

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki hutan mangrove terluas di dunia. Hutan mangrove di dunia mencapai luas sekitar 16.530.000 ha yang tersebar di Asia 7.441.000 ha, Afrika 3.258.000 ha dan Amerika 5.831.000 ha (FAO 1994), sedangkan di Indonesia dilaporkan seluas 3.735.250 ha (Ditjen INTAG1993). Dengan demikian, luas hutan mangrove Indonesia hampir 50% dari luas mangrove Asia dan hampir 25% dari luas hutan mangrove dunia (Ibnu maryanto *dkk*, 2010).

Hutan mangrove merupakan ekosistem yang kompleks dan khas, serta memiliki daya dukung yang cukup besar terhadap lingkungan yang ada di sekitarnya. Oleh karenanya dikatakan suatu ekosistem yang sangat produktif dan memberikan manfaat yang tinggi terutama dari fungsi yang dikandungnya dari aspek biologi, fisika, kimia dan ekonomi. Secara ekologis, hutan mangrove berfungsi sebagai tempat pemijahan, pengasuhan dan mencari makan bagi berbagai biota perairan seperti ikan, udang dan kepiting (Harahap, 2006).

Sebagai salah satu ekosistem pesisir, hutan mangrove merupakan ekosistem yang unik dan rawan. Ekosistem ini mempunyai fungsi ekologis dan ekonomis. Fungsi ekologis hutan mangrove antara lain : pelindung garis pantai, mencegah intrusi air laut, habitat (tempat tinggal), tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat asuhan dan pembesaran (*nursery ground*), tempat pemijahan (*spawning ground*) bagi aneka biota perairan. Sedangkan fungsinya antara lain : penghasil keperluan rumah tangga, penghasil keperluan industri, dan penghasil bibit (Rochana, 2008).

Berbagai jenis hewan laut yang hidup di kawasan mangrove sangat bergantung pada eksistensi hutan mangrove. Salah satu hewan yang hidupnya

tergantung pada hutan mangrove adalah kepiting. Menurut Nybakken (1992), hewan ini membuat lubang di dalam substrat yang lunak seperti kepiting laga (fiddler crab), kepiting darat tropik (*Cardisoma*) dan berbagai kepiting hantu (*Dotilla*, *Cleistostomata*). Kepiting – kepiting ini biasanya khusus memakan partikel detritus yang ditemukan di dalam lumpur. Umumnya, kepiting kecil memisahkan partikel detritus dari benda anorganik dengan menyaring substrat melalui sekumpulan rambut di sekeliling mulutnya.

Menurut Nurrijal (2008), salah satu peran kepiting dalam menjaga keseimbangan ekologi mangrove adalah dapat memberi efek aerasi (oksigen) dalam substrat yang digalinya (liang-liang kepiting). Manfaat dari liang kepiting salah satunya adalah udara akan lebih mudah masuk ke dalam tanah dan hal ini akan membantu proses respirasi mikroorganisme dalam tanah. Fungsi ekologis kepiting adalah menjaga keseimbangan ekosistem dan memainkan peranan penting di daerah mangrove. Keberadaan liang – liang kepiting, secara tidak langsung mampu mengurangi kadar racun tanah mangrove yang terkenal anoksik. Liang – liang ini membantu terjadinya proses pertukaran udara di tanah mangrove.

Kepiting bakau sebagian besar hidupnya di ekosistem mangrove dan memanfaatkan ekosistem mangrove sebagai habitat alami utamanya, yakni sebagai tempat berlindung, mencari makan, dan pembesaran. Kepiting bakau melangsungkan perkawinan di perairan hutan mangrove, dan secara berangsur-angsur sesuai dengan perkembangan telurnya, kepiting bakau betina akan beruaya dari perairan hutan mangrove ke perairan laut untuk memijah, sedangkan kepiting bakau jantan akan tetap berada di hutan mangrove untuk melanjutkan aktivitas hidupnya. Setelah memijah, kepiting bakau betina akan kembali lagi ke hutan mangrove. Demikian pula dengan juvenil kepiting bakau

yang akan bermigrasi ke hulu estuari, untuk kemudian berangsur – angsur memasuki hutan mangrove (Afrianto dan Liviawaty,1992).

Kepiting bakau mempunyai sifat yang tidak memilih –milih pakan, dan dapat makan segala jenis makanan seperti daging ikan, isi perut hewan, siput, kilit kodok, daging kerang – kerangan, sampah dapur, atau sisa makanan lainnya. Kepiting pada fase megalopoda bersifat karnivora, dan setelah dewasa bersifat omnivora scavenger. Dalam kondisi alami, kepiting bakau jarang sekali memakan ikan karena tidak mempunyai kemampuan untuk menangkap ikan (Almada,2001).

Substrat merupakan salah satu faktor yang berhubungan dengan komunitas jenis – jenis kepiting, karena setiap jenis kepiting mempunyai perbedaan tempat yang disukainya sebagai habitatnya. Faktor fisika dan kimia substrat dalam penelitian ini yang berhubungan dengan komunitas kepiting diantaranya tekstur substrat sebagai tempat hidupnya (habitatnya), bahan organik sebagai makanannya, pH tanah dan pasang surut air laut yang mempengaruhi penyebarannya. Nybakken (1992) menyatakan bahwa jenis substrat adalah salah satu faktor ekologi yang berpengaruh terhadap penyebaran hewan benthos. Pada penelitian ini, kepiting merupakan salah satu makrobenthos yang hidup di perairan estuaria.

1.2 Rumusan Masalah

Kawasan mangrove memiliki hubungan yang erat dengan organisme yang hidup didalamnya. Setiap jenis tempat yang berbeda mempunyai jumlah ketersediaan pakan yang berbeda – beda. Hal ini disebabkan karena perbedaan kerapatan mangrove karena perbedaan kerapatan mangrove berpengaruh terhadap jumlah bahan organik yang tersedia di kawasan tersebut.

Dari permasalahan tersebut, akan dibahas timbul suatu permasalahan apakah perbedaan kerapatan mangrove akan berpengaruh terhadap ketersediaan pakan alami yang pada akhirnya berpengaruh terhadap kelimpahan kepiting bakau.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

- Mengetahui peranan hutan mangrove sebagai tempat penyedia pakan alami
- Mengetahui peranan hutan mangrove terhadap kelimpahan kepiting bakau

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah untuk dapat dijadikan sebagai sumber informasi keilmuan mengenai hubungan ketersediaan pakan alami dengan kelimpahan kepiting mangrove serta menjadi dasar untuk penulisan dan penelitian lebih lanjut. Penelitian ini diharapkan pula dapat menjaga ekosistem mangrove sehingga ketersediaan pakan alami kepiting tetap ada, sehingga dapat menjaga keberlangsungan dan keberadaan kepiting bakau (*Scylla sp*) di kawasan mangrove Desa Penunggul Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan.

1.5 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan hutan mangrove Desa Kedawang Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. Waktu pelaksanaan dan pengambilan data dilaksanakan pada bulan Februari 2013

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Hutan Mangrove

Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem alamiah yang unik dan mempunyai nilai ekologis dan ekonomis yang tinggi. Ekosistem hutan mangrove adalah salah satu daerah yang produktifitasnya tinggi karena ada serasah dan terjadi dekomposisi serasah sehingga terdapat detritus. Hutan mangrove memberikan kontribusi besar terhadap detritus organik yang sangat penting sebagai sumber energi bagi biota yang hidup di perairan sekitarnya (Suwondo *et.al*, 2006).

Hutan mangrove merupakan formasi hutan yang tumbuh dan berkembang pada daerah landai di muara sungai dan pesisir pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Oleh karena kawasan hutan mangrove secara rutin digenangi oleh pasang air laut, maka lingkungan (tanah dan air) hutan mangrove bersifat salin dan tanahnya jenuh air. Vegetasi yang hidup di lingkungan salin, baik lingkungan tersebut kering maupun basah, disebut halopita (Purnobasuki, 2005)

2.2 Pengertian Hutan Mangrove

Menurut Nybakken (1992), hutan mangrove adalah sebutan umum yang digunakan untuk menggambarkan suatu varietas komunitas pantai tropik yang didominasi oleh beberapa spesies pohon-pohon yang khas atau semak-semak yang mempunyai kemampuan untuk tumbuh dalam perairan asin. Hutan mangrove meliputi pohon-pohon dan semak yang tergolong ke dalam 8 famili, dan terdiri atas 12 genera tumbuhan berbunga : *Avicennie*, *Sonneratia*,

Rhizophora, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Xylocarpus*, *Lummitzera*, *Laguncularia*, *Aegiceras*, *Aegiatilis*, *Snaeda*, dan *Conocarpus* (Bengen,2000).

Bengen (2000) dalam Harahab (2010), hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis, yang didominasi oleh beberapa spesies pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut – pantai berlumpur. Komunitas vegetasi ini umumnya tumbuh pada daerah intertidal yang cukup mendapatkan genangan air laut secara berkala dan aliran air tawar, dan terlindung dari gelombang besar dan arus pasang surut yang kuat. Oleh karenanya mangrove banyak ditemukan di pantai-pantai teluk yang dangkal, estuaria, delta dan daerah pantai yang terlindung.

2.3 Manfaat Hutan Mangrove

Menurut Kusmana *et al.* (2003) fungsi mangrove dapat dikategorikan ke dalam tiga macam fungsi, yaitu fungsi fisik, fungsi biologis/ekologis dan fungsi ekonomis seperti :

a. Fungsi fisik

- Menjaga garis pantai dan tebing sungai dari erosi/abrasi agar tetap stabil.
- Mengendalikan intrusi air laut
- Melindungi daerah di belakang mangrove dari hempasan gelombang dan angin kencang.
- Mengolah limbah organik

b. Fungsi biologis/ekologis

- Tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat memijah (*Spawing ground*) dan tempat berkembang biak (*nursery ground*) berbagai jenis ikan, udang, kerang dan biota laut lainnya.
- Tempat bersarang berbagai jenis satwa liar terutama burung.

c. Fungsi ekonomis

- Hasil hutan berupa kayu.
- Lahan untuk kegiatan produksi pangan dan tujuan lainnya.
- Hasil hutan bakau kayu seperti madu, obat-obatan, minuman, dan makanan, tanin dan lain-lain.

Hutan mangrove merupakan ekosistem peralihan antara komponen darat dan laut. Mangrove tersebut mempunyai manfaat ganda dan merupakan mata rantai yang sangat penting dalam memelihara keseimbangan siklus biologi di suatu perairan. Ditinjau dari segi potensinya, maka dapat dibedakan menjadi 2 aspek yaitu ekologis dan ekonomis. Dalam potensi ekologis maka mangrove berperan dalam kemampuan mendukung eksistensi lingkungan fisik dan lingkungan biota. Di lingkungan fisik berperan sebagai penahan ombak, penahan angin, pengendali banjir, penangkap sedimen dan penahan intrusi air asin. Sedangkan perannya di lingkungan biota adalah sebagai tempat persembunyian, tempat berkembang biaknya berbagai macam biota air (termasuk ikan, udang, mollusca, reptilia, mamalia, burung). Selain tersebut di atas hutan mangrove juga sebagai penyumbang zat hara yang berguna untuk kesuburan perairan di sekitarnya. Sedang potensi ekonomi ditunjukkan dengan kemampuannya dalam menyediakan produk dari hutan mangrove yang secara ekonomis potensial dapat langsung diambil dari hasil hutan dan produksi perikanan mangrove. Hasil hutan yang langsung dimanfaatkan yaitu berupa tumbuhannya yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk bangunan, untuk pembuat arang, tannin, chipwood, dan sebagai obat tradisional (Soeroyo, 1992).

2.4 Deskripsi kepiting

2.4.1. Klasifikasi kepiting Bakau

Klasifikasi kepiting bakau (*Scylla* sp) menurut (Kasry, 1991) adalah sebagai berikut:

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Subkelas	: Malacostraca
Ordo	: Decapoda
Sub Ordo	: Branchyura
Famili	: Portunidae
Sub famili	: Lipilinae
Genus	: <i>Scylla</i>
Spesies	: <i>Scylla</i> spp



Gambar 1. Kepiting Bakau

(sumber : <https://www.google.com/search?q=kepiting+bakau&client=firefox-a&hs=dk8&rls=org.mozilla:en>)

2.4.2 Morfologi kepiting bakau

Kepiting bakau memiliki karapaks berwarna seperti lumpur atau sedikit kehijauan. Pada bagian kiri dan kana karapaks terdapat 9 buah duri tajam, dan

pada bagian depan di antara kedua tangkai mata terdapat 6 buah duri. Dalam keadaan normal capit kanannya lebih besar dari capit kirinya dengan warna kemerahan pada masing – masing ujung capit. Kepiting bakau memiliki 3 kaki pejalan dan satu kaki perenang. Kaki perenangnya terdapat pada bagian ujung abdomen dimana pada bagian ujungnya dilengkapi alat pendayung (Kasry, 1996)

Menurut Moosa *et al* (1985), karapas pipih atau gak cembung berbentuk heksagonal atau agak persegi. Bentuk ukuran bulat telur memanjang atau berbentuk kebulatan, tapi anterolateral bergigi 5 sampai 9 buah. Dahi lebar terpisah dengan jelas dari sudut intra orbital, bergigi 2 sampai 6 buah, sungut kecil (*antennulae*) terletak melintang atau menyerong, pasangan kaki terakhir berbentuk pipih menyerupai dayung, terutama dua ruas terakhir, dan mempunyai tiga pasang kaki jalan.

2.5 Habitat kepiting bakau

Kepiting bakau merupakan salah satu fauna yang mendiami hutan mangrove, biasa menggali pada lumpur atau pasir berlumpur. Distribusi kepiting bakau mulai dari Afrika Selatan, di sepanjang pantai selatan, melintasi Samudera India dan dari utara ke selatan Jepang, ke timur seperti Micronesia dan dari selatan ke timur Pantai Australia. Jenis *S. olivace* banyak ditemukan di Pakistan, Indonesia, bagian utara dan barat Australia. Di Indonesia sendiri merupakan pusat dari keanekaragaman genus ini, dimana semua spesies *Scylla* dapat ditemukan. Kepiting bakau mendiami hampir semua bagian perairan Indonesia, terutama di daerah yang banyak ditumbuhi pohon bakau atau daerah hutan bakau (lingkungan mangrove), pertambahan pada daerah-daerah muara sungai dan lubang-lubang. Kepiting bakau biasanya ditemukan di estuari dan biasanya populasi yang besar berasosiasi dan menetap di daerah mangrove khususnya estuari (Afrianto dan Liviawaty,1992)

Habitat kepiting bakau sebagian besar berada di hutan – hutan bakau perairan Indonesia. Spesies ini merupakan spesies khas yang berada di kawasan bakau. Pada tingkatan juvenil, kepiting bakau jarang terlihat di daerah bakau karena lebih suka membenamkan diri ke dalam lumpur. Juvenil kepiting bakau lebih menyukai berlindung di tempat – tempat seperti alur – alur air laut yang menjorok ke daratan, saluran air, di bawah batu, di bentangan rumput laut dan di sela – sela akar pohon (Kanna, 2006).

2.6 Kebiasaan makan kepiting bakau

Kepiting bakau adalah pemakan segala jenis makanan dan pemakan bangkai. Makanan hewan ini antara lain adalah tumbuh – tumbuhan, bangkai hewan, bangunan – bangunan kayu, bambu dan hewan kecil. Waktu makan kepiting bakau tidak beraturan tetapi lebih aktif pada saat air pasang atau bersamaan dengan arus air baru, dimana matahari hendak terbenam (Kordi, 1997).

Berdasarkan sifat dan kebiasaan makan, kepiting bakau tergolong bersifat omnivorus yang cenderung sebagai pemangsa, dimana pada saat larva kepiting sangat menyukai memakan plankton seperti Daphnia, Artemia dan beberapa jenis plankton lain, sedang pada saat kepiting dewasa kepiting lebih suka memakan daging dan bangkai dibanding dengan tanaman, beberapa jenis pakan pada saat kepiting dewasa adalah ikan, daging molluska, udang, algae (tanaman air) dan tidak menuntut kemungkinan kepiting bakau dapat melakukan kanibalisme terhadap sesamanya apabila mengalami kekurangan makanan (Afrianto, 2002).

2.7 Parameter Lingkungan

2.7.1 Suhu

Pada suhu perairan yang tinggi laju metabolisme dan aktivitas gerak meningkat, demikian pula sebaliknya. Suhu juga berperan dalam fungsi organism seperti laju perkembangan embrionik, pergerakan, pertumbuhan dan reproduksi. Toleransi kepiting terhadap suhu ditentukan oleh tingkat umur, tingkat daur hidup dan jenis kelamin (Kasry,1991).

Suhu berpengaruh terhadap kelangsungan hidup kepiting terutama terhadap kelangsungan hidup, membatasi pertumbuhan, menunda moulting, dan mengontrol distribusi kepiting. Setiap kepiting masing – masing memiliki batas lethal dalam kemampuan untuk beradaptasi terhadap suhu. Jika suhu meningkat diatas batas lethal maka kepiting akan masuk ke dalam lubang. Kepiting meningkatkan frekuensi mengunjungi lubangnya untuk mengimbangi tingginya suhu. Air dikumpulkan dari dalam lubang membantu mendinginkan tubuh dari penguapan (Jones,1984)

2.7.2 Salinitas

Menurut Nontji (1987), salinitas (kadar garam atau kegaraman) ialah jumlah berat semua garam (dalam gram) yang terlarut dalam satu liter air, biasanya dinyatakan dengan satuan ‰ (permil,gram per liter).

Menurut Mardjono *et al* (1992), salinitas akan mempengaruhi keseimbangan perairan, koefisien penyerapan, tekanan osmosis dan viskositas. Perubahan salinitas akan mempengaruhi sifat fungsional dan struktur organisme. Untuk dapat menyesuaikan diri dengan perubahan salinitas, kepiting akan mengubah konsentrasi cairan tubuhnya sesuai dengan lingkungannya melalui kombinasi proses osmosis dan difusi.

2.7.3 pH

Secara umum pH menggambarkan seberapa asam atau basa suatu perairan. Menurut Effendi (2003), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 - 8,5. Kisaran pH yang baik dan netral untuk mangrove adalah 5 - 7,6 sedangkan yang normal bagi perikanan termasuk crustacea adalah 5 - 9 (Pescod, 1973 *dalam* Sari, 2004).

Kondisi perairan yang sangat basa atau sangat asam akan membahayakan kelangsungan hidup organism karena menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan pernafasan. Perubahan pH sedikit saja dapat menyebabkan perubahan dalam reaksi fisiologik dari berbagai jaringan maupun pada reaksi enzim. Pada laut terbuka variasi pH dalam batas yang diketahui mempunyai pengaruh kecil pada kehidupan biota (Romimohtarto dan Juwana, 1998).

2.7.4 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen merupakan salah satu faktor terpenting dalam setiap sistem perairan. Sumber utama oksigen terlarut berasal dari atmosfer dan proses fotosintesis tumbuhan hijau. Oksigen dari udara diserap dengan difusi langsung. Oksigen hilang dari air alam karena adanya pernafasan biota dan kenaikan suhu (Michael, 1994 *dalam* Sari, 2004).

Beberapa kepiting di mangrove memakai perhitungan terhadap respirasi di air dan merespon rendahnya oksigen yang tersedia di air dengan meningkatkan ventilasi dan presentasi pengambilan oksigen. Ketika kadar oksigen di perairan membuat adaptasi ini tidak efektif, kepiting dapat bernafas anaerobik mengambil dahulu oksigen yang akan digantikan ketika kadar oksigen di lingkungan meningkat (Jones, 1984).

Menurut Nybakken (1977), perairan dengan suhu 0°C dan salinitas 35‰ mengandung kurang lebih 8 mg/l oksigen, sedangkan pada suhu 20°C dengan salinitas yang sama air laut hanya mengandung 5,4 mg/l oksigen.

2.7.5 Substrat

Tipe substrat penting untuk diketahui karena berpengaruh terhadap pertumbuhan mangrove dan kepiting yang ada. Tipe substrat merupakan perbandingan relative (%) antara fraksi-fraksi debu, liat dan pasir. Sukardjo (1984) menjelaskan bahwa tanah hutan mangrove di Indonesia umumnya bertekstur liat, liat berlempung, liat berdebu dan lempung yang berupa lumpur tebal. Kandungan substrat yang liat adalah habitat yang cocok untuk kehidupan krustasea. Aktivitas biota krustacea seperti penggalian liang dan makan mempengaruhi proses oksidasi di substrat dan meningkatkan produksi serasah.

Menurut Arief (2003), jenis tanah yang mendominasi kawasan mangrove biasanya adalah fraksi lempung berdebu, akibat rapatnya bentuk perakaran-perakaran yang ada. Fraksi lempung berpasir hanya didapati di bagian depan (arah pantai). Pembentukan sedimen sangat dipengaruhi oleh adanya pasang surut. Pasang surut menyebabkan terjadinya goyangan yang besar atas beberapa faktor lingkungan terutama salinitas, tumbuhan, dan makrozoentos.

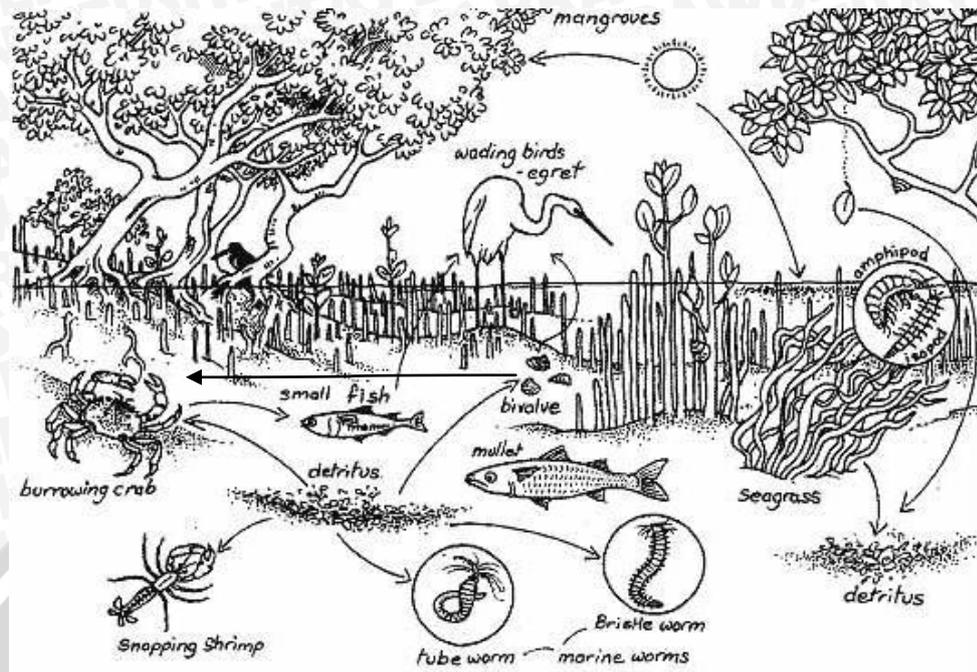
2.7.6 Pasang Surut

Dalam ekosistem mangrove, pasang surut menyebabkan semakin kecilnya partikel debu, sehingga kerapatan pohon rendah. Pasang surut yang tinggi dapat menghambat pengendapan partikel debu. Pada waktu pasang ombak membawa partikel debu ke zone belakang mangrove, dan ketika terjadi surut, partikel-partikel debu tersebut ikut tertarik kembali. Perakaran mangrove berbentuk menjangkar dan merapat sehingga ketika terjadi arus balik, partikel-partikel debu tertahan oleh perakaran-perakaran tersebut. Serasah, liat dan debu sangat

menunjang kehidupan tegakan mangrove, jika tidak terjadi gangguan. Secara alami, perpaduan ketiga unsur tersebut akan menyebabkan terbentuknya tekstur tanah yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tegakan-tegakan mangrove, karena partikel liat dan partikel debu mampu menangkap unsur hara hasil dekomposisi serasah. Keadaan kerapatan pohon sangat menguntungkan bagi kerapatan makrobentos, karena pohon merupakan tunjangan yang berarti bagi kehidupan makrobentos misalnya cacing dan kepiting. Tegakan dan tajuk pohon mampu berperan sebagai penghalang langsung dari sinar matahari atau menjadi naungan bagi makrobentos. Disisi lain sinar matahari juga memberikan tunjangan bagi pohon dalam hal proses fotosintesis (Arief, 2003).

2.8 Siklus Energi Hutan Mangrove

Aliran energi merupakan rangkaian urutan pemindahan bentuk energi satu ke bentuk energi yang lain dimulai dari sinar matahari lalu ke produsen, ke konsumen primer (herbivora), ke konsumen tingkat tinggi (karnivora), sampai ke saproba, aliran energi juga dapat diartikan perpindahan energi dari satu tingkatan trofik ke tingkatan berikutnya. Pada proses perpindahan selalu terjadi pengurangan jumlah energi setiap melalui tingkat trofik makan-memakan. Energi dapat berubah menjadi bentuk lain, seperti energi kimia, energi mekanik, energi listrik, dan energi panas. Perubahan bentuk energi menjadi bentuk lain ini dinamakan transformasi energi (Sukardjo, 1984)



Gambar 2. Siklus energi Hutan Mangrove

Sumber (Surianta, 2011)

Di gambar tersebut dijelaskan bahwa, mangrove pada ekosistem berlaku sebagai produsen utama, kemudian daun-daun dan bagian tubuh mangrove yang telah membusuk akan dimanfaatkan oleh detritivor sebagai bahan makanan. Pada tingkatan trofik selanjutnya, detritivor dimakan oleh ikan, bivalvia dan crustacean kecil yang kemudian dimangsa lagi oleh ikan dan crustacean yang berukuran lebih besar. Rantai makanan ini terus berlangsung. Sampai pada akhirnya organisme-organisme tersebut mati dan kembali dimanfaatkan oleh detritivor sebagai bahan makanan.

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi penelitian

Materi pada penelitian ini yaitu kelimpahan kepiting bakau yang terdapat di lokasi penelitian. Data yang diambil adalah perhitungan kelimpahan kepiting bakau, kelimpahan pada makanan alami, jenis pakan alami yang di makan kepiting bakau, kualitas perairan di daerah mangrove, kerapatan mangrove, tekstur substrat.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian deskriptif adalah suatu bentuk penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia. Fenomena itu bisa berupa bentuk, aktivitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan, dan perbedaan antara fenomena yang satu dengan fenomena lainnya (Sukmadinata, 2006).

3.3 Metode Pengambilan Data

Pengambilan sampel harus dilakukan sedemikian rupa sehingga diperoleh sampel (contoh) yang benar-benar dapat berfungsi sebagai contoh, atau dapat menggambarkan keadaan populasi yang sebenarnya. Dengan istilah lain, sampel harus representative. Adapun cara pengambilan sampel penelitian ini dapat dilakukan dengan sampel random atau sampel acak. (Arikunto, 2010).

3.4 Jenis Data

Teknik pengambilan data yaitu dengan Transek dan Bubu. Jenis Data yang diambil dalam penelitian di kawasan mangrove desa Kedawang Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan Jawa Timur meliputi data primer dan data sekunder.

3.4.1 Data Primer

Data primer yaitu data yang diambil secara langsung dari subjek penelitian dengan menggunakan alat pengukuran atau alat pengambilan data langsung pada subyek sebagai sumber informasi yang dicari (Azwar, 1997). Data ini dapat diperoleh langsung dengan melakukan pengamatan dan pencatatan hasil observasi, serta wawancara. Data primer yang diambil adalah kerapatan mangrove, kelimpahan kepiting bakau, ketersediaan pakan alami, parameter fisika kimia yang meliputi suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, pasang surut dan dokumentasi profil mangrove desa Kedawang.

a) Observasi

Observasi atau pengamatan langsung adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang diselidiki (Koentjoroningrat, 1991). Pada penelitian ini dilakukan pengamatan langsung di kawasan Mangrove desa Kedawang pada bulan Januari 2013 selama 5 hari dengan menganalisa kerapatan mangrove, kelimpahan kepiting bakau, kelimpahan pakan alami kepiting bakau, parameter fisika kimia yang meliputi suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, substrat serta pasang surut.

b) Dokumentasi

Teknik dokumentasi adalah teknik pengumpulan data dengan cara mengumpulkan gambar. Teknik ini berguna untuk memperkuat data-data yang telah diambil dengan menggunakan teknik pengambilan data sebelumnya. Pada Penelitian ini dilakukan dengan mengambil gambar atau dokumentasi tentang profil mangrove desa Kedawang.

3.4.1 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung atau dari sumber kedua (Marzuki, 1983). Data sekunder ini dapat diperoleh dari instansi terkait (Dinas Kehutanan, Kantor Kecamatan), laporan, majalah, internet, buku-buku, jurnal yang berhubungan dengan mangrove dan kepiting bakau

3.5 Penentuan Stasiun

Penentuan stasiun penelitian didasarkan atas tingkat kerapatan mangrove. Pengambilan sampel diawali dengan penjelajahan untuk mengetahui keadaan lokasi penelitian secara umum.

Pada penelitian ini stasiun dibagi menjadi 2 stasiun berdasarkan ekologi yaitu kerapatan mangrove yang berbeda, pada stasiun 1 dengan kerapatan jenis *Avicenia marina* sebesar 100 ind/ha, Jenis *Avicenia alba* dengan kerapatan sebesar 300 ind/ha, jenis *Rhizophora mucronata* sebesar 18700 ind/ha, sedangkan pada stasiun 2 jenis *Avicenia marina* sebesar 300 ind/ha, jenis *Rhizophora mucronata* sebesar 2300 ind/ha.

3.6. Teknik Pengambilan Sampel

3.6.1 Tanah

Pengambilan sampel tanah menggunakan cetok, tanah ini digunakan untuk pengukuran pH tanah, tekstur tanah, bahan organik tanah dan ketersediaan pakan alami kepiting bakau.

3.6.2 Air

Pengambilan sampel air menggunakan *kamerer bottle sampler* untuk pengukuran salinitas tanah, dan menggunakan botol DO digunakan untuk mengukur Oksigen terlarut.

3.6.3 Kepiting

Kepiting bakau didapat dari hasil tangkapan sendiri dibantu oleh nelayan sekitar dengan menggunakan alat tangkap jaring perangkap (bubu) yang terbuat dari kerangka kawat.

3.6.4 Prosedur Analisa Kualitas Tanah dan Air

3.6.4.1 Tanah

3.6.4.1.1. Puissance negative of Hidogen Tanah (Syekhfani, 2006)

Prosedur Pengukuran pH tanah yaitu :

1. Memasukkan 10 gr contoh tanah ke dalam glass atau wadah pengocok
2. Menambahkan 10 ml aquades
3. Homogenkan dengan spatula
4. Biarkan selama \pm 24 jam
5. Mengukur pH larutan dengan menggunakan pH meter

3.6.1.2 Tekstur substrat (Syekhfani,2006)

1. Menimbang 20 g sampel tanah kering, dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 500 ml dan ditambahkan 50 ml air suling atau aquadest.
2. Menambahkan 10 ml hidrogen peroksida, tunggu agar bereaksi, menambahkan sekali lagi 10 ml. Jika sudah tidak terjadi reaksi yang kuat, labu diletakkan di atas hotplate dan dinaikkan suhu perlahan – lahan sambil ditambahkan hidrogen peroksida setiap 10 menit. Melanjutkan sampai mendidih dan tidak ada reaksi yang kuat lagi.
3. Menambahkan 20 ml kalgon 5% dan membiarkan semalam
4. Menuangkan ke dalam tabung disperse seluruhnya dan menambahkan aquadest sampai volume tertentu dan aduk selama 5 menit.

5. Menempatkan ayakan 0,5 mm dan corong di atas labu ukur 1000 ml lalu memindahkan semua tanah di atas ayakan dan cuci dengan cara semprot air sampai bersih.
6. Memindahkan pasir bersih yang tidak lolos ayakan ke dalam kaleng timbang dengan air dan dikeringkan di atas hotplate
7. Menambahkan aquadest ke dalam larutan tanah yang ditampung dalam gelas ukur 1000 ml, sampai tanda batas 1000
8. Membuat larutan blanko dengan melakukan prosedur 1-8 tetapi tanpa sampel tanah
9. Mengaduk tanah dan mengambil larutan dengan cara dipipet sebanyak 20 ml pada kedalaman 10 ml dari permukaan air dan memasukkan air sampel ke dalam kaleng timbang
10. Mengeringkan air sampel dengan meletakkan kaleng di atas hotplate dan menimbangnya.
11. Perhitungan:
 - a. Partikel liat : $\text{Masa liat} = 50 \times (\text{massa pipet kedua} - \text{massa blanko pipet kedua})$
 - b. Partikel debu : $\text{Masa debu} = 50 \times (\text{massa pipet pertama} - \text{massa pipet kedua})$
 - c. Partikel pasir : Langsung diketahui masing – masing ayakan. Presentase masing – masing bagian dihitung berdasarkan massa tanah (massa liat + massa debu + massa pasir)
12. Penentuan kelas tekstur dapat diketahui dengan menggunakan segitiga tekstur tanah (segitiga millar) setelah diketahui masing – masing fraksi partikel.

3.6.1.3 Bahan Organik Tanah (Syekhfani,2006)

- 1) Menimbang 0,500 gr sampel tanah ukuran <0,5 mm
- 2) Memasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Tambahkan 5 ml $K_2Cr_2O_7$ 1 N, lalu dikocok
- 3) Menambahkan 7,5 ml H_2SO_4 pekat, dikocok lalu diamkan selama 30 menit
- 4) Mengencerkan dengan air bebas ion, biarkan dingin dan didiamkan hingga keesokan harinya (\pm 24 jam)
- 5) Mengukur absorbansi larutan jernih dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm sebagai pembanding dibuat standart 0 dan 250 ppm. Dengan memipet 0 dan 5 ml larutan standart 5.000 ppm ke dalam labu ukur 100 ml dengan perlakuan yang sama dengan pengerjaan sampel
- 6) Setelah itu dimasukkan kedalam rumus :

$$\% C = (\text{ml Blanko} - \text{ml contoh}) \times NFeSO_4 \times 3,596$$

$$\% BO = \% C \times 1,724$$

3.6.4.2 Air

3.6.4.2.1 Suhu (SUbarijanti , 1990)

Alat yang digunakan adalah Termometer Hg. Menyiapkan Termometer Hg

1. Memasukkan termometer ke dalam perairan dengan membelakangi matahari dan termometer tidak menyentuh tangan
2. Menunggu selama \pm 2 menit
3. Membaca skala termometer pada saat termometer masih diperairan
4. Mencatat hasil pengukuran dalam skala $^{\circ}C$

3.6.4.2.2 Salinitas (Suprpto, 2011)

Pengukuran salinitas air dapat dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

1. Menyiapkan refraktometer
2. Mengangkat penutup kaca prisma

3. Meneteskan 1-2 tetes air yang akan diukur
4. Menutup kembali dengan hati-hati agar tidak terjadi gelembung udara dipermukaan kaca prisma
5. Mengarahkan ke sumber cahaya
6. Melihat nilai salinitasnya dari air yang diukur malalui kaca pengintai
7. Mencatat hasil pengukuran
8. Membersihkan permukaan prisma setelah selesai digunakan dengan cara dibilas dengan akuades.

3.6.4.2.3 pH (Suprpto , 2011)

Alat yang digunakan adalah pH meter.

1. Melakukan kalibrasi pH meter dengan menggunakan larutan buffer atau aquades.
2. Memasukkan pH meter ke dalam air sampel selama 2 menit
3. Menekan tombol "HOLD" pada pH meter untuk menghentikan angka yang muncul pada pH meter.

3.6.4.2.4 Oksigen Terlarut (Suprpto , 2011)

Prosedur Pengukuran Oksigen terlarut yaitu sebagai berikut :

1. Ambil contoh yang sudah disiapkan
2. Tambahkan 1 mL $MnSO_4$ dan 1 mL alkali iodide azida dengan ujung pipet tepat di atas permukaan larutan
3. Tutup segera dan homogenkan hingga terbentuk gumpalan sempurna.
4. Biarkan gumpalan mengendap 5 menit sampai dengan 10 menit.
5. Menambahkan 1 mL H_2SO_4 pekat, tutup dan homogenkan hingga endapan larut sempurna.
6. Pipet 50 mL, masukkan ke dalam erlenmeyer 150 mL

7. Memfiltrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dengan indikator amilum/kanji sampai warna biru tepat hilang.
8. Hitung menggunakan rumus $\text{DO} = \frac{V \text{ Titran} \times N \text{ Titran} \times 8 \times 1000}{V \text{ botol DO} - 4}$

3.7 Analisa Prosedur Identifikasi Pakan Alami di Lingkungan (Ruswahyuni, 2009)

1. Meletakkan substrat yang didapat di atas ayakan
2. Mencuci substrat tersebut dan mengambil hewan-hewan yang ada dan dimasukkan ke dalam botol koleksi yang telah diisi alkohol atau formalin 4%
3. Identifikasi jenis pakan yang didapat
4. Menghitung jumlah pakan dan setiap jenis dan keseluruhan jenis
5. Kemudian dapat diketahui jumlah pakan keseluruhan dan masing-masing jenis.

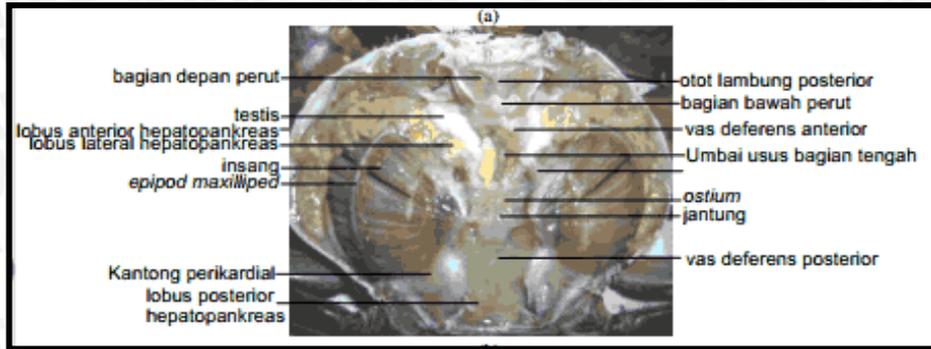
3.8 Analisa Pakan Kepiting Bakau di Lambung Kepiting (Taunay , 2011)

1. Membuka perut kepiting bakau menggunakan pinset
2. Mengambil lambung kepiting dan memotong lambung kepiting dengan saluran pencernaan lainnya
3. Membedah lambung kepiting menggunakan gunting section
4. Mengambil isi lambung kepiting dan diamati di atas preparat
5. Memisahkan pakan alami di dalam lambung kepiting sesuai dengan jenisnya
6. Menghitung jumlah pakan alami sesuai jenisnya
7. Kemudian di analisa menggunakan metode volumetric menggunakan rumus :

$$\% \text{ Volume} = \frac{\% i}{I} \times 100 \%$$

Keterangan : % i = Volume total satu macam organism dalam persen

I = Total organism dalam lambung



Gambar 2. Letak lambung kepiting dari bagian bawah tubuh kepiting
(Sumber : Sri , 2011)



Gambar 3. Letak saluran pencernaan dari bagian atas tubuh kepiting bakau (Sumber : Sri, 2011)

3.9 Analisa Data

3.9.1 Pengaruh Kerapatan Mangrove dengan Ketersediaan Pakan Alami dan Kelimpahan Kepiting

Untuk melihat hubungan dari 2 peubah (x dan y) yang berbeda, dilakukan menggunakan uji analisa kovarian, sebagai berikut :

Tabel 1. Rancangan Analisa Kovarian

Ulangan	Stasiun 1		Stasiun 2	
	X	Y	X	Y
1				
2				
3				
4				
5				

Keterangan :

X = Ketersediaan pakan

Y = Kelimpahan kepinging

Prosedur untuk menghitung Anlisa Kovarian adalah sebagai berikut :

$$FK (X) = \frac{\sum X^2}{r \times t}$$

$$JK \text{ Total (X)} = (X_1^2 + X_2^2 + X_3^2 + \dots + X_n^2) - FK$$

$$JK \text{ Perlakuan (X)} = \frac{(\sum X_a^2 + \sum X_b^2)}{t} - FK$$

$$JK \text{ Galat (X)} = JK \text{ Total} - JK \text{ Perlakuan}$$

$$FK (Y) = \frac{\sum Y^2}{r \times t}$$

$$JK \text{ Total (Y)} = (Y_1^2 + Y_2^2 + Y_3^2 + \dots + Y_n^2) - FK$$

$$JK \text{ Perlakuan (Y)} = \frac{(\sum Y_a^2 + \sum Y_b^2)}{t} - FK$$

$$JK \text{ Galat (Y)} = JK \text{ Total} - JK \text{ Perlakuan}$$

$$FK (XY) = \frac{(\sum X \times \sum Y)}{r \times t}$$

$$JK \text{ Total (XY)} = \{(X_1 \times Y_1) + (X_2 \times Y_2) + (X_3 \times Y_3) + \dots + (X_n \times Y_n)\} - FK$$

$$JK \text{ Perlakuan (XY)} = \frac{\{(\sum X_a^2 \times \sum Y_a^2) + (\sum X_b^2 \times \sum Y_b^2)\}}{t} - FK$$

$$JK \text{ Galat (XY)} = JK \text{ Total} - JK \text{ Perlakuan}$$

$$JK \text{ Galat (YY terkoreksi)} = JK \text{ Galat (YY)} - \frac{JK \text{ Galat (XY)}^2}{JK \text{ Galat (XX)}}$$

$$Db \text{ Galat (YY terekoreksi)} = (p - 1)(t - 1)$$

$$KT \text{ Galat (YY terkoreksi)} = \frac{JK \text{ Galat (YY terkoreksi)}}{db \text{ Galat (YY terkoreksi)}}$$

$$JK \text{ Perlakuan + galat (terkoreksi)} =$$

$$\{Jk \text{ Perlakuan (YY)} + Jk \text{ Galat (YY)}\} - \frac{\{JK \text{ Perlakuan (XY)} + JK \text{ Galat (XY)}\}^2}{\{JK \text{ Perlakuan (XX)} + JK \text{ Galat (XX)}\}}$$

$$Db \text{ Perlakuan + galat terkoreksi} = (p - 1) + db \text{ galat (YY terkoreksi)}$$

$$Jk \text{ Perlakuan (terkoreksi)} = (Jk \text{ perlakuan + galat (terkoreksi)}) - Jk \text{ galat (YY terkoreksi)}$$

$$Db \text{ perlakuan (terkoreksi)} = p - 1$$

$$KT \text{ perlakuan (terkoreksi)} = \frac{JK \text{ perlakuan (terkoreksi)}}{db \text{ perlakuan (terkoreksi)}}$$

$$F \text{ Hit} = \frac{KT \text{ perlakuan (terkoreksi)}}{KT \text{ Galat (YY terkoreksi)}}$$



4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Wilayah Desa Kedawang merupakan daerah pesisir dengan luas 30 ha yang terbagi menjadi 5 Dusun, yaitu : Krajan, Lampian, Sumur Lecen, Batuan, dan Watest, yang masing - masing dipimpin oleh seorang Kepala Dusun.

Secara Geografis, Desa Kedawang Kecamatan Nguling, terletak pada 7° 41' 52" - 7° 41' 55" Lintang Selatan dan 113° 4' 56" - 113° 5' 57" Bujur Timur. Dengan curah hujan sebesar 2000 mm/tahun, ketinggian dari permukaan air laut adalah 6 m dan temperature sebesar 31°C.

Adapun batas – batas wilayah Desa Kedawang adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Selat Madura
- Sebelah Timur : Desa Mlaten
- Sebelah Selatan : Desa Randuati
- Sebelah Barat : Desa Kapasan

Berdasarkan informasi dalai Balai Desa Kedawang, jumlah penduduk Desa Kedawang sebanyak 722 jiwa yang terdiri dari 3486 jiwa laki – laki dan 3755 jiwa perempuan. Masyarakat Desa Kedawang umumnya memiliki mata pencaharian sebagai nelayan dan pegawai swasta. Pendidikan terakhir masyaakat desa kedawang pada umumnya sampai tingkat Sekolah Dasar, namun ada juga yang sampai tingkat Sekolah Menengah Pertama, Sekolah Menengah Atas dan Tingkat Sarjana.

4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel

4.2.1 Stasiun 1

Stasiun 1 merupakan lokasi perairan dengan substrat dasar berupa lempung berdebu. Jenis mangrove pada stasiun ini hanya terdapat ukuran pohon dan belta, tidak ditemukan ukuran semai. Jenis mangrove pada stasiun ini yaitu ukuran pohon adalah *Avicenia marina* dengan kerapatan jenis sebesar 100ind/ha, jenis *Avicenia alba* dengan kerapatan jenis sebesar 300 ind/ha, ukuran semai adalah *Rhizophora mucronata* dengan kerapatan sebesar 18700 ind/ha. Pada 22 Nopember 2011 dilakukan penanaman mangrove dari jenis *Rhizophora mucronata* oleh Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya bekerjasama dengan PT Perusahaan Gas Negara (persero) Tbk pada awal penanaman dengan jarak tanam 1 m x 1 m. Kondisi lingkungan stasiun 1 ini terdapat banyak tiram yang menempel pada batuan karena banyaknya kandungan bahan organik pada stasiun 1. Ketika air surut pada substrat mangrove terlihat banyak lubang, lubang ini sering digunakan oleh kepiting bakau untuk berlindung saat kepiting bakau mengalami moulting (pergantian kulit) sampai karapaks kepiting kembali mengeras. Pada stasiun ini memiliki kerapatan yang lebih tinggi daripada stasiun 2. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 4. Stasiun 1

4.2.2 Stasiun 2

Stasiun 2 merupakan lokasi perairan dengan substrat dasar berupa pasir berlempung. Pada stasiun 2 ini mendapatkan pengaruh langsung dari aktifitas manusia, karena pada stasiun ini sering dilewati oleh masyarakat yang akan mengambil tiram maupun kayu – kayu yang merupakan ranting pohon mangrove yang telah patah. Tingkatan mangrove yang ada di stasiun 2 ini yaitu ukuran semai, ukuran belta dan ukuran pohon. Jenis mangrove yang terdapat pada stasiun ini pada ukuran pohon yaitu *Avicenia marina* dengan kerapatan sebesar 300 ind/ha, ukuran belta yaitu *Rhizophora mucronata* dengan kerapatan sebesar 2300 ind/ha dan ukuran semai yaitu *Rhizophora mucronata* dengan kerapatan sebesar 5600 ind/ha. Stasiun ini berumur sekitar 20 an tahun. Pada stasiun ini jumlah tiram yang menempel pada akar dan batang mangrove lebih sedikit jika dibandingkan dengan stasiun 1 karena kandungan bahan organik pada stasiun ini yang lebih rendah. Berbeda dengan stasiun 1, pada stasiun ini tidak terlalu banyak ditemukan lubang-lubang pada substrat. Stasiun ini memiliki kerapatan

yang lebih rendah daripada stasiun 1 tetapi memiliki naungan yang rapat. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 5. Stasiun 2

4.3 Parameter Fisika dan Kimia Tanah

Tabel 2. Parameter fisika kimia tanah

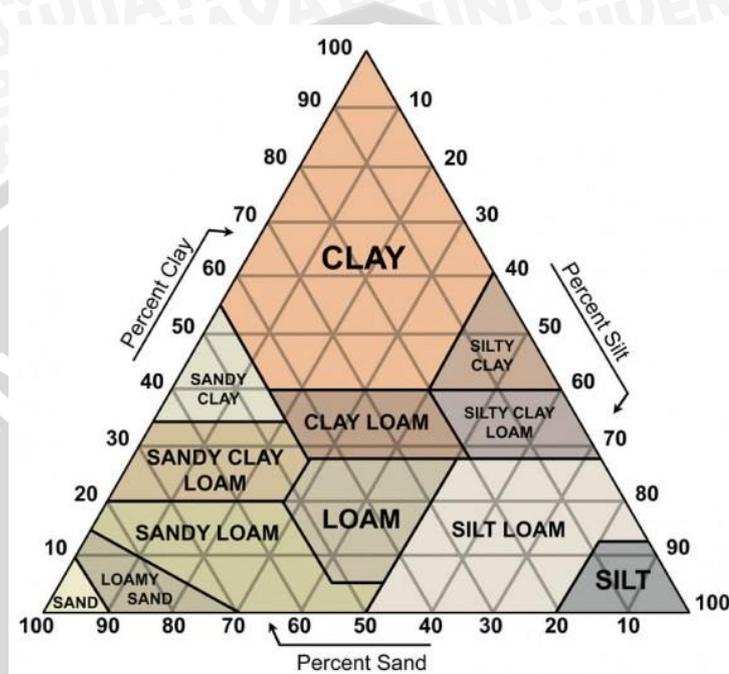
Stasiun	pH	Bahan Organik (%)	Fraksi Substrat (%)			Tipe Substrat
			Pasir	Debu	Liat	
1	7,2	2,33	71	15	14	Lempung berpasir
2	7,3	2,12	85	6	9	Pasir berlempung

4.3.1 Parameter Fisika

4.3.1.1 Tipe Substrat

Tekstur tanah dipengaruhi oleh komposisi mineral dan bahan organik. Tekstur tanah ditentukan dengan menganalisis besar butiran dan presentase antara pasir, liat dan debu (Afrianto dan Liviawaty, 1992).

Tipe substrat sangat berpengaruh terhadap kehidupan kepiting. Tanah memiliki kandungan yang berbeda - beda berdasarkan tipe substratnya,. Untuk lebih jelasnya hasil analisa tekstur tanah menggunakan diagram tekstur tanah dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 6. Diagram Tekstur Tanah (Sumber : Hardjowigeno, 1992)

Berdasarkan hasil analisa tanah didapatkan tipe substrat pada stasiun 1 adalah lempung berpasir. Stasiun ini mempunyai substrat lempung berpasir seperti yang biasa ditemui di mangrove. Tanah jenis ini akan mempermudah kepiting untuk membuat lubang yang digunakan kepiting untuk berlindung saat kepiting mengalami moulting (ganti kulit). Selain itu, juga mengandung banyak humus, hal ini karena sudah tidak mengalami dekomposisi lebih lanjut. Hal ini didukung oleh pernyataan Nybakken (1992), mengemukakan bahwa substrat pada wilayah mangrove biasanya lempung berpasir. Hal ini disebabkan karena gerakan air pada daerah tumbuhnya vegetasi mangrove umumnya lambat. Gerakan air yang lambat, menyebabkan partikel substrat halus cenderung mengendap dan berkumpul di dasar, sehingga menghasilkan kumpulan pasir.

Tipe substrat pada stasiun 2 adalah pasir berlempung. Perbedaan stasiun 1 dan stasiun 2 disebabkan karena pengaruh dari bahan organik. Pada substrat berlumpur memiliki kandungan bahan organik lebih banyak daripada substrat pasir berlempung. Hal ini didukung oleh Murdiyanto (2003), substrat berpasir ini akan menampilkan kandungan bahan organik yang lebih rendah bila dibandingkan dengan tipe substrat lain karena arus yang kuat pada substrat berpasir tidak hanya menghanyutkan partikel sedimen yang berukuran kecil, namun akan menghanyutkan pula bahan organik yang ada

Nybakken (1992), menyatakan bahwa Perairan samudera memiliki gerakan ombak yang kuat, sehingga membawa partikel – partikel pasir dari laut terbuka. Karena gerakan arus yang kuat, sehingga membawa partikel – partikel pasir dari laut terbuka. Karena gerakan arus yang kuat, partikel – partikel pasir tidak cukup mampu untuk menahan gerakan arus tersebut. Dengan demikian maka saat terjadi ombak, partikel – partikel tersebut akan terangkut, teraduk dan terdeposit kembali ke perairan yang lebih tenang.

4.3.2 Parameter Kimia

4.3.2.1 pH Tanah

PH merupakan kependekan dari "*Puissance negative de Hidrogen*" atau logaritma negatif dari kadar ion Hidrogen yang ada. Dengan demikian dapat diartikan bahwa penyebab keasaman tanah adalah ion Hidrogen (Murtidjo,1997).

pH tanah dapat mempengaruhi keberadaan organisme yang ada di dalamnya. Selain itu, pH tanah juga dapat mempengaruhi perkembangan dan aktivitas organism tersebut. Hal ini dijelaskan dalam Siahainenia (2000), Menyatakan bahwa perairan yang kisaran pHnya 6,50 – 7,50 dikategorikan perairan yang cukup baik, sedangkan perairan dengan kisaran pH 7,5 – 8,5 dikategorikan sangat baik bagi keberadaan kepiting bakau.

Berdasarkan hasil pengukuran pH tanah di desa Kedawang pada stasiun 1 diperoleh pH 7,2, sedangkan pada stasiun 2 diperoleh pH 7,3. Pada stasiun 1 lebih tinggi daripada stasiun 2, karena proses dekomposisi bahan organik pada stasiun 1 lebih tinggi sehingga menyebabkan pH lebih rendah. Dekomposisi yang berlebihan bisa terjadi pada perairan yang bersifat aerob, sehingga CO₂ tinggi dan menyebabkan pH rendah.

Nilai pH tanah pada daerah penelitian berada pada kisaran pH netral, yaitu 7,0 – 7,9. Nilai pH tersebut menyebabkan organisme dapat berkembang biak dengan baik, karena kisaran pH dapat ditoleransi oleh organisme, salah satunya adalah kepiting.

4.3.2.2 Bahan organik

Bahan organik tanah merupakan penimbunan dari sisa – sisa tanaman dan binatang yang sebagian telah mengalami pelapukan. Peranan bahan organik terhadap tanah adalah meningkatkan unsur hara tanah, sehingga mempermudah pembentukan mineral tanah. Bahan organik dapat meningkatkan cadangan makanan bagi organisme yang berada dalam tanah, sehingga meningkatkan keanekaragaman hayati dalam tanah (Ahira, 2007)

Berdasarkan hasil analisis tanah didapatkan nilai kandungan bahan organik tanah pada stasiun 1 sebesar 2,09 , sedangkan pada stasiun 2 dengan sebesar 1,97. Hasil ini dipengaruhi oleh keadaan wilayah dari masing – masing lokasi pengambilan sampel. Kandungan bahan organik yang tinggi terdapat pada stasiun 1 yaitu 2,09. Hal ini disebabkan karena pada stasiun 1 mempunyai kerapatan mangrove yang lebih tinggi yang dapat mempengaruhi luruhan daun yang jatuh sehingga dapat berpengaruh terhadap nilai bahan organik tanah.

Prajitno (2007), menjelaskan bahwa sebagian besar bahan organik berasal dari luruhan daun mangrove serta organisme yang telah mati dan diuraikan oleh

mikroorganisme. Selanjutnya sebagian kecil daun mangrove dimakan oleh binatang darat dan selebihnya daun tersebut jatuh ke laut, dimana daun tersebut merupakan sumbangan bahan organik yang penting dalam rantai makanan.

4.4 Parameter Fisika Kimia Air

Tabel 3. Parameter Fisika Kimia Air

Stasiun	Kualitas Air							
	Suhu (°C)		Salinitas (‰)		Ph		Do (mg/l)	
Ulangan	1	2	1	2	1	2	1	2
1	32,2	31,4	31	31	7,61	7,81	9,20	10,20
2	34,5	34,2	31	32	7,56	7,95	8,70	9,80
3	35,4	35,2	32	31	7,86	7,94	8,40	9,80
4	34,0	33,5	31	31	7,64	7,85	8,70	9,70
5	32	32,1	31	31	7,74	7,73	8,90	8,80

4.4.1 Parameter Fisika

4.4.1.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang penting dalam pengaturan seluruh proses kehidupan dan penyebaran organisme, dan proses metabolisme terjadi hanya dalam kisaran tertentu. Di laut suhu berpengaruh secara langsung pada laju proses fotosintesis dan proses fisiologi hewan (derajat metabolisme dan siklus reproduksi) yang selanjutnya berpengaruh terhadap cara makan dan pertumbuhannya (Hill, 1982)

Suhu memiliki peran yang sangat penting terhadap kehidupan di dalam air.

Suhu suatu perairan dipengaruhi oleh jumlah cahaya matahari yang jatuh ke permukaan perairan. Faktor - faktor yang mempengaruhi suhu perairan yaitu kecerahan dan adanya naungan. Cahaya matahari yang masuk kedalam perairan akan tinggi bilamana perairan itu cerah maka kekeruhannya rendah dan tidak adanya naungan.

Hasil penelitian didapatkan nilai suhu pada stasiun 1 berkisar antara 32,0 - 35,4°C, sedangkan pada stasiun 2 berkisar antara 31,4 – 35,2°C. Suhu pada stasiun 1 lebih tinggi daripada stasiun 2 dikarenakan stasiun 2 lebih banyak pohon mangrove yang menutupi perairan sehingga suhu air lebih rendah. Suhu tertinggi pada hari ketiga yaitu 35,4°C. Hal ini disebabkan pada waktu penelitian dilakukan pada waktu siang hari dan dilakukan pada perairan yang dangkal dan perairan terbuka. Sehingga cahaya matahari langsung masuk kedalam perairan tanpa adanya naungan yang menghalangi yang menyebabkan suhu tinggi. Hal ini didukung oleh pendapat Sutrisno *et al* (1992) dalam Sari (2004) yang menyatakan bahwa kepiting bakau dapat dijumpai pada kisaran suhu 13° C - 40° C di perairan Segara Anakan.

4.4.1.2 Pasang Surut

Pasang-surut (pasut) merupakan salah satu gejala alam yang tampak nyata di laut, yakni suatu gerakan vertikal (naik turunnya air laut secara teratur dan berulang-ulang) dari seluruh partikel massa air laut dari permukaan sampai bagian terdalam dari dasar laut. Gerakan tersebut disebabkan oleh pengaruh gravitasi (gaya tarik menarik) antara bumi dan bulan, bumi dan matahari, atau bumi dengan bulan dan matahari (Miharja, 1994).

Pasang surut berpengaruh terhadap kelimpahan kepiting bakau. Kepiting bakau akan masuk ke hutan mangrove saat pasang untuk mencari makan, sehingga pada saat inilah kepiting akan terperangkap di dalam bubu nelayan, karena di dalam bubu dirangsang menggunakan pakan kepiting bakau. Bubu nelayan dipasang pada saat surut.

Hasil analisa pasang surut di desa Kedawang yaitu pasang tertinggi 2,8 meter sedangkan surut terendah 0,6 meter. Sedangkan menurut penelitian Chairunnisa (2004), yaitu kecenderungan dalam satu hari terjadi 2 kali pasang

dan 2 kali air surut dengan amplitud dan periode pasang surut yang berbeda. Pasang surut maksimum tercatat pasang tertinggi setinggi 3 meter saat pasang purnama dan surut terendah 0,9 meter

4.4.2 Parameter Kimia

4.4.2.1 Salinitas

Menurut La Sara (2001), salinitas diduga mempengaruhi struktur dan fungsi organ organism perairan melalui perubahan tekanan osmotik, proporsi relative bahan pelarut.

Salinitas pada stasiun 1 dan 2 sama yaitu berkisar antara 31 – 32 ppt. Pada kisaran ini menunjukkan bahwa perairan tersebut adalah perairan laut. Air tawar pada kawasan penelitian ini relatif sedikit karena jarak masukan air tawar yang jauh.

Salinitas relatif stabil karena selama pengamatan tidak ada perubahan iklim dan cuaca. Hal ini disebabkan karena selama pengamatan yang dilakukan hanya 1 minggu. Kasry (1991) menyatakan bahwa kepiting bakau, terutama pada fase selama hidupnya termasuk hewan *Eurihaline*, yang dapat hidup dan mentolerir kisaran salinitas yang luas, mulai dari 0 ppt – 34 ppt. Berdasarkan hasil salinitas pada daerah penelitian berada pada kisaran yang normal untuk habitat kepiting.

4.4.2.2 pH

Air laut mempunyai kemampuan menyangga yang sangat besar untuk mencegah perubahan pH. Perubahan pH sedikit saja dari pH alami akan memberikan petunjuk terganggunya system penyangga. Hal ini dapat menimbulkan perubahan dan ketidakseimbangan kadar CO₂ yang dapat membahayakan kehidupan biota laut (Suprpto, 2011)

Hasil pengukuran selama penelitian menunjukkan bahwa pH perairan pada stasiun 1 berkisar antara 7,56 – 7,86, pada stasiun 2 berkisar antara 7,73 – 7,94.

Karena pada stasiun 1, produksi seresah lebih tinggi yang disebabkan kerapatan mangrove pada stasiun ini lebih tinggi daripada stasiun 2. Dengan tingginya bahan organik, proses dekomposisi bahan organik tersebut akan menghasilkan ion H^+ , ion H^+ ini yang menyebabkan penurunan pH.

Menurut Siahainenia (2000) menyatakan bahwa perairan yang kisaran pH nya 6,5 – 7,5 dikategorikan sebagai perairan yang cukup baik, sedangkan perairan dengan kisaran pH 7,5 – 8,5 dikategorikan sangat baik bagi keberadaan kepiting bakau. Berdasarkan hasil penelitian, nilai pH pada kawasan mangrove ini berada pada kisaran yang normal pada habitat mangrove.

4.4.4 DO (Disolved Oksigen)

Oksigen terlarut merupakan kualitas air yang berpengaruh terhadap kepiting bakau. Oksigen terlarut mempengaruhi kehidupan kepiting bakau, karena semua organisme membutuhkan oksigen untuk bertahan hidup. Oksigen terlarut sendiri antara lain dipengaruhi oleh fotosintesis dan gerakan air.

Hasil pengukuran Disolved Oksigen (DO) selama penelitian menunjukkan bahwa pada stasiun 1 berkisar antara 8,4 – 9,2 mg/L, pada stasiun 2 berkisar antara 8,8 – 10,2 mg/L. Oksigen terlarut pada stasiun 1 lebih rendah daripada stasiun 2, hal ini dikarenakan pada stasiun 1 lebih tinggi kerapatan mangrovenya yang mempengaruhi bahan organiknya. Proses dekomposisi bahan organik yang cukup besar di habitat mangrove ini, sehingga kebutuhan oksigen terlarut cukup besar.

Berdasarkan hasil analisa oksigen terlarut di perairan ekosistem mangrove masih dalam kisaran normal dan baik untuk kehidupan kepiting. Menurut Effendi (2000), kadar oksigen terlarut di perairan biasanya kurang dari 10 mg/l. Menurut Effendi (2003), kadar oksigen tergantung pada pencampuran dan pergerakan massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi dan limbah yang masuk ke perairan.

4.5 Jenis makanan Kepiting Bakau

Hasil analisa isi alat pencernaan (lambung) kepiting bakau diketahui sebagian besar isi lambungnya berupa 92% mollusca, 6% crustacea dan 2% ikan. Hal ini disebabkan karena melimpahnya mollusca.

Kasry (1991) menyatakan bahwa kepiting bakau bersifat pemakan segala makanan dan cenderung pemakan bangkai (*omnivorus scavengers*). Kepiting bakau memakan hewan yang bergerak lambat atau diam terutama hewan yang biasa terpendam di dasar perairan seperti jenis kerang – kerangan, tiram, keong – keongan, krustacea lainnya dan cacing.



Gambar 7. isi lambung kepiting (sumber : Canon MP 287)

Almada (2001) menyatakan bahwa kepiting bakau diperairan hutan mangrove Papua New Guinea, 89% lambungnya berisi bivalvia, gastropoda dan moluska lainnya, serta 11% sisanya terdiri dari krustacea yang sulit diidentifikasi.

4.6 Pengaruh Kerapatan Mangrove terhadap Ketersediaan Pakan Alami dan Kelimpahan Kepiting Bakau

4.6.1 Ketersediaan Pakan Alami (tiram)

Pakan alami dalam penelitian ini adalah jenis tiram berdasarkan analisa isi lambung. Hal ini didukung oleh Kasry (1991) menyatakan bahwa kepiting bakau bersifat pemakan segala makanan dan cenderung pemakan bangkai (*omnivorus scavengers*). Kepiting bakau memakan hewan yang bergerak lambat atau diam terutama hewan yang biasa terpendam di dasar perairan seperti jenis kerang –

kerangan, tiram, keong – keongan, krustacea lainnya dan cacing Berdasarkan hasil penelitian ketersediaan pakan alami dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Ketersediaan Pakan Alami (ind /m²)

Ulangan	Stasiun 1	Stasiun 2
1	224	174
2	240	186
3	216	187
4	251	197
5	217	182
Jumlah	1148	926
Rata - rata	217	185,2

Pada stasiun 1, jumlah pakan alami terbanyak terdapat pada waktu pengamatan yang ke -4, sedangkan pada stasiun 2 ketersediaan pakan alami paling banyak ditemukan pada waktu pengamatan ke 4.

Ketersediaan pakan alami juga dipengaruhi oleh jumlah bahan organik. Hasil dekomposisi luruhan daun yang menjadi bahan organik akan menjadi sumber energi bagi bivalvia (tiram). Hal ini didukung oleh (Bengen, 2000) Tumbuhan mangrove sebagaimana tumbuhan lainnya mengkonversi cahaya matahari dan zat hara (nutrient) menjadi jaringan tumbuhan melalui proses fotosintesis. Tumbuhan mangrove merupakan sumber makanan potensial bagi semua biota yang hidup di ekosistem hutan mangrove. Komponen dasar dari rantai makanan di ekosistem mangrove adalah serasah dari tumbuhan mangrove itu sendiri (daun, ranting, buah, batang dll). Sebagian serasah mangrove di dekomposisi oleh bakteri dan fungi menjadi zat hara (nutrient) terlarut yang dapat dimanfaatkan langsung oleh fitoplankton, algae ataupun tumbuhan mangrove itu sendiri dalam proses fotosintesis. Sebagian lagi sebagai partikel serasah (detritus) dimanfaatkan oleh kerang – kerangan, ikan, udang dan kepiting sebagai makanannya. Hasil ini sesuai dengan keadaan daerah penelitian, yaitu jumlah bahan organik pada stasiun 1 lebih banyak daripada stasiun 2. Hal ini

didukung oleh Moosa *et al.*(1982), menyatakan bahwa kepiting bakau merupakan organisme bentik pemakan seresah, yang hidup pada perairan intertidal bersubstrat dasar lumpur. Tingginya kerapatan vegetasi mangrove mangrove secara otomatis menyebabkan tingginya produksi seresah yang berasal dari guguran bagian – bagian tanaman mangrove yang akna mempengaruhi jumlah bahan organik.

Habitat tiram adalah di akar – akar pohon mangrove, pada staisun 1 hal ini sangat didukung karena pohon mangrove pada staisiun 1 lebih rapat daripada pada staisun 2. Hal ini didukung oleh (Nybakken, 1982) Bivalvia merupakan kelompok kedua dari moluska yang menempati hutan mangrove. Tiram adalah Bivalvia dominan dan melekat pada akar-akar mangrove. Bivalvia mempunyai adaptasi khusus untuk dapat bertahan hidup di lingkungan hutan mangrove yang sering mengalami perubahan salinitas secara ekstrem. Salah satu bentuk adaptasi untuk melindungi hewan tersebut jika terjadi hujan deras atau aliran air tawar yang berlebihan adalah dengan cara menutup cangkang.

4.6.2 Kelimpahan Kepiting Bakau

Kelimpahan kepiting bakau dipengaruhi oleh faktor lingkungan, misalnya kerapatan mangrove, ketersediaan pakan alami dan jenis substrat serta jumlah lubang. Kelimpahan kepiting bakau dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kelimpahan kepiting bakau (ind/300m²)

Ulangan	Stasiun 1	Stasiun 2
1	8	6
2	8	5
3	6	3
4	5	3
5	7	3
Jumlah	34	20
Rata - rata	6,8	4

Jumlah kelimpahan kepiting pada stasiun 1 lebih banyak daripada pada stasiun 2. Perbedaan jumlah kelimpahan kepiting bakau disebabkan karena banyak faktor, misalnya kerapatan mangrove, ketersediaan pakan alami, jenis substrat yang dapat mempengaruhi jumlah lubang.

Kerapatan mangrove pada stasiun 1 lebih tinggi daripada stasiun 2, hal ini berpengaruh terhadap jumlah bahan organik yang dihasilkan, semakin tinggi kerapatan mangrove, maka bahan organik yang dihasilkan akan lebih banyak. Seperti dijelaskan diatas bahwa ketersediaan pakan alami ada pengaruh bahan organik. Hal ini di dukung oleh (Wira, 2004) menyatakan bahwa keberadaan kepiting bakau erat hubungannya dengan ketersediaan pakan alami yang berasal dari mangrove. Luruhan daun mangrove merupakan sumbangan terpenting bagi ekosistem perairan pantai. Dibandingkan ketiga struktur vegetasi mangrove (pohon, anakan, semai) yang paling banyak mempengaruhi ketersediaan pakan alami adalah tingkatan pohon.

Ketersediaan pakan alami juga berpengaruh terhadap kelimpahan kepiting bakau, ketersediaan pakan alami pada stasiun 1 lebih tinggi daripada stasiun 2, hal ini disebabkan karena kandungan bahan organik pada stasiun 1 lebih tinggi daripada stasiun 2, sehingga kelimpahan kepiting bakau pada stasiun 1 lebih tinggi daripada stasiun 2. Hal ini didukung oleh (Hasudungan,) yang menyatakan bahwa makanan alami berpengaruh terhadap kelimpahan kepiting bakau. Seresah dan makrozoobentos berpengaruh nyata terhadap kelimpahan kepiting bakau. Dari hasil analisa ternyata kepiting bakau lebih menyukai makrozoobentos bila dibandingkan dengan seresah, walaupun perbedaannya tidak berbeda nyata.

Selain dipengaruhi oleh kerapatan mangrove dan kandungan bahan organik, dipengaruhi juga jenis substrat yaitu berlumpur, hal ini dikarenakan kepiting bakau ini suka membuat liang – liang sebagai tempat hidupnya dan sebagai

tempat berlindung kepiting saat pasang. Hal ini didukung oleh (Hutching dan Saenger ,1987) menyatakan bahwa kepiting bakau dewasa merupakan penghuni tetap zona intertidal , dans erring membenamkan diri dalam substrat berlumpur atau menggali lubang.

4.6.3 Pengaruh Kerapatan Mangrove

Untuk mengetahui pengaruh kerapatan mangrove terhadap ketersediaan pakan alami dan kelimpahan kepiting bakau dilakukan dengan uji F dengan uji Analisa Kovarian. Tabel analisa kovarian dapat dilihat pada tabel dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Analisa Kovarian

Ulangan	Stasiun 1		Stasiun 2	
	X	Y	X	Y
1	224	8	174	6
2	240	8	186	5
3	216	6	187	6
4	251	5	197	3
5	217	7	182	3
Jumlah	1148	34	926	20
Rata - rata	501,2	6,8	359,2	4,6
ΣX	2074			
ΣY	54			

Keterangan : X : Ketersediaan Pakan Alami

Y : Kelimpahan Kepiting Bakau

Dari hasil perhitungan analisa kovarian yang dapat dilihat pada lampiran 4 didapatkan hasil seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 7. Ankova

SK	db	Sebelum dikoreksi			Setelah dikoreksi terhadap pengaruh X			
		Jumlah Kuadrat		JHK	db	JK	KT	F hitung
		XX	YY	XY				
Total	9	6148,4	34,4	254,4				
Stasiun	1	4928,4	19,6	310,8				
Galat	8	1220	14,8	-56,4	7	12,193	1,742	
Stasiun + galat	9	6148,4	34,4	254,4	8	23,874		
Stasiun terkoreksi					1	11,681	11,681	6,706*

Pada perhitungan analisa kovarian didapatkan hasil F hitung sebesar 6,706 dimana nilai F hitung > F tabel pada taraf signifikan 5% dengan demikian H0 ditolak dan H1 diterima, yang artinya bahwa kerapatan mangrove berpengaruh nyata terhadap kelimpahan kepiting bakau. Hal ini didukung oleh Hasudungan (2006), diperoleh F hitung > F tabel, ini berarti hasil yang didapat berbeda nyata (pada taraf 0,01) dan dapat diartikan terdapat hubungan antara kerapatan mangrove, secara bersama – sama memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelimpahan kepiting bakau (*Scylla spp*).

Kerapatan mangrove memberikan pengaruh nyata terhadap kelimpahan kepiting bakau. Dari jumlah kerapatan mangrove yang tinggi akan mempengaruhi jumlah bahan organik yang berasal dari luruhan daun mangrove yang berpengaruh terhadap ketersediaan pakan alami (bivalvia). Jumlah ketersediaan pakan alami tersebut, akan mempengaruhi jumlah kelimpahan kepiting bakau karena pakan alami tersebut dimanfaatkan oleh kepiting sebagai sumber energi dan kepiting bakau pasti akan selalu mencari tempat dimana terdapat pakan alami yang dibutuhkan. Demikian juga sebaliknya, apabila kerapatan mangrove

rendah, maka jumlah kepiting bakau pada daerah tersebut akan sedikit karena jumlah ketersediaan pakan alami (bivalvia) yang kurang terpenuhi yang dipengaruhi oleh jumlah bahan organik yang dihasilkan oleh luruhan daun mangrove.



5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

- Kerapatan mangrove pada stasiun 1 lebih lebat daripada stasiun 2, hal ini akan mempengaruhi luruhan daun mangrove yang jatuh yang berpengaruh terhadap jumlah bahan organik yang pada akhirnya mempengaruhi ketersediaan pakan alami.
- Hutan Mangrove berperan terhadap ketersediaan pakan alami (bivalvia) dapat dilihat dari jumlah bahan organik dan habitat bivalvia (tiram) yang merupakan di akar mangrove
- Hutan mangrove memberikan berperan terhadap kelimpahan kepiting bakau. Kerapatan mangrove yang tinggi akan mempengaruhi hasil bahan organik yang berpengaruh langsung terhadap ketersediaan pakan alami kepiting bakau. Jumlah ketersediaan pakan alami tersebut yang akan mempengaruhi jumlah kelimpahan kepiting bakau.
- Berdasarkan dari hasil Analisa Kovarian menyatakan bahwa kerapatan mangrove berbeda nyata terhadap kelimpahan kepiting dan ketersediaan pakan alami. Ditunjukkan dengan nilai F Hitung > F tabel (5%) yaitu $6,706 > 5,318$.

5.2 Saran

Perlu adanya pengelolaan hutan bakau dan menjaga kelestariannya agar tidak terjadi kerusakan serta perlu dilakukan penanaman lagi pada hutan mangrove yang masih kurang rapat

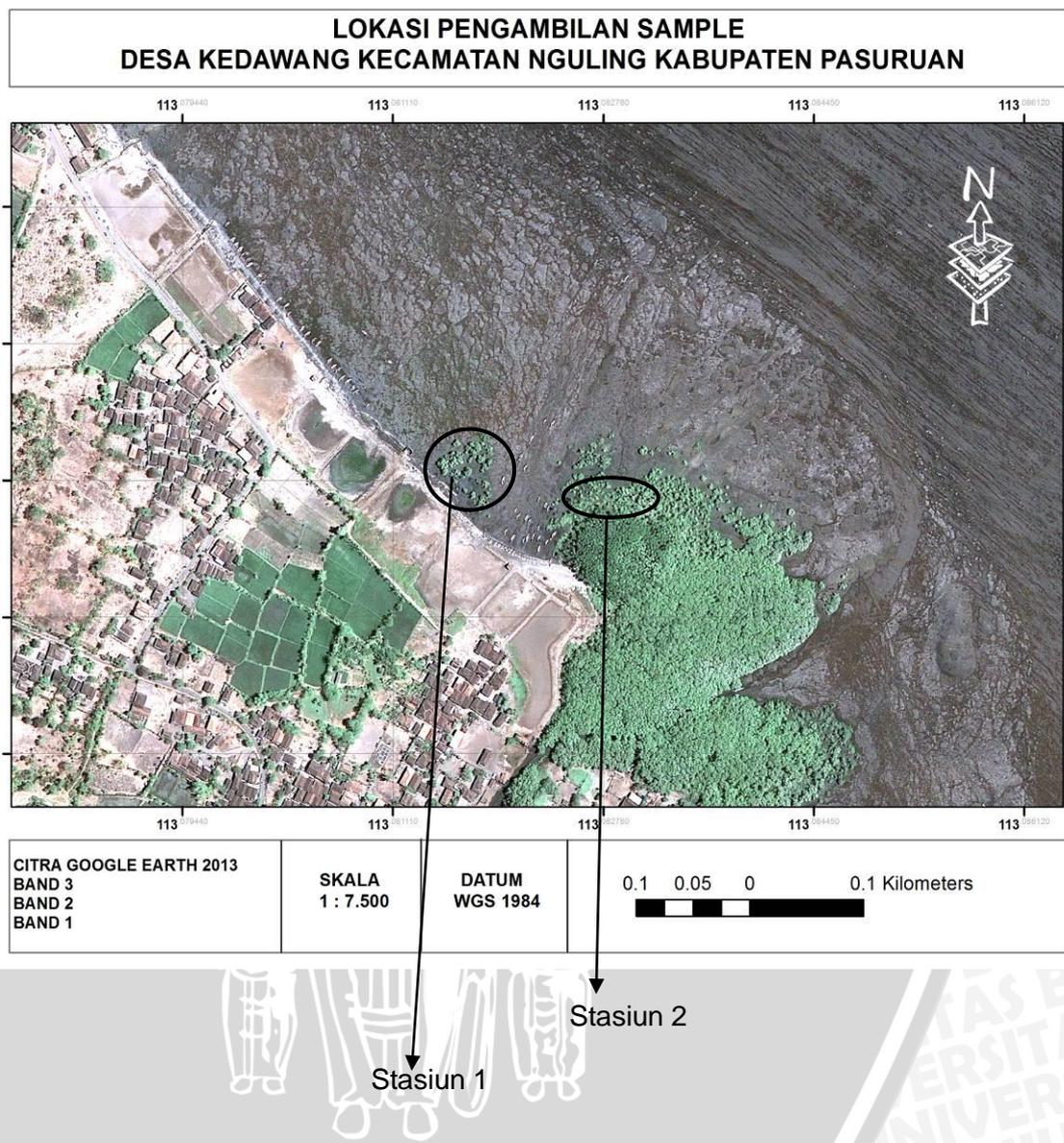
DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan Liviawaty, E. 1992. Pemeliharaan Kepiting. Kanisius. Yogyakarta
- Ahira, A . 2007. Kandungan Tanah : Meneliti Peran Penting Bahan Organik Tanah. www.anneahira.com. Diakses tanggal 3 Maret 2013 pukul 22.00 WIB.
- Almada D.P. 2001. STudi Tentang Waktu Makan dan Jenis Pakan Yang disukai Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 47 halaman
- Arief, A. 2003. Hutan Mangrove. Kanisius. Yogyakarta
- Bengen, D. G. 2003. Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Erna, R., Ekosistem Mangrove dan Pengelolaannya di Indonesia. Vol7 No 3 Hal 2
- Chairunnisa, R. 2004. Kelimpahan Kepiting Bakau (*Scylla sp*) di Kawasan Hutan Mangrove KPH Batu Ampar, KAbupaten Pontianak, Kalimantan Barat. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Effendi, H., 2003. Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Cetakan Pertama. Kanisius. Yogyakarta. 258 hal
- Harahab, N . 2006. Nilai Ekonomi – Ekologi ekosistem Hutan Mangrove (Study Kasus di Kabupaten Probolinggo). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. Jurnal Penelitian Perikanan Vol 9 Nomor 2. Hal 188 – 194.
- Hasudungan. 2006. Ketersediaan Kelimpahan Kepiting Bakau (*Scylla spp*) dengan Ketersediaan Makanan Alami di Kawasan Hutan Mangrove. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Hal 58
- Hertono, Broto. R. "Cara-Cara Sampling", Fakultas Kesehatan Masyarakat Univesitas Indonesia, Jakarta, 1977.
- Hill, B. J. 1982. The Queensland mud scrab fishery. Queensland Department of Primary Industry, series F28201. Qid. 13p
- Iwangoaquatic.2011. Fiddler Crab (*Uca sp*). <http://indonetwork.iwangoaquatic.com>. Diakses tanggal 13 November 2012 pukul 21.43 WIB
- Jones, D. A. 1984. Crabs of The Mangal Ecosystem. Hydrobiology of the Mangal. 89 – 109 hal.
- Kanna, I. 2006. Budidaya kepiting bakau, pembenihan dan pembesaran. Kanisius. Yogyakarta

- Kasry, 1991. *Budidaya Kepiting Bakau dan Biologi Ringkas*. Bhatara, Jakarta, 1995
- Kordi MGH. 1997. *Budidaya Kepiting dan Ikan Bandeng di Tambak Sistem Polikultur*, Semarang hal 31 - 40
- Kusmana, *dkk*, 2003. *Hutan Mangrove Fungsi dan Manfaatnya*. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor
- Mardjono, M. dan M. Arifin 1992. *Pemeliharaan Larva Kepiting dengan Tingkat Kepadatan yang Berbeda*. Laporan Tahunan BBAP 1992 – 1993. Jepara 92 - 99
- Maryanto, I., *Jurnal Biologi Indonesia*. Pusat Penelitian Biologi. Vol 6 No 2 Hal 6.
- Miharja, D. K., S. Hadi, dan M. Ali,. *Pasang Surut Laut*. Kursus Intensive Oseanografi bagi perwira TNI AL Lembaga Pengabdian Masyarakat dan Jurusan Geofisika dan Meteorologi. Institut Teknologi Bandung. Bandung. 1994
- Mossa, M.K, I. Iswandy dan A. Karsy. 1985. *Kepiting bakau – Scylla serrata (forskal) dari perairan indonesia*. LON – LIPI. Jakarta
- Murdiyanto, B. 2003. *Mengenal, Meme-lihara dan Melestarikan Ekosistem Hutan Bakau*. Direktorat Jendral Perikanan Tangkap Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Murtidjo, BA, 1997. *Budidaya Ikan dan Udang*, Kanisius.jogyakarta
- Nontji, A. 1987. *Laut Nusantara*. DJjambatan. Jakarta
- Nurrijal. 2008. *Kepiting Bakau*. <http://www.slideshare.net>. Diakses tanggal 10 November 2012 pukul 19.47 WIB
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- _____. 1997. *Marine Biology An Ecological Approach*. 4th. Edition An Imprint of Addison weslwy longman, Inc. Newyork
- Prajitno, A . 2007. *Diktat Kuliah Biologi Laut*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang
- Purnobasuki, H. 2005. *Hutan Mangrove*. Staf Pengajar Jurusan Biologi FMIPA Universitas Airlangga. Surabaya
- Rochana, Erna. 2011. *Ekosistem Mangrove dan Pengelolaannya di Indonesia*. <http://irwantosht.com>. Diakses pada tanggal 6 Maret 2013 pukul 12.11 WIB

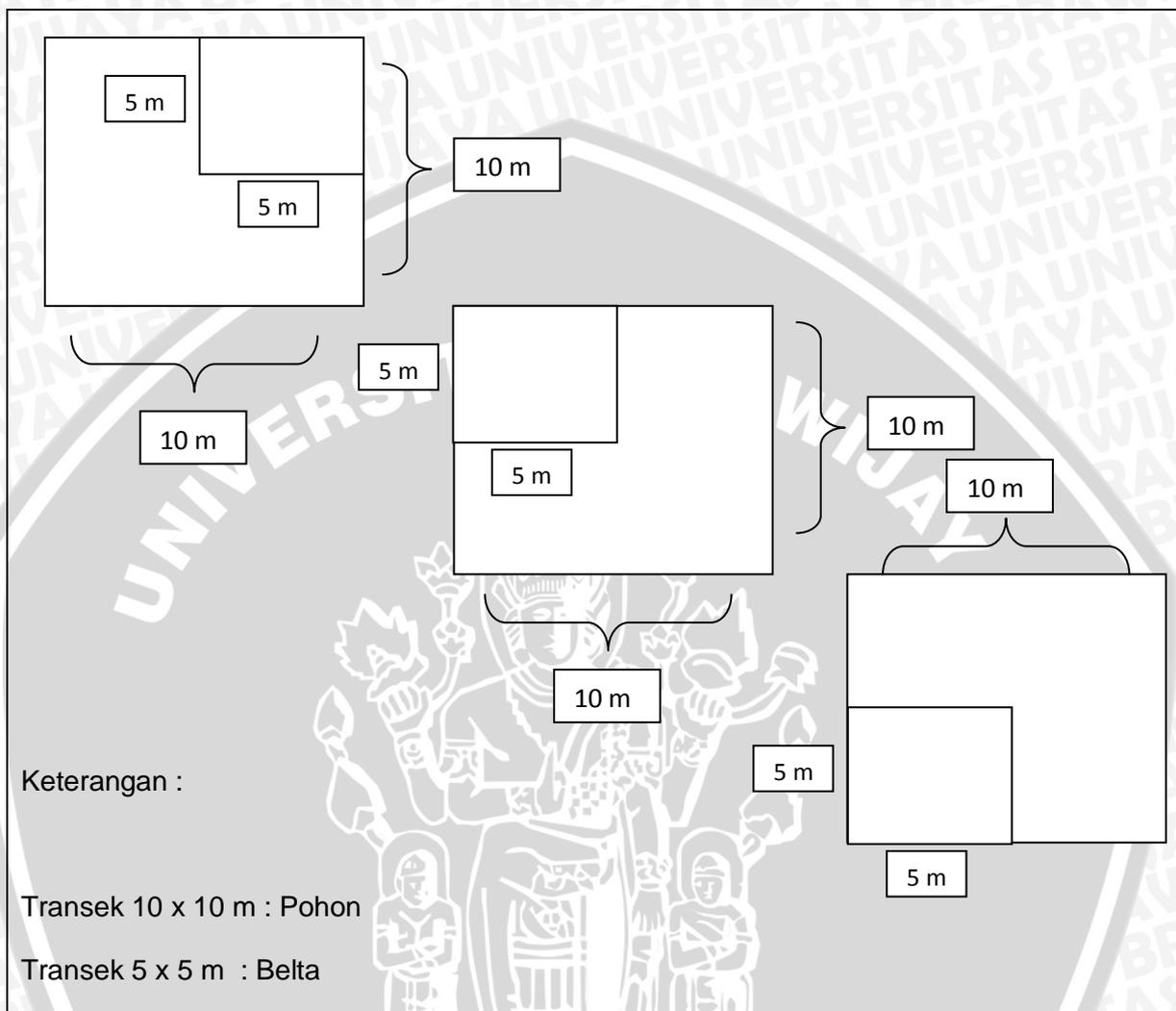
- Romimohtarto, K dan Juwana, S. 1998. Biologi Laut Ilmu Pengetahuan Tentang Bilogi Laut. Djambatan. Jakarta
- Saihaineina. L, 2000. Distribusi Kelimpahan Kepiting Bakau (*S.serrata*, *S.oecania* dan *S.tranquberica*) dan Hubungannya dengan Karakteristik Habitat pada Kawasan Hutan Mangrove Teluk Pelita Jaya, Seram Barat – Maluku, Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.95 Hal.
- Sara L, 2001. Habitat and some biological parameters of two species of mud crab *Scylla* in Southest Sulawesi Selatan Indonesia. Proceeding of the JSPS – DGHE International Symposium on Fisheries Science in Tropical Area. Volume 10. Japan : Tokyo University of Fisheries 116 – 120
- Sari, S. 2004. Struktur Komunitas Kepiting (*Brachyura*) di Habitat Mangrove Pantai Ulee Lheue, Banda Aceh, NAD. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 47 Hal.
- Soeroyo. 1990. Mangrove dan Lingkungannya. Universitas Gadjahmada. Yogyakarta
- Sugihartono, M . 2005. Budidaya Kepiting Bakau, Materi Pelatihan, Mata Pencaharian Alternatif, Pengelolaan Sumberdaya Alam Skala Kecil. Bappelitbangda, MCRMP, Kabupaten Tanjung Jabung Timur. PT. Caturbina Guna Persada. 17 hal
- Sukardjo. 1984. Kimia Anorganik . Yogyakarta : Bina Aksara
- Suprpto, 2011. *Metode Analisis Parameter Kualitas Air Untuk Budidaya Udang*. Shrimp Club Indonesia
- Suwondo, E., Febrita, dan F. Sumanti.2006. STruktur Komunitas gastropoda di hutan mangrove di Pulau SIpora. Jurnal Biogenesis. Vol 2(1) hal 25

Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian

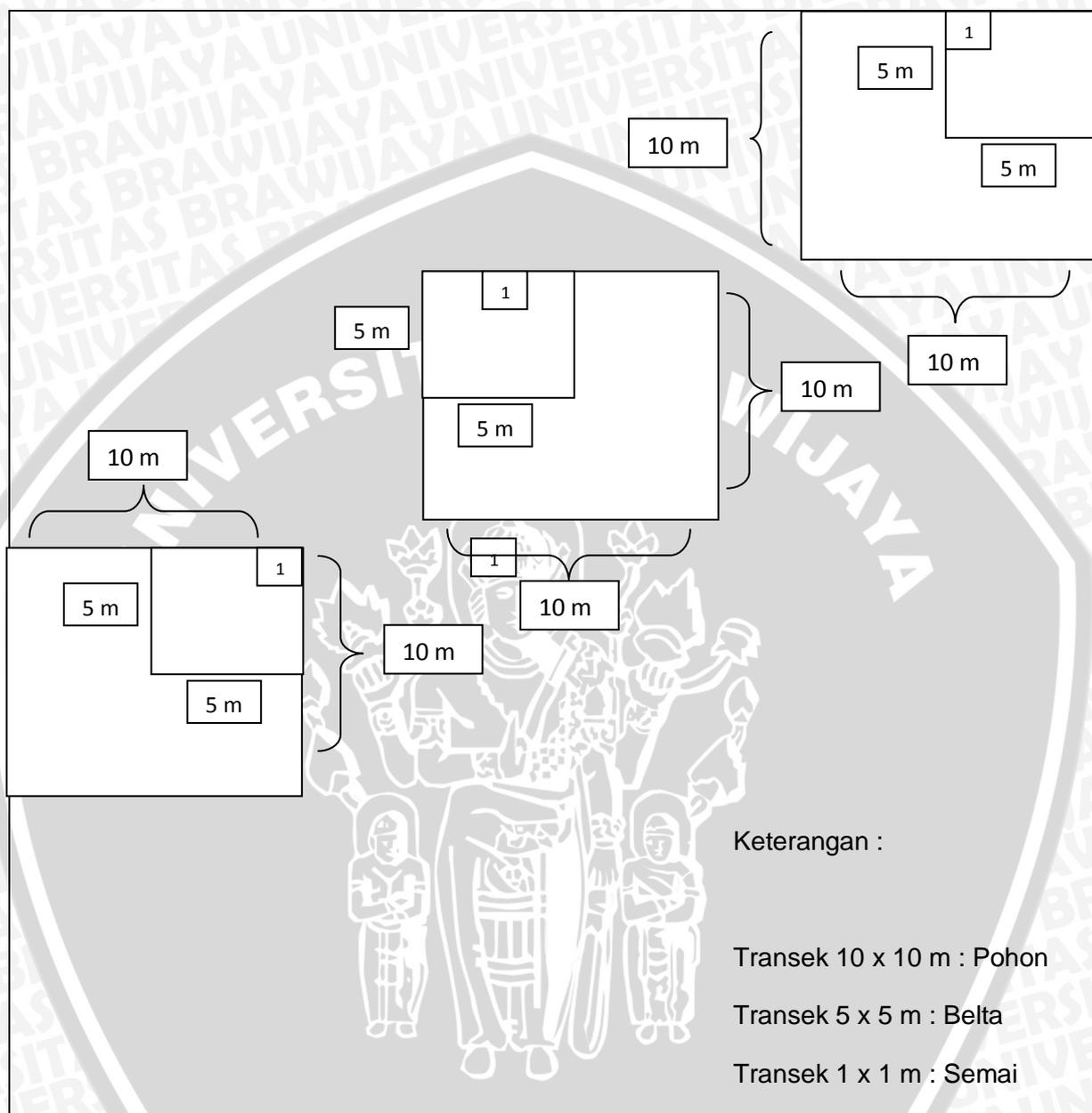


Lampiran 2. Skema Peletakan Plot Pengambilan Sampel

- Stasiun 1



- Stasiun 2



Lampiran 3. Alat dan Bahan

Tabel 8. Alat dan Bahan

No	Parameter	Alat	Bahan
1	Kualitas air » Fisika Suhu » Kimia Salinitas pH DO	- Termometer - Refraktoemeter - pH indikator - DO meter	Tissu Aquades Kertas lakmus Aquades
2	Kerapatan Mangrove	- Tali rafia - Bambu	
3	Kelimpahan kepiting	- Bubu - Tali rafia	
4	Pakan	- Sectio set - Nampan - Mikroskop - Objek glass - Cover glass - Kertas label	Aquades Tissu kepiting
5	» Substrat Tekstur Substrat	- Cetok - Plastik bening - Karet gelang - Kertas label - Erlenmeyer 500ml - Gelas ukur 10 ml, 50ml, 1000ml - Pengaduk listrik dan pengaduk kayu	Hidrogen peroksida 30% Kalgon 5% HCL 2M Aquades

Lanjutan Lampiran 3

No	Parameter	Alat	Bahan
	pH	<ul style="list-style-type: none"> - Ayakan 0,05 mm - Pengocok ayakan - Pipet - Timbangan dengan ketelitian 0,1 g - Hot plate - Oven - Kaleng timbang - Termometer 	Aquades
	Bahan Organik	<ul style="list-style-type: none"> - Labu ukur - Spektrofotometer - Timbangan digital - Pipet tetes 	K2Cr2O7 1 N H2SO4 pekat Aquades

Lampiran 4. Foto – foto parameter pengukuran





pH meter (pH)

Salinometer (salinitas)



Do meter (Disolved Oxygen)
akan di uji

Sampel tanah yang



Stasiun 1



Stasiun 2

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian



Bubu siap di pasang



Kepiting bakau yang tertangkap bubu

Lampiran 6. Analisa Kovarian

Data Penelitian

Ulangan	Stasiun 1	Stasiun 2
---------	-----------	-----------

	X	Y	X	Y
1	224	8	174	6
2	240	8	186	5
3	216	6	187	6
4	251	5	197	3
5	217	7	182	3
Jumlah	1148	34	926	20
Rata - rata	501,2	6,8	359,2	4,6
ΣX	2074			
ΣY	54			

$$FK(X) = \frac{2074^2}{2 \cdot 5} = 430147,6$$

$$JK\ TOTAL(X) = (224^2 + 174^2 + \dots + 217^2 + 182^2) - FK = 6148,4$$

$$JK\ PERLAKUAN(X) = \frac{(1148^2 + 926^2)}{5} - FK = 4928,4$$

$$JK\ GALAT(X) = 6148,4 - 4928,4 = 1220$$

$$FK(Y) = \frac{54^2}{2 \cdot 5} = 291,6$$

$$JK\ TOTAL(Y) = (8^2 + 6^2 + \dots + 7^2 + 3^2) - FK = 34,4$$

$$JK\ PERLAKUAN(Y) = \frac{(34^2 + 20^2)}{5} - FK = 19,6$$

$$JK\ GALAT(Y) = 34,4 - 19,6 = 14,8$$

$$FK(XY) = \frac{2074 \cdot 54}{2 \cdot 5} = 11199,6$$

$$JK\ TOTAL(XY) = \{(224 \cdot 8) + (174 \cdot 6) + \dots + (182 \cdot 3)\} - FK = 254,4$$

$$JK \text{ PERLAKUAN } (XY) = \frac{\{(1148 * 34) + (926 * 20)\}}{5} - FK = 310,8$$

$$JK \text{ GALAT } (XY) = 254,4 - 310,8 = -56,4$$

$$JK \text{ GALAT } (YY \text{ terkoreksi}) = JK \text{ GALAT } (YY) - \frac{JK \text{ GALAT } (XY)^2}{JK \text{ GALAT } (XX)} = 14,8 - \frac{(56,4)^2}{1220} = 12,193$$

$$db \text{ GALAT } (YY \text{ terkoreksi}) = (p - 1)(n - 1) = (2 - 1)(5 - 1) = 7$$

$$KT \text{ GALAT } (YY \text{ terkoreksi}) = \frac{JK \text{ GALAT } (YY \text{ terkoreksi})}{db \text{ GALAT } (YY \text{ terkoreksi})} = \frac{12,193}{7} = 1,918$$

$$\begin{aligned} JK \text{ PERLAKUAN} + \text{GALAT } (terkoreksi) &= \{JK \text{ PERLAKUAN } (YY) + JK \text{ GALAT } (YY)\} \\ &\quad - \frac{\{JK \text{ PERLAKUAN } (XY) + JK \text{ GALAT } (XY)\}^2}{\{JK \text{ PERLAKUAN } (XX) + JK \text{ GALAT } (XX)\}} = 34,4 - \frac{254,4^2}{6148,40} = 23,874 \end{aligned}$$

$$db \text{ PERLAKUAN} + \text{GALAT } (terkoreksi) = (p - 1) + db \text{ GALAT } (YY \text{ terkoreksi}) = (2 - 1) + 7 = 8$$

$$\begin{aligned} JK \text{ PERLAKUAN } (terkoreksi) &= (JK \text{ PERLAKUAN} + \text{GALAT } (terkoreksi)) - JK \text{ GALAT } (YY \text{ terkoreksi}) \\ &= 23,874 - 12,193 = 11,681 \end{aligned}$$

$$db \text{ PERLAKUAN } (terkoreksi) = p - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$KT \text{ PERLAKUAN } (terkoreksi) = \frac{JK \text{ PERLAKUAN } (terkoreksi)}{db \text{ PERLAKUAN } (terkoreksi)} = \frac{11,681}{1} = 11,681$$

$$F \text{ HITUNG} = \frac{KT \text{ PERLAKUAN } (terkoreksi)}{KT \text{ GALAT } (YY \text{ terkoreksi})} = \frac{11,681}{1,742} = 6,706$$

$$F \text{ TABEL } 5\% (1,7) = 5,591$$

TABEL ANOVA

SK	db	Sebelum dikoreksi		Setelah dikoreksi terhadap pengaruh X
		Jumlah Kuadrat	JHK	

		XX	YY	XY	db	JK	KT	F hitung
Total	9	6148,4	34,4	254,4				
Stasiun	1	4928,4	19,6	310,8				
Galat	8	1220	14,8	-56,4	7	12,193	1,742	
Staisun + galat	9	6148,4	34,4	254,4	8	23,874		
Stasiun terkoreksi					1	11,681	11,681	6,706



Lampiran 7. Data Pasang surut

ALUR PELAYARAN TIMUR SURABAYA (KARANG KLETA)

KETINGGIAN DALAM METER

07° 19' 50" S - 112° 51' 05" T

Waktu : G.M.T. + 07.00



J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J	
T																									T	
1	2,4*	2,4	2,2	1,9	1,5		1,2	1,0	1,0	1,2	1,5	1,9	2,2	2,4	2,5	2,5	2,3	2,0	1,6	1,4	1,3*	1,3	1,5	1,7	1,9	1
2	2,1	2,2*	2,2	2,0	1,8		1,5	1,3	1,2	1,2	1,4	1,7	2,0	2,3	2,5	2,6*	2,5	2,3	2,0	1,7	1,4	1,3	1,3*	1,4	1,5	2
3	1,7	1,9	2,0	2,0*	1,9		1,7	1,6	1,4	1,4*	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	2,6*	2,5	2,3	2,1	1,8	1,5	1,3	1,2	1,2	3
4	1,3	1,5	1,7	1,8	1,9		1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	*1,6	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,6*	2,6	2,4	2,2	1,8	1,5	1,2	1,0	4
5	1,0*	1,1	1,2	1,5	1,7		1,9	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6*	1,7	1,8	2,0	2,3	2,5	2,7	2,7*	2,6	2,3	1,9	1,5	1,1	5
6	0,8	0,8*	0,8	1,1	1,4		1,7	2,0	2,1	2,1	2,1	1,9	1,7	1,6	1,6	1,7	2,0	2,3	2,6	2,8	2,8*	2,7	2,3	1,9	1,4	6
7	0,9	0,6	0,5*	0,7	1,0		1,4	1,8	2,1	2,3	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,5*	1,7	2,0	2,4	2,7	2,9	3,0*	2,7	2,3	1,8	7
8	1,2	0,7	0,4	0,4*	0,6		1,0	1,5	2,0	2,3	2,5	2,4	2,2	1,8	1,5	1,4*	1,4	1,6	2,0	2,5	2,8	3,1*	3,0	2,7	2,2	8
9	1,6	1,0	0,5	0,3*	0,4		0,7	1,2	1,7	2,2	2,5	2,6	2,4	2,1	1,7	1,4	1,3	1,3	1,6	2,1	2,6	2,9	3,1*	3,0	2,6	9
10	2,1	1,4	0,8	0,4	0,3		*0,5	0,9	1,4	2,0	2,4	2,6	2,6	2,3	1,9	1,5	1,3	1,2*	1,3	1,7	2,2	2,7	3,0	3,1	2,9	10
11	2,4	1,8	1,2	0,7	0,4		0,4	0,7	1,1	1,7	2,2	2,6	2,7*	2,5	2,2	1,8	1,4	1,2	1,2	1,4	1,8	2,3	2,7	2,9	2,9*	11
12	2,7	2,2	1,6	1,1	0,7		0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,4	2,6*	2,6	2,4	2,0	1,6	1,3	1,1	1,2	1,5	1,9	2,3	2,6	2,8*	12
13	2,7	2,4	2,0	1,5	1,0		0,8	0,7	0,9	1,3	1,8	2,2	2,5	2,6	2,5	2,2	1,8	1,5	1,2	1,2*	1,3	1,5	1,9	2,3	2,5	13
14	2,6*	2,5	2,2	1,8	1,4		1,1	1,0	1,0	1,3	1,6	2,0	2,3	2,5	2,5	2,3	2,1	1,7	1,4	1,2	1,2*	1,3	1,6	1,9	2,1	14
15	2,3	2,3*	2,2	2,0	1,7		1,4	1,3	1,2	1,3	1,6	1,9	2,2	2,4	2,4	2,4	2,2	1,9	1,7	1,4	1,3	1,3*	1,4	1,6	1,8	15
16	1,9	2,0	2,0*	2,0	1,8		1,7	1,5	1,5	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,3	2,4*	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3*	1,4	1,5	16
17	1,6	1,7	1,8	1,8*	1,8		1,8	1,7	1,7	*1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3*	2,3	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,3*	17
18	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7		1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	17
19	1,6	1,7	1,8	1,8*	1,8		1,8	1,7	1,7	*1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3*	2,3	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,3*	17
20	1,1	1,0*	1,0	1,1	1,3		1,6	1,8	2,0	2,1	2,1	>2,1	2,0	2,0	2,0	*2,0	2,1	2,2	2,3	2,4*	2,4	2,2	2,0	1,7	1,4	20
21	1,1	0,9	0,9*	0,9	1,1		1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	*2,2	2,1	2,0	1,9	1,9*	1,9	2,1	2,3	2,4	2,5*	2,4	2,3	2,0	1,6	21
22	1,2	0,9	0,8*	0,8	1,0		1,2	1,6	1,9	2,1	2,2	2,2	2,1	1,9	1,8	1,7*	1,8	1,9	2,2	2,4	2,6	2,6*	2,5	2,2	1,8	22
23	1,4	1,0	0,8	0,7*	0,8		1,1	1,5	1,8	2,1	2,3	2,3	2,1	1,9	1,7	1,6	1,6	1,7	2,0	2,3	2,5	2,7*	2,7	2,5	2,1	23
24	1,6	1,2	0,9	0,7*	0,8		1,0	1,4	1,8	2,1	2,3	2,4	2,2	2,0	1,7	1,5	1,4	1,5	1,7	2,1	2,4	2,7	2,8*	2,7	2,3	24
25	1,9	1,4	1,0	0,7	0,7		0,9	1,3	1,7	2,1	2,4	2,5	*2,4	2,1	1,8	1,4	1,2	1,2*	1,4	1,8	2,2	2,5	2,8	2,8	2,6	25
26	2,2	1,7	1,2	0,9	0,7		0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,6	2,5	2,3	1,9	1,5	1,2	1,1*	1,2	1,4	1,9	2,3	2,6	2,8	2,7	26
27	2,4	1,9	1,4	1,0	0,8		0,8	1,1	1,5	1,9	2,4	2,6	2,7*	2,5	2,1	1,7	1,3	1,0	1,0	*1,1	1,5	1,9	2,3	2,6	2,7*	27
28	2,5	2,2	1,7	1,3	1,0		0,9	1,0	1,3	1,8	2,3	2,6	2,7*	2,7	2,4	2,0	1,5	1,1	0,9	*0,9	1,2	1,5	2,0	2,3	2,5*	28



Lampiran 8. Grafik Pasang Surut

