STRUKTUR KOMUNITAS MOLUSKA PADA DAERAH INTERTIDAL DI PANTAI PASIR PUTIH DESA PASIR PUTIH KECAMATAN BUNGATAN KABUPATEN SITUBONDO JAWA TIMUR

SKRIPSI

PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Oleh:

DEBY CINTYA ARMADANI

105080100111004

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

STRUKTUR KOMUNITAS MOLUSKA PADA DAERAH INTERTIDAL DI PANTAI PASIR PUTIH DESA PASIR PUTIH KECAMATAN BUNGATAN KABUPATEN SITUBONDO JAWA TIMUR

SKRIPSI

PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan

di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Brawijaya

Oleh :

DEBY CINTYA ARMADANI

105080100111004

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

SKRIPSI

STRUKTUR KOMUNITAS MOLUSKA PADA DAERAH INTERTIDAL DI PANTAI PASIR PUTIH DESA PASIR PUTIH KECAMATAN BUNGATAN KABUPATEN SITUBONDO JAWA TIMUR

Oleh:
DEBY CINTYA ARMADANI
105080100111004

Telah dipertahankan di depan penguji
Pada tanggal 29 Januari 2015
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I	**Dosen Pembimbing I**
Dr. Ir. Muhammad Musa, MS	**Dr. Ir. Umi Zakiyah, M.Si**
NIP. 19570507 198602 1 002	**NIP. 19610303 198602 2 001**
Tanggal :	**Tanggal :**
Dosen Penguji II	**Dosen Pembimbing II**
Ir. Kusriani, MP	**Dr. Yuni Kilawati, S.Pi.,M.Si**
NIP. 19560417 198403 2 00	**NIP. 19730702 20051 2 001**
Tanggal :	**Tanggal :**

Mengetahui,

Ketua Jurusan MSP

Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS
NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal :

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Deby Cintya Armadani

NIM : 105080100111004

Prodi : Manajemen Sumberdaya Perairan

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Laporan Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis, pendapat, atau bentuk lain orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan laporan ini hasil jiplakan *(plagiasi),* maka saya bersedia menerima sangsi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, 17 September 2014

Penulis,

Deby Cintya Armadani

NIM. 105080100111004

UCAPAN TERIMAKASIH

Atas terselesaikannya laporan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rakhmat dan hidayahnya sehingga di beri kelancaran serta kesehatan dalam menyelesaikan Laporan Skripsi .
2. Prof. Dr. Ir. Diana Arfiati, MS., selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Brawijaya, Malang.
3. Dr. Ir. Umi Zakiyah, M.Si dan Dr. Yuni Kilawati, S.Pi.,M.Si sebagai Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberi arahan dalam pelaksanaan Penelitian Skripsi hingga terselesaikannya Laporan Skripsi ini.
4. Terima kasih kepada kedua orang tua saya Nanang Dwi Priatmo dan Umi Widayati serta saudara saya Rendy Wijayatmo, Ukik Triwibowo, Fachryan Nur A, Nindy Dita N, dan seluruh keluarga yang tidak bisa disebutkan satu persatu karena selalu ada untuk mendukung, memotivasi, dan memberikan doa restu.
5. Kepada teman-teman saya Inggar Sukma, Sania Ratna Dewi dan teman saya Manajemen Sumberdaya Perairan 2010 Hikma Fitriana yang turut membantu dalam proses Penelitian Skripsi serta penyemangat saya yang telah memberikan masukkan dan motivasi dalam pelaksanaan dan penyusunan Penelitian Skripsi ini.
6. Orang-orang yang belum sempat disebutkan namanya yang banyak membantu kelancaran proses penelitian ini.

Malang, 17 September 2014

Penulis

repository.ub.ac.id

RINGKASAN

DEBY CINTYA ARMADANI. Skripsi tentang Struktur Komunitas Moluska Pada Daerah Intertidal Di Pantai Pasir Putih, Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur dibawah bimbingan **Dr. Ir. Umi Zakiyah, M.Si** dan **Dr. Yuni Kilawati, S.Pi.,M.Si**

Moluska merupakan salah satu filum dari kingdom Animalia yang didalamnya terdapat kelas terbesar bivalvia dan gastropoda. Moluska berasosiasi pada ekosistem intertidal sebagai habitat hidupnya yaitu sebagai tempat berlindung, memijah dan sebagai daerah mencari makan untuk kelangsungan hidupnya. Desa Pasir Putih Kecamatan Bungatan Kabupaten Situbondo memiliki potensi wisata yang cukup terkenal dikalangan masyarakat yaitu pantai Pasir Putih, yang merupakan tempat rekreasi. Dalam kegiatan pariwisata juga berhubungan dengan keberadaan organisme yang akan berasosiasi pada daerah intertidal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai struktur komunitas Moluska, mengetahui kondisi kualitas perairan dan sedimen melalui struktur komunitas Moluska, mengetahui hubungan parameter fisika-kimia perairan dan sedimen dengan nilai struktur komunitas Moluska pada daerah Intertidal di pantai Pasir Putih, dan mengetahui perbedaan antar keempat stasiun berdasarkan karakteristik fisika-kimia perairan, sedimen, dan hasil struktur komunitas pada daerah Intertidal di pantai Pasir Putih desa Pasir Putih kecamatan Bungatan, kabupaten Situbondo, Jawa Timur.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Penentuan stasiun di dasarkan pada jenis aktivitas pada daerah tersebut yaitu pusat kegiatan pariwisata, bersandarnya kapal, warung penjual makanan dan penjual assesories. Selanjutnya melakukan pengukuran parameter lingkungan Pantai Pasir Putih, analisis moluska (identifikasi dan perhitungan struktur komunitas), dan analisis statistik dengan menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Kruskal Wallis.*

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah diperoleh 2 kelas moluska yaitu gastropoda dan bivalvia. Hasil analisa struktur komunitas moluska diperoleh rata-rata kelimpahan moluska pada stasiun 1 sebesar 22 ind/m², stasiun 2 sebesar 15 ind/m², stasiun 3 sebesar 29 ind/m², dan pada stasiun 4 sebesar 16 ind/m². Nilai indeks keanekaragaman tergolong tinggi dan nilai indeks keseragaman tergolong tinggi. Nilai indeks dominasi pada semua menunjukkan tidak ada spesies yang dominansi pada lokasi penelitian. Dalam analisis *Principal Component Analysis* kelimpahan mempunyai korelasi positif sangat kuat terhadap salinitas dan bahan organik tanah. Keanekaragaman dan keseragaman bekorelasi positif sangat kuat dengan suhu dan salinitas. Dominasi berkorelasi positif sangat kuat dengan pH. Korelasi positif mengartikan bahwa terdapat keseimbangan atau hubungan yang searah diantara dua variabel atau lebih. Hasil statistik *Kruskall Wallis* menunjukkan nilai Suhu, Salinitas, pH, Bahan Organik Tanah, Kelimpahan, Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominasi sebesar 0.392 yang artinya tidak signifikan (tidak berbeda nyata).

Diharapkan ada penelitian secara berkala untuk memantau kondisi kualitas perairan Pantai Pasir Putih dan keberadaan biota laut yang ada di Pantai Pasir Putih, Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya laporan skripsi dengan judul "Struktur Komunitas Moluska Pada Daerah Intertidal Di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur" dapat terselesaikan dengan baik.

Laporan skripsi ini membahas hubungan antara parameter lingkungan perairan dengan indeks struktur komunitas moluska yang terdapat di ekosistem intertidal pada Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi moluska, perhitungan nilai indeks biologi atau struktur komunitas moluska, analisis untuk mengetahui kondisi setiap stasiun yang berbeda melalui uji statistik *Kruskal Wallis*, dan analisis hubungan diantara parameter lingkungan dengan indeks struktur komunitas melalui uji statistik *Principal Component Analysis* (PCA). Diharapkan topik penelitian ini mampu memberi informasi hubungan keterkaitan antar parameter lingkungan perairan dan indeks struktur komunitas moluska.

Tentu saja masih terdapat kekurangan dalam penulisan laporan skripsi ini. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat menyempurnakan laporan ini sehingga nantinya bermanfaat bagi pembaca. Semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan informasi yang berguna bagi pembaca.

Malang, 17 September 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI ..... **vii**
DAFTAR TABEL ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**

1. PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Kegunaan 5
1.5 Waktu dan Tempat 6

2. TINJAUAN PUSTAKA **7**
2.1 Intertidal 7
2.2 Struktur Komunitas Intertidal 8
2.3 Kelas Moluska 8
2.3.1 Biologi Moluska 8
2.3.2 Kelas dan Ciri-Ciri Moluska 11
2.3.3 Adaptasi Terhadap Lingkungan 13
2.4 Manfaat Moluska 14
2.5 Faktor-faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kehidupan Moluska 15
2.5.1 Jenis Substrat 15
2.5.2 Pasang Surut 16
2.5.3 pH 17
2.5.4 Suhu 18
2.5.5 Salinitas 19
2.5.6 Arus 19
2.5.7 Disolved Oxygen (DO) 20
2.5.8 Bahan Organik Tanah 21
2.6 SPSS 22

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN 24
3.1 Materi Penelitian 24
3.2 Alat dan Bahan 24
3.2.1 Alat Penelitian 24
3.2.2 Bahan Penelitian 25
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian 25
3.4 Metode Penelitian 26
3.4.1 Data Primer 26
3.4.2 Data Sekunder 27
3.5 Penentuan Stasiun Pengamatan 27
3.6 Teknik Pengambilan Sampel 30
3.6.1 Moluska 30
3.6.2 Sedimen 32
3.7 Pengukuran Kualitas Air 32
3.7.1 Suhu 32
3.7.2 Salinitas 33
3.7.3 pH 33
3.7.4 DO (*Disolved Oxygen*) 33
3.7.5 Pasang Surut 34
3.7.6 Kecepatan Arus 34
3.8 Kualitas Tanah 34
3.8.1 Bahan Organik Tanah 34
3.8.2 Tekstur Tanah 34
3.9 Perhitungan Indeks Biologi 34
3.9.1 Kelimpahan Moluska (A) 35
3.9.2 Indeks Kelimpahan Relatif (RDi) 35
3.9.3 Indeks Keanekaragaman (H') 35
3.9.4 Indeks Keseragaman (E) 36
3.9.5 Indeks Dominansi (C) 37
3.10 Analisis Data 37
3.10.1 Analisis *Kruskal Wallis* 37
3.10.2 Analisis PCA 38

4. HASIL DAN PEMBAHASAN 39
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian 39
4.2 Indeks Biologi Struktur Komunitas Moluska 41
4.2.1 Kelimpahan (Di) 41
4.2.2 Kelimpahan Relatif (RDi) 46

4.2.3 Indeks Keanekaragaman 50
4.2.4 Indeks Keseragaman 55
4.2.5 Indeks Dominasi 61
4.3 Data Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air 66
4.3.1 Suhu 66
4.3.2 DO (*Disolved Oxygen*) 68
4.3.3 Salinitas 69
4.3.4 pH 71
4.3.5 Kecepatan Arus 72
4.3.6 Pasang Surut 74
4.4 Karakteristik Fisika Kimia Sedimen 75
4.4.1 Tekstur Tanah 75
4.4.2 Bahan Organik Tanah 79
4.5 Hubungan Parameter Perairan dan Nilai Indeks Biologi Struktur, Komunitas 81
4.6 Analisisis Stastistik Hubungan Setiap Stasiun 85

5. KESIMPULAN DAN SARAN 87
5.1 Kesimpulan 87
5.2 Saran 87

DAFTAR PUSTAKA 88
LAMPIRAN 91

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Kriteria Kandungan Bahan Organik Tanah 22
2. Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian 24
3. Bahan Yang Digunakan Dalam Penelitian 25
4. Hasil Pengukuran Kualitas Air Stasiun 1 93
5. Hasil Pengukuran Kualitas Air Stasiun 2 94
6. Hasil Pengukuran Kualitas Air Stasiun 3 95
7. Hasil Pengukuran Kualitas Air Stasiun 4 96
8. Hasil Identifikasi Moluska 101
9. Hasil Perhitungan Kelimpahan Moluska pada Stasiun 1 105
10. Hasil Perhitungan Kelimpahan Moluska pada Stasiun 2 107
11. Hasil Perhitungan Kelimpahan Moluska pada Stasiun 3 109
12. Hasil Perhitungan Kelimpahan Moluska pada Stasiun 4 111
13. Nilai Indek Keanekaragaman 115
14. Nilai Indek Keseragaman 115
15. Nilai Indeks Dominasi 115
16. Matriks Data 116

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Bagan Alir Pendekatan Masalah 4
2. Segitiga Tekstur USDA 16
3. Peta Lokasi Penelitian 28
4. Lokasi Pengamatan Stasiun 1 28
5. Lokasi Pengamatan Stasiun 2 29
6. Lokasi Pengamatan Stasiun 3 29
7. Lokasi Pengamatan Stasiun 4 30
8. Penempatan Transek 31
9. Grafik Kelimpahan Moluska pada Stasiun 1 41
10. Grafik Kelimpahan Moluska pada Stasiun 2 42
11. Grafik Kelimpahan Moluska pada Stasiun 3 43
12. Grafik Kelimpahan Moluska pada Stasiun 4 45
13. Diagram Kelimpahan Relatif pada Stasiun 1 46
14. Diagram Kelimpahan Relatif pada Stasiun 2 47
15. Diagram Kelimpahan Relatif pada Stasiun 3 48
16. Diagram Kelimpahan Relatif pada Stasiun 4 49
17. Grafik Indeks Keanekaragaman Moluska (H') pada Stasiun 1 51
18. Grafik Indeks Keanekaragaman Moluska (H') pada Stasiun 2 52
19. Grafik Indeks Keanekaragaman Moluska (H') pada Stasiun 3 53
20. Grafik Indeks Keanekaragaman Moluska (H') pada Stasiun 4 54
21. Grafik Indeks Keseragaman Moluska (E) pada Stasiun 1 56
22. Grafik Indeks Keseragaman Moluska (E) pada Stasiun 2 57
23. Grafik Indeks Keseragaman Moluska (E) pada Stasiun 3 59
24. Grafik Indeks Keseragaman Moluska (E) pada Stasiun 4 60
25. Grafik Indeks Dominasi Moluska (C) pada Stasiun 1 61
26. Grafik Indeks Dominasi Moluska (C) pada Stasiun 2 62
27. Grafik Indeks Dominasi Moluska (C) pada Stasiun 3 63
28. Grafik Indeks Dominasi Moluska (C) pada Stasiun 4 64
29. Grafik Pengukuran Suhu Pada Setiap Stasiun 66
30. Grafik Pengukuran DO (Disolved Oxygen) pada Setiap Stasiun 68
31. Grafik Pengukuran Salinitas pada Setiap Stasiun 70
32. Grafik Pengukuran pH pada Setiap Stasiun 71
33. Grafik Pengukuran Kecepatan Arus Setiap Stasiun 73
34. Grafik Pengukuran Pasang Surut Setiap Stasiun 74

35. Grafik Tekstur Sedimen pada Stasiun 1 76
36. Grafik Tekstur Sedimen pada Stasiun 2 76
37. Grafik Tekstur Sedimen pada Stasiun 3 77
38. Grafik Tekstur Sedimen pada Stasiun 4 77
39. Grafik Nilai Bahan Organik pada Setiap Stasiun 79
40. Grafik Analisis Principal Component Analysis (PCA) 81
41. Hasil Statistik Nilai Suhu 85
42. Observations F1 & F2 (98,88%) 110
43. Biplot F1 & F2 (98,88%) 110

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

1. Lokasi Pengambilan Sampel 92
2. Hasil Pengukuran Parameter Fisika Kimia Perairan 93
3. Hasil Uji Tekstur Tanah 97
4. Hasil Uji Bahan Organik Tanah 98
5. Data Kecepatan Arus 99
6. Data Pasang Surut 100
7. Hasil Identifikasi Moluska 101
8. Perhitungan Kelimpahan Moluska 105
9. Perhitungan Kelimpahan Relatif Moluska 113
10. Nilai Indeks Keanekaragaman, Indek Keseragaman dan Indeks Dominasi 115
11. Analisis Statistik PCA (*Principal Component Analysis*) 116
12. Analisis Statistik *Kruskal Wallis* 118

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelestarian ekosistem perairan pantai mempunyai peranan yang sangat penting karena sebagai tempat hidup dan berlindung organisme pantai. Wilayah pesisir dan laut merupakan lokasi beberapa ekosistem yang unik, saling terkait, dinamis, dan produktif. Salah satunya adalah pantai pasir putih yang merupakan objek wisata yang cukup terkenal di Propinsi Jawa Timur. Wilayah pesisir merupakan pusat interaksi antara darat dengan laut. Wilayah ini berperan sebagai penyangga, pelindung, dan penyaring diantara daratan dan lautan, serta merupakan pemusatan terbesar penduduk. Wilayah pesisir merupakan ekosistem alamiah yang produktif, unik dan mempunyai nilai ekologis dan ekonomis yang tinggi (Astuti, 2009). Menurut Sukmara dan Crawford (2002) *dalam* Arbi (2011), perairan pesisir secara umum merupakan kesatuan ekosistem perairan yang luas dan kompleks.

Menurut Yulianda *et al.*, (2013), daerah intertidal terletak paling pinggir dari bagian ekosistem pesisir dan laut dan berbatasan dengan ekosistem darat. Intertidal merupakan daerah pasang surut (intertidal) yang dipengaruhi oleh kegiatan pantai dan laut. Kondisi komunitas pasang surut tidak banyak perubahan kecuali pada kondisi ekstrim tertentu dapat merubah komposisi dan kelimpahan organisme intertidal. Daerah ini merupakan daerah yang paling sempit namun memiliki keragaman dan kelimpahan organisme yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan habitat-habitat laut lainnya. Aktivitas manusia di daerah Pantai Pasir Putih secara tidak langsung berpengaruh terhadap organisme-organisme khususnya yang hidup pada zona intertidal. Kegiatan tersebut antara lain aktivitas pariwisata, memancing, rumah tangga, dan pelayaran. Kegiatan tersebut dapat mengganggu organismenya sehingga dikhawatirkan berdampak pula pada jumlah dan kelestarian komunitasnya.

Menurut Dharma (1992) *dalam* Yuniarti (2012), moluska merupakan salah satu filum dari kingdom Animalia yang didalamnya terdapat kelas terbesar bivalvia dan gastropoda. Di Indonesia tercatat sekitar 3400 jenis moluska dan diperkirakan lebih dari

20 jenis bernilai ekonomis, dan beberapa jenis diantaranya telah dapat dibudidayakan dasar Jenis-jenis tersebut sebagian besar masuk kedalam kelas bivalvia (Sulistijo *et al.*, 1980 *dalam* Yuniarti, 2012). Menurut Nuryety (2009), Terdapat hubungan yang khas antara lingkungan dan organisme, sehingga komunitas di suatu lingkungan bersifat spesifik. Seringkali suatu komunitas bergabung atau tumpang tindih dengan komunitas lain, karena tanggapan setiap spesies terdapat kondisi fisika dan kimia di suatu habitat berlainan maka perubahan di suatu habitat cenderung mengakibatkan perubahan komposisi komunitas.

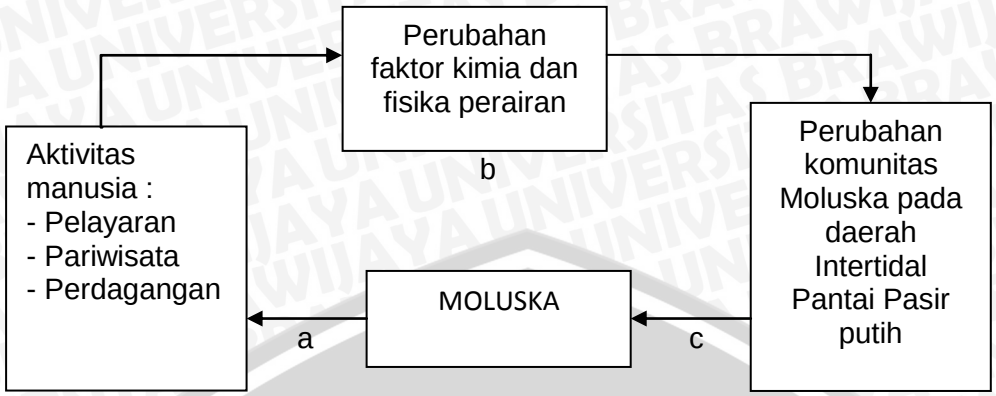
Kabupaten Situbondo memiliki potensi wisata yang cukup terkenal dikalangan masyarakat yaitu pantai Pasir Putih, yang merupakan tempat rekreasi pantai yang berjarak ± 23 km di sebelah Barat Situbondo. Pantai Pasir Putih ini terkenal dengan pantainya yang landai dan berpasir putih. Sebagai daerah yang berbatasan dengan Selat Madura di sebelah utara dan Selat Bali di sebelah Timur, Situbondo memiliki garis pantai sepanjang ± 150 km, dengan letak geografis yang dimiliki itu beberapa usaha kelautan dan perikanan yang dikembangkan masyarakat sekitar antara lain penangkapan ikan, pengelolaan hasil laut, pembenihan, budidaya air laut serta air payau. Berkembangnya kegiatan penduduk disepanjang garis pantai Pasir Putih yakni kegiatan pariwisata dapat berpengaruh terhadap kualitas air pada sepanjang garis pantai tersebut, karena limbah yang dihasilkan dari kegiatan pariwisata tersebut secara langsung masuk ke perairan pantai dan dapat menyebabkan penurunan kualitas air, yang dimana dapat memengaruhi komunitas Moluska yang hidup disana.

Menurut Ruswahyuni (2008), tekanan ekologis yang berlebihan dapat mengurangi kelimpahan organisme, sehingga dapat mengurangi keseimbangan ekosistem. Pantai berpasir cenderung didominasi oleh hewan jenis infauna (hewan bentik penggali lubang); yang paling banyak dijumpai biasanya adalah kelas *Polychaeta* dan *Mollusca* (Hutabarat, 2000 *dalam* Ruswahyuni, 2008).

Berdasar dari faktor tersebut di atas maka perlu untuk meneliti struktur komunitas organisme di pesisir pantai pasir putih. Data peneliti ini akan sangat diperlukan untuk memonitor perubahan komunitas organisme di pesisir pantai pasir putih terutama akibat tertekan dan eksploitasi wisatawan dan masyarakat sekitar, sehingga dapat digunakan sebagai salah satu pertimbangan untuk menentukan kebijakan pengelolaan selanjutnya.

1.2 Perumusan Masalah

Aktivitas pariwisata yang penuh dengan pengunjung, kapal nelayan, sampah sisa kegiatan pariwisata, dan limbah rumah tangga yang mengalir dari sungai menuju ke laut dapat menyebabkan perubahan ekosistem yang ada di pantai tersebut, yaitu perubahan faktor fisik (substrat dasar) dan faktor fisika. Aktivitas tersebut akan berakibat terjadinya perubahan faktor-faktor fisika yang kemungkinan dapat menyebabkan terjadinya perubahan faktor-faktor yaitu perubahan komunitas Moluska yang hidup di lokasi tersebut. Tipe substrat sebagai faktor utama dapat secara langsung mempengaruhi perubahan komunitas Moluska yang menetap atau bergerak pada substrat tersebut. Perumusan masalah dapat dijelaskan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Pendekatan Masalah Penelitian

Keterangan :

a. Kehidupan moluska sangat dipengaruhi oleh aktivitas manusia seperti, pelayaran, pariwisata dan perdagangan
b. Kegiatan masyarakat sekitar areal pantai Pasir Putih Kecamatan Situbondo, Jawa Timur yaitu pembuangan limbah domestik (sampah dan MCK), pariwisata, pelayaran dan perdagangan. Dari semua aktifitas masyarakat itu mengalir ke laut yang dapat mengakibatkan perubahan faktor kimia dan fisika perairan pada daerah Intertidal pantai Pasir Putih desa Pasir Putih kecamatan Bungatan, kabupaten Situbondo, Jawa Timur
c. Perubahan faktor kimia dan fisika perairan pada daerah Intertidal pantai Pasir Putih akan mempengaruhi perubahan komunitas Moluska pada daerah Intertidal pantai Pasir Putih kecamatan Bungatan, kabupaten Situbondo, Jawa Timur.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai struktur komunitas Moluska di pantai Pasir Putih desa Pasir Putih kecamatan Bungatan, kabupaten Situbondo, Jawa Timur.

2. Mengetahui kondisi kualitas perairan dan sedimen melalui struktur komunitas Moluska di Pantai Pasir Putih Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur.

3. Mengetahui hubungan parameter fisika, kimia perairan dan sedimen terhadap nilai struktur komunitas Moluska pada daerah Intertidal di pada daerah Intertidal di pantai Pasir Putih desa Pasir Putih kecamatan Bungatan, kabupaten Situbondo, Jawa Timur.

4. Mengetahui perbedaan antar keempat stasiun berdasarkan karakteristik fisika-kimia perairan, sedimen, dan hasil struktur komunitas pada daerah Intertidal di pantai Pasir Putih desa Pasir Putih kecamatan Bungatan, kabupaten Situbondo, Jawa Timur.

1.4 Kegunaan

Kegunaan penelitian ini adalah :

1. Mahasiswa

Meningkatkan wawasan dan kemampuan untuk menganalisis data, memahami permasalahan yang ada dan menemukan solusinya dengan cara memadukan teori yang diperoleh dengan keadaan di lapang.

2. Masyarakat Umum

Memberikan informasi tentang struktur komunitas Moluska pada daerah Intertidal di pantai Pasir Putih desa Pasir Putih kecamatan Bungatan, kabupaten Situbondo dan memberikan kesadaran kepada masyarakat sekitar untuk turut serta dalam menjaga, mengelola dan meningkatkan mutu perairan tersebut.

3. Pemerintah

Sebagai informasi tambahan dalam proses pengelolaan sumberdaya secara berkelanjutan dan peningkatan mutu perairan di wilayah pesisir pantai Pasir Putih desa Pasir Putih kecamatan Bungatan, kabupaten Situbondo.

4. Lembaga Pendidikan

Sebagai referensi bagi mahasiswa lain yang ingin melakukan penelitian serupa dan dapat menjadi pembanding dengan lokasi lain dalam penelitian yang sama.

1.5 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Pantai Pasir Putih Situbondo Jawa Timur pada bulan Mei 2014. Analisis bahan organik tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) sedangkan analisis tekstur tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya dan identifikasi organisme dilakukan di Laboratorium Ilmu-Ilmu Perairan (IIP) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Intertidal

Menurut Yulianda *et al.,* (2013), intertidal terletak paling pinggir dari bagian ekosistem pesisir dan laut dan berbatasan dengan ekosistem darat. Intertidal merupakan daerah pasang surut (intertidal) yang dipengaruhi oleh kegiatan pantai dan laut. Kondisi komunitas pasang surut tidak banyak perubahan kecuali pada kondisi ekstrim tertentu dapat merubah komposisi dan kelimpahan organisme intertidal. Daerah ini merupakan daerah yang paling sempit namun memiliki keragaman dan kelimpahan organisme yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan habitat-habitat laut lainnya. Nybakken (1988), zona intertidal (Pasang surut) merupakan daerah terkecil dari semua daerah yang terdapat di samudera dunia, merupakan pinggiran yang sempit sekali hanya beberapa meter luasnya terletak diantara air-tinggi dan air-rendah. Zona ini merupakan bagian laut yang paling banyak dikenal dan dipelajari karena sangat mudah dicapai manusia. Hanya didaerah inilah penelitian terhadap organisme perairan dapat dilaksanakan secara langsung selama periode air surut, tanpa memerlukan peralatan khusus. Zona intertidal telah diamati dan dimanfaatkan oleh manusia sejak zaman prasejarah.

Menurut Nontji (2005), intertidal terutama penting dikawasan pantai yang kehidupannya sangat beragam dan padat. Intertidal adalah gerakan naik turunnya permukaan air laut secara berirama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan dan matahari. Sedangkan menurut Nybakken (1988) *dalam* Katili (2011), mengemukakan bahwa zona intertidal adalah daerah pantai yang terletak antara pasang tertinggi dan surut terendah, daerah ini mewakili peralihan dari kondisi lautan ke kondisi daratan.

2.2 Struktur Komunitas Intertidal

Komunitas adalah kumpulan dari populasi-populasi yang terdiri dari spesies berbeda yang menempati daerah tertentu. Menurut Odum (1994) *dalam* Satino (2010) komunitas dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk atau sifat struktur utama seperti spesies dominan, bentuk-bentuk hidup atau indikator-indikator, habitat fisik dari komunitas, dan sifat-sifat atau tanda-tanda fungsional. Komunitas dapat dikaji berdasarkan klasifikasi sifat-sifat struktural (struktur komunitas). Struktur komunitas dapat dipelajari melalui komposisi, ukuran dan keanekaragaman spesies. Struktur komunitas juga terkait erat dengan kondisi habitat. Perubahan pada habitat akan berpengaruh terhadap struktur komunitas, karena perubahan habitat akan berpengaruh pada tingkat spesies sebagai komponen terkecil penyusun populasi yang membentuk komunitas.

Menurut Clark (1974) *dalam* Dewiyanti (2004), keanekaragaman yang tinggi menunjukkan suatu ekosistem yang seimbang dan memberikan timbal balik atau peranan yang besar untuk menjaga keseimbangan terhadap kejadian yang merusak ekosistem, misalnya penyakit. Sedangkan rendahnya keanekaragaman menunjukkan keadaan stress dari sistem atau salah satu sistem mengalami penurunan, misalnya karena pencemaran.

2.3 Kelas Moluska

2.3.1 Biologi Moluska

Menurut Romimohtarto dan Juwana (2001), Filum Molluska mendapatkan namanya dari kata latin *molluscus* yang artinya lunak. Tetapi nampaknya nama itu tidak sesuai dengan kenyataan umumnya kelompok hewan ini, karena sifat umum filum mollusca adalah terdapatnya cangkang kapur yang keras *(shell*). Hewan ini dibagi menjadi dua kelomok utama, yakni mereka yang bercangkang dan mereka yang tak bercangkang. Yang terakhir ini termasuk cumi-cumi dan

gurita (sekarang termasuk Kelas Cephalopoda) dan diketahui mempunyai sederet nama, yang asalnya bernama Malachia, tetapi kemudian berubah menjadi Mollusca. Menurut Dharma (1992) *dalam* Yuniarti (2012), moluska merupakan salah satu filum dari kingdom Animalia yang didalamnya terdapat kelas terbesar bivalvia dan gastropoda.

Sulistijo *et al*., (1980) *dalam* Yuniarti (2012), di Indonesia tercatat sekitar 3400 jenis Moluska dan diperkirakan lebih dari 20 jenis bernilai ekonomis, dan beberapa jenis diantaranya telah dapat dibudidayakan dasar Jenis-jenis tersebut sebagian besar masuk kedalam kelas bivalvia. Menurut Nontji (2005), Moluska terdiri dari lima kelas besar yakni : 1) Amphineura, 2) Gastropoda, 3) Pelecypoda, 4) Cephalopoda, 5) Scaphopoda. Dari kelima kelas tersebut hanya tiga yang penting karena mempunyai arti ekonomi yaitu Gastropoda (jenis-jenis keong), Pelecypoda (jenis-jenis kerang) dan Cephalopoda (cumi-cumi, sotong, gurita).

Selanjutnya sifat-ifat khas filum moluska ini menurut Romimohtarto dan Juwana (2001), seperti dibawah ini :

1. Bentuk simetri bilateral, tetapi pada Gastropoda dan beberapa Cephalopoda, visera dan cangkang tergulung seperti gelung rambut wanita, ada tiga lapisan benih, tidak beruas, epitelium satu lapis, sebagian besar berbulu-getar dan dengan kelenjar lendir
2. Tubuh biasanya pendek, terbungkus dalam mantel dorsal tipis yang mengeluarkan bahan pembentuk cangkang berupa satu, dua atau delapan bagian. Pada beberapa kelompok, cangkang terdapat didalam tubuh, mengecil atau tak ada sama sekali. Bagian kepala membesar, kecuali pada Scaphopoda dan Pelecypoda. Kaki berotot ventral yang berubah menjadi alat merayap, meliang atau berenang.

3. Saluran pencernaan lengkap, sering berbentuk U atau melingkar. Mulut dengan radula yang mempunyai deretan-deretan gigi kitin kecil melintang untuk menggerus makanannya, kecuali Pelecypoda yang tidak mempunyai radula. Anus membuka ke rongga mantel, kelenjar pencernaan besar sering mempunyai kelenjar ludah.
4. Sistem sirlkulasi mencangkup jantung sebelah punggung dengan satu atau dua aurikel (*auricle*) atau rongga atas dan satu ventrikel (*ventricle*) atau rongga bawah, biasanya di dalam rongga perikardial (*pericardial*) atau selaput jantung, sebuah aorta anterior, dan pembuluh-pembuluh lain.
5. pernafasan dilakukan oleh satu atau banyak insang yang disebut ktenidium (*ctenidium*) atau sebuah paru-paru di dalam rongga mantel, oleh mantel, atau oleh epidermis.
6. Ekskresi oleh ginjal yang disebut nefridia, terdiri dari satu atau dua atau hanya satu saja, menghubungkan rongga selaput jantung dan pembuluh darah. Rongga tubuh mengecil menjadi rongga-rongga atau nefridia, gonad, dan selaput jantung.
7. Sistem saraf tipikal terdiri dari tiga pasang ganglia (serebral diatas mulut, pedal dikaki, viseral ditubuh), digabungkan oleh penghubung membujur dan melintang dan saraf-saraf, banyak yang dengan alat untuk menyentuh, membau atau merasakan, bintik mata atau mata majemuk, dan statosista untuk keseimbangan.
8. Kelamin biasanya terpisah yakni sel kelamin jantan masak dan ditebar lebih dahulu sebelum sel kelamin betina masak, gonad dua atau satu, dengan saluran, fertilisasi eksternal atau internal, kebanyakan ovipar, pembelahan telur tertentu, tak sama, dan total (pada Cephalopoda), atau perkebangan langsung (Cephalopoda).

2.3.2 Kelas dan Ciri-ciri Moluska

Kelas Moluska menurut Romimohtarto dan Juwana (2001), seperti dibawah ini :

a) Kelas Amphineura atau Polyplacephora

Chiton dengan bentuk simetris bilateral, sering memounyai cangkang berupa delapan lempeng melintang dari kapur, banyak pasang benang insang. Chiton mudah dikenal karena mempunyai cangkang-cangkang yang bergandengan menjadi satu sehingga hewan mudah melengkung. Ia mempunyai delapan lempeng tumpang tindih menutupi punggungnya, serupa dengan hewan row hug, sejenis kutu, didarat. Semua hidup dilaut dan mampu bertahan pada dampak gelombang besar.

b) Kelas Gastropoda

Gastropoda adalah hewan berukuran relative besar yang menarik. Cangkang asimetris dan biasanya menggulung seperti ulir memutar ke kanan hewan ini menggendong cangkang, kakinya besar dan lebar untuk merayap di batu atau mengeduk pasir atau lumpur. Cangkang keong digunakan untuk melindungi diri. Ada yang tanpa penutup dan ada yang dengan penutup atau operculum *(operculum).* Mereka bernafas dengan epidermis pada struktur seperti insang. Warna hewan cerah dan indah dalam keadaan hidup atau segar dan tidak demikian kalau di awetkan. Menurut Nontji (2005), kelas gastropoda lebih umum dikenal dengan cangkangnya yang berbentuk tabung yang melingkar lingkar seperti spiral. Gastropoda merupakan yang paling kaya akan jenisnya. Di indonesia diperkirakan terdapat 1.500 jenis. Beberapa jenis keong mempunyai lempeng keras dan bundar berzat kapur di belakang kakinya. Lempeng ini disebut operculum dapat menjadi sumbat penutup lubang cangkang yang amat ampuh untuk melindungi tubuhnya yang lunak yang tersembunyi di dalam cangkangnya.

c) Kelas Pelecypoda atau Bivalvia

Kelas ini termasuk kerang, tiram, remis, dan sebangsanya. Mereka biasanya simetri bilateral, mempunyai cangkang setangkup dan sebuah mantel yang berupa fua daun telinga atau cuping. Tiram, kerang dan sebangsanya mempunyai dua cangkang di kedua sisi tubuh hewan. Karena cangkang ini disebut tangkup *(valve)* dan dua buah jumlahnya maka kelas ini dinamakan Bivalvia. Bentuk cangkangnya digunakan sebagai identifikasi. Mereka mendapatkan makanannya dengan cara menyaring dengan sistem sifon. Mereka tidak mempunyai kepala atau tentakel yang nyata.

d) Kelas Cephalopoda

Cephalopoda adalah kelompok yang tertinggi tingkat evolusinya di antara mollusca. Tubuh simetri bilateral, sebuah kaki yang terbagi menjadi lengan-lengan yang dilengkapi alat penghisap, dan sistem syaraf yang berkembang baik terpusatkan dikepala. Mereka mempunyai pandangan mata yang sangat bagus, berenang dengan cepat, menunjukkan emosi, berubah warna dengan cepat dengan kromatofor, dan dapat merayap di dasar atau berenang di dekat dasar. Kelompok hewan ini berbadan lunak dan tidak mempunyai cangkang tebal seperti kelas yang lain. Sebuah sifon yang menyedot air lewat insang terletak dibawah mantel dan digunakan untuk mengeluarkan semprotan air untuk mendorong hewan bergerak cepat. Termasuk ke dalam kelas ini adalah cumi-cumi, sotong, gurita dan nautilus.

e) Kelas Scaphopoda

meskipun tidak jarang didapat, mereka tidak dikenal oleh sebagian masyarakat. Mereka berukuran kecil, hidup dalam pasir atau lumpur, terpendam dibawah permukaan dan umumnya disebut keong gigi. Bentuk cangkangnya seperti gigi ular yang tipis dan panjang. Cangkangnya sering meruncing dari ujung depan ke ujung belakang, karena disebut cangkang gading *(tusk shell)*.

Cangkangnya agak melengkung dan bagian dalamnya berongga. Kedua ujungnya terbuka, yang satu lebih besar dari pada yang lain. Hewan ini primitif, tidak mempunyai jantung, insang, mata atau tentakel. Tetapi punya cangkang, radula dan mantel untuk pembentukan cangkang.

2.4 Adaptasi Terhadap Lingkungan

Menurut Abbott (1995) *dalam* Astuti (2009), wilayah pesisir merupakan pusat interaksi antara darat dengan laut. Wilayah ini berperan sebagai penyangga, pelindung, dan penyaring diantara daratan dan lautan, serta merupakan pemusatan terbesar penduduk. Wilayah pesisir merupakan ekosistem alamiah yang produktif, unik dan mempunyai nilai ekologis dan ekonomis yang tinggi. Selain menghasilkan bahan dasar untuk pemenuhan kebutuhan pangan, keperluan rumah tangga dan industri yang dalam konteks ekonomi bernilai komersial tinggi, wilayah pesisir juga memiliki fungsi-fungsi ekologis penting, antara lain sebagai penyedia nutrien, sebagai tempat pemijahan, tempat budidaya, serta tempat mencari makanan bagi beragam biota laut. Sebagian besar Moluska bercangkang hidup di daerah pesisir atau zona litoral (pasang-surut), dengan arus yang relatif tenang dan disinari oleh matahari yang cukup.

Nybakken (1988), seperti pada pantai intertidal berpasir juga disusun oleh faktor-faktor fisik yang sama, tetapi kepentingan relatif dari faktor-faktor ini adalah dalam menyususn komunitas dan pengaruhnya terhadap substrat yang berbeda. Butiran pasir yang halus, melalui gaya kapilernya, cenderung untuk menampung lebih banyak air di atas angkat pasang-surut dalam celahnya setelah pasang-turun. Pasir yang kasar dan kerikil, berlaku sebaliknya, cepat mengalirkan air ketika surut. Karena organisme yang menghuni intertidal merupakan organisme air, maka mereka akan dapat berlindung dengan baik dari kekeringan di pantai

yang berpasir halus, akan tetapi akan mengalami kekeringan di pantai yang berpasir kasar dan kerikil. Hal ini menyebabkan pasir kerikil tidak baik untuk dijadikan tempat tinggal. Pasir halus juga lebih mudah digali dari pada pasir kasar dan kerikil.

2.5 Manfaat Moluska

Sejak keberadaan manusia di bumi, ekosistem telah mendukung kehidupan manusia (Ends dan Gormukh, 2005 *dalam* Hardinsyah *et al.,* 2006). Sebaliknya pemanfaatan berbagai jenis sumberdaya hayati oleh manusia dalam suatu ekosistem berkaitan erat dengan faktor lingkungan fisik, budaya dan sosial ekonomi masyarakat (Mitchell, Setiawan dan Rahmi, 2003 *dalam* Hardinsyah *et al.,* 2006). Dalam konteks ini pemahaman akan interaksi manusia dengan lingkungannya menjadi penting untuk memberikan perlindungan dan pemulihan terhadap ekosistem, sebagai salah satu cara menjamin keberlangsungan dan kesejahteraan manusia dalam ekosistem tersebut.

Kerang Andara merupakan hewan yang termasuk jenis dalam kelas Bivalvia (Phylum Mollusca) dan hewan laut yang sudah lama dikenal sebagai sumber protein hewani yang murah dan kaya akan asam amino esensial seperti arginin, leusin, dan lisin (Reece, Campell, dan Mitchell, 2003 *dalam* Surest *et al.,* 2012). Lauk pauk yang dikonsumsi masyarakat setempat pada umumnya biota yang mereka sukai dan kurang bernilai di pasar komersial, seperti berbagai jenis ulat bakau (tambelo), siput dan kerang. Tambelo, siput dan kerang menjadi bagian dari pola konsumsi pangan masyarakat lokal di muara Mimika (Hardinsyah *et al* ., 2006). Bahkan berbagai informasi yang diperoleh dari tokoh masyarakat menunjukkan bahwa tambelo, siput dan kerang tidak hanya sekedar pemenuhan kebutuhan pangan bagi masyarakat lokal, tetapi juga mempunyai peran budaya dan kesehatan (Hardinsyah *et al.,* 2006).

2.7 Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kehidupan Moluska

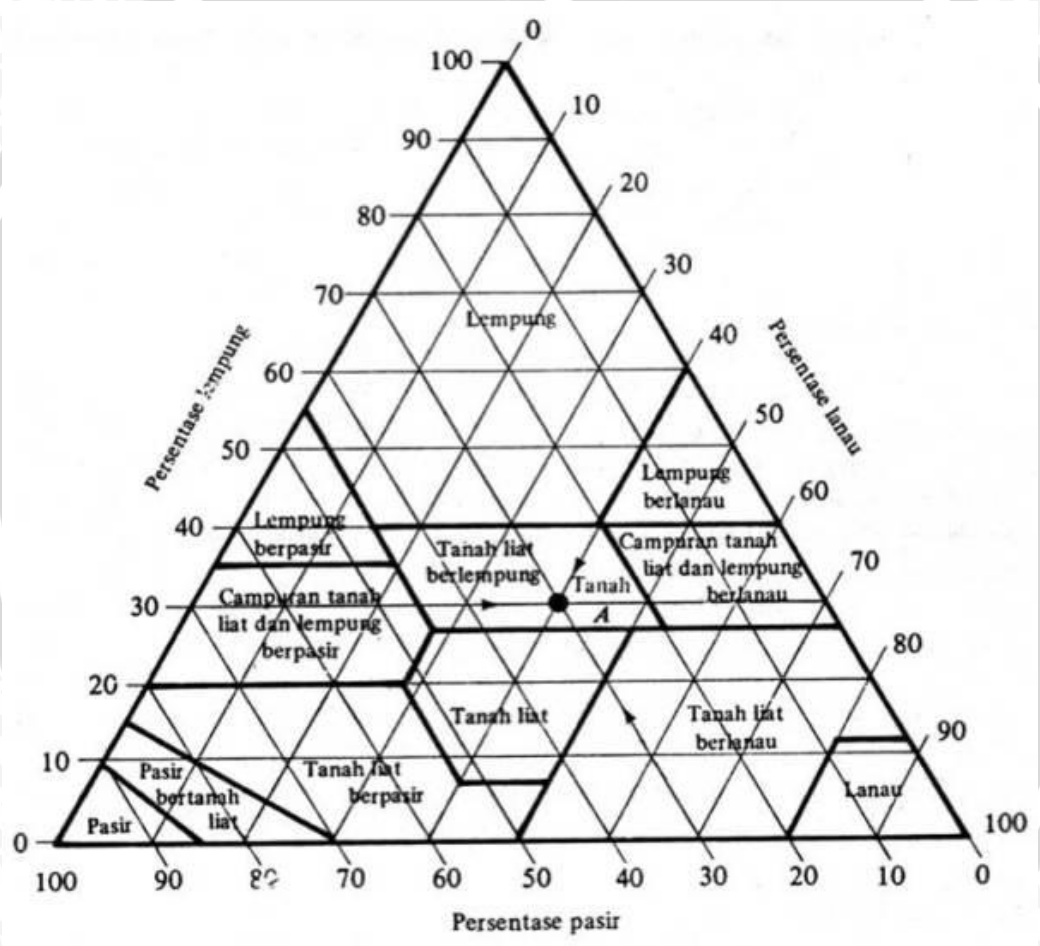
Berbagai macam faktor kimia dan fisika pada air laut dapat mempengaruhi pertumbuhan, kelangsungan hidup, hingga penyebaran biota laut. Faktor-faktor Lingkungan yang mempengaruhi komunitas dari pada Moluska antara lain adalah jenis substrat, pasang surut, salinitas, pH, DO, kecepatan arus, bahan organik tanah dan suhu perairan.

2.7.1 Jenis Substrat

Substrat mempunyai peranan penting bagi kehidupan gastropoda dan bivalvia. Menurut Nybaken (1982) *dalam* Riniatsih dan Kushartono (2009), umumnya gastropoda dan bivalvia hidup disubstrat untuk menentukan pola hidup, ketiadaan dan tipe organisme. Ukuran sangat berpengaruh dalam menentukan kemampuan gastropoda dan bivalvia menahan sirkulasi air. Bahan organik dan tekstur sedimen sangat menentukan keberadaan dari gastropoda dan bivalvia. Tekstur sedimen atau substrat dasar merupakan tempat untuk menempel dan merayap atau berjalan, sedangkan bahan organik merupakan sumber makanannya. Barnes (1987) *dalam* Pribadi *et al.,* (2009), menyatakan bahwa beberapa jenis gastropoda hidup menempel pada substrat yang keras, akan tetapi ada pula yang hidup pada substrat yang lunak seperti pasir dan lumpur.

Pratami (2005) *dalam* Yuniarti (2012), menyatakan bahwa perbedaan porositas substrat dari fraksi pasir akan mempengaruhi kandungan oksigen dan nutrien pada lingkungan perairan. Porositas atau fraksi substrat yang padat/ halus seperti liat akan mengakibatkan oksigen sulit tembus karena tidak terdapat pori udara sebagai tempat pertukaran gas, namun jumlah nutrien (bahan organik) yang tersedia lebih banyak. Sedangkan pada fraksi substrat yang lebih kasar seperti pasir memiliki pori udara yang lebih besar sehingga kandungan oksigen

relatif lebih besar. Menurut Sutanto (2005), definisi tekstur tanah menurut USDA adalah perbandingan relativ antara partikel tanah yang terdiri atas fraksi lempung, debu, dan pasir. Tekstur tanah bersifat permanen/ tidak mudah diubah dan mempunyai pengaruh yang besar terhadap sifat tanah yang lain seperti struktur, konsistensi, kelengasan tanah, permeabilitas tanah, *run off*, daya *infiltrasi*, dan lain-lain. Segitiga tekstur USDA lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Segitiga Tekstur USDA

2.5.2 Pasang Surut

Menurut Nybakken (1988), naik turunnya permukaan laut secara periodik selama suatu interval waktu tertentu disebut pasang surut. Pasang surut merupakan faktor lingkungan yang paling penting yang mempengaruhi

kehidupan di zona intertidal. Menurut Yulianda *et al.,* (2013), daerah intertidal terletak paling pinggir dari bagian ekosistem pesisir dan laut dan berbatasan dengan ekosistem darat. Intertidal merupakan daerah pasang surut (intertidal) yang dipengaruhi oleh kegiatan pantai dan laut. Kondisi komunItas pasang surut tidak banyak perubahan kecuali pada kondisi ekstrim tertentu dapat merubah komposisi dan kelimpahan organisme intertidal. Daerah ini merupakan daerah yang paling sempit namun memiliki keseragaman dan kelimpahan organisme yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan habitat-habitat laut lainnya. pasang surut berhubungan dengan adanya genangan air yang mempengaruhi kehidupan moluska (Karwati, 2002 *dalam* Yuniarti, 2012).

Menurut Romimohtarto dan Juwana (2001), pasang surut (pasut) merupakan salah satu gejala laut yang besar pengaruhnya terhada kehiduan biota laut khususnya di wilayah pantai. Dharma (1988) *dalam* Riniatsih dan Kushartono (2009), yang menyatakan sebagian besar dari gastropoda dan bivalvia yang hidup di laut, hidup didaerah pasang surut, hutan bakau dan laut dangkal. Mungkin pengaruh pasang surut yang paling jelas terhadap organisme dan komunitas zona intertidal adalah yang menyebabkannya terkena udara terbuka secara periodik dengan kisaran parameter fisik yang cukup lebar (Nybakken, 1988).

2.5.3 pH

pH di pengaruhi oleh proses dekomposisi bahan organik. Menurut Mc. Connaughey dan Zottoli (1983), Konsentrasi ion zat air dalam air laut yang dinyatakan dengan pH adalah kadar konstan berbeda-beda antara 7,6 dan 8,3. Jika diketahui batas-batas dari parameter-parameter ini, yang dalam rangkanya organisme tertentu dapat muncul atau reaksi kimiawi dapat terjadi, dapat kita ramalkan tipe lingkungan yang bagaimana ia dapat dijumpai. Menurut Nybakken

(1988), jumlah ion hidrogen dalam suatu larutan merupakan suatu tolak ukur keasaman. Lebih banyak ioh H+ berarti lebih asam suatu larutan dan lebih sedikit ion H+ berarti lebih basa larutan tersebut. Semakin tinggi konsentrasi ion H+ semakin rendah pH, sedangkan larutan yang bersifat basa banyak mengandung ion OH- dan sedikit H+. Di lingkungan laut pH relatif stabil dan biasanya berada dalam kisaran 7,5 – 8,4.

Menurut Surest *et al.,* (2012), kualitas air juga ditentukan oleh pH air. Air murni mempunyai pH=7. Air yang tidak tercemar mempunyai pH diantara 6,5-8,5. Diluar daerah pH tersebut dapat dipastikan air telah tercemar. Odum (1996) dalam Lihawa, dkk (2013), menjelaskan bahwa gastropoda membutuhkan pH air antara 6,5 – 8,5 untuk kelangsungan hidup dan reproduksi.

2.5.4 Suhu

Menurut Notji (2005), hewan laut misalnya hidup dalam batas-batas suhu tertentu. Hewan yang hidup di zona pasang surut dan sering mengalami kekeringan mempunyai daya tahan tubuh yang besar terhadap perubahan suhu. Suhu perairan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi distribusi suatu organisme. Keberadaan jenis dan keadaan seluruh kehidupan komunitas pantai dan muara sungai cenderung bervariasi dengan berubahnya suhu (Rangan, 1996 *dalam* Riniatsih dan Kushartono, 2009).

Menurut Nybakken (1988), karena sifat fisiknya, air, terutama dalam jumlah besar seperti lautan, menunjukkan kisaran yang perubahan suhu yang kecil, dan jarang melebihi batas letal organisme. Tetapi daerah intertidal biasanya dipengaruhi oleh suhu udara selama periode yang berbeda-beda, dan suhu ini mempunyai kisaran yang luas, baik secara harian maupun musiman. Kisaran ini data melebihi batas toleransi organisme laut. Menurut Romimohtarto dan Juwana (2001), suhu alami air laut berkisar antara suhu dibawah 0º C

tersebut sampai 33º C. perubahan suhu dapat memberi pengaruh besar kepada biota laut. Odum (1996) *dalam* Lihawa *et al.,* (2013), menjelaskan bahwa secara umum kisaran suhu yang ideal untuk pertumbuhan Gastropoda pada umumnya adalah 25 – 32ºC.

2.5.5 Salinitas

Menurut Notji (2005), istilah salinitas (kadar garam atau keseragaman) yang dimaksudnya ialah jumlah berat semua garam (dalam gram) yang terlarut dalam satu liter air, biasanya dinyatakan dalam satuan ‰ (per mil, gram per liter). Menurut Romimohtarto dan Juwana (2001), untuk mengukur asinnya air laut maka digunakan istilah salinitas. Salinitas merupakan takaran bagi keasinan air laut satuannya pro mil (‰). Salinitas didefinisikan sebagai berat zat padat terlarut dalam gram perkilogram air laut.

Menurut Effendi (2000) dalam Dewiyanti (2004), nilai salinitas air tawar < 0,50‰, perairan payau 0,5‰ – 30‰ dan perairan laut 30‰ - 40‰. Menurut Nybakken (1992) dalam Dewiyanti (2004), Tinggi dan rendahnya nilai salinitas pada daerah pesisir sangat dipengaruhi oleh masukan air tawar dari sungai dan masukan air laut dari laut. Pada daerah pesisir salinitas berfluktuasi, secara definisi suatu gradien salinitas akan tampak pada saat tertentu, tetapi pola gradien bervariasi bergantung pada musim, topografi estuari, pasang surut, dan jumlah masukan air tawar. Dharma (1992) *dalam* Lihawa *et al.,* (2013) menjelaskan, salinitas yang layak untuk kehidupan gastropoda berada pada kisaran 28 - 34‰.

2.5.6 Arus

Arus merupakan gerakan mengalir suatu massa air yang dapat disebabkan oleh tiupan angin, atau karena perbedaan dalam densitas air laut atau dapat pula disebabkan oleh gerakan bergelombang panjang (Nontji, 2005).

Menurut Romimohtarto dan Juwana (2001), arus laut permukaan merupakan pencerminan langsung dari pola angin yang bertiup pada waktu itu. Jadi air permukaan ini digerakkan oleh angin air di lapisan bawahnya akan ikut terbawa karena adanya gaya Coriolis (*Coriolis force*), yakni gaya yang diakibatkan oleh perputaran bumi, maka arus di lapisan permukaan laut berbelok ke kanan dari arah angin dan arus di lapisan bawahnya akan berbelok lebih ke kanan lagi dari arah arus permukaan.

Menurut Nybakken (1988), dizona intertidal, gerakan ombak mempengaruhi pengaruh yang terbesar terhadap organisme dan komunitas di bandingkan dengan daerah-daerah laut lainnya. pengaruh ini terlihat nyata baik secara langsung maupun tidak langsung. Aktivitas ombak mempengaruhi kehidudupan pantai secara langsung dengan 2 cara utama. Pertama, pengaruh mekaniknya penghancuran dan penghanyutan benda yang terkena. Pada pantai-pantai yang terdiri dari pasir dan kerikil, kegiatan ombak yang besar dapat membongkar substrat disekitarnya, sehingga mempengaruhi bentuk zona. Menurut Hawkes (1978) *dalam* Riniatsih dan Kushartono (2009), arus merupakan sarana transportasi baku untuk makanan maupun oksigen bagi suatu organisme air. Menurut Mason (1981) *dalam* Rizkya (2012), yang mengelompokkan perairan berarus sangat cepat (> 1 m/dtk), cepat (0,5-1 m/dtk), sedang (0,25-0,5 m/dtk), lambat (0,1-0,2 m/dtk) dan sangat lambat (<0,1 m/dtk).

2.5.7 DO (*Disolved Oxygen*)

Menurut Nurdijanto (2000) *dalam* Surest *et al.,* (2012), DO adalah jumlah oksigen terlarut dalam air yang berasal dari fotosintesa dan absorbsi atmosfer (udara). Air sedikitnya mengadung 5 ppm oksigen. Menurut Dewiyanti (2004), kandungan oksigen terlarut mempengaruhi keanekaragaman organisme dalam

suatu ekosistem perairan. Perairan dengan kandungan oksigen cukup stabil akan memiliki jumlah spesies yang lebih banyak.

Menurut Effendi (2000) *dalam* Dewiyanti (2004), perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan perikanan sebaiknya memiliki kadar oksigen tidak kurang dari 5 mg/l. Kadar oksigen terlarut kurang dari 4 mg/l mengekibatkan efek yang kurang menguntungkan bagi hampir semua organisme akuatik. Konsentrasi oksigen terlarut untuk kehidupan Gastropoda berada pada kisaran 5 – 8mg/L (Odum, 1996 *dalam* Lihawa *et al.,* 2013).

Oksigen terlarut merupakan suatu faktor yang sangat penting di dalam ekosistem perairan, terutama sekali dibutuhkan oleh proses respirasi bagi sebagian besar organisme air. Kelarutan oksigen di dalam air sangat dipengaruhi terutama oleh faktor suhu. Kelarutan oksigen maksimum di dalam air terdapat pada suhu 0^0C, yaitu sebesar 14,16 mg/l O_2. Konsentrasi menurun sejalan dengan meningkatnya suhu air. Peningkatan suhu menyebabkan konsentrasi oksigen menurun dan sebaliknya suhu yang semakin rendah meningkatkan konsentrasi oksigen terlarut (Barus, 2001).

2.5.8 Bahan Organik Tanah

Menurut Notohadiprawiro (2006), tanah bukan semata-mata benda mati. Tanah mengandung suatu bentuk kehidupan khas berupa flora dan fauna, sehingga tanah memiliki ciri-ciri tertentu sebagai benda hidup. Oleh karena itu tanah tersusun atas komponen abiotik dan biotik maka tanah pada asanya merupakan suatu ekosistem. Penyusun bahan organik tanah yang lain adalah akar tumbuhan hidup dan mati, sisa akar dan bagian tumbuhan yang lain yang telah terombak dan terubah sebagian, dan zat-zat organik baru hasil sintesia, baik berasal bahan nabati maupun dari bahan hewani. Menurut Nybakken (1988), pantai berpasir cenderung untuk mengakumulasi bahan organik, yang

berarti bahwa tersedia cukup banyak makanan yang potensial untuk organisme penghuni pantai, partikel yang mengendap di estuari kebanyakan bersifat organik. Akibat substrat ini sangat kaya akan bahan organik. Lebih lanjut menurut Sutanto (2005), ada beberapa kriteria kandungan bahan organik tanah yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria kandungan bahan organik tanah (Sutanto, 2005).

Kandungan bahan organik (%)	Kriteria
< 0,5	Rendah
0,5 – 1	Sedang-rendah
1 – 2	Sedang
2 – 4	Tinggi
4 – 8	Berlebihan
8 – 15	Sangat berlebihan
> 15	Gambut

Menurut Hawkes (1978) *dalam* Nugroho *et al.,* (2012), sedimen dasar dan bahan organik merupakan faktor yang berpengaruh langsung terhadap komposisi, distribusi, dan kelimpahan organisme gastropoda, disamping kondisi kualitas air yang mendukung karena jenis substrat dasar erat hubungannya dengan kandungan oksigen dan ketersediaan nutrient yang terkandung di dalamnya.

2.6. SPSS

SPSS merupakan salah satu software yang dapat digunakan untuk membantu pengolahan, perhitungan, dan analisis data secara statistik. SPSS mengalami perkembangan dari versi 6.0 hingga kini ada versi 21 dan mungkin masih akan terus berkembang lagi (Sujarweni, 2014).

Menurut Santoso (2001), SPSS adalah fungsi compute untuk mempermudah mempersiapkan perhitungan sebuah metode statistik dengan formula tertentu pada sebuah variabel.

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi dari penelitian ini adalah moluska untuk mengetahui struktur komunitas moluska pada daerah Intertidal di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian

No.	Alat	Fungsi
1.	*Global Positioning System* (GPS)	Menentukan titik koordinat lokasi pengamatan
2.	Transek	Berbentuk bujur sangkar terbuat dari tali rafia/nilon berukuran 5X5 m^2
3.	Cetok	Sekop digunakan untuk menggeruk/ menggali tanah kuadran
4.	Termometer digital	Mengukur suhu perairan (^oC)
5.	pH meter	Mengukur pH perairan
6.	Salinometer	Mengukur salinitas perairan
7.	DO meter	Mengukur kadar oksigen terlarut dalam perairan
8.	Hand tally counter	Untuk menghitung jumlah organisme dalam kuadran
9.	Nampan	Wadah sampel sedimen sementara
10.	Alat tulis	Mencatat hasil pengukuran
11.	Kamera digital	Mendokumentasikan kegiatan penelitian
12.	Current meter	Mengukur kecepatan arus
13.	Mikroskop	Untuk mengamati organisme yang berukuran kecil

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian

No.	Bahan	Fungsi
1.	Sampel (organisme dan tanah)	Sampel yang akan diamati
2.	Alkohol 70%	Untuk mengawetkan organisme agar tidak busuk
3.	Spidol permanen	Menulis identitas sampel
4.	Kertas label	Memberi tanda pada plastik
5.	Kantung plastik 1 liter dan kantung plastic flip	Wadah sampel organisme dan tanah
6.	Tisu	Membersihkan alat setelah digunakan
7.	Karet gelang	Mengikat plastic
8.	Sampel (organisme dan tanah)	Sampel yang akan diamati

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian tentang struktur komunitas Moluska pada daerah Intertidal pantai Pasir Putih Kecamatan Situbondo Jawa Timur. Kabupaten Situbondo merupakan salah satu Kabupaten di Jawa Timur yang cukup dikenal dengan sebutan Daerah Wisata Pantai Pasir Putih yang letaknya berada di ujung Timur pulau Jawa bagian Utara dengan posisi di antara 7° 35’ - 7° 44’ Lintang Selatan dan 113° 30’ - 114° 42’ Bujur Timur. Adapun Batas Wilayah Kabupaten Situbondo adalah :

Sebelah Utara : Selat Madura,

Sebelah Selatan : Kabupaten Bondowoso dan Banyuwangi,

Sebelah Barat : Kabupaten Probolinggo

Sebelah Timur : Selat Bali (Sumber: Pemkab Situbondo, 2012).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2014 di pesisir pantai Pasir Putih, Situbondo. Identifiksi Moluska dilakukan di Laboratorium Ilmu Kelautan,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang. Lokasi penelitian dibagi menjadi 4 titik stasiun berdasarkan kondisi perairan yang ada di wilayah pesisir pantai Pasir Putih, Situbondo. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah medote deskriptif, yaitu dengan menampilkan data dalam bentuk tabel, gambar dan grafik sehingga menghasilkan informasi mengenai struktur komunitas moluska pada daerah Intertidal di pantai Pasir Putih desa Pasir Putih kecamatan Bungatan kabupaten Situbondo, Jawa Timur. Menurut Zulnaidi (2007), metode deskriptif dapat diartikan sebagai prosedur pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan atau melukiskan keadaan subyek atau obyek penelitian (seseorang, lembaga, masyarakat dan lain-lain) pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau sebagaimana adanya.

Pengambilan data pada penelitian ini dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu data primer dan sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara mencatat hasil observasi dan dokumentasi, sedangkan data sekunder diperoleh dari literatur penunjang.

3.4.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dengan mengamati keadaan di lapang. Pada penelitian ini, data primer yang diperoleh secara langsung merupakan hasil pencatatan selama melakukan observasi meliputi hasil pengukuran parameter fisika, kimia dan biologi perairan. Dalam penelitian ini, data primer meliputi kondisi perairan terkait kondisi substrat lokasi penelitian, jumlah sampel yang diambil, identifikasi sampel dan perhitungan indeks biologi di laboratorium.

Selain observasi, data primer di dapatkan dari dokumentasi. Dokumentasi sangat penting dikarenakan sebagai pemberi bukti dan pemberi keterangan dalam sebuah penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan dokumentasi berupa pengambilan gambar kegiatan selama penelitian baik di lapang maupun di laboratorium.

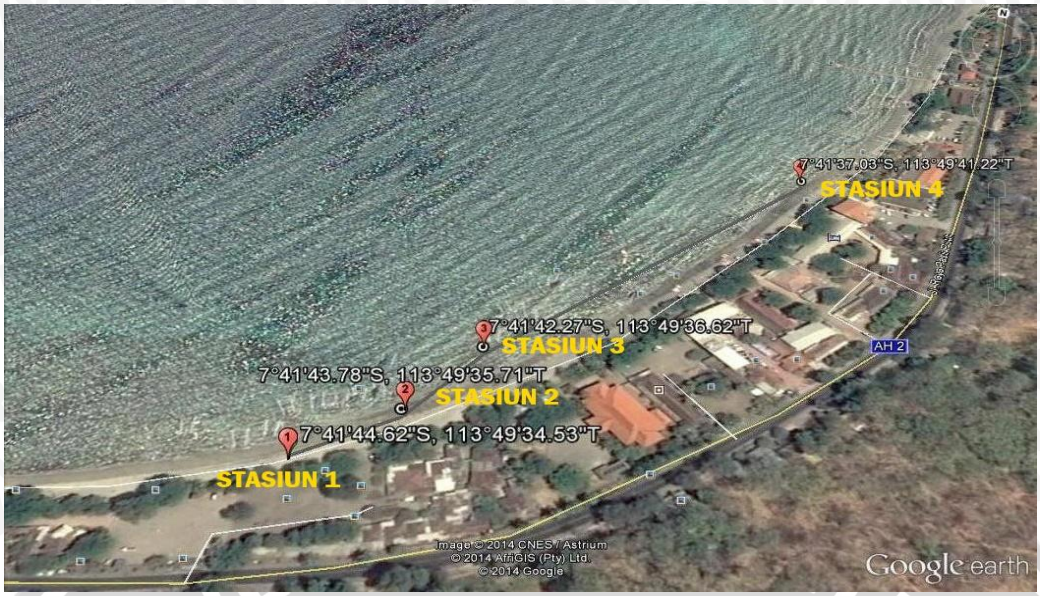
3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang telah lebih dahulu dikumpulkan dan dilaporkan oleh orang di luar dari penyelidik sendiri, walaupun yang dikumpulkan itu sesungguhnya adalah data asli. Sumber sekunder berisi data dari tangan ke dua atau dari tangan ke sekian, yang bagi penyelidik tidak mungkin berisi data yang seasli sumber data primer (Surakhmad, 1985).

Pada penelitian ini, data sekunder diperoleh dengan cara studi literatur dari buku-buku yang meliputi keadaan umum lokasi penelitian dan struktur komunitas Moluska, serta data sekunder lain diperoleh yaitu dengan mengambil data dari instansi yang terkait (Unit Pelayanan Teknis BMKG II) yang meliputi kecepatan arus dan pasang surut.

3.5 Penentuan Stasiun Pengamatan

Penentuan lokasi diawali dengan melakukan survei terlebih dahulu di daerah Intertidal di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur untuk mengetahui kondisi pada lokasi penelitian. Peta lokasi penelitian didasarkan pada kriteria yang mewakili daerah Intertidal di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur. Berikut ini adalah peta lokasi penelitian, yang tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian

Kriteria pemilihan dari 4 titik stasiun pengamatan di pesisir pantai Pasir Putih, Situbondo adalah :

1. Stasiun 1

Stasiun 1 merupakan tempat dimana dipengaruhi oleh aktivitas pelayaran, banyak kapal-kapal yang digunakan untuk keperluan wisata bersandar baik untuk kegiatan penangkapan ikan maupun pariwisata. Dimana diduga limbah dari kapal-kapal pelayaran dan pariwisata dapat mempengaruhi struktur komunitas Moluska.

Gambar 4. Lokasi Pengamatan Stasiun 1

2. Stasiun 2

Stasiun 2 merupakan tempat dimana dipengaruhi oleh aktivitas perdagangan seperti menjual souvenir, baju dan oleh-oleh khas pantai Pasir putih. Kondisi air pada stasiun ini cenderung bersih dari pada stasiun 1 karena pada stasiun ini sedikit sekali limbah yang dihasilkan dari kegiatan perdagangan di sekitar pantai Pasir Putih.

Gambar 5. Lokasi Pengamatan Stasiun 2

3. Stasiun 3

Stasiun 3 merupakan tempat dimana dipengaruhi oleh aktivitas perdagangan, yang dalam kaitannya ini banyak pengunjung atau wisatawan untuk beristirahat dan makan. Limbah dari sisa makanan ini sendiri langsung di buang d pantai dekat daerah intertidal. Alasan tersebut yang menjadikan stasiun ini penting untuk diteliti.

Gambar 6. Lokasi Pengamatan Stasiun 3

4. Stasiun 4

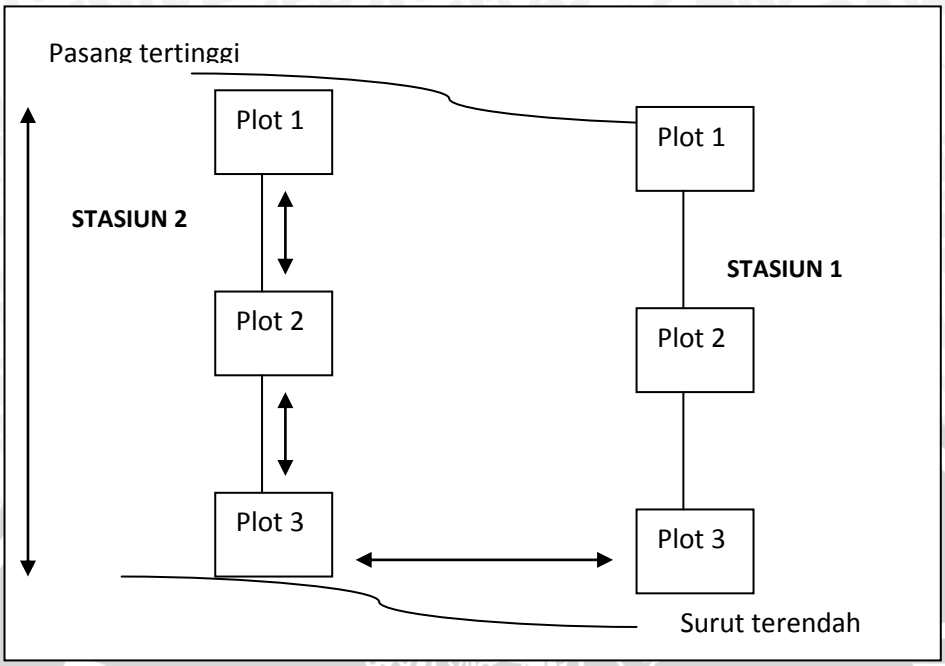
Stasiun 4 merupakan pusat dari kegiatan pariwisata bahari. Banyak sekali para wisatawan yang datang di area ini dan dengan ini juga banyak sekali limbah yang dhasilkan dari kegiatan pariwisata tersebut. Selain itu pada stasiun ini dipengaruhi oleh aktivitas pelayaran, banyak lalu lalang kapal-kapal yang digunakan untuk keperluan wisata bersandar. Dimana pada stasiun ini diduga limbah dari kapal-kapal pelayaran dan pariwisata dapat mencemari perairan pantai.

Gambar 7. Lokasi Pengamatan Stasiun 4

3.6 Teknik Pengambilan Sampel

3.6.1 Moluska

Pengambilan sampel organisme dilakukan pada saat air laut surut dengan menggunakan metode transek. Ditarik garis lurus daerah pasang tertinng sampai pasang terendah kurang. Diletakkan kuadran dengan kerangka berukuran 5x5 m yang di dalamnya terdapat 5 transek berukuran 1 x 1 m Pada setiap stasiun terdapat 3 plot ditarik tegak lurus menuju laut. Jadi pada tiap stasiun terdapat 3 buah plot yaitu pasang tinggi, pasang tengah, dan pasang rendah. Kegiatan ini dilakukan saat surut terendah. Fungsi penggunaan transek adalah mendapatkan data kuantitatif sampel moluska pada ekosistem intertidal. Gambar 8 menerangkan lebih lanjut mengenai penempatan transek.



Gambar 8. Penempatan Transek

Setiap stasiun terdapat sebanyak 3 buah plot yang diambil secara acak yaitu bagian tengah pada transek terlebih dahulu kemudian kesudut-sudut yang lainnya seperti sudut kanan atas, kiri atas dan sudut kanan bawah, kiri bawah. Pengambilan sampel moluska diambil pada substrat dengan cara menggali substrat dengan sekop sampai kedalaman 30 cm. Kedalaman pengambilan sampel tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa sebagian besar moluska mempunyai kemampuan untuk membenamkan diri kedalam sustrat dasar sampai beberapa cm yaitu kedalaman 5 – 25cm. Kemudian sampel moluska yang diperoleh diayak untuk memisahkan moluska dengan substrat (Riniatsih, 2009). Tidak lupa dilakukan dokumentasi dengan kamera untuk mengingat kondisi lokasi pengambilan sampel. Sampel moluska yang diambil kemudian dimasukkan kedalam toples plastik yang telah diberi kertas label. Moluska yang telah dimasukkan kedalam toples plastik kemudian diawetkan menggunakan larutan alkohol 70% yang nantinya akan diidentifikasi menggunakan buku identifikasi di laboratorium.

3.6.2 Sedimen

Tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan sampel sedimen adalah persiapan alat dan bahan dan pengambilan sampel. Pertama disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pengambilan sampel sedimen permukaan. Kemudian diberi label kantong plastik 1 kg dengan menggunakan kertas label dan diisolasi agar label tidak rusak terkena air laut. Misalkan untuk stasiun 1 adalah Sedimen S1, untuk stasiun 2 adalah Sedimen S2 dan seterusnya.

Pengambilan sampel sedimen dilakukan didalam transek, kurang lebih hingga kedalaman tanah 20 cm. Sampel organisme dipisahkan dari sedimen yang menempel dan melekat. Kemudian, sampel tersebut diamati teksturnya dan bahan organik.

3.7 Pengukuran Kualitas Air

Kualitas air merupakan hal penting yang dapat menentukan kondisi suatu perairan dan berpengaruh pula terhadap komunitas Moluska yang hidup didalamnya. Kualitas air yang diamati meliputi suhu, salinitas, pH, DO, pasang surut, kecepatan arus, bahan organik tanah, tekstur tanah.

3.7.1 Suhu (Satino, 2010)

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer Hg. dapat dilakukan dengan cara mencelupkan termometer ke dalam perairan yang akan diukur suhunya selama 2-5 menit sampai skala suhu pada termometer menunjukkan skala yang stabil**.** Selanjutnya melakukan pembacaan skala termometer tanpa mengangkat lebih dahulu termometer dari air. Mencatat hasil suhu dengan satuan ºC.

3.7.2 Salinitas (Rizki, 2009)

Pengukuran salinitas dengan menggunakan refraktometer dapat dilakukan dengan cara menetesi refraktometer dengan aquades dan membersihkan dengan kertas tisu sisa aquadest yang tertinggal. Kemudian meneteskan air sampel yang ingin diketahui salinitasnya. Melihat hasil ditempat

yang bercahaya, akan tampak sebuah bidang berwarna biru dan putih. Garis batas antara kedua bidang itulah yang menunjukan salinitasnya. Selanjutnya membilas kaca prisma dengan aquades dan mengusap dengan tisu. Mencatat hasil salinitas dengan satuan ‰. Setelah selesai digunakan menyimpan refraktometer di tempat kering.

3.7.3 pH (Rizki, 2009)

Pengukuran pH dengan menggunakan pH paper dilakukan dengan cara memasukkan pH paper ke dalam air sekitar 5 menit. Setelah itu mengkibas-kibaskan pH paper sampai setengah kering. Kemudian mencocokkan perubahan warna pH paper dengan kotak standar. Mencatat hasil pH yang telah didapatkan.

3.7.4 DO (*Disolved Oxigen*) (Salmin, 2005)

Pengukuran DO (*Disolved Oxigen*) perairan dengan menggunakan DO Meter dilakukan dengan cara mengkalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan dengan menetesi aquades di ujung sensornya kemudian membersihkan dengan tissu. Menekan tombol “Power” untuk menyalakan DO Meter. Mencelupkan sensor DO Meter ke dalam air sampel dan menunggu hingga nilai yang tertera di layar menjadi stabil. Mencatat hasil kadar oksigen terlarut dengan satuan mg/L. Setelah itu mengkalibrasi lagi sensor DO Meter dengan aquades sebelum digunakan kembali agar tidak ada nilai bias.

3.7.5 Pasang Surut

Pengambilan data pasang surut diperoleh dengan cara sekunder, yaitu dengan mengambil data dari instansi yang terkait (Unit Pelayanan Teknis BMKG II)

3.7.6 Kecepatan Arus

Pengambilan data kecepatan arus diperoleh dengan cara sekunder, yaitu dengan mengambil data dari instansi yang terkait (Unit Pelayanan Teknis BMKG II)

3.8 Kualitas Tanah

3.8.1 Bahan Organik Tanah

mengambil sampel tanah sebanyak ± 1/2 kg kemudian memasukkan sampel tanah dalam kantong plastik, diusahakan jangan sampai terburai. Selanjutnya masing-masing kantong diberi label agar tidak tertukar. Mengambil sampel yang telah siap dan dianalisis di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), Universitas Brawijaya, Malang

3.8.2 Tekstur Tanah

Melakukan pembongkaran pada tanah yang hendak dijadikan sampel, kemudia mengambil sampel tanah sebanyak ± 1 kg yang dimasukkan dalam kantong plastik dan diusahakan jangan sampai terburai. Masing-masing kantong diberi label agar tidak tertukar. Selanjutnya mengambil sampel yang telah siap dan dianalisis di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

3.9 Perhitungan Indeks Biologi

Dari data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis data dengan menggunakan rumus-rumus sebagai berikut:

3.9.1 Kelimpahan Moluska (A)

Menurut Romimohtarto dan Juwana (2007), kelimpahan adalah jumlah individu per satuan luas atau per satuan volume. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Kelimpahan } (D_i) = \frac{n_i}{A}$$

Keterangan:

Di = Kemelimpahan individu jenis ke-i

ni = Jumlah individu jenis ke-i

A = Luas kotak pengambilan contoh

3.9.2 Indeks Kelimpahan Relatif (RDi)

Kelimpahan relatif dihitung dengan rumus Cox *dalam* Romimohtarto dan Juwana (2007).

$$\text{Kepadatan Relatif } (RD_i) = \frac{ni}{\Sigma n} \times 100\ \%$$

Keterangan:

Rdi = Kelimpahan Relatif

ni = Jumlah individu setiap jenis

N = Jumlah seluruh individu

3.9.3 Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman jenis. Persamaan yang digunakan untuk menghitung indeks ini adalah persamaan Shanon-Weaver (Odum, 1996 *dalam* Haryoardyantoro *et al.,* 2013).

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} Pi.\ Log_2 Pi$$

Keterangan :

H' = Indeks Keanekaragaman Shanon-Wiever

S = Jumlah Spesies,

Pi = ni/N

Ni = Jumlah Individu jenis ke-i,

N = Jumlah total individu

Odum (1996) *dalam* Lihawa *et al*., (2013), menyatakan bahwa indeks keanekaragaman ≤ 0,50 berarti keanekaragamannya rendah, nilai indeks keanekaragaman ≥ 0,50 sampai ≤ 0,75 berarti indeks keanekaragamannya sedang, sedangkan ≥ 0,75 sampai mendekati 1 berarti indeks keanekaragamannya tinggi.

3.9.4 Indeks Keseragaman (E)

Indeks keseragaman menunjukkan merata atau tidaknya pola sebaran jenis suatu spesies. Formula yang digunakan untuk menghitung indeks tersebut adalah (Brower dan Zar, 1977; *dalam* Dewiyanti, 2004):

$$E = \frac{H'}{H' maks}$$

Keterangan :

E = Indeks Keseragaman

H' maks = 3,3219 Log S (S adalah spesies)

H' = Indeks Keanekaragaman

Menurut Krebs (1989) *dalam* Nugroho *et al*., (2012), besarnya indeks keseragaman jenis berkisar antara 0-1 dengan kategori sebagai berikut :

0< e ≤ 0,4 : Keseragaman populasi rendah

0,4 < e ≤ 0,6 : Keseragaman populasi sedang

0,6 < e ≤ 1,0 : Keseragaman populasi tinggi

3.9.5 Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi digunakan untuk memperoleh informasi mengenai spesies yang mendominasi pada suatu populasi. Odum (1996) *dalam*

Haryoardyantoro *et al* (2013), untuk mengetahui adanya pendominasian jenis tertentu dapat digunakan indeks dominansi simpson dengan persamaan berikut :

$$C = \sum \left(\frac{Xi}{N} \right)^2$$

Keterangan

C = indeks dominansi Simpson

Xi = Jumlah Individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu

Dengan kriteria :

- Jika nilai 0 < D ” 0,5 maka Dominansi rendah
- Jika nilai 0,5 < D ” 0,75, maka Dominansi sedang
- Jika nilai 0,75 < D ” 1,00, maka Dominansi tinggi

Pada suatu komunitas sering dijumpai spesies dominan. Spesies dominan menyebabkan keragaman jenis rendah. Keragaman jenis rendah, jika hanya terdapat beberapa jenis yang melimpah, dan sebaliknya suatu komunitas dikatakan mempunyai keragaman jenis tinggi, jika kelimpahan masing-masing jenis tinggi (Odum, 1993; *dalam* Susiana, 2011).

3.10 Analisis data

3.10.1 Analisis *Kruskal Wallis*

Uji *Kruskal Wallis* adalah alternative uji *One Way Anova* yang digunakan untuk menguji apakah kelompok sampel independen berasal dari populasi yang sama dalam arti perbedaan yang ada hanyalah yang terjadi secara kebetulan (Santoso, 2010). Analisis data yang digunakan dengan SPSS 16 *non-parametrik* yaitu *Kruskal Wallis* di mana data yang dimasukkan berupa nilai Indeks Biologi (Kelimpahan, Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominasi).

Tujuan menggunakan *Kruskal Wallis* adalah untuk mengetahui perbedaan setiap stasiun yang dilihat dari nilai berdasarkan tiap parameter di setiap stasiun. Untuk mendapatkan hasil *Kruskal Wallis* digunakan pengolahan data dengan menggunakan *software* SPSS 16.

3.10.2 Analisis *Principal Component Analysis* (PCA)

Analisis data untuk dapat mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi struktur komunitas moluska yaitu menggunakan analisis *Principal Component Analysis (*PCA). Menurut Arifin (2009) Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis ,* PCA) merupakan suatu pendekatan analisis statistika multivariabel yang terkait dengan struktur internal dari suatu matriks. PCA digunakan untuk menentukan variasi parameter fisika, kimia, dab biologi perairan. Melalui analisis komponen utama ini dapat diketahui variabel atau parameter fisika-kimia yang mencirikan pada setiap stasiun.

Halim (2001) menyebutkan Principal Component Analysis (PCA) adalah suatu cara untuk dapat memproses data dengan banyak aplikasi dari teknik, biologi dan ilmu sosial. Biasanya PCA mencari kombinasi linier dari variabel asli. Dalam penelitian ini software yang digunakan untuk analisis PCA adalah Xlstat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Penelitian struktur komunitas moluska pada daerah Intertidal ini dilakukan di Pantai Pasir Putih Kabupaten Situbondo, Jawa Timur. Kabupaten Situbondo memiliki luas wilayah sebesar 145.710 km^2 dengan populasi total penduduk 631.381 jiwa dan kepadatan penduduk sebesar 433,31 jiwa/km^2. Sebagai daerah yang berbatasan dengan Selat Madura di sebelah utara dan Selat Bali di sebelah Timur, Kabupaten Situbondo memiliki garis pantai sepanjang ±150 km dengan letak geografisnya antara 7°35' - 7°44' LS dan 113°30' - 114°42' B. Adapun batas wilayah Kabupaten Situbondo adalah sebagi berikut :

Sebelah Utara : Selat Madura,

Sebelah Selatan : Kabupaten Bondowoso dan Banyuwangi,

Sebelah Barat : Kabupaten Probolinggo

Sebelah Timur : Selat Bali (Pemkab Situbondo, 2012).

Kabupaten Situbondo memiliki potensi wisata yang cukup terkenal dikalangan masyarakat yaitu Pantai Pasir Putih yang terletak di Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo Jawa Timur. Kecamatan Bungatan sebagai salah satu Kecamatan di Kabupaten Situbondo, terletak di arah barat yang mempunyai daerah wisata dengan sebutan Daerah Wisata Pantai Pasir Putih. Letak Kecamatan Bungatan, di sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Kendit, di sebelah utara berbatasan dengan selat Madura, di Sebelah Barat dan Selatan berbatasan dengan Kecamatan Mlandingan. Topografi Desa di Kecamatan Bungatan adalah 6 Desa berada di dataran dan satu Desa berada di Lereng atau Punggung bukit yaitu Desa Patemon. luas Kecamatan Bungatan adalah 66,07 km^2. Luas wilayah menurut Desa terluas adalah Desa Pasir Putih

dengan luas 18,09 km^2 dan luas Desa yang terkecil adalah Desa Bletok dengan luas 3,19 km^2 (Alfath, 2012).

Menurut Setiawati (2011), Kecamatan Bungatan mempunyai luas wilayah 9.901.935 Ha, terdiri dari sawah sebesar 2.249 Ha, tanah kering (Pekarangan dan Bangunan) sebesar 5.429 Ha, tanah Perkebunan sebesar 60 Ha, tanah keperluan umum sebesar 12.11 Ha, tanah hutan sebesar 1.990 Ha, tanah fasilitas sosial (Masjid & Sekolah) sebesar 161.825 Ha. Dari hasil pengolahan data inmakro BPS tercatat jumlah penduduk Kecamatan Bungatan sebanyak 24.565 Jiwa, terdiri dari 11.812 Laki laki dan 12.753 Perempuan.

Kecamatan Bungatan membujur dari Barat ke Timur dengan panjang yaitu 11 km dan lebar 6 km dengan batas-batas sebagai berikut :

Sebelah Barat : Kecamatan Mlandingan

Sebelah Selatan : Kecamatan Mlandingan

Sebelah Timur : Kecamatan Kendit

Sebelah Utara : Selat Madura

Pantai Pasir Putih merupakan salah satu tempat rekreasi pantai di kawasan Kabupaten Situbondo yang berjarak ±23 km di sebelah Barat Situbondo. Pantai Pasir Putih berada di ujung Timur Pulau Jawa bagian Utara di seberang jalan raya utama di Kabupaten Situbondo menuju Banyuwangi, sehingga akses jalan menuju Pantai Pasir Putih sangatlah mudah. Disekitar Pantai Pasir Putih terdapat beberapa penginapan dan warung-warung yang menjajankan oleh-oleh serta makanan laut.

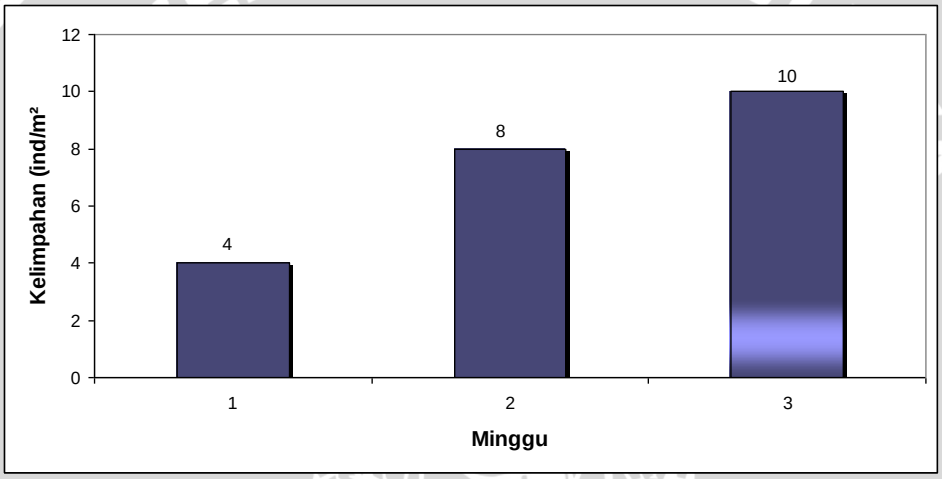
4.2. Indeks Biologi Struktur Komunitas Moluska

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai kelimpahan (Di), kelimpahan Relatif (RDi), Indeks keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E), dan Indeks Dominasi (C) moluska yang ditemukan pada keempat stasiun.

4.2.1 Kelimpahan (Di)

4.2.1.1 Nilai Kelimpahan (Di) Pada Stasiun 1

Hasil rata-rata kelimpahan moluska pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Kelimpahan Moluska Pada Stasiun 1 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

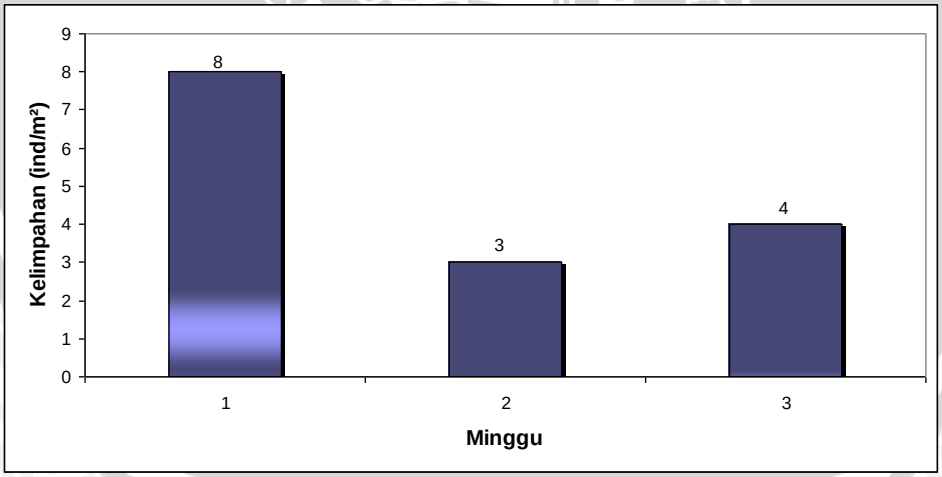
Gambar 9 menunjukkan nilai rata-rata kelimpahan pada stasiun 1 yang didapatkan hasil pada minggu pertama 4 ind/m², minggu kedua 8 ind/m², dan minggu ketiga 10 ind/m². Kehidupan komunitas moluska sangat didukung oleh faktor lingkungan yang optimum dan tidak ada perbedaan yang tajam dari setiap parameter lingkungan (suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut dan bahan organik). Kandungan bahan organik sangat berpengaruh terhadap kelimpahan moluska. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gunkel (1976) *dalam* Riniatsih dan Kushartono (2009), yang menyatakan bahwa bahan organik merupakan salah satu dari

beberapa faktor yang mengontrol kelimpahan metabolisme dan distribusi mikroorganisme di laut maupun di perairan pantai.

Kelimpahan pada stasiun 1 setiap minggunya tidak mengalami peningkatan yang besar, hal ini karena kondisi habitat pada stasiun 1 terdapat patok-patok kayu lapuk bekas pendaratan kapal nelayan dan tali-tali jangkar sebagai tempat melekat gastropoda. Menurut Nybakken (1982) *dalam* Riniatsih dan Kushartono (2009), umumnya gastropoda dan bivalvia hidup disubstrat untuk menentukan pola hidup. Bahan organik dan tekstur sedimen sangat menentukan keberadaan dari gastropoda dan bivalvia. Tekstur sedimen atau substrat dasar merupakan tempat untuk menempel dan merayap atau berjalan, sedangkan bahan organik merupakan sumber makanannya.

4.2.1.2 Nilai Kelimpahan (Di) Pada Stasiun 2

Grafik nilai rata-rata kelimpahan moluska pada stasiun 2 dapat dilihat pada Gambar 10.

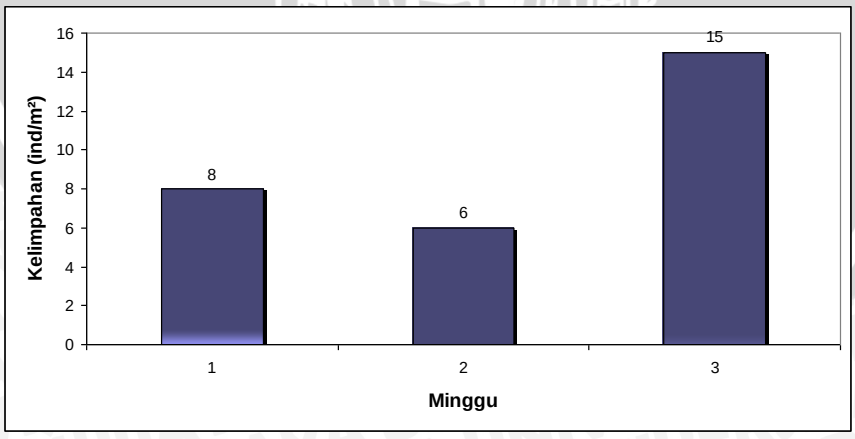


Gambar 10. Grafik Kelimpahan Moluska Pada Stasiun 2 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Gambar 10 menunjukkan nilai rata-rata kelimpahan pada stasiun 2 dengan hasil pada minggu pertama 8 ind/m² , minggu kedua 3 ind/m², dan minggu ketiga 4 ind/m². Kelimpahan berkaitan erat hubungannya dengan bahan organik. Kandungan bahan organik sangat berpengaruh terhadap kelimpahan moluska. Selain itu seperti yang terlihat pada stasiun 2, bahwa kondisi pada stasiun ini lebih bersih dari pada stasiun lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Rizkya *et al.,* (2012), bahwa kelimpahan organisme pada suatu komunitas di pengaruhi oleh faktor ekologinya. Kondisi substrat terutama bahan organik tanah sangat berpengaruh terhadap kelimpahan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hawkes (1978) *dalam* Nugroho et al., (2012), yang menyatakan sedimen dasar dan bahan organik merupakan faktor yang berpengaruh langsung terhadap komposisi, distribusi, dan kelimpahan organisme, disamping kualitas air yang mendukung karena jenis substrat dasar erat hubungannya dengan kandungan oksigen dan ketersediaan nutrien yang terkandung di dalamnya.

4.2.1.3 Nilai Kelimpahan (Di) Pada Stasiun 3

Nilai rata-rata kelimpahan moluska pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 11.

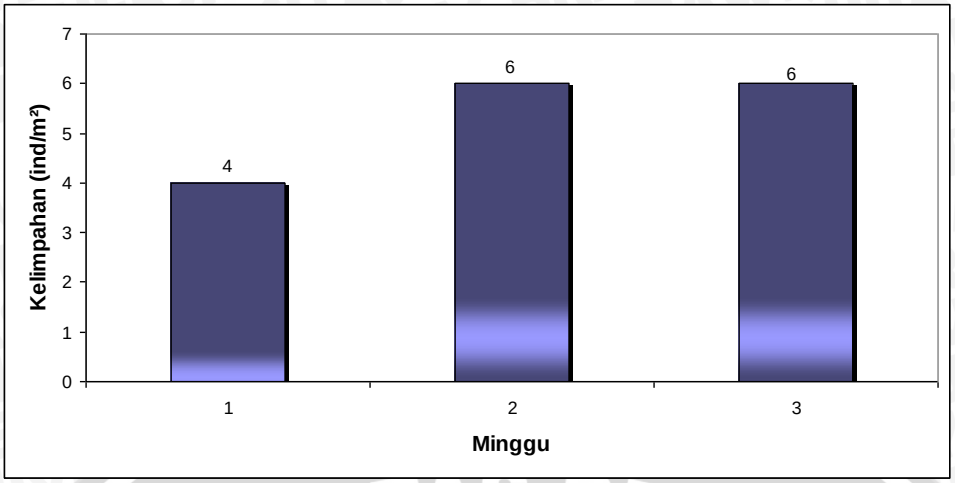


Gambar 11. Grafik Kelimpahan Moluska Pada Stasiun 3 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Gambar 11 menunjukkan nilai rata-rata kelimpahan pada stasiun 3 dengan hasil minggu pertama 8 ind/m² , minggu kedua 6 ind/m², dan minggu ketiga 15 ind/m². Nilai kelimpahan pada stasiun 3 tiap minggunya tidak menujukkan peningkatan yang terlalu besar. Hal ini dimungkinkan karena selang waktu pengambilan sampel hanya berjarak satu minggu, yang dimana organisme terutama moluska tidak mungkin berkembang biak dengan cepat. Selain itu kandungan bahan organik pada stasiun 3 ini juga tinggi, hal ini sesuai dengan pernyataan Cole (1983) *dalam* A. Budi (2013), menyatakan bahwa kandungan organik yang terlarut dalam perairan selain merupakan sumber nutrisi juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan, kehadiran, dan kepadatan hewan bentos termasuk moluska. Kondisi pada stasiun 3 menunjukkan banyak warung yang berjualan makanan yang dimana limbah dari makanan tersebut mengandung bahan organik yang tinggi. Kasenda (2012) *dalam* Rizkya (2012), kehidupan komunitas moluska sangat didukung oleh faktor lingkungan yang optimum dan tidak ada perbedaan yang tajam dari setiap parameter lingkungan. Sebagaimana yang diungkapkan bahwa suatu organisme memilih dan menempati suatu habitat yang aman dari pemangsa dan tersedia makanan yang cukup untuk kelangsungan hidupnya.

4.2.1.4 Nilai Kelimpahan (Di) Pada Stasiun 4

Grafik nilai rata-rata kelimpahan moluska pada stasiun 4 dapat dilihat pada Gambar 12.



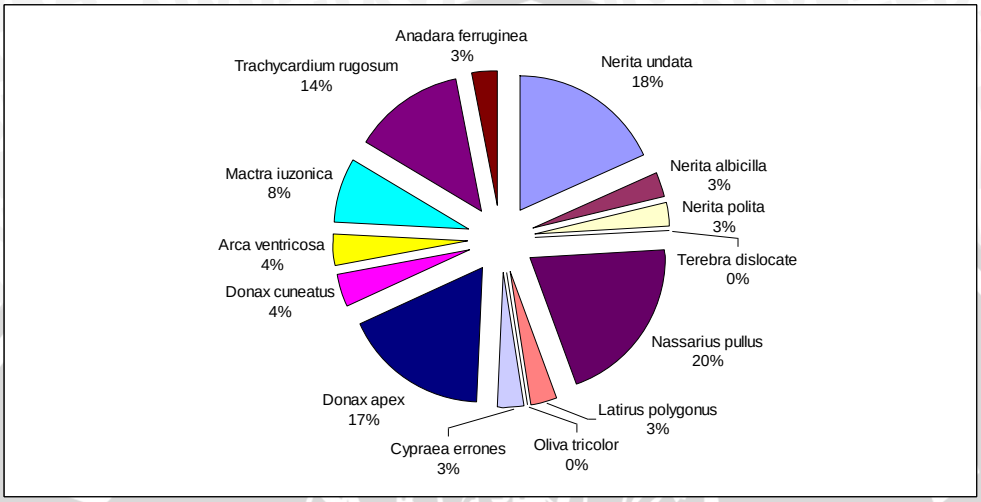
Gambar 12. Grafik Kelimpahan Moluska Pada Stasiun 4 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Gambar 12 menunjukkan nilai rata-rata kelimpahan pada stasiun 4 dengan hasil minggu pertama 4 ind/m² , minggu kedua 6 ind/m², dan minggu ketiga 6 ind/m². Nilai kelimpahan moluska pada stasiun 4 tidak mengalami peningkatan yang besar. Hal ini diduga karena pada stasiun 4 merupakan pusat aktivitas pariwisata. Banyak sampah sisa kegiatan pariwisata yang dibuang langsung pada stasiun ini dan mengendap disepanjang pantainya yang dapat mengganggu kehidupan moluska, selain itu stasiun ini merupakan yang paling kotor dari pada stasiun yang lainnya. Hal tersebut seperti yang dikemukakan oleh Safar *et al.,* (2000) *dalam* Yuniarti (2012), bahwa perbedaan karakteristik habitat perairan akan memperngaruhi parameter fisika kimia perairan yang berpengaruh pula terhadap kepadatan moluska yang mendiami lokasi tersebut. Odum (1971) *dalam* Pribadi *et al.,* (2009) menambahkan bahwa jumlah jenis dapat berkurang jika suatu lingkungan menjadi ekstrim yaitu mengalami gangguan tekanan lingkungan baik fisik, kimia, maupun biologi.

4.2.2 Kelimpahan Relatif (RDi)

4.2.2.1 Nilai Kelimpahan Relatif (RDi) Pada Stasiun 1

Hasil kelimpahan relatif moluska pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 13.



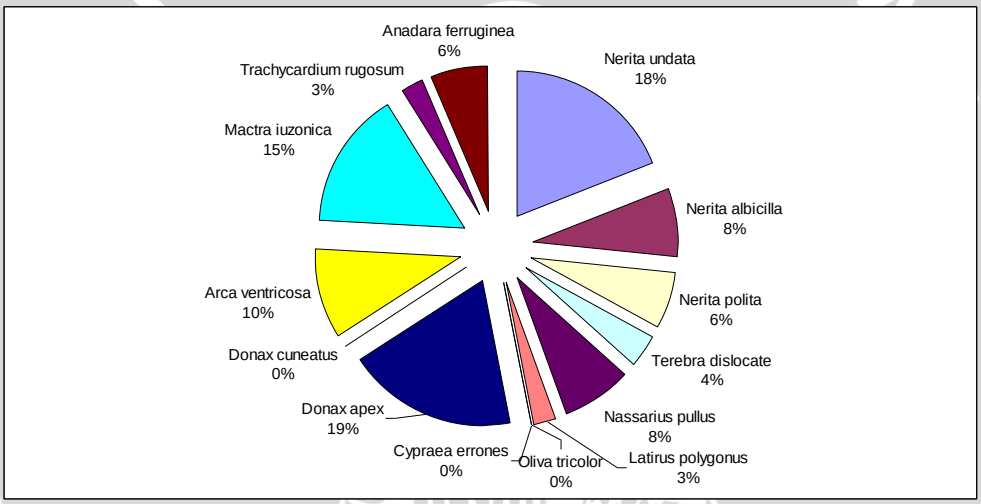
Gambar 13. Diagram Kelimpahan Relatif Moluska Pada Stasiun 1 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Gambar 13 diatas menunjukkan bahwa kelimpahan relatif *Nerita undata* sebesar 18%, *Nerita albicilla* sebesar 3%, *Nerita polita* sebesar 3%, *Terebra dislocata* sebesar 0%, *Nassarius pullus* sebesar 20%, *Latirus polygonus* sebesar 3%, *Oliva tricolor* sebesar 0%, *Cypraea errones* sebesar 3%, *Donax apex* sebesar 17%, *Donax cuneatus* sebesar 4%, *Arca ventricosa* sebesar 4%, *Mactra iuzonica* sebesar 8%, *Trachycardium rugosum* sebesar 14% dan *Anadara ferruginea* sebesar 3%. Kelimpahan relatif gastropoda merupakan yang terbesar pada stasiun 1 yaitu *Nassarius pullus* dengan nilai kelimpahan relatif sebesar 20%. Hal ini karena Menurut Barnes (1987) *dalam* Joesidawati (2007), kelas Gastropoda mempunyai anggota terbanyak dan merupakan moluska yang paling sukses karena mempunyai jenis habitat yang bervariasi. Selain itu, Gastropoda memiliki adaptasi yang cukup besar dengan perubahan faktor lingkungan yang

disebabkan oleh pasang surut air laut, suhu dan salinitas. Sedangkan Bivalvia merupakan kelas moluska yang menetap pada suatu tempat dan cangkangnya terdiri dari dua keping yang mempunyai toleransi lebih terbatas dibandingkan dengan Gastropoda. Selain itu Hickman *et al.,* (2001) menambahkan, bahwa banyaknya sumber makanan dapat mempengaruhi jumlah organisme di suatu ekosistem.

4.2.2.2 Nilai Kelimpahan (RDi) Pada Stasiun 2

Diagram kelimpahan relatif moluska pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 14.



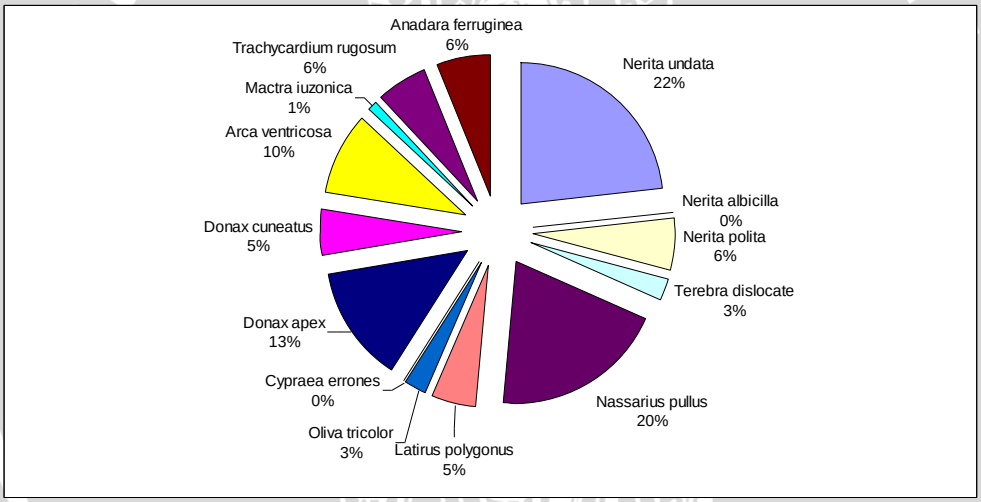
Gambar 14. Diagram Kelimpahan Relatif Moluska Pada Stasiun 2 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Gambar 14 diatas menunjukkan kelimpahan relatif *Nerita undata* sebesar 18%, *Nerita albicilla* sebesar 8%, *Nerita polita* sebesar 6%, *Terebra dislocata* sebesar 4%, *Nassarius pullus* sebesar 8%, *Latirus polygonus* sebesar 3%, *Oliva tricolor* sebesar 0%, *Cypraea errones* sebesar 0%, *Donax apex* sebesar 19%, *Donax cuneatus* sebesar 0%, *Arca ventricosa* sebesar 10%, *Mactra iuzonica* sebesar 15%, *Trachycardium rugosum* sebesar 3% dan *Anadara ferruginea* sebesar 6%. Nilai kelimpahan relatif terbesar pada stasiun 2 adalah dari jenis

gastropoda yaitu *Nerita undata* sebesar 18% dan bivalvia yaitu *Donax apex* sebesar 19%. Banyaknya jumlah spesies ini dikarenakan genus Neritidae mampu mentolerir perubahan lingkungan terutama pada substrat dasarnya (Pribadi *et al.,* 2009). Genus Donax juga termasuk spesies yang mendominasi, menurut Yuniarti (2012), mungkin karena kemampuan adaptasinya yang tinggi pada perubahan pasang surut, namun distribusinya tetap dibatasi oleh kebutuhan terhadap lingkungan pantai dengan kandungan bahan organik tinggi.

4.2.2.3 Nilai Kelimpahan Relatif (RDi) Pada Stasiun 3

Diagram kelimpahan relatif moluska pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 15.



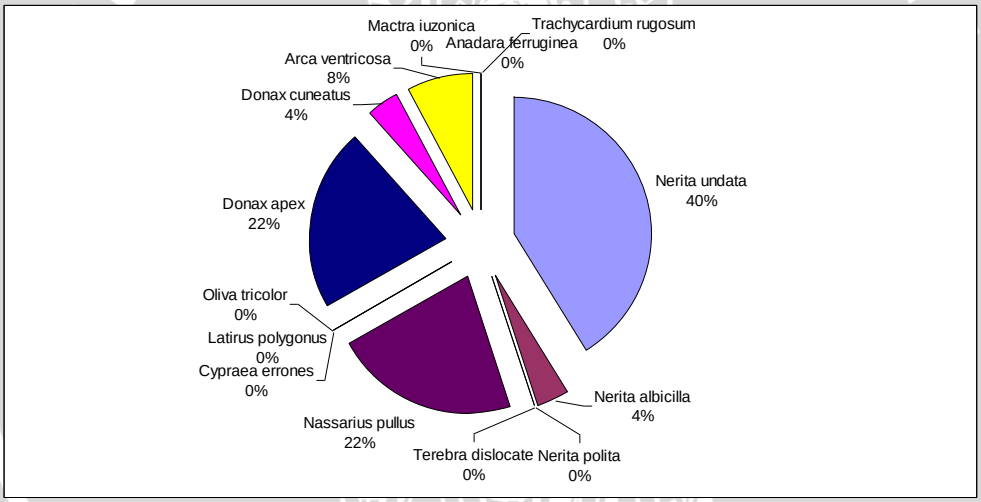
Gambar 15. Diagram Kelimpahan Relatif Moluska Pada Stasiun 3 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Gambar 15 diatas menunjukkan kelimpahan relatif *Nerita undata* sebesar 21%, *Nerita albicilla* sebesar 0%, *Nerita polita* sebesar 3,64%, *Terebra dislocata* sebesar 3%, *Nassarius pullus* sebesar 20%, *Latirus polygonus* sebesar 5%, *Oliva tricolor* sebesar 3%, *Cypraea errones* sebesar 0%, *Donax apex* sebesar 13%, *Donax cuneatus* sebesar 5%, *Arca ventricosa* sebesar 10%, *Mactra iuzonica* sebesar 1%, *Trachycardium rugosum* sebesar 6% dan *Anadara ferruginea*

sebesar 6%. Nilai kelimpahan relatif terbesar pada stasiun 3 adalah dari jenis gastropoda yaitu *Nerita undata* sebesar 22% Banyaknya jumlah spesies ini dikarenakan melimpahnya sumber makanan pada lokasi pengambilan sampel. Seperti yang dijelaskan oleh Hickman *et al.,* (2001), bahwa banyaknya sumber makanan dapat mempengaruhi jumlah organisme di suatu ekosistem. Selain itu genus Neritidae mampu mentolerir perubahan lingkungan terutama pada substrat dasarnya (Pribadi *et al.,* 2009).

4.2.2.4 Nilai Kelimpahan Relatif (RDi) Pada Stasiun 4

Diagram kelimpahan relatif moluska pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Diagram Kelimpahan Relatif Moluska Pada Stasiun 4 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

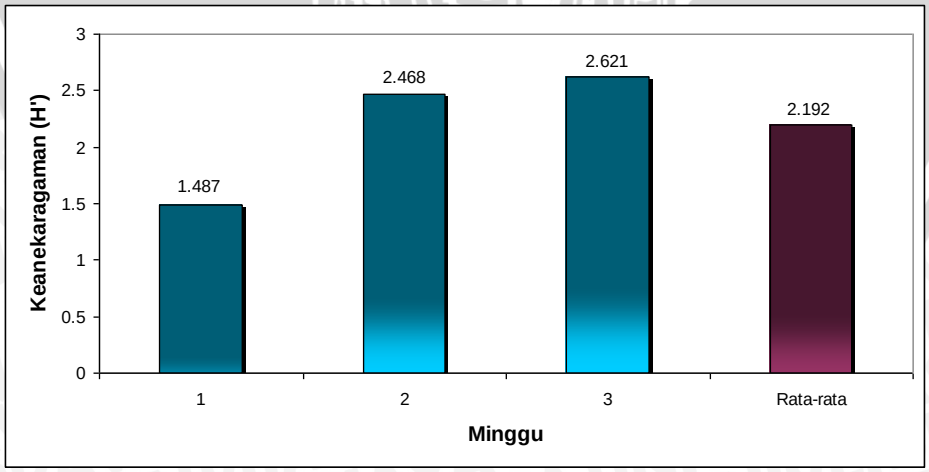
Gambar 16 diatas menunjukkan kelimpahan relatif *Nerita undata* sebesar 40%, *Nerita albicilla* sebesar 4%, *Nerita polita* sebesar 0%, *Terebra dislocata* sebesar 0%, *Nassarius pullus* sebesar 22%, *Latirus polygonus* sebesar 0%, *Oliva tricolor* sebesar 0%, *Cypraea errones* sebesar 0%, *Donax apex* sebesar 22%, *Donax cuneatus* sebesar 4%, *Arca ventricosa* sebesar 8%, *Mactra iuzonica* sebesar 0%, *Trachycardium rugosum* sebesar 0% dan *Anadara ferruginea*

sebesar 0%. Nilai kelimpahan relatif terbesar pada stasiun 4 adalah dari jenis gastropoda yaitu *Nerita undata* sebesar 40%. Banyaknya jumlah spesies ini dikarenakan jenis ini mampu beradaptasi pada kondisi yang tercemar. Seperti yang dijelaskan genus Neritidae mampu mentolerir perubahan lingkungan terutama pada substrat dasarnya (Pribadi *et al.,* 2009). Kelimpahan relatif pada stasiun 4 adalah yang paling rendah dari pada stasiun lainnya, hal ini karena pada stasiun 4 merupakan pusat kegiatan pariwisata, yang dimana kondisi disana akan lebih banyak sampah yang dapat menggangu kehidupan organisme. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yuniarti (2012), aktivitas manusia yang dapat merusak ekosistem habitat dari bivalvia dan gastropoda diantaranya yaitu eksploitasi sumberdaya alam yang berlebihan, penggadaan objek wisata yang mencemari lingkungan pesisir dengan membuang limbah dan polutan langsung ke laut.

4.2.3 Indeks Keanekaragaman

4.2.3.1 Nilai Indeks Keanekaragaman (H') Pada Stasiun 1

Grafik hasil analisis indeks keanekaragaman moluska dapat dilihat pada Gambar 17.

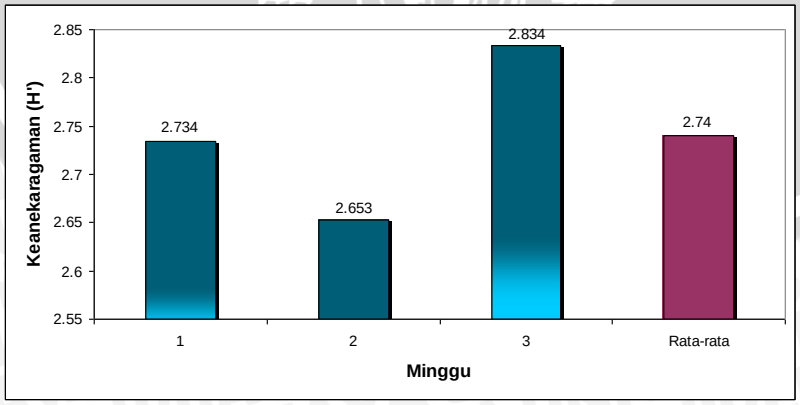


Gambar 17. Grafik Indeks Keanekaragaman (H') Moluska Pada Stasiun 1 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Gambar 17 menunjukkan nilai keanekaragaman pada stasiun 1 minggu pertama yaitu 1,487 , minggu kedua 2,468, dan minggu ketiga 2,621 dengan nilai rata-rata sebesar 2,192. Nilai keanekaragaman di stasiun 1 tergolong tinggi karena lebih dari 0,75. Kriteria ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Odum (1996) *dalam* Lihawa *et al*., (2013), menyatakan bahwa indeks keanekaragaman ≤ 0,50 berarti keanekaragamannya rendah, nilai indeks keanekaragaman ≥ 0,50 sampai ≤ 0,75 berarti indeks keanekaragamannya sedang, sedangkan ≥ 0,75 sampai mendekati 1 berarti indeks keanekaragamannya tinggi. Hal ini karena ekosistem masih tidak mengalami tekanan atau kondisinya baik, kondisi pada stasiun 1 terdapat patok-patok kayu lapuk bekas pendaratan kapal nelayan dan tali-tali jangkar sebagai tempat melekat gastropoda. Selain itu kapal-kapal nelayan yang bersandar pada stasiun 1 ini tidak mengganggu keberlangsungan hidup moluska yang hidup disana. Menurut Ayunda (2011), nilai indeks keanekargaman tergantung dari banyaknya jumlah spesies dan kemerataan jumlah individu tiap spesies yang di dapatkan.

4.2.3.2 Nilai Indeks Keanekaragaman (H') Pada Stasiun 2

Grafik hasil analisis indeks keanekaragaman moluska dapat dilihat pada Gambar 18.

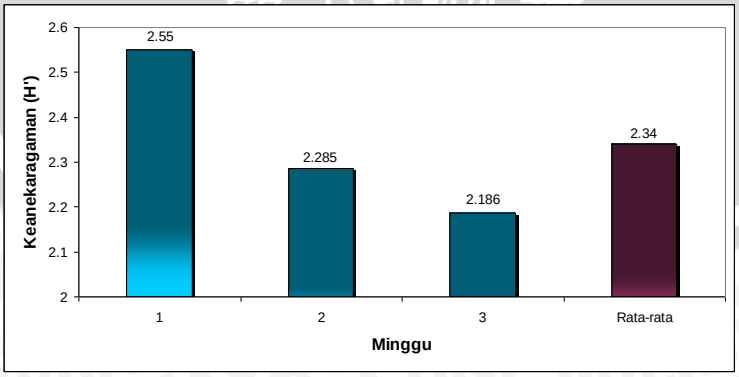


Gambar 18. Grafik Indeks Keanekaragaman (H') Moluska Pada Stasiun 2 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Gambar 18 menunjukkan nilai keanekaragaman pada stasiun 2, dengan nilai pada minggu pertama yaitu 2,734 , minggu kedua 2,653, dan minggu ketiga 2,834 dengan nilai rata-rata sebesar 2,74. Nilai indeks keanekaragaman pada stasiun 2 tergolong dalam kategori tinggi karena lebih dari 0,75. Kriteria ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Odum (1996) *dalam* Lihawa *et al*., (2013), menyatakan bahwa indeks keanekaragaman ≤ 0,50 berarti keanekaragamannya rendah, nilai indeks keanekaragaman ≥ 0,50 sampai ≤ 0,75 berarti indeks keanekaragamannya sedang, sedangkan ≥ 0,75 sampai mendekati 1 berarti indeks keanekaragamannya tinggi. Hal ini karena ekosistem masih tidak mengalami tekanan atau kondisinya baik. Seperti yang terlihat pada stasiun 2, bahwa kondisi pada stasiun ini lebih bersih dari pada stasiun lainnya. Hal tersebut ditunjang oleh pendapat Clark (1974) *dalam* Dewiyanti (2004), keanekaragaman yang tinggi menunjukkan suatu ekosistem yang seimbang dan memberikan timbal balik atau peranan yang besar untuk menjaga keseimbangan terhadap kejadian yang merusak ekosistem, misalnya penyakit.

4.2.3.3 Nilai Indeks Keanekaragaman (H') Pada Stasiun 3

Grafik hasil analisis indeks keanekaragaman moluska dapat dilihat pada Gambar 19.

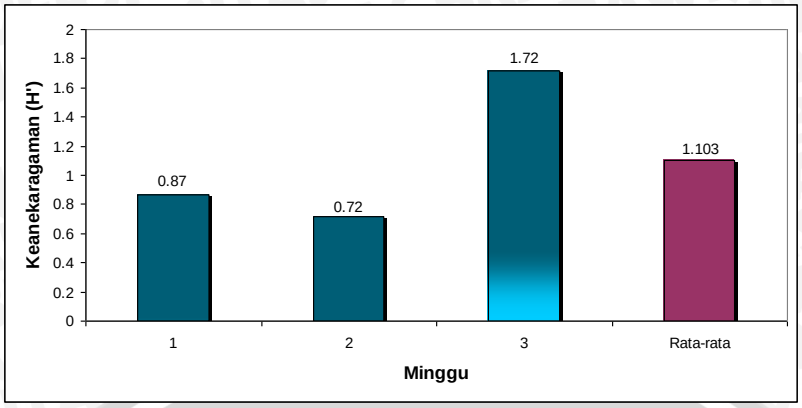


Gambar 19. Grafik Indeks Keanekaragaman (H') Moluska Pada Stasiun 3 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Gambar 19 menunjukkan nilai keanekaragaman pada stasiun 3, dengan nilai pada minggu pertama yaitu 2,55 , minggu kedua 2,285, dan minggu ketiga 2,186 dengan nilai rata-rata sebesar 2,34. Menurut Hughes (1986) *dalam* Pribadi *et al.,* (2009), yang menyatakan bahwa indeks keanekaragaman moluska dipengaruhi oleh jumlah jenis yang tersebar merata maka nilai indeks keanekaragaman jenisnya akan tinggi, tapi sebaliknya jika individu tiap jenis penyebarannya tidak merata maka nilai indeks keanekaragamannya akan rendah. Nilai indeks keanekaragaman pada stasiun 3 tergolong dalam kategori tinggi karena lebih dari 0,75. Odum (1996) *dalam* Lihawa *et al*., (2013), menyatakan bahwa indeks keanekaragaman ≤ 0,50 berarti keanekaragamannya rendah, nilai indeks keanekaragaman ≥ 0,50 sampai ≤ 0,75 berarti indeks keanekaragamannya sedang, sedangkan ≥ 0,75 sampai mendekati 1 berarti indeks keanekaragamannya tinggi. Tarumingkeng (1994) *dalam* Nugroho et al., (2012), yang menyatakan keberadaan hewan moluska pada suatu perairan, sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, semakin baik kondisi lingkungan perairan, maka nilai indeks keanekaragaman jenis biota akan semakin tinggi.

4.2.3.4 Nilai Indeks Keanekaragaman (H') Pada Stasiun 4

Grafik hasil analisis indeks keanekaragaman moluska dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Grafik Indeks Keanekaragaman (H') Moluska Pada Stasiun 4 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

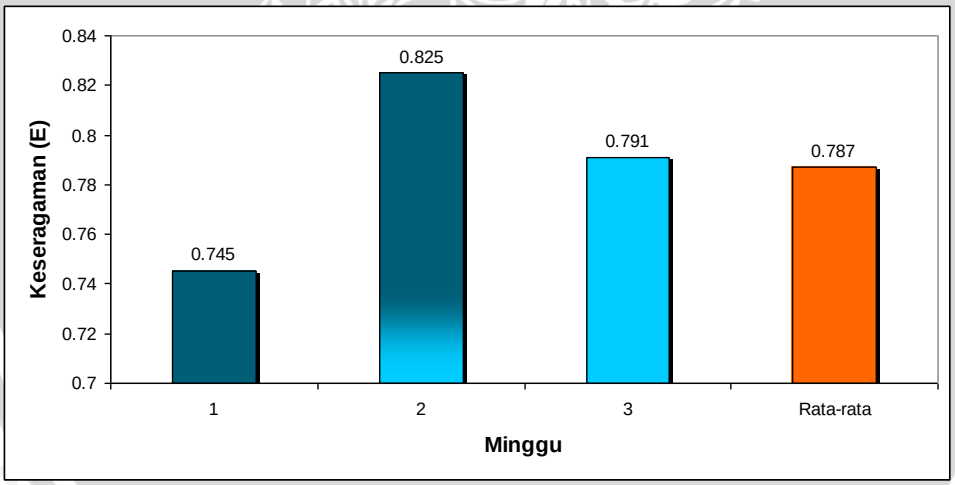
Gambar 20 menunjukkan nilai keanekaragaman pada stasiun 4, dengan nilai pada minggu pertama yaitu 0,87 , minggu kedua 0,72, dan minggu ketiga 1,72 dengan nilai rata-rata sebesar 1,103. Indeks keanekaragaman moluska terendah terdapat pada stasiun ini yaitu stasiun 4, rendahnya indeks keanekaragaman pada stasiun 4 diakibatkan oleh banyaknya aktifitas disekitar stasiun tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Heedy dan Kurniati (1996) *dalam* Lihawa *et al.,* (2013) bahwa keanekaragaman rendah menandakan ekosistem mengalami tekanan atau kondisi menurun. Menurut Arbi (2011), tinggi rendahnya nilai indeks keanekaragaman jenis dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Faktor tersebut antara lain jumlah jenis atau individu yang didapat, adanya beberapa jenis yang ditemukan dalam jumlah yang lebih melimpah dari pada jenis lainnya, kondisi homogenitas substrat. Pada stasiun 4 kandungan bahan organiknya rendah sehingga ketersediaan makanan untuk moluska sedikit sehingga moluska bermigrasi untuk mencari makan. Banyaknya jenis (spesies) dan jumlah individu per jenis sangat menentukan indeks keanekaragaman organisme pada suatu komunitas. Semakin tinggi nilai indeks keanekaragaman maka semakin banyak jumlah spesies yang ada.

Arbi (2011), tinggi rendahnya nilai indeks keanekaragaman jenis dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Faktor tersebut antara lain jumlah jenis atau individu yang didapat, adanya beberapa jenis yang ditemukan dalam jumlah yang lebih melimpahdari pada jenis lainnya, kondisi homogenitas substrat. Berdasarkan nilai keanekaragaman yang didapat pada stasiun 4, stasiun pengamatan menunjukkan perairan yang setengah tercemar.

4.2.4 Indeks Keseragaman (E)

4.2.4.1 Nilai Indeks Keseragaman (E) Pada Stasiun 1

Indeks keseragaman (E) menunjukan merata atau tidaknya pola sebaran jenis suatu spesies. Grafik hasil analisis indeks keseragaman moluska dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Grafik Indeks Keseragaman (E) Moluska Pada Stasiun 1 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

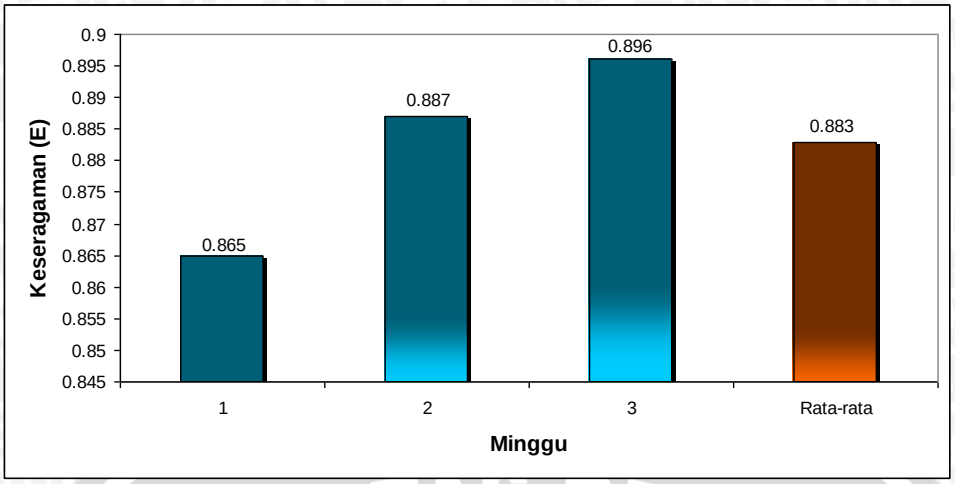
Gambar 21 menunjukkan nilai keseragaman yang diperoleh pada stasiun 1, yaitu minggu pertama sebesar 0,745 , minggu kedua 0,825, dan minggu ketiga 0,791 dengan nilai rata-rata indeks keseragaman sebesar 0,787. Nilai keseragaman di stasiun 1 tergolong tinggi karena lebih dari 0,6. Hal ini sesuai

dengan pendapat Rizkya *et al.,* (2012), bahwa indeks keseragaman berkisar antara 0 – 1, bila keseragaman kurang dari 0,4 maka ekositem tersebut berada dalam kondisi tertekan dan mempunyai keseragaman rendah. Jika indeks keseragman antara 0,4 sampai 0,6 maka ekosistem tersebut pada kondisi kurang stabil dan mempunyai keseragaman sedang. Jika indeks keseragaman lebih dari 0,6 maka ekosistem tersebut dalam kondisi stabil dan mempunyai keseragaman tinggi.

Nilai keseragaman tinggi pada stasiun 1 hal ini dikarenakan kondisi perairan yang masih bersih sehingga sumber makanan moluska masih melimpah dan kualitas air masih dalam keadaan baik untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan moluska. Semakin besar nilai keseragaman artinya kepadatan tiap jenis dapat dikatakan sama dan cenderung menunjukkan tidak di dominasi oleh jenis tertentu, sebaliknya semakin kecil nilai keseragaman menunjukkan kepadatan tiap jenisnya dapat dikatakan tidak sama dan cenderung didominasi jenis tertentu. Jika dalam suatu perairan terdapat jenis yang mendominasi maka dalam perairan tersebut mengalami tekanan ekologis cukup tinggi (Hartati dan Awwaludin, 2007).

4.2.4.2 Nilai Indeks Keseragaman (E) Pada Stasiun 2

Indeks keseragaman (E) menunjukan merata atau tidaknya pola sebaran jenis suatu spesies. Grafik hasil analisis indeks keseragaman moluska pada stasiun 2 dapat dilihat pada Gambar 22.



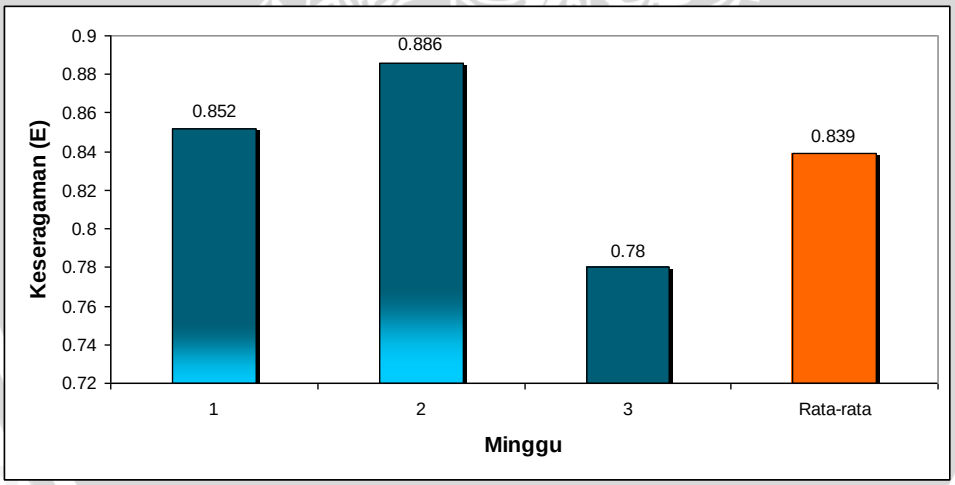
Gambar 22. Grafik Indeks Keseragaman (E) Moluska Pada Stasiun 2 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Gambar 22 menunjukkan nilai keseragaman pada stasiun 2, yaitu pada minggu pertama sebesar 0,865 , minggu kedua 0,887, dan minggu ketiga 0,896 dengan nilai rata-rata indeks keseragaman sebesar 0,883. Nilai keseragaman di stasiun 2 tergolong tinggi karena lebih dari 0,6. Hal ini sesuai dengan pendapat Odum (1993) *dalam* Nugroho *et al.,* (2012), menyatakan bahwa pendugaan yang baik untuk menentukan dominasi dalam suatu area, apabila satu atau beberapa jenis melimpah dari yang lainnya, maka indeks keseragaman akan rendah, sedangkan jika nilai indeks keseragaman melebihi 0,7 mengindikasikan derajat keseragaman komunitasnya tinggi. Selain itu menurut Rizkya *et al.,* (2012), bahwa indeks keseragaman berkisar antara 0 – 1, bila keseragaman kurang dari 0,4 maka ekositem tersebut berada dalam kondisi tertekan dan mempunyai keseragaman rendah. Jika indeks keseragman antara 0,4 sampai 0,6 maka ekosistem tersebut pada kondisi kurang stabil dan mempunyai keseragaman sedang. Jika indeks keseragaman lebih dari 0,6 maka ekosistem tersebut dalam kondisi stabil dan mempunyai keseragaman tinggi.

Nilai keseragaman pada stasiun 2 ini merupakan yang paling tinggi diantara keempat stasiun pengamatan. Hal ini dikarenakan kondisi perairan yang masih bersih sehingga sumber makanan moluska masih melimpah dan kualitas air masih dalam keadaan baik untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan moluska. Semakin besar nilai keseragaman artinya kepadatan tiap jenis dapat dikatakan sama dan cenderung tidak di dominasi oleh jenis tertentu, dan sebaliknya semakin kecil nilai keseragaman menunjukkan kepadatan tiap jenisnya dapat dikatakan tidak sama dan cenderung didominasi jenis tertentu.

4.2.4.3 Nilai Indeks Keseragaman (E) Pada Stasiun 3

Indeks keseragaman (E) menunjukan merata atau tidaknya pola sebaran jenis suatu spesies. Grafik hasil analisis indeks keseragaman moluska pada stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 23.



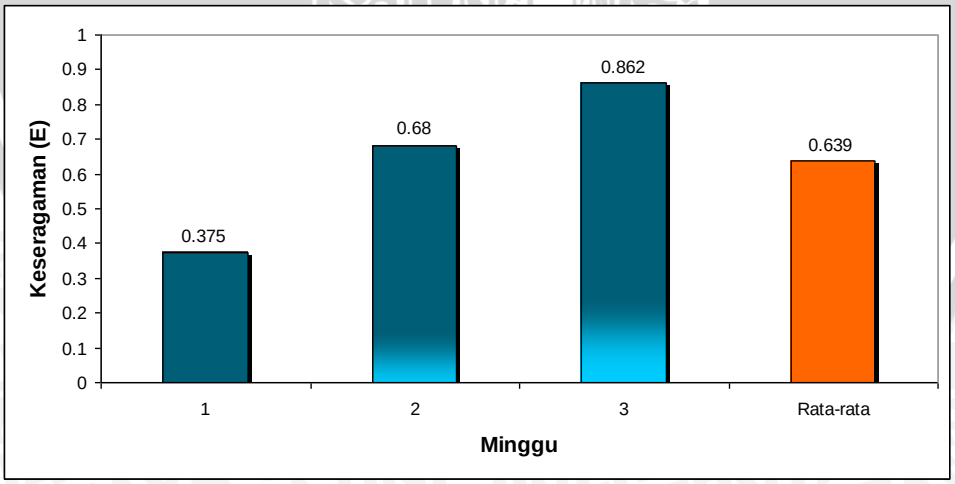
Gambar 23. Grafik Indeks Keseragaman (E) Moluska Pada Stasiun 3 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Gambar 23 menunjukkan nilai keseragaman pada stasiun 3, yaitu pada minggu pertama sebesar 0,852 , minggu kedua 0,886, dan minggu ketiga 0,78 dengan nilai rata-rata indeks keseragaman sebesar 0,839. Nilai keseragaman yang didapat pada stasiun 3 tergolong tinggi karena lebih dari 0,6. Hal ini sesuai

dengan pendapat Brower dan Zar (1977) *dalam* Dewiyanti (2004), nilai keanekaragaman berkisar antara 0-1. indeks keseragaman mendekati 0, hal ini berarti penyebaran individu tiap spesies tidak sama dan dalam ekosistem tersebut ada kecenderungan terjadinya dominasi spesies yang disebabkan oleh adanya ketidakstabilan faktor-faktor lingkungan dan polusi. Bila indeks keseragaman mendekati 1, maka hal ini menunjukkan bahwa ekosistem tersebut dalam kondisi yang relatif mantap, yaitu jumlah individu tiap spesies relatif sama. Keseragaman juga berhubungan erat dengan bahan organik. Seperti yang dilihat bahwa pada stasiun 3 kandungan bahan organiknya sangat tinggi. Hal ini didukung oleh pernyataan Dibyowati (2009) *dalam* Yuniarti (2012), tinggi rendahnya tingkat keseragaman dipengaruhi oleh kesuburan habitat yang dapat mendukung kehidupan setiap spesies yang menepati lokasi tersebut.

4.2.4.4 Nilai Indeks Keseragaman (E) Pada Stasiun 4

Indeks keseragaman (E) menunjukan merata atau tidaknya pola sebaran jenis suatu spesies. Grafik hasil analisis indeks keseragaman moluska pada stasiun 4 dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Grafik Indeks Keseragaman (E) Moluska Pada Stasiun 4 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

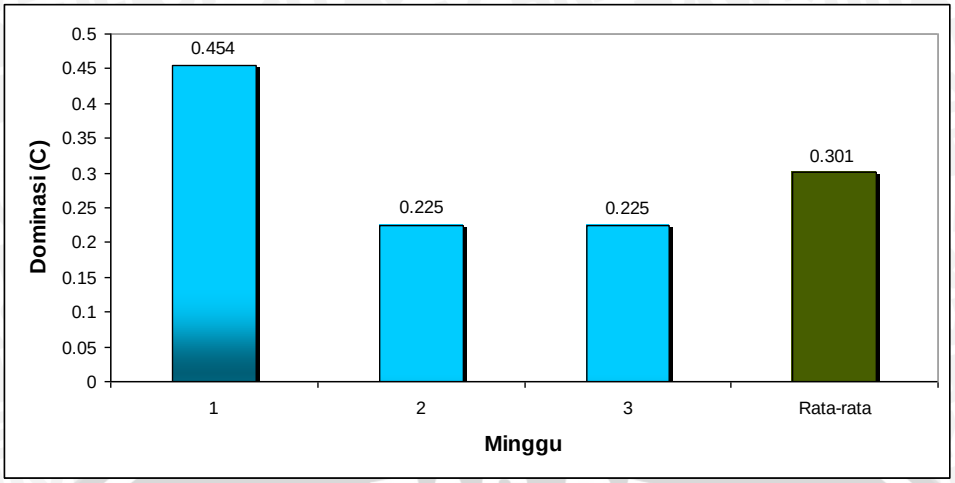
Gambar 24 menunjukkan nilai keseragaman pada stasiun 4, yaitu pada minggu pertama sebesar 0,375 , minggu kedua 0,68, dan minggu ketiga 0,862 dengan nilai rata-rata indeks keseragaman sebesar 0,639. Nilai keseragaman di stasiun 4 tergolong tinggi karena lebih dari 0,6. Hal ini sesuai dengan pendapat Mangurran (1987) *dalam* Yuniarti (2012), bahwa indeks keseragaman E < 0,4 artinya keseragaman rendah, 0,4 < E < 0,6 artinya keseragaman sedang, E > 0,6 artinya keseragaman tinggi. Indeks keseragaman terendah adalah pada stasiun 4 yang berarti keseragaman antar spesie di dalam komunitas adalah rendah dan mencerminkan kekayaan individu yang dimiliki masing-masing spesies jauh berbeda Hal ini dapat dilihat dengan tingginya jumlah individu *Nerita undata* dibandingkan jumlah individu lainnya. Hal ini dipengaruhi adanya aktifitas pariwisata yang secara langsung akan berdampak pada keseragaman moluska.

Semakin besar nilai keseragaman artinya kepadatan tiap jenis dapat dikatakan sama dan cenderung menunjukkan tidak di dominasi oleh jenis tertentu, sebaliknya semakin kecil nilai keseragaman menunjukkan kepadatan tiap jenisnya dapat dikatakan tidak sama dan cenderung didominasi jenis tertentu. Jika dalam suatu perairan terdapat jenis yang mendominasi maka dalam perairan tersebut mengalami tekanan ekologis cukup tinggi (Hartati dan Awwaludin, 2007).

4.2.5 Indeks Dominansi (C)

4.2.5.1 Nilai Indeks Dominansi (C) Pada Stasiun 1

Indeks dominansi (C) digunakan untuk memperoleh informasi mengenai spesies yang mendominansi pada suatu populasi. Grafik hasil analisis indeks dominasi moluska dapat dilihat pada Gambar 25.

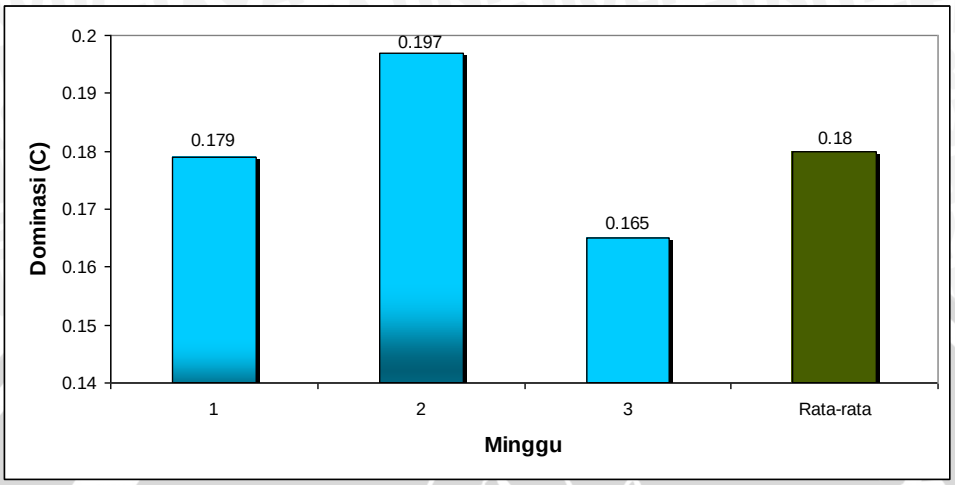


Gambar 25. Grafik Indeks Dominasi (C) Moluska Pada Stasiun 1 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Gambar 25 menunjukkan nilai dominasi pada stasiun 1, yang dimana didapatkan hasil minggu pertama 0,454, minggu kedua 0,225, dan minggu ketiga 0,225 dengan nilai rata-rata indeks dominasi pada stasiun 1 sebesar 0,301. Nilai indeks dominansi pada setiap stasiun 1 menunjukkan tidak adanya dominasi, karena memiliki nilai indeks dominansi kurang dari 0.5 yang berarti bahwa tidak terdapat spesies yang mendominansi di stasiun tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Odum (1993) *dalam* Nugroho *et al.,* (2012), bahwa indeks dominasi berkisar 0 < C < 0,5 menandakan tidak ada jenis yang mendominasi sedangkan indeks dominasi berkisar 0,5 < C < 1 menandakan terdapat jenis yang mendominasi. Spesies yang mendominansi pada empat stasiun 1 adalah *Nassarius pullus*. Nontji (1985) *dalam* Haryoardyantoro *et al.,* (2013), menambahkan spesies yang mampu beradaptasi dengan lingkungan maka akan mendominasi habitat tersebut. Pada stasiun 1 tidak ada spesies yang mendominasi, artinya aktivitas pelayaran kapal-kapal nelayan dan pariwista tidak terlalu mengganggu komunitas, karena dalam keadaan stabil atau terjadi keseimbangan didalam suatu ekosistem tersebut.

4.2.5.2 Nilai Indeks Dominasi (C) Pada Stasiun 2

Grafik hasil analisis indeks dominasi moluska dapat dilihat pada Gambar 26.



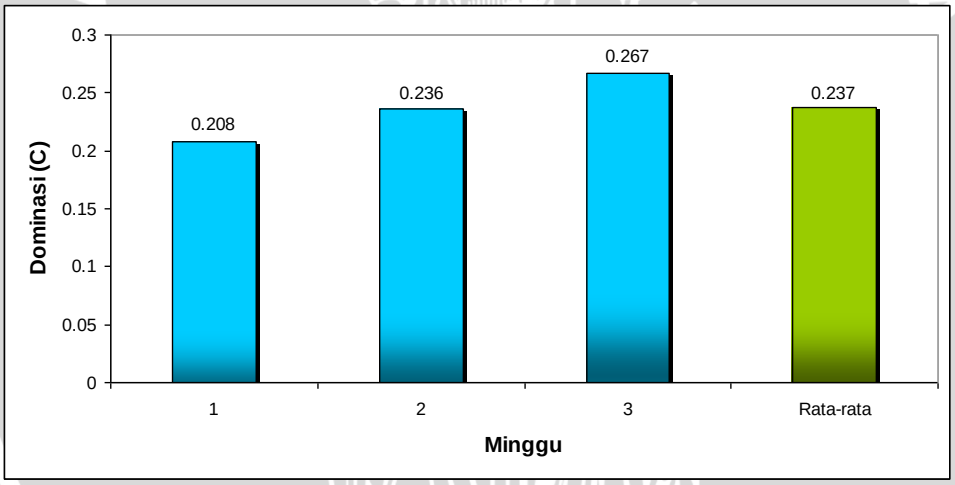
Gambar 26. Grafik Indeks Dominasi (C) Moluska Pada Stasiun 2 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Gambar 26 menunjukkan nilai dominasi pada stasiun 2 dengan nilai pada minggu pertama sebesar 0,179, minggu kedua 0,197, dan minggu ketiga 0,165 dengan nilai rata-rata indeks dominasi pada stasiun 2 sebesar 0,18. Nilai indeks dominansi pada setiap stasiun 2 menunjukkan tidak adanya dominasi, karena memiliki nilai indeks dominansi kurang dari 0.5 yang berarti bahwa tidak terdapat spesies yang mendominansi di stasiun tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Odum (1993) *dalam* Susiana (2011), bahwa indeks dominasi berkisar jika nilai $0 < D < 0,5$ maka Dominansi rendah, jika nilai $0,5 < D < 0,75$, maka Dominansi sedang, jika nilai $0,75 < D < 1,00$, maka Dominansi tingg. Indeks dominasi pada stasiun 2 lebih rendah dari pada stasiun lainnya, hal ini karena jumlah individu antar spesies tidak berbeda jauh. Hal ini berarti pada stasiun 2 tidak ada spesies yang mendominasi, artinya komunitas dalam keadaan stabil atau terjadi keseimbangan didalam suatu ekosistem tersebut. Menurut Nontji (2005), spesies yang mampu beradaptasi akan mendominasi habitat tersebut.

Nilai parameter fisika dan kimia perairan secara umum yang diperoleh pada stasiun 1 masih memenuhi standart baku mutu dan literatur pendukung yang telah disebutkan sebelumnya. Parameter suhu, salinitas, pH, DO, dan parameter fisika pada stasiun 1 tidak menunjukkan adanya perbedaan yang berarti. Dapat diartikan bahwa pada stasiun 1 masih dalam kondisi yang layak dan optimum untuk kehidupan biota moluska.

4.2.5.3 Nilai Indeks Dominasi (C) Pada Stasiun 3

Indeks dominansi (C) digunakan untuk memperoleh informasi mengenai spesies yang mendominansi pada suatu populasi. Grafik hasil analisis indeks dominasi moluska dapat dilihat pada Gambar 27.



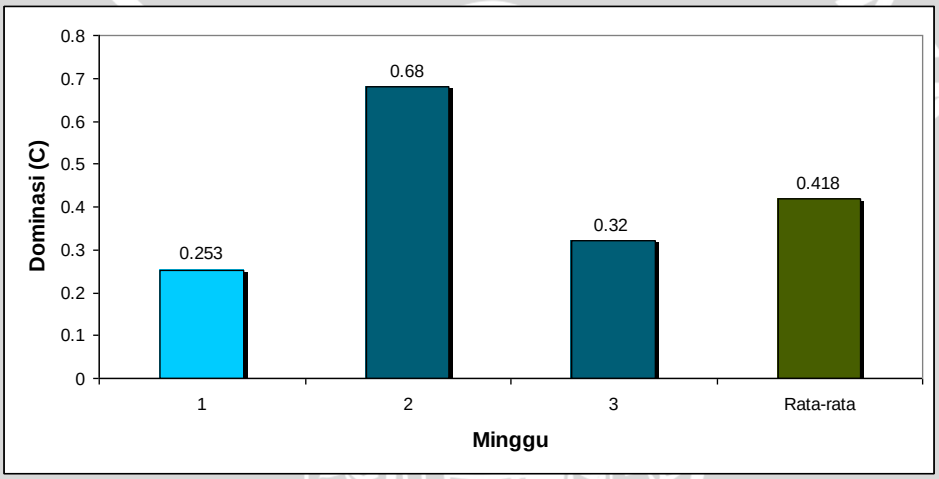
Gambar 27. Grafik Indeks Dominasi (C) Moluska Pada Stasiun 3 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Gambar 27 menunjukkan nilai dominasi pada stasiun 3 dengan nilai pada minggu pertama sebesar 0,208, minggu kedua 0,236, dan minggu ketiga 0,267 dengan nilai rata-rata sebesar 0,237. Nilai indeks dominansi pada stasiun 3 menunjukkan tidak adanya dominasi, karena memiliki nilai indeks dominansi mendekati 0 yang berarti bahwa tidak terdapat spesies yang mendominansi di stasiun tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Legendre dan Legendre

(1983) *dalam* dewiyanti (2004), yang membagi kriteria dominasi ke dalam 3 kategori yaitu D < 0,4 artinya dominasi rendah, 0,4 < D < 0,6 artinya dominasi sedang, D > 0,6 artinya dominasi tinggi. Hal ini berarti pada stasiun 3 tidak ada spesies yang mendominasi, yang artinya komunitas dalam keadaan stabil atau terjadi keseimbangan didalam suatu ekosistem tersebut.

4.2.5.4 Nilai Indeks Dominasi (C) Pada Stasiun 4

Indeks dominansi (C) digunakan untuk memperoleh informasi mengenai spesies yang mendominansi pada suatu populasi. Grafik hasil analisis indeks dominasi moluska dapat dilihat pada Gambar 28.



Gambar 28. Grafik Indeks Dominasi (C) Moluska Pada Stasiun 4 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Gambar 28 menunjukkan nilai dominasi pada stasiun 4 dengan nilai pada minggu pertama sebesar 0,253, minggu kedua 0,68, dan minggu ketiga 0,32 dengan nilai rata-rata indeks dominasi pada stasiun 4 sebesar 0,418. Nilai indeks dominansi pada setiap stasiun 4 menunjukkan tidak adanya dominasi, karena memiliki nilai indeks dominansi kurang dari 0.5 yang berarti bahwa tidak terdapat spesies yang mendominansi di stasiun tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Odum (1993) *dalam* A. Budi *et al.,* (2013), bahwa indeks dominasi

dengan kisaran 0 < C < 0,5 menandakan tidak ada jenis yang mendominasi sedangkan indeks dominasi berkisar 0,5 < C < 1 menandakan terdapat jenis yang mendominasi. Kriteria Indeks Dominansi (C) jika nilai C mendekati (0) di dalam komunitas tidak ada spesies yang mendominansi dan komunitas dalam keadaan stabil. Namun jika C mendekati 1 ada dominansi dari spesies tertentu dan komunitas dalam keadaan labil dan terjadi tekanan pada ekosistem.

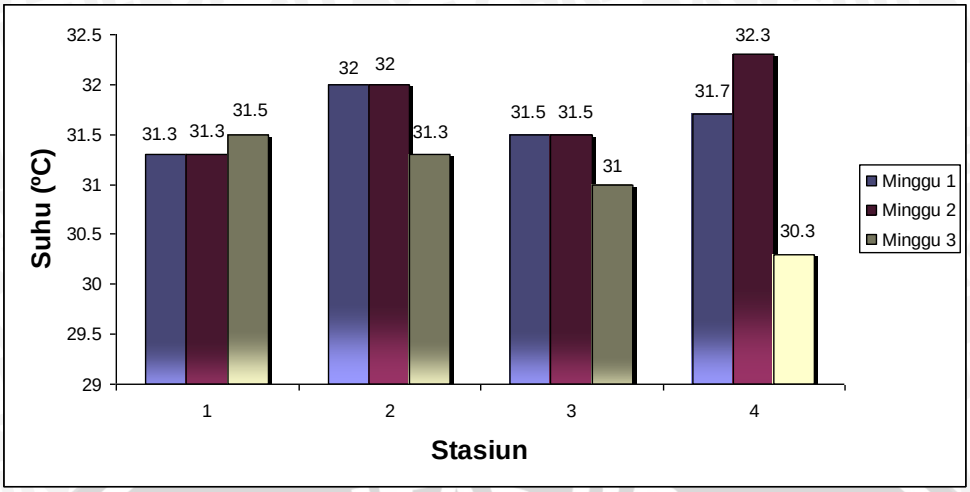
Indeks dominasi tertinggi terdapat pada stasiun 4 karena pada stasiun ini jumlah individunya berbeda jauh antar spesies lainnya, moluska yang mendominasi pada stasiun ini berasal dari kelas gastropoda genus *Nerita undata*. Tekanan ekologis dapat mengakibatkan kematian bagi organisme yang tidak mampu beradaptasi, sebaliknya bagi organisme yang mampu beradaptasi akan mengalami peningkatan jumlah yang cukup tinggi (dominasi) (Zulfandi, 2012). Hal ini berarti pada stasiun 4 ada spesies yang mendominasi, artinya komunitas dalam keadaan tidak stabil atau tidak ada keseimbangan didalam suatu ekosistem tersebut.

4.3 Data Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air

Data pengukuran parameter kualitas air yang dilakukan selama penelitian di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur terdiri dari parameter fisika dan parameter kimia. Parameter fisika meliputi suhu, salinitas, dan kecepatan arus. Sedangkan parameter kimia meliputi pH, dan DO.

4.3.1 Suhu

Grafik pengukuran suhu selama penelitian pada setiap stasiun dapat dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29. Grafik Pengukuran Suhu Pada Setiap Stasiun di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Gambar 29 menunjukkan nilai suhu pada setiap stasiun. Stasiun 1 (tempat kapal nelayan) didapatkan hasil minggu pertama 31.3 ^{o}C, minggu kedua 31,3 ^{o}C, dan minggu ketiga 31,5 ^{o}C. Stasiun 2 (pusat souvenir) didapatkan hasil minggu pertama 32 ^{o}C, minggu kedua 32 ^{o}C, dan minggu ketiga 31,3 ^{o}C. Stasiun 3 (tempat wisatawan beristirahat) didapatkan hasil pada minggu pertama 31,5 ^{o}C, minggu kedua 31,3 ^{o}C, dan minggu ketiga 31 ^{o}C. Stasiun 4 (pusat pariwisata dan lalu lalang kapal wisata) didapatkan hasil minggu pertama 31,7 ^{o}C, minggu kedua 32,3 ^{o}C, dan minggu ketiga 30,3 ^{o}C.

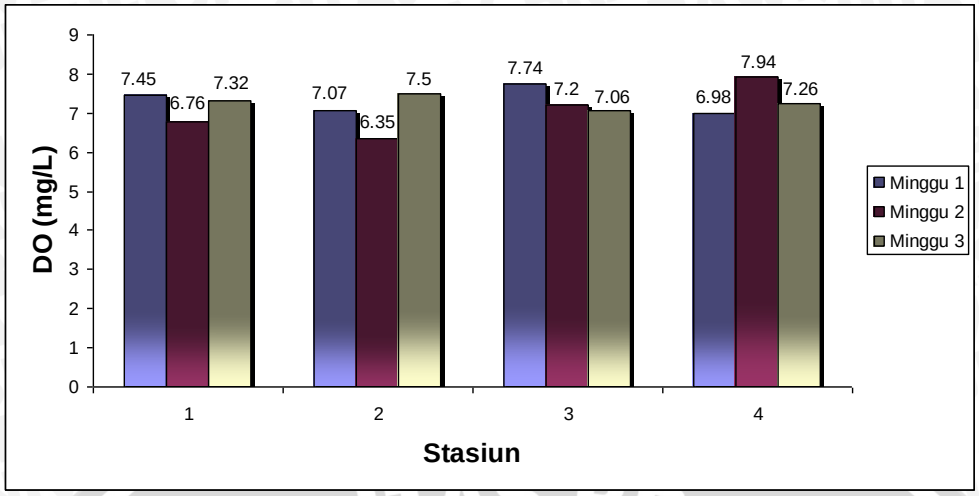
Berdasarkan grafik pengukuran suhu rata-rata tertinggi terletak di stasiun 2, hal ini dikarekan pada saat pengukuran suhu dilakukan pada pukul 11.20 WIB dimana waktu tersebut merupakan waktu penyinaran sinar matahari secara maksimum sehingga penetrasi cahaya ke permukaan air terjadi secara maksimum dan menyebabkan meningkatnya suhu perairan, sedangkan suhu rata-rata terendah terletak pada stasiun 4, hal ini dikarenakan pada saat pengukuran suhu dilakukan pada sore hari yaitu pukul 15.30 WIB sehingga intensitas cahaya matahari tidak terlalu tinggi. Menurut Mukhtasor (2006), air

dapat menyerap panas dalam jumlah besar untuk mengubah suhu. Peningkatan suhu juga dipengaruhi oleh besarnya energi cahaya matahari untuk meradiasi permukaan air laut sehingga air laut mengalami perubahan suhu signifikan sesuai dengan besarnya energi cahaya matahari yang dihasilkan. Perubahan suhu untuk setiap minggu tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok. Didukung oleh pernyataan Dewiyanti (2004), bahwa kondisi ini disebabkan oleh waktu pengambilan sampel yang hampir bersamaan setiap minggu. Sehingga pasokan air laut yang masuk pada lokasi pengamatan relatif sama.

Seperti yang dikemukakan oleh Krebs (1989) dalam *dalam* Rizkya (2012), bahwa perkembangan normal bivalvia dan gastropoda pada kisaran suhu antara 18 - 30ºC, sedangkan suhu untuk pertumbuhan optimum adalah 24 - 30ºC. Jika hasil suhu keempat stasiun dibandingkan dengan standart baku mutu dan literatur pendukung yang telah disebutkan sebelumnya, maka didapatkan bahwa kondisi suhu pada daerah intertidal di pantai Pasir Putih masih dalam kondisi yang layak dan optimum untuk kehidupan biota moluska.

4.3.2 DO (*Disolved Oxygen*)

Hasil pengukuran DO rata-rata di daerah Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur berkisar antara 6,98 mg/L – 7,39 mg/L. Grafik pengukuran suhu selama penelitian pada setiap stasiun dapat dilihat pada Gambar 30.



Gambar 30. Grafik Pengukuran DO (*Disolved Oxygen*) Pada Setiap Stasiun di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

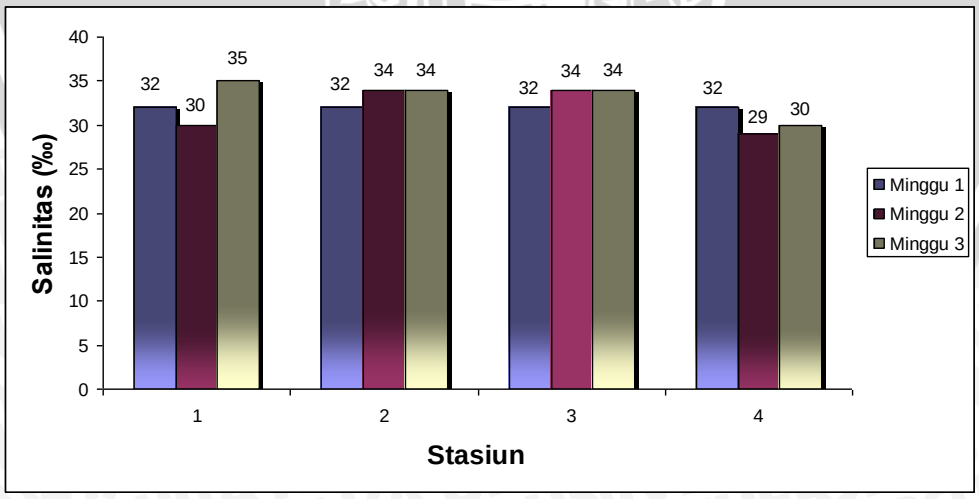
Gambar 30 menunjukkan nilai DO pada setiap stasiun. Stasiun 1 (tempat kapal nelayan) didapatkan hasil minggu pertama 7,45 mg/L, minggu kedua 6,76 mg/L, dan minggu ketiga 7,32 mg/L. Stasiun 2 (pusat souvenir) didapatkan hasil minggu pertama 7,07 mg/L minggu kedua 6,35 mg/L, dan minggu ketiga 7,50 mg/L. Stasiun 3 (tempat wisatawan beristirahat) didapatkan hasil pada minggu pertama 7,74 mg/L, minggu kedua 7,2 mg/L, dan minggu ketiga 7,06 mg/L. Stasiun 4 (pusat pariwisata dan lalu lalang kapal wisata) didapatkan hasil minggu pertama 6,98 mg/L, minggu kedua 7,94 mg/L, dan minggu ketiga 7,39 mg/L.

DO pada setiap stasiun tidak terlihat perbedaan yang sangat signifikan, tetapi pengukuran DO rata-rata tertinggi terletak di stasiun 4 dan Do rata-rata terendah terletak pada stasiun 2. Terjadi penurunan oksigen terlarut dipengaruhi oleh adanya kenaikan suhu. Rumaluntur (2004) *dalam* Lihawa *et al.,* (2013), menjelaskan bahwa meningkatnya suhu menyebabkan kandungan oksigen berkurang. Tinggi atau rendahnya oksigen terlarut dalam lokasi penelitian tidak berpengaruh karena kandungan oksigen terlarutnya masih dikatakan layak untuk kehidupan moluska.

Konsentrasi oksigen terlarut untuk kehidupan Gastropoda berada pada kisaran 5 – 8mg/L (Odum, 1996 *dalam* Lihawa *et al.,* 2013). Menurut baku mutu kualitas air laut untuk biota laut yang ditetapkan oleh Menteri Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004 yaitu >5 mg/L. Berdasarkan grafik di atas, nilai DO pada keempat stasiun penelitian masih memenuhi standart baku mutu dan literatur pendukung yang telah disebutkan sebelumnya, dan dapat diartikan bahwa DO pada daerah intertidal di pantai Pasir Putih masih dalam kondisi yang layak dan optimum untuk kehidupan biota moluska.

4.2.3 Salinitas

Nybakken (1992) *dalam* Lihawa *et al.,* (2013), salinitas merupakan nilai yang menunjukkan banyaknya kandungan garam-garam mineral yang menyusun suatu perairan yang ikut mempengaruhi kehidupan Moluska (Gastropoda). Pengukuran salinitas rata-rata di perairan Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur berkisar antara 30,3 – 33,3 ‰. Grafik pengukuran salinitas pada setiap stasiun selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 31.



Gambar 31. Grafik Pengukuran Salinitas Pada Setiap Stasiun di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

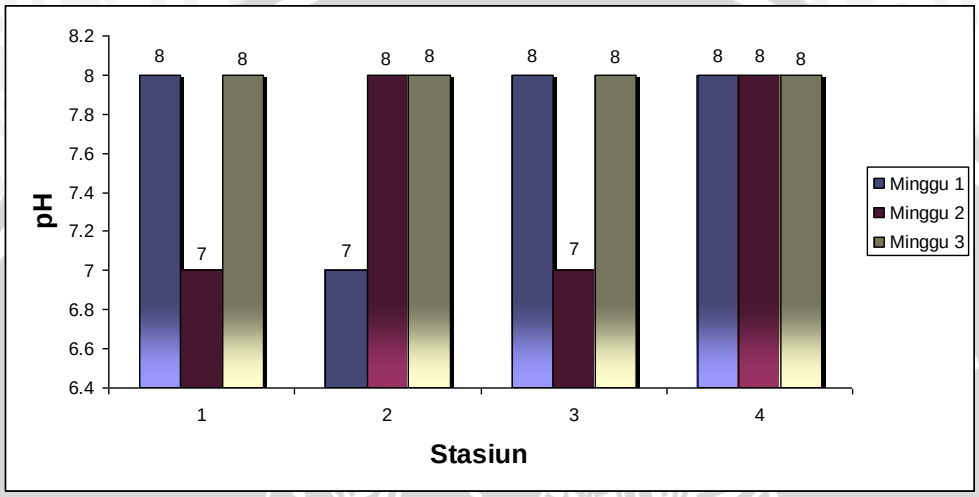
Gambar 31 menunjukkan nilai salinitas pada setiap stasiun. Stasiun 1 (tempat kapal nelayan) didapatkan hasil minggu pertama 32 ‰ , minggu kedua 30 ‰ ^{o}C, dan minggu ketiga 35 ‰. Stasiun 2 (pusat souvenir) didapatkan hasil minggu pertama 32 ‰, minggu kedua 34 ‰, dan minggu ketiga 34 ‰. Stasiun 3 (tempat wisatawan beristirahat) didapatkan hasil pada minggu pertama 32 ‰, minggu kedua 34 ‰, dan minggu ketiga 34 ‰. Stasiun 4 (pusat pariwisata dan lalu lalang kapal wisata) didapatkan hasil minggu pertama 32 ‰, minggu kedua 29 ‰, dan minggu ketiga 34 ‰.

Dari keempat stasiun tersebut pada lokasi penelitian, salinitas rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun 2 dan 3. Hal ini disebabkan karena salinitas dipengaruhi oleh kondisi cuaca yang panas pada saat pengukuran. Dan sebaliknya rata-rata salinitas terendah pada stasiun 4, hal ini disebabkan karena suhu pada stasiun 4 rendah sehingga menurunkan kadar salinitas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Odum (1966) *dalam* Lihawa *et al.,* (2013), bahwa cahaya matahari yang diserap oleh badan air akan menghasilkan panas di perairan, sehingga cahaya matahari akan meningkatkan salinitas perairan. Menurut Pennak (1978) *dalam* Rizkya *et al.,* (2012), salinitas optimum bagi gastropoda berkisar antara 26 – 32 ‰.

Berdasarkan standart baku mutu yang ditetapkan oleh Menteri Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004 yaitu untuk daerah intertidal sebesar 33 – 34 ‰. Astuti (1990) *dalam* Riniatsih (2009), berpendapat bahwa salinitas akan berpengaruh langsung pada populasi Gastropoda karena setiap Gastropoda mempunyai batas toleransi yang berbeda terhadap tingkat salinitas yang tergantung pada kemampuan organisme tersebut dalam mengendalikan tekanan osmotik tubuhnya. Berdasarkan grafik salinitas diatas salinitas pada keempat stasiun penelitian tersebut dianggap layak untuk kehidupan biota laut dan merupakan salinitas optimum bagi kehidupan gastropoda juga bivalvia.

4.2.4 pH

Hasil pengukuran pH rata-rata di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur selama penelitian berkisar antara 7 – 8. Grafik pengukuran pH selama penelitian pada setiap stasiunnya dapat dilihat pada Gambar 32.



Gambar 32. Grafik Pengukuran pH Pada Setiap Stasiun di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

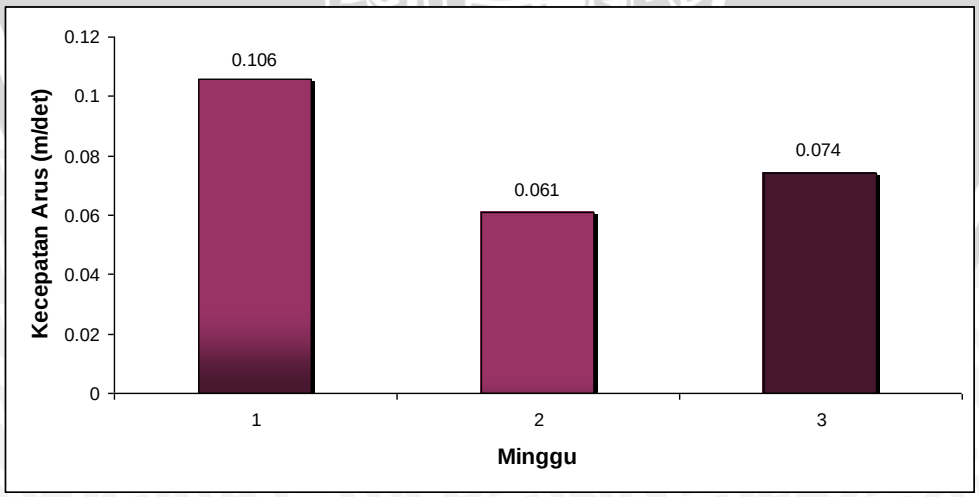
Gambar 32 menunjukkan nilai pH pada setiap stasiun. Stasiun 1 (tempat kapal nelayan) didapatkan hasil minggu pertama 8 , minggu kedua 7, dan minggu ketiga 8. Stasiun 2 (pusat souvenir) didapatkan hasil minggu pertama 7, minggu kedua 8, dan minggu ketiga 8. Stasiun 3 (tempat wisatawan beristirahat) didapatkan hasil pada minggu pertama 8, minggu kedua 7, dan minggu ketiga 8. Stasiun 4 (pusat pariwisata dan lalu lalang kapal wisata) didapatkan hasil minggu pertama 8, minggu kedua 8, dan minggu ketiga 8.

Pengukuran pH rata-rata di lokasi penelitian memiliki kisaran yang tidak jauh berbeda pada setiap stasiun. Pada stasiun 1, 2 dan 3 salinitasnya sebesar 7,7 dan di stasiun 4 sebesar 8. Hal ini dikarenakan pengambilan sampel terjadi pada waktu pasang, kecuali di stasiun 4, dimana pengambilan sampel air terjadi saat air sedang pasang namun belum mencapai pasang tertinggi.

Menurut Nybakken (1992) *dalam* Lihawa *et al.,* (2013), pH air memegang peranan penting di perairan karena dapat mempengaruhi pertumbuhan organisme yang berada di perairan tersebut. Odum (1993), menyatakan bahwa pH yang tidak baik untuk perkembangan moluska berjumlah kurang dari 5 dan lebih dari 9. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004 yang berkisar antara 7 – 8,5 , namun diperbolehkan jika terjadi perubahan sampai dengan >0,2. Berdasarkan grafik di atas, hasil pengukuran pH di setiap stasiun dianggap masih baik dan layak untuk kehidupan moluska.

4.2.5 Kecepatan Arus

Hasil pengukuran kecepatan arus di Kawasan Intertidal Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur menurut Badan Meteorogi Klimatologi Dan Geofisika, Stasiun Meteorologi Maritim Perak Surabaya berkisar antara 0,061 – 0,106 m/det dengan nilai kecepatan arus minggu pertama yaitu 0,106 m/det, minggu kedua yaitu 0,061 m/det, dan pada minggu ketiga yaitu 0,074 m/det. Grafik pengukuran kecepatan arus selama penelitian pada setiap minggunya dapat dilihat pada Gambar 13.



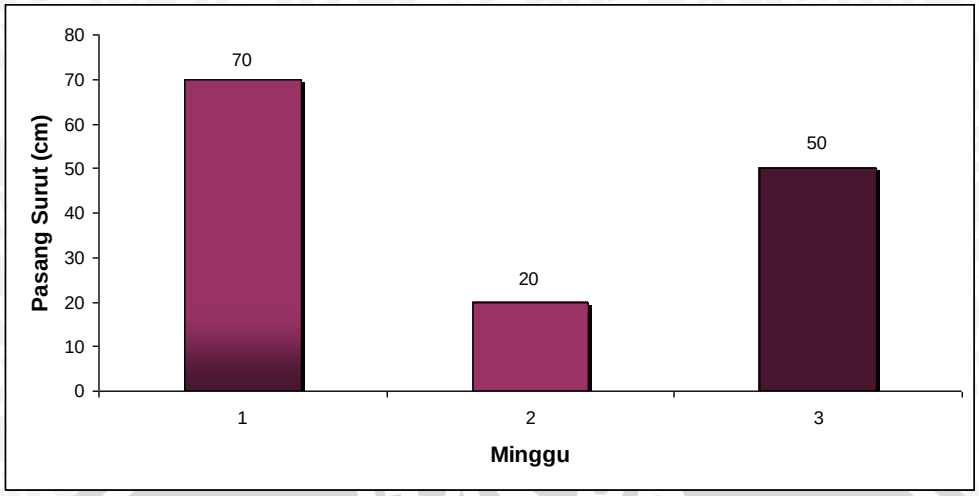
Gambar 33. Grafik Pengukuran Kecepatan Arus Pada Setiap Stasiun di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Kecepatan arus pada keempat stasiun penelitian tersebut termasuk dalam kondisi berarus sangat lambat seperti yang dikemukakan oleh Mason (1981) *dalam* Rizkya (2012), yang mengelompokkan perairan berarus sangat cepat (> 1 m/dtk), cepat (0,5-1 m/dtk), sedang (0,25-0,5 m/dtk), lambat (0,1-0,2 m/dtk) dan sangat lambat (<0,1 m/dtk). Sebagaimana yang dikemukakan oleh Supriharyono (2000) *dalam* Rizkya (2012), bahwa arus sangat mempengaruhi sebaran atau perpindahan dari organisme hewan bentos termasuk gastropoda bahwa arus dapat membawa organisme bentos dari suatu tempat ke tempat lain di perairan.

Nybakken (1998), deburan ombak yang terus menerus membuat organisme laut dapat hidup di daerah yang lebih tinggi di daerah yang terkena terpaan ombak dari pada didaerah tenang. Menurut Hawkes (1978) *dalam* Riniatsih dan Kushartono (2009), arus merupakan sarana transportasi baku untuk makanan maupun oksigen bagi suatu organisme air.

4.2.6 Pasang Surut

Hasil pengukuran pasang surut di Kawasan Intertidal Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur menurut Badan Meteorogi Klimatologi Dan Geofisika, Stasiun Meteorologi Maritim Perak Surabaya berkisar antara -20cm sampai -70cm. Grafik pengukuran pasang surut selama penelitian pada setiap minggunya dapat dilihat pada Gambar 34.



Gambar 34. Grafik Pengukuran Pasang Surut Pada Setiap Stasiun di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Nilai pasang surut minggu pertama yaitu -70cm, minggu kedua yaitu -20cm, dan pada minggu ketiga yaitu -50cm. Pengambilan sampel dilakukan pada saat surut, karena untuk pasang dengan tanda (+) dan surut dengan tanda (-). Pada pantai pasir putih tipe pasang surut menurut menurut Badan Meteorogi Klimatologi Dan Geofisika, Stasiun Meteorologi Maritim Perak Surabaya adalah pasang surut semi diurnal, karena terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dalam selang waktu 24 jam. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nybakken (1988), pasang surut yang terdiri dari satu pasang-naik dan satu pasang-turun disebut pasang surut diurnal. Pasang surut yang mempunyai dua pasang-naik dan dua pasang-turun per hari disebut pasang surut semi diurnal. Jika ada percampuran antara diurnal dan semi diurnal disebut pasang surut campuran.

Dharma (1988) *dalam* Riniatsih dan Kushartono (2009), yang menyatakan sebagian besar dari gastropoda dan bivalvia yang hidup di laut, hidup didaerah pasang surut, hutan bakau dan laut dangkal. Mungkin pengaruh pasang surut yang paling jelas terhadap organisme dan komunitas zona intertidal adalah yang

menyebabkannya terkena udara terbuka secara periodik dengan kisaran parameter fisik yang cukup lebar (Nybakken, 1988).

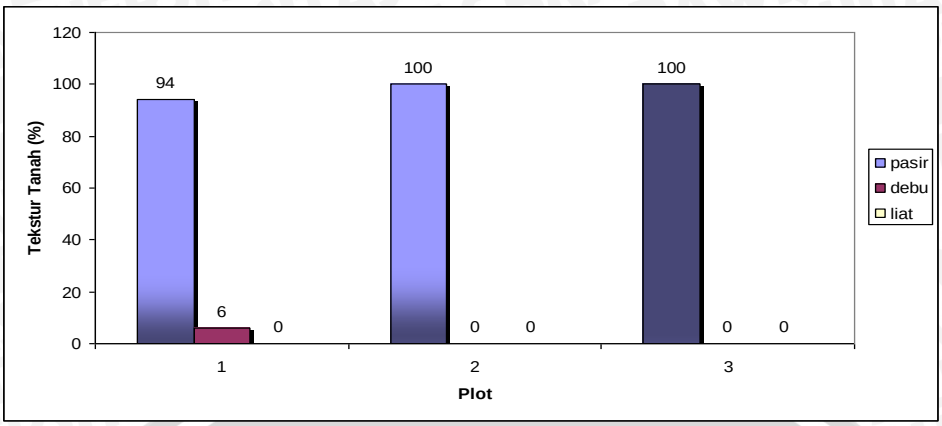
4.4 Karakteristik Fisika dan Kimia Sedimen

Parameter fisika kimia sedimen, dilakukan analisis di Laboratorium Ilmu Fisika dan Kimia Tanah, Fakultas Pertanian dan di Laboratorium Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetrahuan Alam. Universitas Brawijaya

4.4.1 Tekstur Sedimen

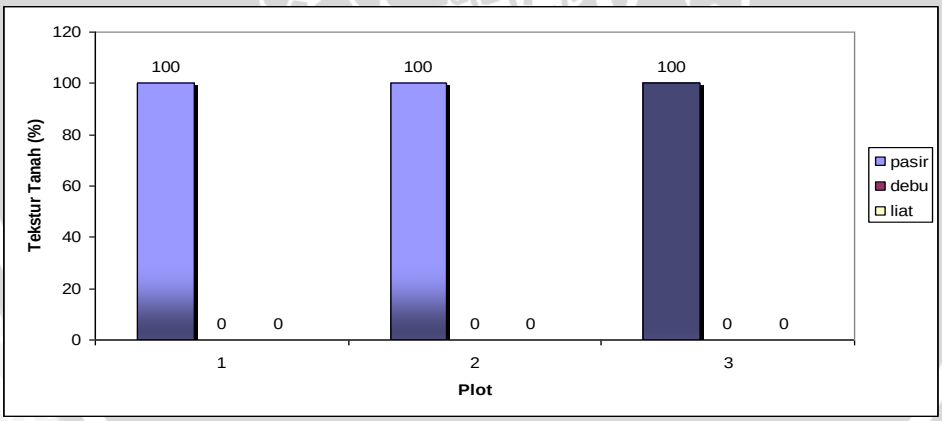
Berdasarkan hasil analisis di laboratorium, didapatkan hasil bahwa pada semua stasiun tekstur sedimennya berupa pasir. Menurut Nybakken (1998), yaitu pengendapan partikel bergantung pada arus dan ukuran partikel. Partikel yang lebih besar mengendap lebih cepat daripada partikel yang lebih kecil dan arus yang kuat mempertahankan partikel dalam suspensi lebih lama dari pada arus yang lemah. Selain itu arus yang timbul akibat saluran air dan arus pasang surut membawa substrat yang lebih halus ke daerah lain dan diendapkan ditempat lain.

Pratami (2005) *dalam* Yuniarti (2012), menyatakan bahwa perbedaan porositas substrat dari fraksi pasir akan mempengaruhi kandungan oksigen dan nutrien pada lingkungan perairan. Porositas atau fraksi substrat yang padat/ halus seperti liat akan mengakibatkan oksigen sulit tembus karena tidak terdapat pori udara sebagai tempat pertukaran gas, namun jumlah nutrien (bahan organik) yang tersedia lebih banyak. Sedangkan pada fraksi substrat yang lebih kasar seperti pasir memiliki pori udara yang lebih besar sehingga kandungan oksigen lebih besar. Grafik tekstur sedimen dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



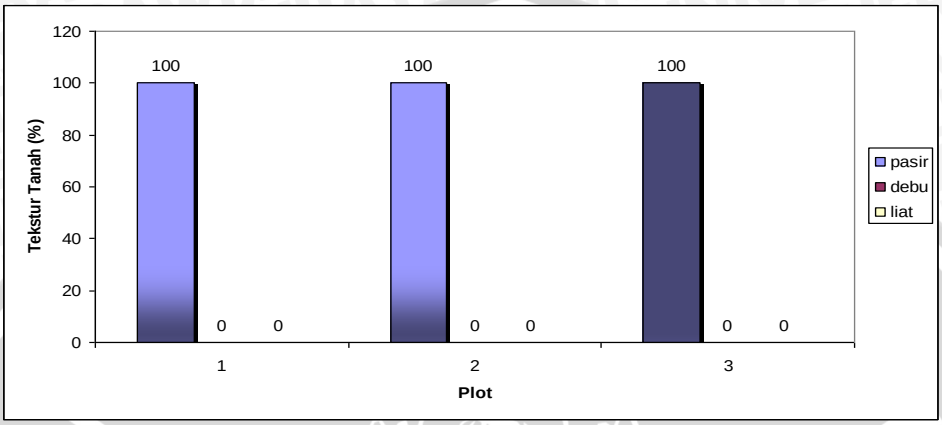
Gambar 35. Diagram Tekstur Sedimen Pada Stasiun 1 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Berdasarkan diagram diatas tekstur sedimen pada stasiun 1 tekstur tergolong dalam jenis sedimen berpasir dengan persentase yang berbeda. Plot 1 memiliki persentase sebesar 94% berupa pasir, 6% berupa debu dan 0% berupa liat. Plot 2 dan plot 3 memiliki persentase sebesar 100% berupa pasir, 0% berupa debu dan 0% berupa liat.



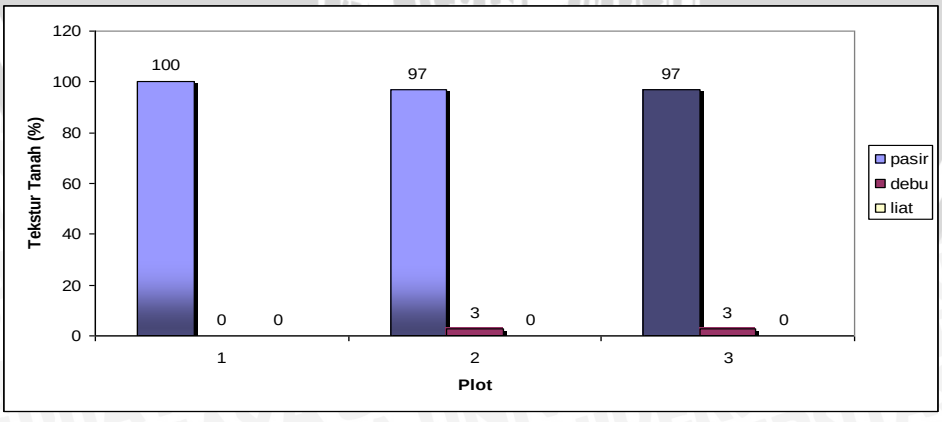
Gambar 36. Diagram Tekstur Sedimen Pada Stasiun 2 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Berdasarkan diagram diatas tekstur sedimen pada stasiun 2 tekstur tergolong dalam jenis sedimen berpasir dengan persentase yang sama setiap plot. Plot 1, 2 dan 3 memiliki persentase sebesar 100% berupa pasir, 0% berupa debu dan 0% berupa liat.



Gambar 37. Diagram Tekstur Sedimen Pada Stasiun 3 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Berdasarkan diagram diatas tekstur sedimen pada stasiun 2 tekstur tergolong dalam jenis sedimen berpasir dengan persentase yang sama setiap plot. Plot 1, 2 dan 3 memiliki persentase sebesar 100% berupa pasir, 0% berupa debu dan 0% berupa liat.



Gambar 38. Diagram Tekstur Sedimen Pada Stasiun 4 di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

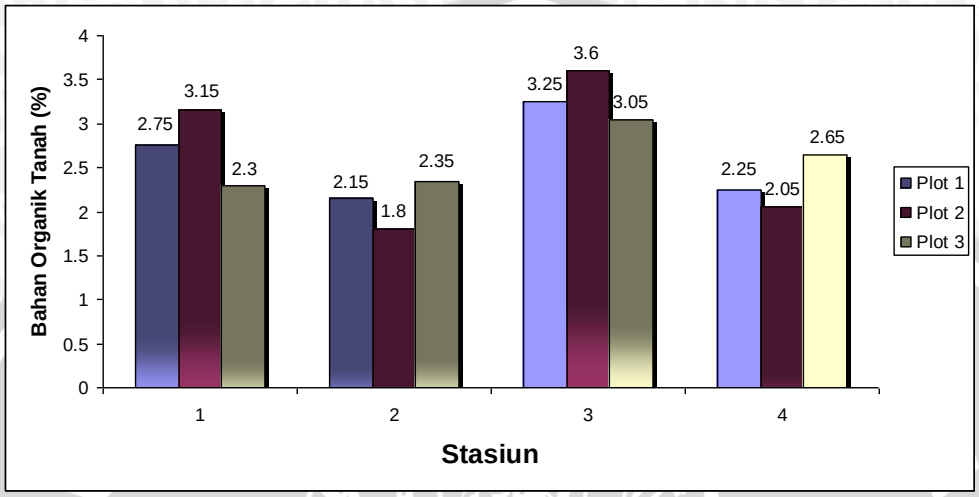
Berdasarkan diagram diatas tekstur sedimen pada stasiun 4 tekstur tergolong dalam jenis sedimen berpasir dengan persentase yang berbeda pada setiap plot. Plot 1 memiliki persentase sebesar 100% berupa pasir, 0% berupa debu dan 0% berupa liat. Plot 2 memiliki persentase sebesar 97% berupa pasir, 3% berupa debu dan 0% berupa liat. Plot 3 memiliki persentase sebesar 97% berupa pasir, 3% berupa debu dan 0% berupa liat. Rangan (2000) *dalam* Lihawa (2013), menjelaskan bahwa ada jenis Gastropoda yang lebih menyukai kondisi substrat berpasir, kondisi substrat lumpur berpasir ataupun keduanya. Kondisi substrat berpengaruh terhadap perkembangan komunitas Gastropoda.

Barnes (1987) *dalam* Pribadi *et al.,* (2009), menyatakan bahwa beberapa jenis gastropoda hidup menempel pada substrat yang keras, akan tetapi ada pula yang hidup pada substrat yang lunak seperti pasir dan lumpur. Nybakken (1988), pantai berpasir memberikan beberapa keuntungan bagi organisme laut sehubungan dengan faktor fisik lainnya. Pasir merupakan penyangga yang baik bagi perubahan suhu dan salinitas yang besar. Berdasarkan hasil penelitian pada keempat staisun, substrat pasir mendukung perkembangan hidup moluska karena adanya pori-pori udara untuk oksigen. Pantai berpasir cenderung didominasi oleh hewan jenis infauna (hewan bentik penggali lubang); yang paling banyak dijumpai biasanya adalah kelas *Polychaeta* dan *Mollusca* (Hutabarat, 2000 *dalam* Ruswahyuni, 2008).

4.4.2 Bahan Organik Sedimen

Bahan organik tanah bersumber dari jaringan tumbuhan dan hewan yang telah mati dan terdekomposisi di dalam tanah (Betrianingrum, 2008). Kadar organik yang tinggi secara langsung akan memicu kelimpahan organisme benthos. Semakin besara kandungan bahan organik dalam substrat, maka semakin besar kepadatan gastropodanya (Ayunda, 2011). Nontji (1987) *dalam*

Nugroho *et al.,* (2012), menyatakan gastropoda hidup dengan cara membenamkan diri didalam lumpur ataupun pasir yang mengandung sisa-sisa zat organik dan fitoplankton yang hidup didasar. Berikut ini adalah gambar grafik nilai bahan organik pada setiap stasiun.



Gambar 39. Grafik Pengukuran Bahan Organik Rata-rata Pada Setiap Stasiun di Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur

Dari hasil pengukuran parameter lingkungan di Kawasan Intertidal Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur, didapatkan bahwa nilai rata-rata bahan organik berkisar antara 2,1 – 3,3, dengan nilai bahan organik pada stasiun 1 adalah 2,73% stasiun 2 adalah 2,1% stasiun 3 adalah 3,3% dan stasiun 4 adalah 2,32%. Menurut kriteria kandungan bahan organik tanah yang di kemukakan oleh Sutanto (2005), kandungan bahan organik pada daerah Intertidal Pantai Pasir Putih Desa Pasir Putih Kecamatan Bungatan Kabupaten Situbondo Jawa Timur termasuk dalam kategori tinggi.

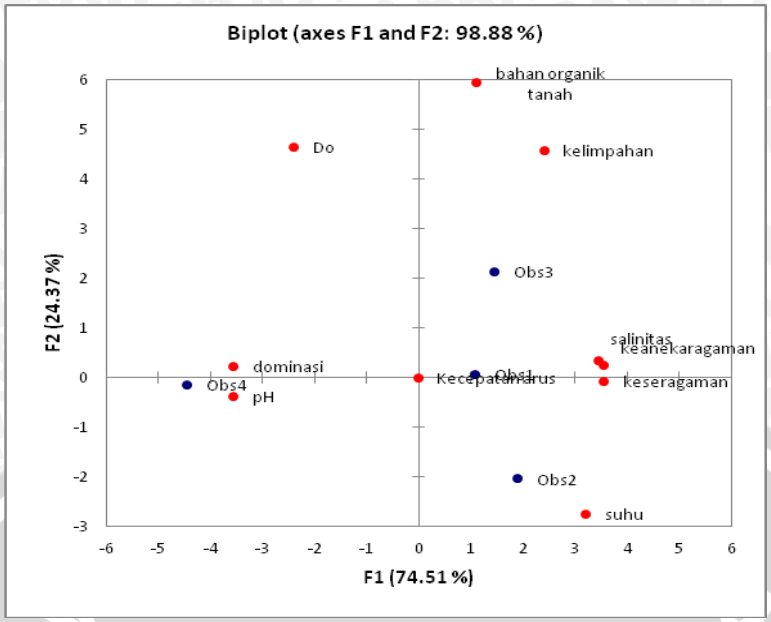
Pengukuran bahan organik rata-rata tertinggi terletak pada stasiun 3. Bahan organik yang tinggi pada stasiun 3 diduga kondisi pada stasiun 3 banyak warung yang berjualan makanan yang dimana limbah dari makanan tersebut mengandung bahan organik yang tinggi. Menurut Nybakken (1982) *dalam*

Riniatsih dan Kushartono (2009), umumnya gastropoda dan bivalvia hidup disubstrat untuk menentukan pola hidup. Bahan organik dan tekstur sedimen sangat menentukan keberadaan dari gastropoda dan bivalvia. Tekstur sedimen atau substrat dasar merupakan tempat untuk menempel dan merayap atau berjalan, sedangkan bahan organik merupakan sumber makanannya. Gunkel (1976) *dalam* Riniatsih dan Kushartono (2009), yang menyatakan bahwa bahan organik merupakan salah satu dari beberapa faktor yang mengontrol kelimpahan metabolisme dan distribusi mikroorganisme di laut maupun di perairan pantai.

4.5 Hubungan Parameter Perairan dan Nilai Indeks Biologi Struktur Komunitas

Hubungan antara parameter perairan Pantai Pasir Putih dengan nilai Indeks Biologi (Kelimpahan, Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominasi) dapat dilihat dengan menggunakan Analisis Komponen Utama (AKU) atau Principal Component Analysis (PCA). Parameter perairan yang diperhitungkan dalam analisis ini meliputi suhu, kecepatan arus, salinitas, pH, oksigen terlarut atau DO, bahan organik tanah, dan indeks struktur komunitas (Kelimpahan, Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominasi).

Hasil analisis komponen utama atau *Principal Component Analysis* antara parameter perairan terhadap struktur komunitas dapat dilihat pada Gambar 40.



Gambar 40. Grafik Analisis *Principal Component Analysis* (PCA)

Dari gambar 40 dapat dilihat pada kuadran 1 terdapat variabel bahan organik tanah, salinitas, kecepatan arus, kelimpahan, dan keanekaragaman. Pada kuadran 2 terdapat variable suhu, kecepatan arus, dan keseragaman. Pada kuadran 3 terdapat variabel kecepatan arus dan pH, dan pada kuadran 4 terdapat variabel DO, kecepatan arus, dan dominasi.

Kelimpahan dan keanekaragaman terdapat pada kuadran 1 yang sama dengan variabel bahan organik tanah dan salinitas. Hal ini mengartikan bahwa nilai kelimpahan dan keanekaragaman dipengaruhi oleh variabel-variabel tersebut. Seperti pada lampiran bahwa korelasi yang dimiliki antar variabel bahan organik tanah dan salinitas terhadap kelimpahan adalah berkorelasi positif. Korelasi kedua parameter tersebut mendekati 1 yang berarti adanya korelasi yang kuat antara parameter tersebut dengan kelimpahan moluska. Keanekaragaman berkorelasi kuat dengan salinitas. Klasifikasi korelasi dibagi menjadi korelasi lemah (>0-0,25), korelasi cukup (>0,25-0,5), korelasi kuat (>0,5-0,75), dan korelasi sangat kuat (>0,75-0,99).

Kelimpahan memiliki korelasi yang sangat kuat dengan bahan organik yaitu sebesar 0,899 dan dengan salinitas yaitu sebesar 0,717. Nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun 3. Dari hasil analisa PCA, stasiun 3 berada satu kuadran dengan bahan organik tanah. Nilai kelimpahan moluska tertinggi pada stasiun 3 dipengaruhi oleh bahan organik tanah. Keberadaan bahan organik tanah yang melimpah ini menyebabkan terdapatnya bahan makanan bagi moluska sehingga moluska akan menempati area dimana terdapat bahan makanan yang cukup untuk bertahan hidup. Seperti yang dijelaskan oleh Hickman *et al.,* (2001), bahwa banyaknya sumber makanan dapat mempengaruhi jumlah organisme disuatu ekosistem.

Keanekaragaman berkorelasi kuat dengan salinitas yaitu sebesar 0,943 dan dengan suhu yaitu sebesar 0,868. salinitas pada stasiun 3 merupakan salinitas yang optimum bagi kehidupan biota laut karena berada pada standart baku mutu lingkungan hidup menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004. Nybakken (1992) menyebutkan bahwa salinitas merupakan salah satu faktor pembatas kelangsungan hidup makrobenthos. Nilai salinitas optimum bagi moluska berkisar antara 26-36‰. Organisme moluska yang hidup pada tepi pantai cenderung mampu bertoleransi terhadap perubahan salinitas yang tinggi sampai dengan 15‰ dengan adanya mekanisme osmoregulasi.

Keseragaman terdapat pada kuadran 2 yang sama dengan variabel suhu. Hal ini mengartikan bahwa nilai keseragaman dipengaruhi oleh variabel tersebut. Keseragaman berkorelasi kuat dengan suhu dimana nilai korelasi sebesar 0,896. Seperti yang dijelaskan Rangan (1996) *dalam* Riniatsih dan Kushartono (2009), suhu perairan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi distribusi suatu organisme. Keberadaan jenis dan keadaan seluruh kehidupan komunitas pantai dan muara sungai cenderung bervariasi dengan berubahnya suhu selain itu keseragaman juga berkorelasi kuat dengan salinitas dimana nilai korelasi

sebesar 0,950. Hal ini disebabkan kadar salinitas yang cukup tinggi pada perairan Pantai Pasir Putih membuat hanya organisme akuatik eurihalin yang mampu bertahan disana. Organisme eurihalin merupakan organisme yang mampu bertahan hidup pada media dengan rentang salinitas tinggi.

Nilai keseragaman tertinggi dari keempat stasiun terdapat pada stasiun 2 yang berada satu kuadran dengan variabel suhu. Suhu pada stasiun 2 merupakan yang paling tinggi dari keempat stasiun. Hal ini disebabkan karena tidak semua moluska bisa bertahan pada suhu yang *ekstrim*. Karena moluska memiliki cara sendiri dalam menyesuaikan diri terhadap suhu yang terlalu *ekstrim*. Nilai keseragaman yang tinggi atau mendekati 1 pada stasiun 2 mengartikan bahwa sebaran individu antar spesies pada stasiun 2 relatif merata. Hal ini menyatakan juga bahwa sebaran individu yang merata membuat tidak adanya salah satu spesies yang mendominasi pada stasiun 2 sehingga nilai dominansi pada stasiun 2 menjadi nilai yang terendah dibanding stasiun lainnya. kushartono (2009) menambahkan, jika polusi masih sedikit atau bahkan tidak ada maka gastropoda dan bivalvia yang hidup akan jauh lebih banyak dan beragam dengan mempertimbangkan tekstur substrat dasar, kandungan bahan organik pada substrat dasar serta parameter oseanografi yang mendukung untuk tumbuh dan berkembangnya gastropoda dan bivalvia itu sendiri, atau sebaliknya jika polusi banyak maka gastropoda dan bivalvia yang hidup akan jauh lebih sedikit dan tidak beragam.

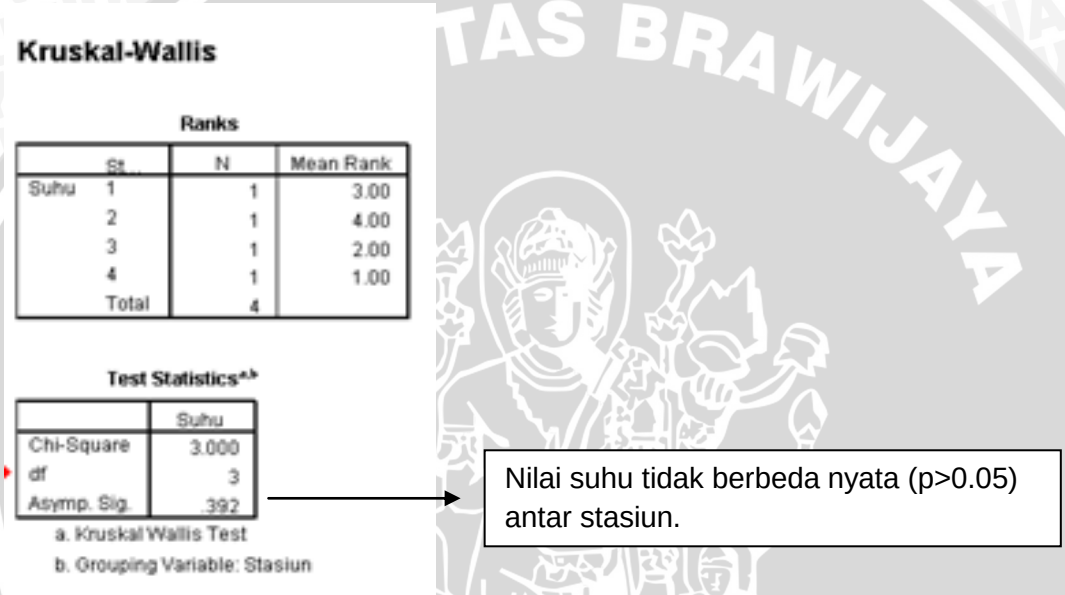
Dominasi terdapat pada kuadran 4 yang sama dengan variabel oksigen terlarut (DO). Hal ini mengartikan bahwa nilai dominasi dipengaruhi oleh variabel tersebut. Seperti pada lampiran bahwa korelasi yang dimiliki antar variabel oksigen terlarut (DO) terhadap dominasi adalah berkorelasi positif yaitu sebesar 0,693. Hal ini disebabkan terdapatnya oksigen yang dihasilkan oleh tumbuhan laut yang dimanfaatkan oleh biota laut untuk respirasi ataupun penguraian bahan

bahan organik. Nontji (2002) mengungkapkan bahwa oksigen terlarut merupakan kebutuhan dasar bagi makhluk hidup baik di dalam air maupun terrestrial. Sudarja (1987) *dalam* Marpaung (2013), menambahkan bahwa kadar DO yang dibutuhkan oleh moluska berkisar antara 1,00–3,00 mg/l. Semakin besar kadar DO dalam suatu ekosistem, maka semakin baik pula kehidupan moluska yang mendiaminya.

Dominasi juga berkorelasi positif dengan pH yaitu sebesar 0.995, dimana perairan dengan pH 7–9 merupakan perairan yang produktif dan berperan mendorong proses perubahan bahan organik dalam air menjadi mineral-mineral yang dapat diasimilasi oleh tumbuhan maupun hewan laut (Nybakken, 1992). Keberadaan bahan organik dalam air yang melimpah ini menyebabkan terdapatnya bahan makanan bagi moluska sehingga moluska akan menempati area dimana terdapat bahan makanan yang cukup untuk bertahan hidup. Nilai dominansi tertinggi dari keempat stasiun terdapat pada stasiun 4 yang berada satu kuadran dengan variabel pH. Nilai pH dan suhu pada stasiun 4 merupakan yang tertinggi dibandingkan stasiun lainnya. Pada stasiun 4 terdapat jenis moluska gastropoda yang ditemui mendominansi dibandingkan spesies moluska lainnya, yakni *Nerita undata*. Spesies ini diduga memiliki ketahanan yang paling tinggi akan kondisi pH yang tinggi dibandingkan organisme moluska lainnya. Terdapatnya spesies yang mendominasi di stasiun 4 menyebabkan nilai keanekaragaman stasiun 4 menjadi yang paling rendah dan nilai keseragaman pada stasiun 4 menjadi yang terendah juga.

4.6 Analisisis Stastistik Hubungan Setiap Stasiun

Hubungan antar keempat stasiun berdasarkan dari hasil karakteristik struktur komunitas dilakukan dengan menggunakan software SPSS 16 *non-parametrik* yaitu *Kruskal Wallis* dimana data yang dimasukkan berupa parameter kimia (Suhu, Salinitas, Do, pH, dan Bahan Organik Tanah) dan karakteristik struktur komunitas (Kelimpahan, Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominasi). Hasil analisis *Kruskal Wallis* dapat dilihat pada Gambar 41.



Kruskal-Wallis

Ranks

	St...	N	Mean Rank
Suhu	1	1	3.00
	2	1	4.00
	3	1	2.00
	4	1	1.00
	Total	4	

Test Statistics[a,b]

	Suhu
Chi-Square	3.000
df	3
Asymp. Sig.	.392

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Stasiun

Nilai suhu tidak berbeda nyata (p>0.05) antar stasiun.

Gambar 41. Hasil Statistik Nilai Suhu

Hasil statistik menunjukkan nilai Asymp.sign = P (Probabilitas) sebesar 0.392 yang artinya tidak signifikan (tidak berbeda nyata) sebab angka P > 0,05 sehingga nilai persebaran suhu di setiap stasiun sama. Hal ini juga terlihat pada parameter yang lainnya seperti DO, Salinitas, pH, Bahan Organik Tanah, Kelimpahan, Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominasi yang mempunyai nilai Asymp.sign = P > 0,05 yang artinya tidak signifikan (tidak berbeda nyata). Walaupun tidak berbeda nyata, perbedaan tiap stasiun menunjukkan daya dukung yang berbeda. Hal ini menunjukkan kesamaan antar stasiun karena bisa dilihat dari nilai kandungan dari setiap parameter kimia perairan dan sedimen

terlihat tidak terlalu berbeda, sehingga kawasan pantai pasir putih sesuai untuk kehidupan moluska. Abbott (1995) *dalam* Astuti (2009), wilayah pesisir memiliki fungsi-fungsi ekologis penting, antara lain sebagai penyedia nutrien, sebagai tempat pemijahan, tempat budidaya, serta tempat mencari makanan bagi beragam biota laut. Sebagian besar Moluska bercangkang hidup di daerah pesisir atau zona litoral (pasang-surut), dengan arus yang relatif tenang dan disinari oleh matahari yang cukup. Selain itu menurut Gunkel (1976) *dalam* Riniatsih dan Kushartono (2009), yang menyatakan bahwa bahan organik merupakan salah satu dari beberapa faktor yang mengontrol kelimpahan metabolisme dan distribusi mikroorganisme di laut maupun di perairan pantai.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah:

1. Hasil analisa struktur komunitas moluska diperoleh Kelimpahan moluska tertinggi pada stasiun 3. Nilai indeks keanekaragaman tinggi dan nilai indeks keseragaman tinggi. Nilai indeks dominasi pada semua lokasi tidak ada spesies yang dominansi. Berdasarkan nilai struktur komunitas yang didapatkan, pada stasiun 4 dapat dikatakan mulai mengalami gangguan akibat tekanan ekologis.
2. Parameter fisika kimia pada daerah Intertidal di Pantai Pasir Putih tergolong dalam keadaan yang baik dan layak bagi kehidupan organisme moluska karena masih berada di dalam baku mutu air laut bagi biota.
3. Dalam analisis *Principal Component Analysis* (PCA), kelimpahan mempunyai korelasi positif sangat kuat terhadap salinitas dan bahan organik tanah. Keanekaragaman dan keseragaman bekorelasi positif sangat kuat dengan suhu dan salinitas. Dominasi berkorelasi positif sangat kuat dengan pH.
4. Hasil statistik *Kruskall Wallis* menunjukkan nilai Suhu, Salinitas, pH, Bahan Organik Tanah, Kelimpahan, Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominasi tidak signifikan (tidak berbeda nyata).

5.2 Saran

Diharapkan ada penelitian secara berkala untuk memantau kondisi kualitas perairan Pantai Pasir Putih dan keberadaan biota laut yang ada di Pantai Pasir Putih, Desa Pasir Putih, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur.

DAFTAR PUSTAKA

A. Budi, A. D.; Suryono, A. C.; dan Ario, R. 2013. Studi Kelimpahan Gastropoda di Bagian Timur Perairan Semarang Periode Maret – April 2012. Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Dipenogoro. Volume 2. Nomer 4: 56-65.

Akbar, M. 2013. Studi Komunitas Moluska Di Ekosistem Mangrove, Pantai Ketapang, Kecamatan Kademangan, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.

Arbi, U. Y. 2011. Struktur Komunitas Mollusca Di Padang Lamun Perairan Pulau Talise, Sulawesi Utara. UPT Loka Konservasi Biota Laut Bitung – LIPI. 37(1): 71-89.

Astuti, E. 2009. Struktur Komunitas Bivalvia di Pesisir Pantai Pulau Panjang dan Pulau Tarahan, Banten Serta Variasi ukuran Cangkangnya. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Bogor.

Ayunda, R. 2011. Struktur Komunitas Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove di Gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Program S1 Biologi. Universitas Indonesia. Jakarta.

Betrianingrum, S. 2008. Klasifikasi Bahan Organik Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan di Pinang-Pinang Kawasan Hutan Hujan Tropik Daerah Gunung Gadut Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang.

Dewiyanti, I. 2004. Struktur Komunitas Moluska (Gastropoda Dan Bivalvia) Serta Asosiasinya Pada Ekosistem Mangrove Dikawasan Pantai Ulee – Lheue, Banda Aceh, NAD. Program Studi Ilmu Kelautan. FPIK. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Efriyeldi. 1999. Sebaran Spasial Karakter Sedimen Dan Kualitas Air Muara Sungai Tengah, Bengkalis Kaitannya Dengan KJA (Keramba Jaring Apung).

Green, E.P dan F.T. Short. 2003. World Atlas Of Seagrasses. UNEP-WCNC by The University of California Press. California

Hardiansyah., Sumule, A, dan Barausau, J. 2006. Presepsi Masyarakat Tentang Manfaat Budidaya Dan Kesehatan Mengkonsumsi Tambelo,

Siput Dan Kerang Di Mimika, Papua. Fakultas Pertanian (FAPERTA). Universitas Papua. Volume 1(1): 13-22.

Haryoardyantoro, S.; Hartati, R.; dan Widianingsih. 2013. Komposisi Dan Kelimpahan Gastropoda Di Vegetasi Mangrove Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Volume 2. Nomor 2: 85-93.

Hickman, CP.; L.S. Roberts; A. Lasrson. 2001. Integrated Principles of Zoology. The McGraw-Hill Companies, Inc. New York.

Joesidawati, I. K. 2007. Struktur Komunitas Moluska Pada Habitat Mangrove Dikawasan Mangrove Center Jenu Tuban. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan UNIROW Tuban. Nomer 1: 1-7.

Katili, A. S. 2011. Struktur Komunitas Echinodermata Pada Zona Intertidal Di Gorontalo. Universitas Gorontalo. Volume 8. Nomer 1: 51-61.

Kirana, R. A. 2014. Struktur Komunitas Moluska Pada Padang Lamun Di Pantai Bama Taman Nasional Baluran Jawa Timur. Program Studi Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Lampiran 3 Tentang Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut.

Latifah, U. I. 2003. Kelimpahan Polychaeta Pada Ekosistem Mangrove Desa Trimulyo, Genuk, Semarang. Fakultas perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.

Lihawa, Y.; Sahami, F. M.; dan Panirogo, C. 2013. Keanekaragaman Dan Kelimpahan Gastropoda Ekosistem Mangrove Desa Lamu Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo. Program Studi Manajemen Suberdaya Perairan Jurusan Teknologi Perikanan.

Marpaung, F. A. A. 2013. Keanekaragaman Makrozoobenthos Di Ekosistem Mangrove Silvofishery Dan Mangrove Alami Kawasan Ekowisata Pantai Boe Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar. Program Studi Ilmu Kelautan. FPIK. Universitas Hasanuddin. Makassar.

McConnaughey, B. H, and Zottoli, R. 1983. Pengantar Biologi Laut. The C.V. Mosby Company. St. Louis. Toronto. London. 451 hlm.

Nontji, Anugerah. 2002. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta.

Nontji, Anugerah. 2005. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta. 356 hlm.

Notohadiprawiro, Tejoyuwono. 2006. Tanah Dan Lingkungan. Ilmu Tanah. Universitas Gajahmada.

Nugroho, K.D.; Suryono, C.A.; dan Irwani. 2012. Struktur Komunitas Gastropoda Di Perairan Pesisir Kecamatan Genuk Kota Semarang. Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Volume 1. Nomor 1: 100-109.

Nybakken, J.W. 1988. Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis. Alih Bahasa: H.M Eidman. Penerbit Gramedia. Jakarta. 480 hlm.

Pribadi, R.; Hartati, R.; dan Suryono, A. 2009. Komposisi Jenis dan Distribusi Gastropoda di Kawasan Hutan Mangrovbe Segara Anakan Cilacap. Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Volume 14 (2) : 102-111.

Riniatsih, I. dan Kushartono, E. W. 2009. Substrat Dan Parameter Oseanografi Sebagai Penentu Keberadaan Gastropoda Dan Bivalvia Di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Volume 14 (1): 50-59.

Rizky. 2009. Praktikum Perencanaan Pengoprasian dan Pemeliharaan (P3) IPAL. Departemen Perindustrian Akademi Kimia Analisis. Bogor.

Rizkya, S.; Rudiyanti, S.; dan Muskananfola, M. R. 2012. Studi Kelimpahan Gastropoda (*Lambis* spp.) Pada Daerah Makroalga Di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Volume 1. Nomer 1: 1-7.

Romimohtarto, K. dan Juwana, S. 2001. Biologi Laut. Djambatan. Jakarta. 540 hlm.

Ruswahyuni. 2008. Struktur Komunitas Makrozoobentos Yang Berasosiasi Dengan Lamun Pada Pantai Berpasir Di Jepara. Universitas Diponegoro. Semarang.

Salmin, A. 2003. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan. Oseana XXX (3): 21-36.

Satino. 2010. Struktur Komunitas Bivalvia Di Daerah Intertidal Pantai Krakal Yogyakarta. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.

Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Alfabeta. Bandung.

Surakhmad, W. 1985. Pengantar Penelitian Ilmiah-Dasar Metode Teknik. Tarsito. Bandung.

Surest, H. A.; Wardani, R. A.; dan Fransiska, R. 2012. Pemanfaatan Limbah ulit erang Untuk Menaikkan pH Pada Proses Pengelolaan Air Rawa Menjadi Air Bersih. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Volume 18. Nomer 3 : 10-15.

Susiana. 2011. Diversitas Dan Kerapatan Mangrove, Gastropoda Dan Bivalvia Di Estuari Perancak, Bali. Program Studi Manajemen Suberdaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Widianwari, P. dan Widianingsih. 2011. Komunitas Cacing Laut Dalam (Polychaeta) Di Selat Flores, Lamareka Dan Alor, Nusa Tenggara Timur. Universitas Diponegoro. Semarang.

Wijarni. 1990. Diktat Kuliah Avertebrata Air I. Universitas Brawijaya.Malang.

Yuniarti, N. 2012. Keanekaragaman Dan Distribusi Bivalvia Dan Gastropoda (Moluska) Di Pesisir Glayem Juntinyuat, Indramayu, Jawa Barat. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Yuliada, F., Yusuf, M. S, dan Prayogo, W. 2013. Zonasi Dan Kepadatan Komunitas Intertidal Di Daerah Pasang Surut, Pesisir Batu Hijau, Sumbawa. FPIK IPB. Volume 5. Nomer 2: 409-416.

Lampiran 1. Lokasi Tempat Penelitian

Lampiran 2. Hasil Pengukuran Parameter Fisika Kimia Perairan

Tabel 4. Hasil Pengukuran Kualitas Air Stasiun 1

Parameter	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Rata-rata	Baku Mutu	Referensi Lain
Suhu (^{0}C)	31,3	31,3	31,5	31,4	Alami [(a)]	
Salinitas ($^0/_{00}$)	32	30	35	32,3	s/d 34[(c)]	
pH	8	7	8	7,7	7- 8.5	
DO (mg/L)	7,45	6,76	7,32	7,18	> 5	
Kecepatan arus (m/det)	0,106	0,061	0,074	0,0803	-	sangat cepat (> 1 m/dtk), cepat (0,5-1 m/dtk), sedang (0,25-0,5 m/dtk), lambat (0,1-0,2m/dtk) sangat lambat (<0,1 m/dtk)
Pasang surut (cm)	-70	-20	-50	-46,7	-	

Keterangan :

1. Baku Mutu : Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Lampiran II tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air untuk biota laut
2. Alami(a) adalah kondisi normal suatu lingkungan, bervariasi setiap saat (siang, malam dan musim).
3. Alami(b) adalah diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10%kedalaman *euphotic*.
4. Alami(c) adalah diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan < 5% salinitas rata-rata musiman

5. Kecepatan Arus : sangat cepat (> 1 m/dtk), cepat (0,5-1 m/dtk), sedang (0,25-0,5 m/dtk), lambat (0,1-0,2m/dtk) dan sangat lambat (<0,1 m/dtk) (Mason, 1981).

Tabel 5. Hasil Pengukuran Kualitas Air Stasiun 2

Parameter	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Rata-rata	Baku Mutu	Referensi Lain
Suhu (^{0}C)	32	32	31,3	31,7	Alami [(a)]	
Salinitas ($^0/_{00}$)	32	34	34	33,3	s/d 34[(c)]	
pH	7	8	8	7,7	7- 8.5	
DO (mg/L)	7,07	6,35	7,50	6,98	> 5	
Kecepatan arus (m/det)	0,106	0,061	0,074	0,0803	-	sangat cepat (> 1 m/dtk), cepat (0,5-1 m/dtk), sedang (0,25-0,5 m/dtk), lambat (0,1-0,2m/dtk) sangat lambat (<0,1 m/dtk)
Pasang surut (cm)	-70	-20	-50	-46,7	-	

Keterangan :

1. Baku Mutu : Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Lampiran II tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air untuk biota laut
2. Alami(a) adalah kondisi normal suatu lingkungan, bervariasi setiap saat (siang, malam dan musim).
3. Alami(b) adalah diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10%kedalaman *euphotic*.
4. Alami(c) adalah diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan < 5% salinitas rata-rata musiman
5. Kecepatan Arus : sangat cepat (> 1 m/dtk), cepat (0,5-1 m/dtk), sedang (0,25-0,5 m/dtk), lambat (0,1-0,2m/dtk) dan sangat lambat (<0,1 m/dtk) (Mason, 1981).

Tabel 6. Hasil Pengukuran Kualitas Air Stasiun 3

Parameter	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Rata-rata	Baku Mutu	Referensi Lain
Suhu (^{0}C)	31,5	31,3	31	31,3	Alami [(a)]	
Salinitas ($^0/_{00}$)	32	34	34	33,3	s/d 34[(c)]	
pH	8	7	8	7,7	7- 8.5	
DO (mg/L)	7,06	7,2	7,74	7,33	> 5	
Kecepatan arus (m/det)	0,106	0,061	0,074	0,0803	-	sangat cepat (> 1 m/dtk), cepat (0,5-1 m/dtk), sedang (0,25-0,5 m/dtk), lambat (0,1-0,2m/dtk) sangat lambat (<0,1 m/dtk)
Pasang surut (cm)	-70	-20	-50	-46,7	-	

Keterangan :

1. Baku Mutu : Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Lampiran II tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air untuk biota laut
2. Alami(a) adalah kondisi normal suatu lingkungan, bervariasi setiap saat (siang, malam dan musim).
3. Alami(b) adalah diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10%kedalaman *euphotic*.
4. Alami(c) adalah diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan < 5% salinitas rata-rata musiman

5. Kecepatan Arus : sangat cepat (> 1 m/dtk), cepat (0,5-1 m/dtk), sedang (0,25-0,5 m/dtk), lambat (0,1-0,2m/dtk) dan sangat lambat (<0,1 m/dtk) (Mason, 1981).

Tabel 7. Hasil Pengukuran Kualitas Air Stasiun 4

Parameter	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Rata-rata	Baku Mutu	Referensi Lain
Suhu (^{0}C)	31,7	32,3	30,3	30,9	Alami [(a)]	
Salinitas ($^0/_{00}$)	32	29	30	30,3	s/d 34[(c)]	
pH	8	8	8	8	7- 8.5	
DO (mg/L)	7,26	6,98	7,94	7,39	> 5	
Kecepatan arus (m/det)	0,106	0,061	0,074	0,0803	-	sangat cepat (> 1 m/dtk), cepat (0,5-1 m/dtk), sedang (0,25-0,5 m/dtk), lambat (0,1-0,2m/dtk) sangat lambat (<0,1 m/dtk)
Pasang surut (cm)	-70	-20	-50	-46,7	-	

Keterangan :

1. Baku Mutu : Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Lampiran II tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air untuk biota laut
2. Alami(a) adalah kondisi normal suatu lingkungan, bervariasi setiap saat (siang, malam dan musim).
3. Alami(b) adalah diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10%kedalaman *euphotic*.
4. Alami(c) adalah diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan < 5% salinitas rata-rata musiman

5. Kecepatan Arus : sangat cepat (> 1 m/dtk), cepat (0,5-1 m/dtk), sedang (0,25-0,5 m/dtk), lambat (0,1-0,2m/dtk) dan sangat lambat (<0,1 m/dtk) (Mason, 1981).

Lampiran 3. Hasil Uji Tekstur 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

HASIL ANALISA TANAH
a.n : FPIK
Asal : Pantai Pasir Putih
Nomor : 21 /UN10.4/T / PG / 2014

No	Kode	Batas		Indek plastisitas		Pasir	Debu	Liat	Klas
		Plastis	Cair						
		%		%		%			
1	ST 1 Plot 1					94	6	0	Pasir
2	ST 1 Plot 2					100	0	0	Pasir
3	ST 1 Plot 3					100	0	0	Pasir
4	ST 2 plot 1					100	0	0	Pasir
5	ST 2 plot 2					100	0	0	Pasir
6	ST 2 plot 3					100	0	0	Pasir
7	ST 3 plot 1					100	0	0	Pasir
8	ST 3 plot 2					100	0	0	Pasir
9	ST 3 plot 3					100	0	0	Pasir
10	ST 4 plot 1					100	0	0	Pasir
11	ST 4 plot 2					97	3	0	Pasir
12	ST 4 plot 3					97	3	0	Pasir

Ketua

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP 19540501 198103 1006

Malang, Mei 2014
Ketua lab. Fisika

Ir. Widianto, MSc
NIP 19530212 197903 1004

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.

Lampiran 4. Hasil Uji Bahan Organik Tanah

Stasiun	Plot	Bahan Organik (%)	Rata-rata (%)
Stasiun 1	1	2,75	2,73
	2	3,15	
	3	2,30	
Stasiun 2	1	2,15	2,1
	2	1,80	
	3	2,35	
Stasiun 3	1	3,25	3,3
	2	3,60	
	3	3,05	
Stasiun 4	1	2,25	2,32
	2	2,05	
	3	2,65	

Lampiran 5. Data Kecepatan Arus menurut Badan Meteorogi Klimatologi Dan Geofisika, Stasiun Meteorologi Maritim Perak Surabaya.

STASIUN METEOROLOGI MARITIM PERAK SURABAYA
BMKG
Jalan Kalimas Baru 97 B
Surabaya - 60165
TGM : KASMAR SURABAYA
Email : meteomaritimsby@yahoo.co.id
Telp/Fax : (031) 3291439
Telp/Fax : (031) 3287123

DATA ARUS PANTAI PASIR PUTIH SITUBONDO TAHUN 2014

TGL	Mei	
	Arah	Kec.
1	243	1.9
2	239	3.3
3	235	3.1
4	227	4.2
5	240	7.6
6	244	9.3
7	246	9.1
8	249	5.6
9	250	5.0
10	248	7.4
11	249	5.6
12	245	5.8
13	245	6.2
14	247	5.6
15	247	5.9
16	247	11.3
17	248	10.6
18	251	5.4
19	252	4.5
20	253	4.6
21	250	6.7
22	248	9.6
23	248	10.4
24	249	6.1
25	243	10.1
26	247	13.2
27	251	10.1
28	250	8.4
29	250	9.0
30	247	9.9
31	251	7.4

Catatan : Arah dalam derajat, Kecepatan dalam cm/det

Surabaya ,6 Juni 2014
Kasi Obs & Info

Intan Paramajanti
NIP. 196106171982032002

Lampiran 6. Data Pasang Surut menurut Badan Meteorogi Klimatologi Dan Geofisika, Stasiun Meteorologi Maritim Perak Surabaya.

STASIUN METEOROLOGI MARITIM
PERAK SURABAYA
BMKG

PASANG SURUT SITUBONDO DAN SEKITARNYA
BULAN : MEI 2014

Jam / Tgl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	20	-10	-40	-50	-60	-40	0	50	90	110	110	80	30	-20	-60	-100	-120	-110	-90	-40	10	50	70	60
2	40	10	-20	-40	-40	-40	-20	20	60	100	110	90	50	10	-40	-80	-100	-110	-100	-70	-20	20	50	60
3	50	30	0	-20	-30	-30	-20	10	40	70	90	90	70	30	-20	-60	-80	-100	-100	-80	-50	-10	30	50
4	50	40	10	0	-20	-20	-10	0	20	50	70	80	70	40	0	-40	-60	-80	-90	-80	-60	-30	0	30
5	40	40	20	10	0	-10	0	0	10	30	50	60	60	50	20	-20	-40	-60	-70	-70	-60	-40	-20	0
6	20	30	30	20	10	0	0	10	10	20	30	40	50	40	20	0	-30	-40	-50	-50	-50	-40	-30	-10
7	10	20	30	20	20	10	10	10	20	20	20	20	40	30	20	10	-10	-30	-40	-40	-40	-40	-30	-20
8	-10	10	20	30	20	20	20	20	20	20	10	10	0	10	10	10	0	-10	-20	-30	-30	-30	-30	-30
9	-20	-10	10	30	30	30	30	20	20	20	10	0	-10	-10	-10	0	0	0	-10	-10	-20	-20	-20	-30
10	-30	-20	0	20	40	40	40	40	30	20	0	-10	-30	-30	-30	-20	0	10	10	0	-10	-10	-20	-20
11	-30	-30	-10	10	30	50	60	50	40	20	0	-20	-40	-50	-50	-40	-20	0	10	20	10	0	-10	-20
12	-30	-30	-20	0	30	50	70	70	60	40	10	-20	-40	-60	-70	-60	-40	-10	20	30	30	10	0	-20
13	-30	-30	-30	-20	10	50	80	90	80	60	20	-10	-40	-70	-80	-80	-60	-30	10	30	40	30	10	-10
14	-20	-40	-40	-30	0	30	70	100	100	80	50	0	-40	-70	-90	-100	-90	-60	-20	20	50	50	30	10
15	-20	-30	-40	-40	-20	10	50	90	110	110	80	30	-20	-60	-100	-110	-110	-80	-40	0	40	60	50	30
16	0	-30	-40	-50	-30	-10	30	70	110	120	100	60	10	-50	-90	-110	-120	-110	-70	-30	20	60	70	50
17	20	-10	-30	-50	-40	-20	10	50	90	120	120	90	40	-20	-70	-100	-120	-120	-100	-60	-10	40	70	70
18	50	10	-20	-40	-40	-40	-10	20	60	100	110	110	70	20	-40	-80	-110	-120	-110	-80	-40	10	50	70
19	70	40	10	-20	-40	-40	-30	0	30	60	90	100	90	50	0	-50	-90	-110	-110	-90	-60	-20	20	50
20	70	60	40	10	-20	-30	-30	-20	0	30	60	80	90	70	30	-20	-60	-90	-100	-90	-80	-50	-10	30
21	60	70	60	40	10	-10	-20	-20	-10	0	20	40	60	60	50	20	-20	-50	-70	-80	-80	-70	-40	-10
22	30	50	70	60	40	20	0	-10	-20	-20	-10	0	20	40	40	30	10	-20	-40	-60	-70	-70	-60	-40
23	0	30	60	70	60	50	30	10	-10	-20	-30	-30	-20	0	20	30	30	10	-10	-30	-40	-50	-60	-50
24	-30	0	30	60	70	70	60	40	10	-10	-30	-40	-50	-40	-20	10	20	30	20	0	-20	-30	-40	-50
25	-50	-30	0	40	70	80	80	70	40	10	-20	-50	-70	-70	-60	-30	0	20	30	30	10	0	-20	-40
26	-50	-50	-30	10	50	80	90	90	70	40	0	-30	-70	-90	-90	-70	-40	0	30	40	40	20	0	-20
27	-40	-50	-40	-20	20	60	90	100	90	70	30	-10	-60	-90	-110	-100	-80	-30	10	40	50	50	30	10
28	-20	-40	-50	-40	-10	30	70	100	110	90	60	10	-30	-80	-110	-120	-110	-70	-20	20	50	60	50	30
29	0	-20	-40	-40	-30	10	50	90	110	110	80	40	-10	-60	-100	-120	-120	-100	-60	-10	30	60	60	40
30	20	0	-20	-40	-30	-10	20	60	100	110	90	60	10	-30	-80	-110	-120	-110	-80	-40	10	40	60	50
31	40	10	-10	-20	-30	-20	0	40	80	100	100	80	40	-10	-50	-90	-110	-120	-100	-60	-20	20	50	60

Tgl	PASANG		SURUT	
	MAX	JAM (wib)	MIN	JAM (wib)
1	110	10	-120	17
2	110	11	-110	18
3	90	11	-100	18
4	80	12	-90	19
5	60	12	-70	19
6	50	13	-50	19
7	30	3	-40	19
8	30	4	-30	20
9	30	4	-30	24
10	40	5	-30	1
11	60	7	-50	14
12	70	7	-70	15
13	90	8	-80	15
14	100	8	-100	16
15	110	9	-110	16
16	120	10	-120	17
17	120	10	-120	17
18	110	11	-120	18
19	100	12	-110	18
20	90	13	-100	19
21	70	2	-80	20
22	70	3	-70	21
23	70	4	-60	23
24	70	5	-50	13
25	80	6	-70	13
26	90	7	-90	14
27	100	8	-110	15
28	110	9	-120	16
29	110	9	-120	16
30	110	10	-120	17
31	100	10	-120	18

Satuan dalam centimeter, Sumber DISHIDROS

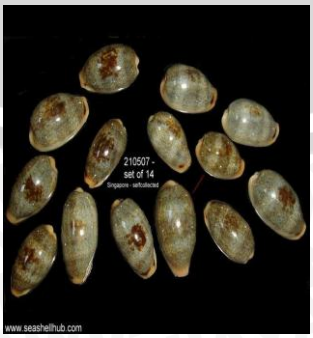
Surabaya, 06 Juni 2014
KEPALA SEKSI OBS DAN INFORMASI

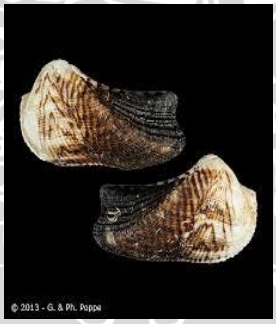
INTAN PARAMAJANTI
NIP. 196106171982032002

Lampiran 7. Hasil Identifikasi Moluska

Tabel 8. Hasil Identifikasi Moluska

No	Gambar	Gambar Literatur	Klasifikasi
1	Dokumentasi Pribadi	Google image (2014)	Kerajaan : Animalia Filum : Mollusca Kelas : Gastropoda Bangsa : Neritoidea Suku : Neritidae Marga : Nerita Jenis : *Nerita undata* Sumber: Zipcodezoo (2014)
2	Dokumentasi Pribadi	Google image (2014)	Kerajaan : Animalia Filum : Mollusca Kelas : Gastropoda Bangsa : Neritoidea Marga : Nerita Jenis : *Nerita albicilla* Sumber: Zipcodezoo (2014)
3	Dokumentasi Pribadi	Google image (2014)	Kerajaan : Animalia Filum : Mollusca Kelas : Gastropoda Bangsa : Neritoidea Suku : Neritidae Marga : Nerita Jenis : *Nerita polita* Sumber: Zipcodezoo (2014)
4	Dokumentasi Pribadi	Google image (2014)	Kerajaan : Animalia Filum : Mollusca Kelas : Gastropoda Bangsa : Conoidea Suku : Terebridae Marga : Terebra Jenis : *Terebra dislocata* Sumber: Zipcodezoo (2014)

No	Gambar	Gambar Literatur	Klasifikasi
5	 Dokumentasi Pribadi	 Google image (2014)	Kerajaan : Animalia Filum : Mollusca Kelas : Gastropoda Bangsa : Sorbeoconcha Suku : Nassariidae Marga : Nassarius Jenis : *Nassarius pullus* Sumber: Zipcodezoo (2014)
6	 Dokumentasi Pribadi	 Google image (2014)	Kerajaan : Animalia Filum : Mollusca Kelas : Gastropoda Bangsa : Fasciolariidae Suku : Peristerniinae Marga : Latirus Jenis : *Latirus polygonus* Sumber: Zipcodezoo (2014)
7	 Dokumentasi Pribadi	 Google image (2014)	Kerajaan : Animalia Filum : Mollusca Kelas : Gastropoda Bangsa : Olivaidea Suku : Olividae Marga : Oliva Jenis : *Oliva tricolor* Sumber: Zipcodezoo (2014)
8	 Dokumentasi Pribadi	 Google image (2014)	Kerajaan : Animalia Filum : Mollusca Kelas : Gastropoda Bangsa : Cypraeoidea Suku : Cypraeidae Marga : Erronea Jenis : *Cypraea errones* Sumber: Zipcodezoo (2014)

No	Gambar	Gambar Literatur	Klasifikasi
9	Dokumentasi Pribadi	Google image (2014)	Kerajaan : Animalia Filum : Mollusca Kelas : Bivalvia Bangsa : Veneroida Suku : Donacidae Marga : Donax Jenis : *Donax apex* Sumber: Zipcodezoo (2014)
10	Dokumentasi Pribadi	Google image (2014)	Kerajaan : Animalia Filum : Mollusca Kelas : Bivalvia Bangsa : Veneroida Suku : Donacidae Marga : Donax Jenis : *Donax cuneatus* Sumber: Zipcodezoo (2014)
11	Dokumentasi Pribadi	 Google image (2014)	Kerajaan : Animalia Filum : Mollusca Kelas : Bivalvia Bangsa : Pteriomorpha Suku : Arcidae Marga : Arca Jenis : *Arca ventricosa* Sumber: Zipcodezoo (2014)
12	Dokumentasi Pribadi	Google image (2014)	Kerajaan : Animalia Filum : Mollusca Kelas : Bivalvia Bangsa : Veneroida Suku : Mactridae Marga : Mactra Jenis : *Mactra iuzonica* Sumber: Zipcodezoo (2014)

No	Gambar	Gambar Literatur	Klasifikasi
13	 Dokumentasi Pribadi	 Google image (2014)	Kerajaan : Animalia Filum : Mollusca Kelas : Bivalvia Bangsa : Veneroida Suku : Cadiidae Marga : Trachycardium Jenis : *Trachycardium rugosum* Sumber: Zipcodezoo (2014)
14	 Dokumentasi Pribadi	 Google image (2014)	Kerajaan : Animalia Filum : Mollusca Kelas : Bivalvia Bangsa : Pteriomorpha Suku : Arcidae Marga : Anadara Jenis : *Anadara ferruginea* Sumber: Zipcodezoo (2014)

Lampiran 8. Kelimpahan Moluska Pada Lokasi Penelitian

Tabel 9. Kelimpahan Moluska pada Stasiun 1

Spesies	Kelimpahan Moluska (ind/m²)														
	Minggu 1					Minggu 2					Minggu 3				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pasang Tertinggi															
Nerita undata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-
Nerita albicilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Nerita polita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terebra dislocate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nassarius pullus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	-	1	-
Latirus polygonus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oliva tricolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cypraea errones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Donax apex	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Donax cuneatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arca ventricosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mactra iuzonica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trachycardium rugosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anadara ferruginea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tengah															
Nerita undata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Nerita albicilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nerita polita	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terebra dislocate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nassarius pullus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Latirus polygonus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Oliva tricolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cypraea errones	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Spesies	Kelimpahan Moluska (ind/m²)														
	Minggu 1					Minggu 2					Minggu 3				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Donax apex	-	-	-	1	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-
Donax cuneatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arca ventricosa	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Mactra iuzonica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
Trachycardium rugosum	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	2	-	-	-	-
Anadara ferruginea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surut Terendah															
Nerita undata	-	-	3	4	-	-	-	2	1	-	3	1	-	-	-
Nerita albicilla	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nerita polita	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
Terebra dislocate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nassarius pullus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	2	-
Latirus polygonus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oliva tricolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cypraea errones	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Donax apex	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4
Donax cuneatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
Arca ventricosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Mactra iuzonica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Trachycardium rugosum	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-
Anadara ferruginea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Jumlah	0	0	5	5	1	5	7	12	2	14	15	8	11	6	12
Rata-rata			4					8					10		

Tabel 10. Kelimpahan Moluska pada Stasiun 2

Spesies	Kelimpahan Moluska (ind/m²)														
	Minggu 1					Minggu 2					Minggu 3				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pasang Tertinggi															
Nerita undata	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nerita albicilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nerita polita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terebra dislocate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nassarius pullus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Latirus polygonus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oliva tricolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cypraea errones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Donax apex	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Donax cuneatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arca ventricosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mactra iuzonica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trachycardium rugosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anadara ferruginea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tengah															
Nerita undata	-	-	-	-	7	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Nerita albicilla	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Nerita polita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
Terebra dislocate	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nassarius pullus	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Latirus polygonus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Oliva tricolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cypraea errones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Donax apex	-	2	4	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Donax cuneatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Spesies	Kelimpahan Moluska (ind/m²)														
	Minggu 1					Minggu 2					Minggu 3				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Arca ventricosa	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mactra iuzonica	-	3	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Trachycardium rugosum	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anadara ferruginea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Surut Terendah															
Nerita undata	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	4	-
Nerita albicilla	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Nerita polita	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Terebra dislocate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Nassarius pullus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Latirus polygonus	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oliva tricolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cypraea errones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Donax apex	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Donax cuneatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arca ventricosa	-	-	3	2	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Mactra iuzonica	3	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Trachycardium rugosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anadara ferruginea	-	-	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Jumlah	6	10	13	5	8	1	1	5	9	1	1	4	7	4	4
Rata-rata			8					3					4		

Tabel 11. Kelimpahan Moluska pada Stasiun 3

Spesies	Kelimpahan Moluska (ind/m²)														
	Minggu 1					Minggu 2					Minggu 3				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pasang Tertinggi															
Nerita undata	2	-	-	-	-	-	2	2	-	-	2	-	3	-	-
Nerita albicilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nerita polita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terebra dislocate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nassarius pullus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	-	1	3
Latirus polygonus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Oliva tricolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cypraea errones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Donax apex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-
Donax cuneatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arca ventricosa	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mactra iuzonica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trachycardium rugosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anadara ferruginea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tengah															
Nerita undata	-	4	-	-	-	-	-	2	4	1	-	-	4	2	-
Nerita albicilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nerita polita	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Terebra dislocate	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Nassarius pullus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	3	2	-
Latirus polygonus	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-
Oliva tricolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cypraea errones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Donax apex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	4	-
Donax cuneatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Spesies	Kelimpahan Moluska (ind/m²)														
	Minggu 1					Minggu 2					Minggu 3				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Arca ventricosa	-	-	2	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mactra iuzonica	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Trachycardium rugosum	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Anadara ferruginea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surut Terendah															
Nerita undata	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	4	1
Nerita albicilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nerita polita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Terebra dislocate	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Nassarius pullus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	-	-	-
Latirus polygonus	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Oliva tricolor	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-
Cypraea errones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Donax apex	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	5
Donax cuneatus	-	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Arca ventricosa	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mactra iuzonica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trachycardium rugosum	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anadara ferruginea	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jumlah	9	8	6	12	7	7	3	10	7	5	23	14	12	19	9
Rata-rata			8					6					15		

Tabel 12. Kelimpahan Moluska pada Stasiun 4

Spesies	Kelimpahan Moluska (ind/m²)														
	Minggu 1					Minggu 2					Minggu 3				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pasang Tertinggi															
Nerita undata	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3	2	-	-	-
Nerita albicilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nerita polita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terebra dislocate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nassarius pullus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-
Latirus polygonus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oliva tricolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cypraea errones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Donax apex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Donax cuneatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arca ventricosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mactra iuzonica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trachycardium rugosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anadara ferruginea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tengah															
Nerita undata	-	4	2	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	2
Nerita albicilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nerita polita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terebra dislocate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nassarius pullus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	2
Latirus polygonus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Oliva tricolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cypraea errones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Donax apex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Donax cuneatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Spesies	**Kelimpahan Moluska (ind/m²)**														
	Minggu 1					**Minggu 2**					**Minggu 3**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Arca ventricosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mactra iuzonica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trachycardium rugosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anadara ferruginea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surut Terendah															
Nerita undata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Nerita albicilla	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nerita polita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terebra dislocate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nassarius pullus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Latirus polygonus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oliva tricolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cypraea errones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Donax apex	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	2
Donax cuneatus	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Arca ventricosa	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Mactra iuzonica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trachycardium rugosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anadara ferruginea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jumlah	2	7	2	4	0	7	3	10	7	5	9	4	7	5	6
Rata-rata			4					6					6		

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 9. Perhitungan Kelimpahan Relatif moluska (Rdi)

Kelimpahan Relatif (Rdi) = $\frac{ni}{\Sigma n} \times 100\ \%$

Stasiun 1

a. Nerita undata : (19/103) x 100% = 18,4%

b. Nerita albicilla : (3/103) x 100% = 3%

c. Nerita polita : (3/103) x 100% = 3%

d. Terebra dislocate : (0/103) x 100% = 0 %

e. Nassarius pullus : (21/103) x 100% = 20,4%

f. Latirus polygonus : (3/103) x 100% = 3%

g. Oliva tricolor : (0/103) x 100% = 0 %

h. Cypraea errones : (3/103) x 100% = 3%

i. Donax apex : (18/103) x 100% = 17,5%

j. Donax cuneatus : (4/103) x 100% = 3,9%

k. Arca ventricosa : (4/103) x 100% = 3,9%

l. Mactra iuzonica : (8/103) x 100% = 7,8%

m. Trachycardium rugosum : (14/103) x 100% = 13,6%

n. Anadara ferruginea : (3/103) x 100% = 3%

Stasiun 2

a. Nerita undata : (15/79) x 100% = 19%

b. Nerita albicilla : (6/79) x 100% = 7,6%

c. Nerita polita : (5/79) x 100% = 6,3%

d. Terebra dislocate : (3/79) x 100% = 3,8%

e. Nassarius pullus : (6/79) x 100% = 7,6%

f. Latirus polygonus : (2/79) x 100% = 2,5%

g. Oliva tricolor : (0/79) x 100% = 0 %

h. Cypraea errones : (0/79) x 100% = 0 %

i. Donax apex : (15/79) x 100% = 19%

j. Donax cuneatus : (0/79) x 100% = 0 %

k. Arca ventricosa : (8/79) x 100% = 10%

l. Mactra iuzonica : (12/79) x 100% = 15,2%

m. Trachycardium rugosum : (2/79) x 100% = 2,5%

n. Anadara ferruginea : (5/79) x 100% = 6,3%

Stasiun 3

a. Nerita undata : (37/152) x 100% = 24,3%

b. Nerita albicilla : (0/152) x 100% = 0 %

c. Nerita polita : (9/152) x 100% = 6%

d. Terebra dislocate : (4/152) x 100% = 2,7%

e. Nassarius pullus : (31/152) x 100% = 20,4%

f. Latirus polygonus : (8/152) x 100% = 5,3%

g. Oliva tricolor : (4/152) x 100% = 2,7%

h. Cypraea errones : (0/152) x 100% = 0 %

i. Donax apex : (21/152) x 100% = 13,9%

j. Donax cuneatus : (8/152) x 100% = 5,3%

k. Arca ventricosa : (15/152) x 100% = 9,9%

l. Mactra iuzonica : (2/152) x 100% = 1,3%

m. Trachycardium rugosum : (9/152) x 100% = 6%

n. Anadara ferruginea : (4/152) x 100% = 6,3%

Stasiun 4

a. Nerita undata : (21/51) x 100% = 41,2%

b. Nerita albicilla : (2/51) x 100% = 4%

c. Nerita polita : (0/51) x 100% = 0 %

d. Terebra dislocate : (0/51) x 100% = 0 %

e. Nassarius pullus : (11/51) x 100% = 21,6%

f. Latirus polygonus : (0/51) x 100% = 0 %

g. Oliva tricolor : (0/51) x 100% = 0 %

h. Cypraea errones : (0/51) x 100% = 0 %

i. Donax apex : (11/51) x 100% = 21,6%

j. Donax cuneatus : (2/51) x 100% = 4%

k. Arca ventricosa : (4/51) x 100% = 7,8%

l. Mactra iuzonica : (0/51) x 100% = 0 %

m. Trachycardium rugosum : (0/51) x 100% = 0 %

n. Anadara ferruginea : (0/51) x 100% = 0 %

Lampiran 10. Nilai dan Kategori Indeks Keanekaragaman (H'), Indek Keseragaman (E), dan Indeks Dominasi (C)

Tabel 13. Nilai dan Kategori Indeks Keanekaragaman (H')

Stasiun	Keanekaragaman			Rata-rata	Kategori
	1	2	3		
1	1.487	2.468	2.621	2.192	Tinggi
2	2.734	2.653	2.834	2.740	Tinggi
3	2.55	2.285	2.186	2.340	Tinggi
4	0.87	0.72	1.72	1.103	Tinggi

Sumber : Hasil Penelitian

Tabel 14. Nilai dan Kategori Indek Keseragaman (E)

Stasiun	Keseragaman			Rata-rata	Kategori
	1	2	3		
1	0.745	0.825	0.791	0.787	Tinggi
2	0.865	0.887	0.896	0.883	Tinggi
3	0.852	0.886	0.78	0.839	Tinggi
4	0.375	0.68	0.862	0.639	Sedang

Sumber : Hasil Penelitian

Tabel 15. Nilai dan Kategori Indeks Dominasi (C)

Stasiun	Dominasi			Rata-rata	Kategori
	1	2	3		
1	0.454	0.225	0.225	0.301	TAD
2	0.179	0.197	0.165	0.180	TAD
3	0.208	0.236	0.267	0.237	TAD
4	0.253	0.68	0.32	0.418	TAD

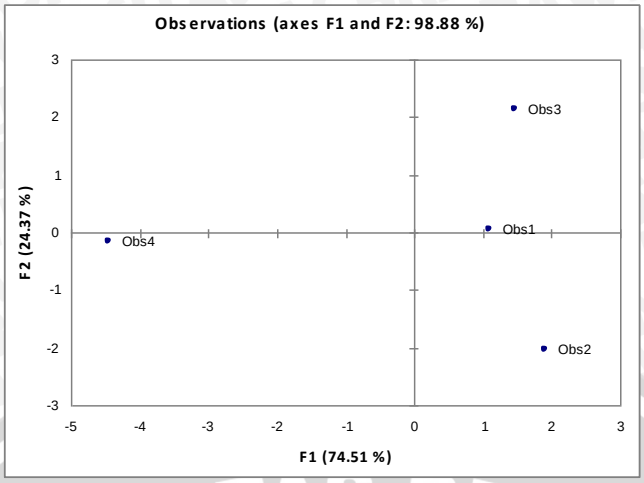
Sumber : Hasil Penelitian

Lampiran 11. Analisis Statistik PCA (*Principal Component Analysis*)

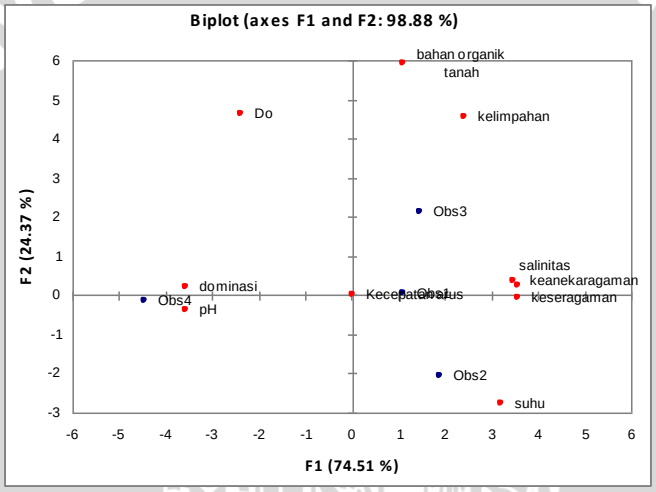
Tabel 16. Matriks Data

Correlation matrix (pearson (n)):

Variables	Suhu	Salinitas	Do	pH	Kecepatan Arus	Bahan Organik Tanah	Kelimpahan	Keanekaragaman	Keseragaman	Dominasi
suhu	**1**	0.856	-0.927	-0.858		-0.146	0.288	0.868	0.896	-0.903
salinitas	0.856	**1**	-0.606	-0.943		0.340	0.717	0.943	0.950	-0.943
Do	-0.927	-0.606	**1**	0.620		0.499	0.091	-0.637	-0.678	0.693
pH	-0.858	-0.943	0.620	**1**		-0.370	-0.709	-1.000	-0.997	0.995
Kecepatan arus										
bahan organik tanah	-0.146	0.340	0.499	-0.370		**1**	0.899	0.349	0.299	-0.278
kelimpahan	0.288	0.717	0.091	-0.709		0.899	**1**	0.694	0.660	-0.641
keanekaragaman	0.868	0.943	-0.637	-1.000		0.349	0.694	**1**	0.998	-0.997
keseragaman	0.896	0.950	-0.678	-0.997		0.299	0.660	0.998	**1**	-1.000
dominasi	-0.903	-0.943	0.693	0.995		-0.278	-0.641	-0.997	-1.000	**1**



Gambar 42. Observations F1 & F2 (98,88%)



Gambar 43. Biplot F1 & F2 (98,88%)

Lampiran 12. Analisis Statistik *Kruskal Wallis*

Salinitas

Kruskal-Wallis

Ranks

	St...	N	Mean Rank
Salinitas	1	1	2.00
	2	1	3.50
	3	1	3.50
	4	1	1.00
	Total	4	

Test Statistics[a,b]

	Salinitas
Chi-Square	3.000
df	3
Asymp. Sig.	.392

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Stasiun

DO

Kruskal-Wallis

Ranks

	St...	N	Mean Rank
DO	1	1	2.00
	2	1	1.00
	3	1	3.00
	4	1	4.00
	Total	4	

Test Statistics[a,b]

	DO
Chi-Square	3.000
df	3
Asymp. Sig.	.392

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Stasiun

pH

Kruskal-Wallis

Ranks

	St...	N	Mean Rank
pH	1	1	2.00
	2	1	2.00
	3	1	2.00
	4	1	4.00
	Total	4	

Test Statistics[a,b]

	pH
Chi-Square	3.000
df	3
Asymp. Sig.	.392

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Stasiun

Bahan Organik Tanah

Kruskal-Wallis

Ranks

	St...	N	Mean Rank
Bahan_Organik_Tanah	1	1	3.00
	2	1	1.00
	3	1	4.00
	4	1	2.00
	Total	4	

Test Statistics[a,b]

	Bahan_Organik_Tanah
Chi-Square	3.000
df	3
Asymp. Sig.	.392

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Stasiun

Kelimpahan

Kruskal-Wallis

Ranks

	St...	N	Mean Rank
Kelimpahan	1	1	3.00
	2	1	2.00
	3	1	4.00
	4	1	1.00
	Total	4	

Test Statistics[a,b]

	Kelimpahan
Chi-Square	3.000
df	3
Asymp. Sig.	.392

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Stasiun

Keanekaragaman

Kruskal-Wallis

Ranks

	St...	N	Mean Rank
Keanekaragaman	1	1	3.00
	2	1	4.00
	3	1	2.00
	4	1	1.00
	Total	4	

Test Statistics[a,b]

	Keanekaragaman
Chi-Square	3.000
df	3
Asymp. Sig.	.392

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Stasiun

Keseragaman

Kruskal-Wallis

Ranks

	St...	N	Mean Rank
Keseragaman	1	1	3.00
	2	1	4.00
	3	1	2.00
	4	1	1.00
	Total	4	

Test Statistics[a,b]

	Keseragaman
Chi-Square	3.000
df	3
Asymp. Sig.	.392

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Stasiun

Dominasi

Kruskal-Wallis

Ranks

	St...	N	Mean Rank
Dominasi	1	1	2.00
	2	1	1.00
	3	1	3.00
	4	1	4.00
	Total	4	

Test Statistics[a,b]

	Dominasi
Chi-Square	3.000
df	3
Asymp. Sig.	.392

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Stasiun