ANALISIS KANDUNGAN KARBON ORGANIK PADA SEDIMEN PERMUKAAN DI HUTAN MANGROVE MUARA SUNGAI BAJULMATI, KABUPATEN MALANG

SKRIPSI

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN

Oleh:

IBNU SANGGAR WATASA

NIM. 115080613111001

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2018

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

ANALISIS KANDUNGAN KARBON ORGANIK PADA SEDIMEN PERMUKAAN DI HUTAN MANGROVE MUARA SUNGAI BAJULMATI, KABUPATEN MALANG

SKRIPSI

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN

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

Oleh:

Ibnu Sanggar Watasa

NIM. 115080613111001

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2018

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS KANDUNGAN KARBON ORGANIK PADA PERMUKAAN SEDIMEN DI HUTAN MANGROVE MUARA SUNGAI BAJULMATI, KABUPATEN MALANG

Oleh:

IBNU SANGGAR WATASA

NIM. 115080613111001

Telah dipertahankan di depan penguji

Pada tanggal 05 Juli 2018

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

(Defri Yona, S.Pi, M.Sc.Stud, D.Sc)
NIP. 197812292003122002
Tanggal: 20 JUL 2018

Dosen Pembimbing II

(Rarasrum Dyah K., S.Kel., M.Si)
NIP. 2013048609152001
Tanggal : 20 JUL 2018

Mengetahui,
Ketua Jurusan

(Dr.Eng ABU BAKAR SAMBAH, S.Pi., MT.)
NIP. 197807172005021004
Tanggal: 20 JUL 2018

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

Nama Mahasiswa : Ibnu Sanggar Watasa

NIM : 115080613111001

PENGUJI PEMBIMBING :

Pembimbing 1 : Defri Yona, S.Pi, M.Sc.Stud, D.Sc

Pembimbing 2 : M. Arif Zainul Fuad, S.Kel, M.Sc

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:

Penguji 1 : M. Arif Zainul Fuad, S.Kel, M. Sc.

Penguji 2 : Dhira Kurniawan S., S.Kel., M. Sc.

Tanggal Ujian : 05 Juli 2018

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, Juli 2018

Mahasiswa

Ibnu Sanggar Watasa

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam kesempatan ini Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya laporan Skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Kedua orangtua dan adik – adik tercinta yang selalu mendukung dan memberikan doa untuk kelancaran perkuliahan dan pengerjaan skripsi penulis.
3. Ibu Defri Yona S.Pi, M.Sc.Stud, D.Sc dan Ibu Rarasrum Dyah K., S.Kel., M.Si., selaku pembimbing yang telah menyempatkan waktunya dan senantiasa memberikan pengarahan dan masukan dalam proses pengerjaan laporan skripsi ini.
4. Bapak M. Arif Zainul Fuad, S.Kel, M. Sc. dan Bapak Dhira Kurniawan S., S.Kel., M. Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan pelajaran moral yang sangat berharga bagi penulis.
5. Cak Sis dan Pak Izar selaku pengelola Lembaga Harapan Bajulmati yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian dan adik-adik dari Desa Bajulmati yang memiliki semangat juang dan belajar yang tinggi.
6. Keluarga besar kos uhuy beserta Ibu Kos, Amas Anindya, Kukuh Budi S, dan teman-teman lain yang senantiasa memotivasi penulis untuk selalu menyelesaikan tugas terakhir.
7. Lia Elisa yang terus berada di sisi penulis dan mendukung penulis dalam segala bidang baik itu moril dan materiil.
8. Komunitas Gerakan Mendongeng Indonesia yang telah memberikan banyak pelajaran untuk terus berkarya dan berbagi dalam keadaan apapun.
9. YOM Team yaitu Septiono, Zaid, Maretha, Fahmi, Dary, Fajar, Astana, Adit, dan teman-teman Yu~Gi~Oh! yang senantiasa memacu penulis untuk menyelesaikan skripsi dan memberikan dukungan penuh terhadap penulis.
10. Teman-teman Ngalup Coworking Space yaitu Ocha, Mas Kiky, Dion, Lidya, Rara, dan lain-lain yang senantiasa mendukung penulis untuk selalu berkembang.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

11. Partner Bisnis dan Teman Cak San yaitu Nito, Aji, Dimas, dan Mas Cim yang senantiasa mendorong penulis agar menyelesaikan tanggungan terakhir untuk bisa lebih berkarya dalam hidup.
12. Sahabat supportive yaitu Kukuh dan Fathur yang selalu mendorong penulis agar menjadi lebih baik dalam karir di dunia start up serta marketing.
13. Teman-teman “Fun with Gabut” yang senantiasa memberikan canda tawa serta dorongan agar dapat menyelesaikan tugas terakhir dan berkarya lebih terhadap negeri ini.
14. Kawan-kawan Ilmu Kelautan 2011 yang telah memberikan banyak pelajaran dan kebersamaan dalam mengarungi dunia perkuliahan selama ini, serta *Last Minute Warriors* yang selalu setia dalam berbagi informasi kepada penulis.

Tanpa dukungan mereka penulis akan sangat kesulitan untuk maju dan melangkah sampai pada titik ini. Sekali lagi penulis ucapkan banyak terima kasih.

Malang, Juli 2018

Penulis

repository.ub.ac.id

RINGKASAN

IBNU SANGGAR WATASA. Skripsi tentang analisis kandungan karbon organik pada permukaan sedimen di hutan mangrove muara Sungai Bajulmati, kabupaten malang (di bawah bimbingan **Defri Yona, S. Pi., M.Sc.stud.** dan **Rarasrum Dyah K., S. Kel., M.Si**)

Karbon merupakan unsur paling penting yang menjadi pembentuk segala unsur kehidupan. Karbon juga merupakan kandungan utama pembentuk senyawa yang menjadi salah satu faktor pemanasan global yang berdampak langsung terhadap lingkungan khususnya kawasan pesisir dan sekitarnya. Mangrove sebagai salah satu ekosistem hutan berada pada kawasan pesisir dan memiliki kandungan cadangan karbon yang lebih tinggi dibandingkan ekosistem di kawasan lainnya. Kondisi kandungan karbon organik pada kawasan pesisir juga menjadi perhatian sebagai rencana untuk mitigasi penyerapan karbon sebagai salah satu cara untuk mengurangi dampak pemanasan global.

Penelitian ini dilakukan pada kawasan konservasi Muara Sungai Bajulmati, Kabupaten Malang yang merupakan salah satu kawasan konservasi mangrove yang berada di kawasan pesisir Malang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai dan potensi stok karbon pada kawasan konservasi Muara Sungai Bajulmati. Data sedimen didapatkan dari pengambilan langsung sampel sedimen menggunakan pipa dengan kedalaman 10 cm pada 4 stasiun dengan pengulangan sebanyak 3 kali pengambilan. Lalu, dilakukan pengeringan dan analisis di laboratorium untuk dilakukan penghitungan kandungan karbon organik pada masing-masing stasiun kemudian dilanjutkan dengan analisis deskriptif mengenai hubungan antara kandungan karbon organik dengan kondisi visual vegetasi mangrove dan sedimen yang ada pada tiap stasiun.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah kandungan karbon organik terbesar berada pada stasiun 1 dengan nilai 0,99 % karena pada stasiun 1 memiliki kandungan sedimen berupa lumpur dan kondisi vegetasi yang rapat dan banyak terdapat mangrove saat dilakukan pengamatan secara visual. Lalu stasiun 2 memiliki nilai kandungan karbon organik sebesar 0,49 % karena pada stasiun 2 kondisi vegetasi mangrove yang ada tidak serapat dan sebanyak pada stasiun 1. Hal ini dikarenakan pada stasiun 2 merupakan daerah penanaman bibit mangrove sehingga pada daerah tersebut kondisi mangrovenya masih tidak sebanyak stasiun 1. Pada stasiun 3 memiliki nilai sebesar 0,69 % karena pada stasiun ini berada pada daerah muara sungai yang merupakan salah satu kawasan penampung bahan organik akibat pengaruh aktivitas dari kawasan hulu dan laut. Nilai terendah berada pada stasiun 4 karena pada stasiun ini vegetasinya lebih jarang jika dibandingkan stasiun lainnya, serta kondisi sedimen yang berupa pasir menyebabkan stasiun 4 hanya memiliki nilai kandungan karbon organik sebesar 0,08 %.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

KATA PENGANTAR

Dalam Laporan Skripsi ini akan dibahas mengenai kandungan karbon organik pada permukaan sedimen yang berada di hutan mangrove muara Sungai Bajulmati, Kabupaten Malang. Analisis kandungan karbon organik pada permukaan sedimen akan dibahas lebih lanjut dalam laporan ini. Kondisi vegetasi hutan mangrove juga akan dibahas dalam laporan ini. Serta bagaimana kondisi sedimen dan vegetasi yang ada pada hutan mangrove dapat memengaruhi kandungan karbon organik yang ada pada permukaan sedimen.

Malang, Juli 2018

Penulis

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS ..... **iii**
UCAPAN TERIMAKASIH ..... **iv**
RINGKASAN ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **i**
DAFTAR GAMBAR ..... **iii**
DAFTAR TABEL ..... **iv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **v**
1. PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan 4
1.4 Kegunaan 4
2. TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Bahan Organik 5
2.2 Sekuestrasi Karbon pada Sedimen 6
2.3 Penelitian Terdahulu 10
3. METODE PENELITIAN **12**
3.1 Lokasi Penelitian 12
3.2 Alat dan Bahan Penelitian 13
3.3 Metode Pengambilan Data 16
3.3.1 Penentuan Lokasi Pengambilan Stasiun 16
3.3.2 Pengambilan Sampel Sedimen 16
3.3.3 Pengambilan Parameter Kualitas Air 17
3.4 Analisis Data 17
3.4.1 Analisis Kandungan Karbon Organik pada Sedimen 17
3.4.2 Analisis Deskriptif 18
3.5 Prosedur Penelitian 18
4. HASIL DAN PEMBAHASAN **20**
4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian 20
4.2 Kondisi Parameter Lingkungan pada Ekosistem Mangrove 25

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.3 Kandungan Karbon Organik pada Sedimen 30
5. PENUTUP 35
5.1 Kesimpulan 35
5.2 Saran 36
DAFTAR PUSTAKA 37
LAMPIRAN 40

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Perbandingan Stok Karbon pada Ekosistem (Alongi, 2014) 7
Gambar 2. Siklus Karbon Global (Avelar *et al*, 2017) 9
Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian 13
Gambar 4. Skema Prosedur Penelitian 19
Gambar 5. Kondisi Stasiun 1 22
Gambar 6. Kondisi Stasiun 2 23
Gambar 7. Tegakan *Sonneratia sp.* pada Stasiun 3 24
Gambar 8. Individu & Tegakan pada Stasiun 4 (*Pandanus sp. & Ipomea pes-caprae*) 24
Gambar 9. Perbedaan Visual Stasiun 2 dan Stasiun 1 28

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kontribusi Penyerapan Karbon pada Ekosistem Pesisir (Alongi, 2014) .. 8
Tabel 2. Penelitian Terdahulu 10
Tabel 3. Kondisi masing-masing Stasiun 14
Tabel 4. Alat Penelitian 15
Tabel 5. Bahan Penelitian 15
Tabel 6. Parameter Kualitas Air 26
Tabel 7. Nilai Kerapatan di Beberapa Titik pada Muara Sungai Bajulmati (Aziz, 2015) 27
Tabel 8. Nilai Kandungan Karbon Organik 30

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Laboratorium dan Kondisi Lapang 40
Lampiran 2. Data Analisis Kandungan Karbon Organik 42

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karbon merupakan unsur utama pembentuk segala macam kehidupan yang ada di Bumi. Unsur ini berada di semua lini kehidupan manusia, mulai dari atmosfer, tanah, dan juga laut. Di dalam atmosfer sendiri, Karbon berbentuk gas yang biasa disebut Gas Rumah Kaca (GRK) dalam bentuk senyawa yaitu gas Karbondioksida dan gas Metan, yang sangat berperan penting dalam mengontrol iklim di Bumi. Karbon yang berada di tanah dan kawasan akuatik tersimpan dalam bentuk yang lain, yaitu berupa biomassa dan mengalami siklus pertukaran karbon dengan atmosfer. Tumbuhan akuatik dan terestrial mengambil unsur karbon dari atmosfer melalui fotosintesis kemudian membentuk senyawa karbon organik lain yang didistribusikan melalui siklus karbon menuju ke tempat cadangan karbon seperti laut, sedimen, dan hutan, melalui proses fluvial, alluvial, dan atmosfer (Avelar *et al*, 2017).

Gas Rumah Kaca (GRK) yang berperan sebagai pengatur iklim di Bumi, mengalami kenaikan yang sangat signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Pengukuran udara yang dilakukan pada lapisan es di kutub, menunjukkan bahwa selama 800.000 tahun yang lalu hingga abad ke-20, konsentrasi gas karbondioksida berada pada angka 170 sampai 300 ppm. Peningkatan yang sangat drastis terjadi pada akhir abad ke-20 hingga saat ini dengan meningkatnya konsentrasi gas karbondioksida ke angka 400 ppm, yang merupakan angka tertinggi dalam sejarah. Peningkatan aktivitas manusia dalam penggunaan bahan bakar fossil menjadi salah satu penyebab meningkatnya konsentrasi gas CO_2 di atmosfer (National Academy of Sciences, 2014).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Ekosistem mangrove memegang peranan penting sebagai penyimpan dan penangkap karbon yang akhir-akhir ini sering diajukan oleh beberapa peneliti sebagai upaya untuk memitigasi gas CO_2 dari atmosfer untuk mengurangi dampak Gas Rumah Kaca. Kawasan pesisir khususnya yang berada di daerah mangrove merupakan salah satu yang paling aktif dalam segi aktivitas biologi dan geokimianya. Mereka menerima dan menangkap nutrien serta endapan sedimen baik dari arah sungai maupun laut. Selain itu, tingkat aktivitas biologis yang tinggi berasal dari sisa-sisa material tanaman dari dua arah tersebut, yang kemudian mengakibatkan endapan dan penyerapan karbon serat komposisi organik sebagai hasil dari kondisi anoksik yang mengurangi tingkat dekomposisi material organik sehingga berkurangnya aktivitas pelepasan gas dan zat lain. Ekosistem mangrove mampu beradaptasi dengan memiliki struktur morfologi akar yang kompleks. Hal ini membuat ekosistem mangrove mampu menangkap sedimen dan nutrien secara efisien sehingga membuat tingkat penyerapan karbon dan material organik mereka lebih besar 3 hingga 10 kali lipat daripada ekosistem terestial lainnya (Marchio *et al*, 2016).

Mangrove merupakan salah satu ekosistem di kawasan pesisir yang memiliki produktivitas paling tinggi dan memiliki peranan penting sebagai perangkap nutrien dan mineral melalui siklus karbon. Endapan sedimen pada kawasan hutan mangrove mampu mengurangi erosi, sehingga terjadi peningkatan penyerapan karbon organik yang memegang peranan penting dalam keseimbangan ekosistem. Sehingga, Hutan Mangrove dianggap sebagai alat yang sangat efektif dalam menjaga keseimbangan iklim dan memperlambat kenaikan muka air laut di kawasan tropis dan sub-tropis, serta menjadi pelindung utama ekosistem padang lamun dan terumbu karang dari sedimentasi (Tue *et al*, 2017).

Kandungan karbon organik pada suatu kawasan memiliki hubungan yang erat terhadap kondisi vegetasi dan komposisi sedimen, terutama pada kawasan *blue carbon* karena pada daerah ini terdapat aktivitas dari vegetasi tersebut yang berupa ekosistem lamun, terumbu karang, dan juga mangrove. Selain itu, komposisi sedimen juga berperan penting terhadap kandungan karbon organik yang terdapat pada bagian bawah tanaman karena pada sedimen terdapat aktivitas pertukaran gas Oksigen dan Karbondioksida sehingga besar kecilnya partikel pada sedimen juga berpengaruh langsung terhadap kandungan karbon yang ada pada kawasan tersebut (Serrano *et al*, 2017).

Secara geografis, kawasan muara Sungai Bajulmati berbatasan langsung dengan Samudera Hindia dan dikelilingi oleh perkebunan yang dikelola langsung oleh masyarakat, serta daerah ekowisata bahari yang dijalankan oleh lembaga independen bernama Lembaga Harapan Bajulmati dan memiliki program konservasi yaitu penanaman bibit-bibit mangrove di sekitar muara sungai. Kondisi tersebut menjadikan daerah ini memiliki kandungan bahan organik yang cukup tinggi, mengingat pada muara sungai tersebut mendapatkan pasokan bahan organik maupun limbah organik dari arah hulu sungai atau daratan menuju ke arah muara.

1.2 Rumusan Masalah

Ekosistem pesisir memegang peranan penting dalam menyerap dan menyimpan karbon, khususnya kawasan Hutan Mangrove yang memiliki daya serap dan produktivitas tinggi. Dalam hal ini, sedimen tempat pohon Mangrove tumbuh menjadi perhatian penting karena selain individu tersebut yang memiliki kemampuan penyerapan dan penyimpanan karbon, sedimen yang ada pada kawasan Hutan Mangrove juga berperan dalam penyimpanan karbon dan nutrien karena aktivitas yang tinggi pada zona intertidal yang aktif membawa nutrien

pada kawasan ini ketika kondisi pasang serta pertukaran karbon dengan cara fluvial dan alluvial. Sehingga, perlu dilakukan penelitian pada kondisi sedimen yang ada di kawasan Konservasi Hutan Mangrove serta besar potensi penyerapan karbonnya. Oleh karena itu, perlu diketahui hal-hal sebagai berikut:

1. Berapa kandungan karbon organik yang ada di muara Sungai Bajulmati?
2. Bagaimana hubungan vegetasi mangrove terhadap kandungan karbon organik yang ada di muara Sungai Bajulmati?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui nilai kandungan karbon organik yang ada di muara Sungai Bajulmati.
2. Mengetahui hubungan vegetasi mangrove terhadap kandungan karbon organik yang ada di muara Sungai Bajulmati.

1.4 Kegunaan

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Data yang diperoleh dapat digunakan sebagai informasi mengenai kondisi cadangan karbon untuk strategi pengurangan emisi Gas Rumah Kaca di masa depan.
2. Data yang diperoleh dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian berikutnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahan Organik

Bahan organik adalah kumpulan dari berbagai macam senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi, baik berupa humus hasil humifikasi maupun senyawa-senyawa anorganik hasil mineralisasi dan termasuk juga mikrobia heterotrofik dan ototrofik yang terlibat dan berada di dalamnya. Bahan-bahan organik tersusun dari unsur-unsur C, H, O, dan pada beberapa bagian terdapat juga unsur berupa N, S, P, dan Fe. Salah satu penyusun utama bahan organik adalah Karbon, yang merupakan elemen atau unsur yang melimpah dan esensial yang ada pada semua makhluk hidup. Senyawa karbon merupakan salah satu sumber energi bagi organisme, yang menjadi salah satu sumber energi untuk aktivitas biologis yang dilakukan oleh beberapa organisme seperti bakteri, jamur, serta tumbuhan tingkat tinggi. Keberadaan karbon tersebut berada pada bentuk anorganik berupa CO_2, HCO_3, dan CO_3 yang berperan dalam mengatur seluruh aktivitas biologi perairan (Hutasoit *et al*, 2014).

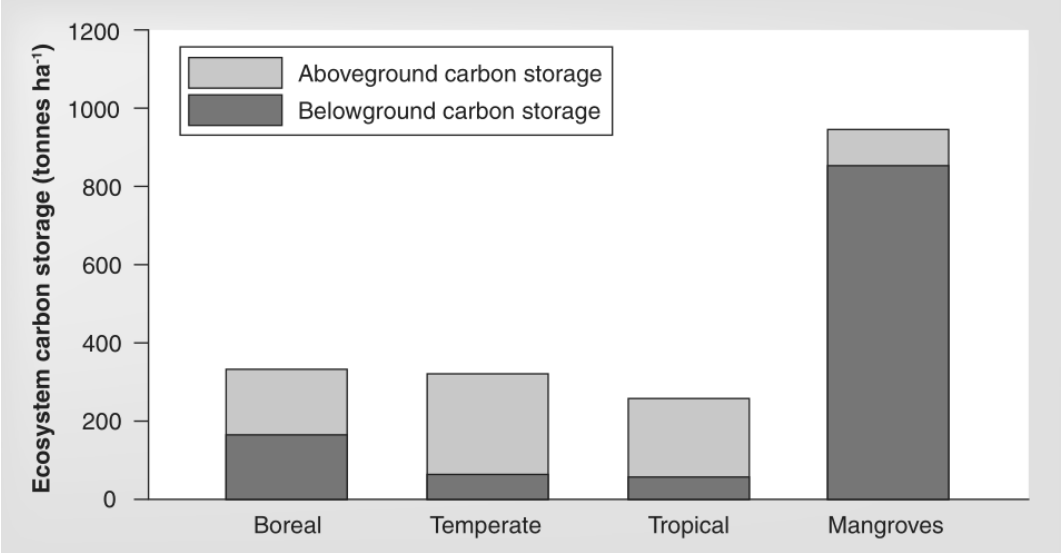
Bahan organik merupakan salah satu bahan yang dapat diurai langsung oleh bakteri sebagai sumber molekul organik untuk proses fotosintesis yang dimanfaatkan untuk bahan utama makanannya. Hasil penguraian utama biasanya berupa karbon organik dengan keberadaan kandungan bahan organik yang ada pada sedimen dihitung sebagai nilai karbon organik total. Kandungan tersebut dipengaruhi langsung oleh kondisi fisik, kimia, maupun biologi suatu kawasan sehingga dapat diketahui bahwa kawasan yang memiliki kondisi ideal mampu meningkatkan tingkat produktivitas pada mikroorganisme yang ada pada daerah tersebut (Fitriyah et al, 2016).

Bahan organik dan material yang berada pada sedimen seperti akar, daun, dan residu tumbuhan merupakan salah satu fraksi aktif yang berpengaruh terhadap kandungan karbon organik tanah. Sekitar 10 hingga 20% bagian dari tanaman akan diproses menjadi bahan organik. Sumber aktif tersebut menjadi salah satu penyedia bahan makanan utama yang dibutuhkan oleh mikroorganisme yang berada pada sedimen sebagai dekomposer utama pada tanah. Selain itu, salah satu sumber karbon yang digunakan oleh dekomposer pada aktivitasnya berasal dari atmosfer dengan proses penyerapan langsung ke dalam tanah yaitu proses carbon sequestration yang berupa gas karbondioksida. Sehingga, kenaikan level bahan organik dalam tanah juga berkontribusi dalam pengurangan dampak global warming dengan mereduksi komponen gas yang merusak lapisan ozon seperti gas rumah kaca (Franzen et al, 2016).

2.2 Sekuestrasi Karbon pada Sedimen

Pohon mangrove melakukan akumulasi karbon di dalam tubuhnya yang tersimpan sebagai biomasa, namun jumlah biomasa ini terus turun akibat aktivitas manusia dalam pembukaan lahan mangrove untuk dijadikan kawasan pertambakan, penebangan liar untuk memanfaatkan kayunya, dekomposisi individu itu sendiri, serta eksposur ekosistem terhadap perubahan cuaca serta kondisi lingkungan yang ekstrim dalam beberapa tahun terakhir. Selain karbon tersimpan dalam biomasa pohon mangrove yang terletak di atas tanah, proses penyerapan karbon juga terjadi pada bagian bawah tanah suatu individu mangrove, yaitu akar dan tanah yang kemudian tersimpan sebagai bentuk karbon tanah dan juga gambut yang berupa sisa-sisa tanaman yang sudah membusuk. Kemudian nilai perbandingan stok karbon antara ekosistem karbon dengan beberapa ekosistem di daerah terestrial lainnya seperti dijelaskan pada

Gambar 2, yang menunjukkan perbedaan yang cukup jauh hingga 5 kali lipat (Alongi, 2014).



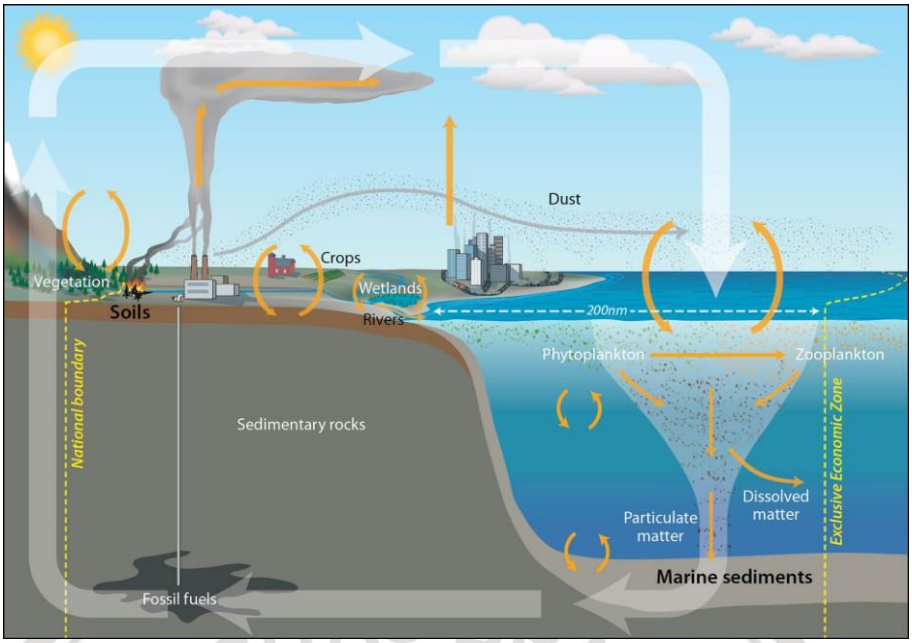
Gambar 1. Perbandingan Stok Karbon pada Ekosistem (Alongi, 2014)

Ekosistem mangrove merupakan salah satu yang memiliki daya penyerapan karbon tertinggi diantara ekosistem lainnya di daerah pesisir. Meskipun hanya memiliki luasan 137.760 Km^2 dengan estimasi penyerapan karbon sebesar 13,53 $Gt/tahun^{-1}$, sekuestrasi karbon pada mangrove merupakan yang tertinggi pada kawasan pesisir. Menurut Alongi (2014) ekosistem mangrove memiliki kontribusi sekuestrasi karbon pada daerah pesisir sebesar 14% dari kontribusi serapan karbon global di kawasan pesisir meskipun hanya menutupi sekitar 0,5% dari seluruh kawasan pesisir. Dengan demikian terlihat bahwa rerata penyerapan karbon pada kawasan pesisir merupakan yang tertinggi dibanding kawasan yang lain, perbandingan penyerapan karbon pada masing-masing ekosistem dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Kontribusi Penyerapan Karbon pada Ekosistem Pesisir (Alongi, 2014)

Habitat	Area (10^{12} m^2)	Sequestration Rate (gC m^{-2} $year^{-1}$)	Global Carbon Sequestration (Tg $year^{-1}$)
Mangroves	0,14	174	24
Salt Marshes	0,22	150	33
Seagrasses	0,3	54	16
Estuaries	1,1	45	50
Shelves	26	17	44
Total			167

Dinamika karbon di alam dapat dijelaskan secara sederhana dengan fenomena siklus karbon. Siklus karbon merupakan siklus biogeokimia yang mencakup pertukaran atau perpindahan karbon dalam biosfer, pedosfer, geosfer, hidrosfer dan atmosfir bumi. Siklus karbon sesungguhnya merupakan suatu proses yang rumit dan setiap prosesnya saling memengaruhi. Proses penimbunan karbon (C) dalam tubuh tumbuhan hidup dinamakan proses sekuestrasi (C-*sequestration*). Dengan demikian mengukur jumlah C yang disimpan dalam tubuh tanaman hidup (biomassa) pada suatu lahan dapat menggambarkan CO_2 di atmosfer yang diserap oleh tanaman. Sedangkan pengukuran C yang masih tersimpan dalam bagian tumbuhan yang telah mati (nekromassa) secara tidak langsung menggambarkan CO_2 yang tidak dilepaskan ke udara melalui pembakaran (Purnobasuki, 2012).



Gambar 2. Siklus Karbon Global (Avelar *et al*, 2017)

Siklus karbon merupakan komponen kunci dari ilmu-ilmu terkait iklim dan lingkungan, karena gas karbondioksida adalah pembentuk Gas Rumah Kaca yang memiliki pengaruh langsung terhadap terbentuknya iklim serta memegang peranan penting dalam proses pengasaman laut yang sangat memengaruhi kondisi kehidupan seluruh organisme di lautan. Tiga lokasi utama sebagai penyimpanan karbon yaitu atmosfer, laut, dan juga lingkungan di darat, proses utama siklus karbon dapat dilihat dalam ilustrasi singkat pada Gambar 4. Laut menyimpan cadangan karbon terbanyak yaitu sebesar 39.000 GtC, di mana atmosfer memiliki penyimpanan karbon sekitar 589 GtC, dan untuk lingkungan di darat berada di titik antara 1950 dan 3050 GtC. Perubahan iklim juga memiliki dampak terhadap kondisi siklus karbon yang akan sangat memengaruhi konsentrasi gas karbondioksida di atmosfer yang telah melalui banyak proses. Contohnya, perubahan temperatur di laut akan memodifikasi daya larut dari gas kabondioksida, di mana semakin hangat suhu di lautan makan akan semakin sedikit gas karbondioksida di laut yang menyebabkan penurunan stok karbon di

lautan dan meningkatkan gas karbondioksida di atmosfer sehingga akan meningkatkan konsentrasi Gas Rumah Kaca (Bouttes *et al*, 2015).

2.3 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Hutasoit *et al* (2014) menyatakan bahwa kandungan karbon organik yang tinggi disebabkan oleh banyaknya aktivitas yang dilakukan oleh penduduk sekitar seperti tambak bandeng dan industri pakan ternak yang berada di sekitar kawasan penelitian, serta aktivitas nelayan yang memberikan kontribusi karbon organik yang cukup tinggi. Nilai kandungan karbon organik yang cukup tinggi yaitu sebesar 12,5%, berada pada kawasan muara sungai di mana daerah tersebut merupakan daerah tempat bermuaranya limbah yang berasal dari arah hulu serta terdapatnya beberapa mangrove yang juga memiliki pengaruh terhadap jumlah bahan organik. Beberapa penelitian terdahulu yang bisa diambil sebagai referensi lebih lanjut dijelaskan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 2. Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Topik Penelitian	Hasil Penelitian
Hutasoit *et al* (2014)	Distribusi Kandungan Karbon Organik Total dan Fosfat di Perairan Sayung, Kabupaten Demak	Kandungan karbon organik total cukup tinggi pada kawasan tersebut karena pengaruh langsung oleh limbah organik yang ada di sekitar kawasan penelitian
Fitriyah *et al* (2016)	Distribusi Kandungan Karbon Organik Total (KOT) dan *bioavailable phosphate* (BAP) dalam Sedimen di Perairan Sluke, Rembang	Kandungan karbon organik total berkisar antara 3,401 – 13,74 % dengan kondisi yang fluktuatif, namun secara garis besar memiliki nilai tertinggi pada arah laut dan lebih rendah di daerah sekitar muara sungai dan pesisir, hal ini dikarenakan pengaruh oleh butir sedimen yang ada pada kawasan penelitian.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fitriyah *et al* (2016) menyatakan bahwa kandungan organik total pada daerah perairan sluke, rembang memiliki nilai antara 3,401 - 13,74%. Nilai kandungan organik total pada penelitian tersebut lebih tinggi ketimbang pada penelitian Patang (2009) di kawasan pangkep yang hanya berkisar 1,23 – 1,56% karena pada daerah perairan sluke, rembang dipengaruhi oleh kondisi geografis yang berbeda dan menghasilkan kondisi sedimen yang berbeda pula. Pada penelitian Patang kondisi butir sedimen didominasi oleh pasir halus, lalu pada penelitian oleh Fitriyah *et al*, kondisi sedimen didominasi oleh lanau atau *silt* yang memiliki butir sedimen lebih halus daripada lumpur atau pasir sehingga penyerapan terhadap karbon organik lebih besar.

Pada penelitian untuk mengetahui hubungan antara kandungan karbon organik total dengan vegetasi mangrove yang ada di Muara Sungai Bajulmati dilakukan dengan hanya mengambil data karbon organik pada sedimen. Sehingga diharapkan dengan diketahuinya hubungan antara nilai kandungan karbon organik di sedimen pada muara Sungai Bajulmati dengan vegetasi mangrove yang ada, masyarakat dan pemerintah akan semakin sadar akan fungsi lahan konservasi sebagai bagian dari mitigasi pemanasan global kepada daerah pesisir. Pengambilan lokasi penelitian di Muara Sungai Bajulmati karena lokasi tersebut masih memiliki kawasan area konservasi mangrove di daerah Kabupaten Malang, tepatnya di kawasan pesisir Kabupaten Malang yang selalu aktif dalam melaksanakan kegiatan konservasi yaitu penanaman bibit-bibit mangrove secara rutin karena pada kawasan tersebut dikelola oleh Lembaga Masyarakat Independen bernama Lembaga Harapan Bajulmati sehingga hasil dari kegiatan konservasi dapat dinikmati oleh masyarakat sekitar baik langsung maupun tidak langsung.

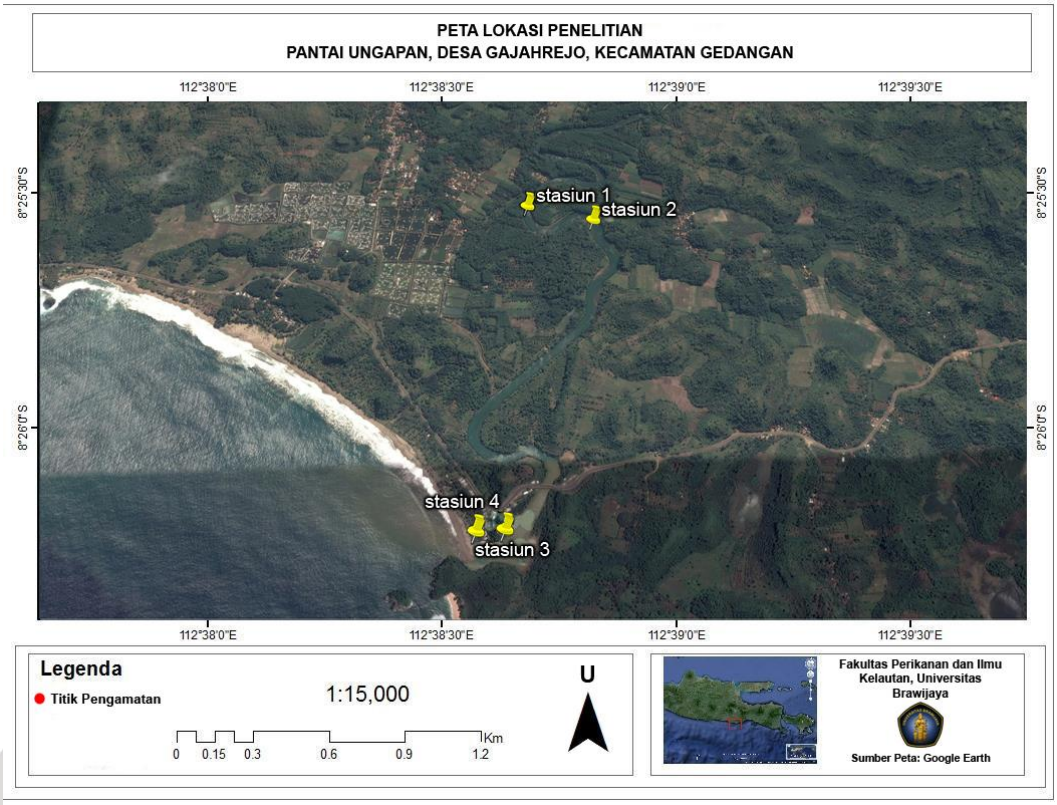
repository.ub.ac.id

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di sepanjang bantaran sungai dan muara Sungai Bajulmati, Desa Gajahrejo, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang. Luas dari kawasan ekowisata mangrove di sepanjang Sungai Bajulmati dan Muara Sungai Bajulmati sebesar ± 3,3 ha (Aziz, 2015). Menurut data dari situs Pemkab Malang (2016), secara geografis Desa Gajahrejo terletak pada posisi 7°21′-7°31′ Lintang Selatan dan 110°10′-111°40′ Bujur Timur. Ditentukan 4 Stasiun penelitian seperti pada Gambar 3 yang berada pada bantaran Sungai Bajulmati, kawasan Muara Sungai Bajulmati. Pengambilan sampel sedimen dilakukan pada tanggal 07 April hingga 08 April 2018. Setelah itu dilakukan pengeringan sampel sedimen di Laboratorium Ilmu Tanah dan Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya pada tanggal 11 April hingga 16 April 2018. Setelah itu, dilakukan analisis mekanik kandungan karbon organik pada Laboratorium Kimia Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya pada tanggal 19 April sampai 20 Mei 2018 untuk mengetahui nilai karbon organik pada sedimen dengan menggunakan metode titrasi Walkley and Black (Prijono, 2011).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian

Detil lokasi stasiun penelitian dapat dilihat dari Gambar 3 yang menunjukkan pemilihan 4 titik stasiun sebagai perwakilan dari data yang akan diambil.. Adapun deskripsi mengenai kondisi masing-masing stasiun dapat dilihat di Tabel 3.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang diperlukan untuk penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 4. Pada saat pengambilan data di lapang, sedimen diambil dengan menggunakan pipa berukuran panjang 10 cm dan lebar 10 cm pada kedalaman 10 cm. Lalu pengambilan parameter lingkungan berupa suhu, pH, DO, dan salinitas masing masing menggunakan termometer digital, pH-meter, DOmeter, dan salinometer. Pengambilan sampel dilakukan di 4 stasiun yang sudah ditentukan dengan luasan transek sebesar 10 x 10 meter dengan 3 kali pengulangan pada 3 titik acak di setiap transek.

Tabel 3. Kondisi masing-masing Stasiun

Stasiun	Koordinat	Keterangan
1	8°25'10.31" LS 112°37'27.24" BT	Stasiun 1 merupakan kawasan hulu sungai yang berada dekat dengan pemukiman penduduk dan memiliki vegetasi mangrove dengan kondisi yang masih baik, berada pada aliran sungai dengan kondisi substrat lumpur dan mendapatkan aliran sungai langsung sehingga terdapat banyak sekali bahan organik di sekitar stasiun. Mangrove yang banyak mendominasi adalah *Nypa fruticans*.
2	8°25'12.17" LS 112°39'57.34" BT	Stasiun 2 terletak pada salah satu lokasi penanaman mangrove oleh Lembaga Harapan Bajulmati yang dikelola oleh penduduk sekitar sebagai ekowisata bahari. Substratnya terdiri dari lumpur, namun dampak dari aliran sungai tidak begitu besar karena harus berada pada kondisi pasang sebelum terendam, sehingga kondisi sedimen pada saat penelitian cenderung kering. Mangrove yang dominan pada stasiun ini adalah *Rhizopora sp.* yang masih berupa semai atau bibit.
3	8°26'33.86" LS 112°39'35.70" BT	Stasiun 3 berada pada daerah muara sungai dengan kondisi substrat lumpur dengan kedalaman hampir menyentuh lutut apabila kondisi sedang pasang. Kawasan ini berada berdekatan dengan aktivitas manusia yang terletak di pantai ungapan. Mangrove yang paling dominan adalah jenis *Sonneratia sp.*
4	8°26'32.51" LS 112°37'46.88" BT	Stasiun 4 terletak pada kawasan pantai ungapan yang memiliki substrat berjenis pasir dengan kondisi mangrove yang sudah jarang akibat terlalu banyak aktivitas manusia di kawasan pantai tersebut. Mangrove yang dominan adalah jenis *Ipomea pes-caprae.*

Tabel 4. Alat Penelitian

No.	Alat	Fungsi
1.	Kamera DSLR	Sebagai alatdokumentasi
2.	GPS Map 6OCSx	Menentukan koordinat stasiun yang akan diamati
3.	Roll Meter	Sebagai Transek Kuadran
4.	Laptop	Analisis data, penghitungan, dan pengerjaan laporan
5.	Piranti Lunak (ArcGIS 10.3 dan Microsoft Word)	Piranti lunak pembuatan peta dan analisis data
6.	Plastik	Wadah substrat yang diambil pada stasiun
7.	*Cooler box*	Tempat penyimpanan substrat
8.	Pipa 10 cm	Sebagai alat pengambilan substrat
9.	Oven	Proses pengeringan dan pembakaran sedimen untuk analisis kandungan karbon organik
10.	Timbangan Digital	Menimbang massa substrat
11.	Penggaris	Mengukur kedalaman tanah lebar pipa
12.	Mortar dan Alu	Alat untuk menghaluskan sedimen
13.	Cawan	Sebagai tempat sedimen pada saat sedimen dikeringkan di Oven
14.	Tang Penjepit	Mengambil sampel setelah dipanaskan

Bahan yang diperlukan untuk penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 5. Sedimen yang diambil merupakan sedimen yang sudah dipisahkan dari bagian-bagian tanaman yang ada serta pecahan-pecahan cangkang dari organisme yang ada di masing-masing stasiun.

Tabel 5. Bahan Penelitian

No.	Bahan	Fungsi
1.	Sedimen	Sampel yang akan diuji kandungan karbonnya
2.	Tissue	Membersihkan alat yang akan digunakan

3.3 Metode Pengambilan Data

3.3.1 Penentuan Lokasi Pengambilan Stasiun

Penentuan pengambilan lokasi *sampling* menggunakan metode *purposive sampling* pada 4 stasiun yang berada pada daerah mangrove di sepanjang Sungai Bajulmati dan Muara Sungai Bajulmati. Penentuan stasiun 1 disesuaikan berdasarkan lokasi di mana terdapat vegetasi mangrove yang berada pada titik bantaran sungai, dengan kondisi vegetasi yang cukup lebat. Stasiun 2 ditentukan pada kawasan bantaran sungai dengan kondisi tanaman mangrove yang cukup baru, karena lokasi ini digunakan sebagai ekowisata untuk penanaman mangrove. Kemudian stasiun ke 3 ditentukan pada kawasan laguna di Muara Sungai Bajulmati yang memiliki beberapa pohon mangrove saja. Lalu pada stasiun 5 yang berada di bibir Muara Sungai Bajulmati dengan karakter tidak memiliki vegetasi mangrove sedikit pun. Pemilihan lokasi disesuaikan karena untuk membandingkan apakah nilai stok karbon dipengaruhi oleh kondisi vegetasi mangrove karena menurut Tue *et al* (2017), endapan sedimen pada kawasan hutan mangrove mampu mengurangi erosi dan meningkatkan kemampuan sekuestrasi karbon pada kawasan hutan mangrove serta memegang peranan penting dalam memelihara habitat dan ekosistem di sekitarnya.

3.3.2 Pengambilan Sampel Sedimen

Metode pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan mengambil permukaan substrat di 4 stasiun penelitian yang berada pada transek 10m x 10m menggunakan pipa sepanjang 10 cm dan berdiameter 6,35 cm dengan menanggalkan akar, zat-zat organik lain, substrat lain, dan juga serpihan cangkang organisme yang hidup di sekitar lokasi penelitian. Pengambilan substrat dilakukan dengan 3 kali pengulangan di 4 stasiun tersebut. (Buillon *et al*, 2003).

3.3.3 Pengambilan Parameter Kualitas Air

Adapun pengambilan parameter kualitas air pada tiap stasiun dilakukan untuk menghubungkan antara nilai karbon pada sedimen di tiap stasiun yang telah ditentukan karena endapan sedimen pada ekosistem mangrove dan sekitarnya ditentukan oleh nilai dari geomorfologi, hidrodinamis, vegetasi, dan khususnya parameter kualitas air (Tue *et al*, 2017). Variabel parameter kualitas air yang diambil dalam penelitian ini adalah suhu, salinitas, pH, dan DO perairan. Data-data tersebut diperoleh menggunakan alat dari masing-masing parameter.

3.4 Analisis Data

3.4.1 Analisis Kandungan Karbon Organik pada Sedimen

Prosedur analisis untung kandungan Karbon Organik di sedimen dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya menggunakan metode titrasi Walkley and Black (Prijono, 2011). Pertama-tama ditentukan dan ditimbang substrat yang telah lolos ayakan 0,5 mm sebanyak 0,5 gram (0,25 gram untuk tanah dengan kandungan organik yang tinggi dan 0,1 gram untuk bahan organik) lalu dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 500 mL. Kemudian ditambahkan 10 mL $K_2Cr_2O_7$ 1 N dengan menggunakan pipet tetes serta ditambahkan larutan H_2SO_4 sebanyak 20 mL ke dalam labu erlenmeyer di lemari asam. Kemudian digoyangkan secara perlahan hingga sampel tanah dan reagen tersebut tercampur sempurna. Setelah itu, dilakukan pemanasan hingga suhu mencapai 105^oC dan didiamkan selama 20 – 30 menit. Lalu disiapkan 2 blanko kosong dengan perlakuan yang sama (tanpa menggunakan tanah) untuk menstandarisasi pengencer $FeSO_4$. Kemudian ketiga campuran tersebut diencerkan dengan menggunakan H_2O 200 mL dan ditambahkan 10mL H_3PO_4 85%, lalu ditambahkan indikator Difenilamina sebanyak 30 tetes. Setelah itu larutan dapat dititrasi dengan $FeSO_4.7H_2O$ 1N melalui buret. Titrasi dihentikan setelah ditandai perubahan dari warna gelap menjadi hijau terang. Setelah itu,

dilakukan penghitungan kandungan karbon organik dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$C.org\ (\%) = \frac{ml.blanko - ml.sampel\ x\ 3\ x\ Fka}{ml.blanko\ x\ Berat\ sampel}$$

$$Kandungan\ Organik\ (\%) = \%\ C.org\ x\ 1{,}73$$

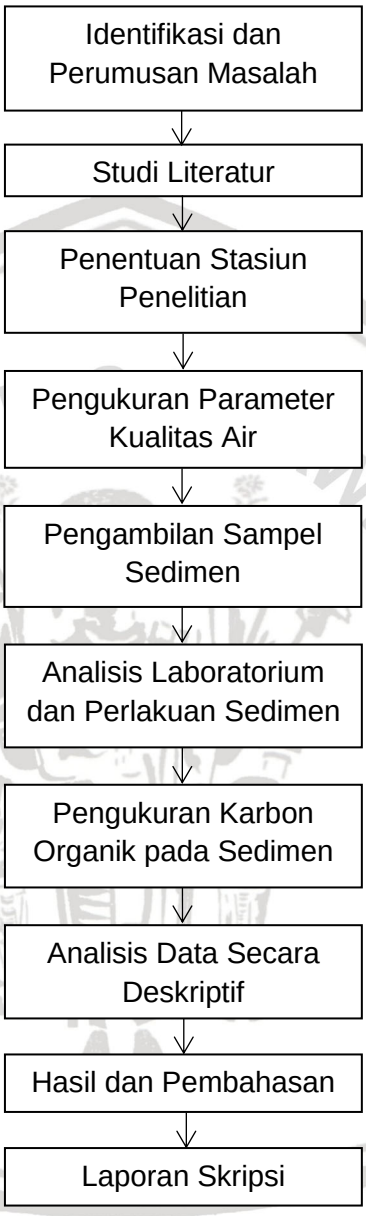
3.4.2 Analisis Deskriptif

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif terhadap data mentah dari masing-masing variabel yang berupa nilai stok karbon dari sedimen yang berasal di 4 stasiun dan kondisi visual dari vegetasi mangrove dan sedimen yang ada pada setiap stasiun, untuk mengetahui korelasi antara nilai karbon organik terhadap vegetasi mangrove di kawasan Muara Sungai Bajulmati. Analisis deskriptif adalah analisis statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul berupa data kemudian dapat dengan mudah diinterpretasikan dalam bentuk tabel numerik dan grafik untuk memberikan informasi secara jelas sehingga lebih mudah dipahami (Oswari, 2014).

3.5 Prosedur Penelitian

Langkah awal dalam penelitian ini adalah melakukan identifikasi dan perumusan masalah terkait kawasan ekosistem mangrove sebagai tempat pengambilan data karbon organik pada sedimen dan ditentukan daerah yang akan dijadikan stasiun penelitian. Kemudian mencari literatur terkait proses dan nilai kandungan karbon organik di sedimen pada kawasan ekosistem mangrove. Setelah itu, diputuskan untuk mengambil lokasi penelitian di kawasan Muara Sungai Bajulmati, Kabupaten Malang, karena memiliki daerah penanaman

mangrove yang juga dibuka untuk ekowisata oleh Lembaga Harapan Bajulmati. Lalu dilakukan langkah-langkah berikutnya seperti dijelaskan pada Gambar 4 di bawah ini mengenai skema kerja penelitian ini.



Gambar 4. Skema Prosedur Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Lokasi dan Stasiun Penelitian

Menurut data dari situs Pemerintah Kabupaten Malang (2018), secara geografis Desa Gajahrejo dan Muara Sungai Bajulmati terletak pada posisi 7°21′-7°31′ Lintang Selatan dan 110°10′-111°40′ Bujur Timur. Topografi ketinggian desa ini adalah berupa daratan sedang yaitu sekitar 156m di atas permukaan air laut. Berdasarkan data BPS kabupaten Malang tahun 2004, selama tahun 2004 curah hujan di Desa Gajahrejo rata-rata mencapai 2.400 mm. Curah hujan terbanyak terjadi pada bulan Desember hingga mencapai 405,04 mm yang merupakan curah hujan tertinggi selama kurun waktu 2013-2019. Secara administratif, Muara Sungai Bajulmati terletak di wilayah Kecamatan Gedangan Kabupaten Malang dengan posisi dibatasi oleh wilayah desa-desa tetangga. Di sebelah Utara berbatasan dengan Gedangan Di sebelah Barat berbatasan dengan Desa Sindurejo, di sisi Selatan berbatasan dengan Samudera Indonesia, sedangkan di sisi timur berbatasan dengan desa Sidodadi.

Menurut penelitian Aziz (2015), luas total area mangrove yang berada pada kawasan ekowisata bahari di daerah Muara Sungai Bajulmati dan Desa Gajahrejo sebesar ± 3,3 ha dengan kawasan yang masih cukup bagus karena penduduk sekitar sudah mulai sadar akan pentingnya daerah konservasi mangrove sebagai penopang baik itu dari segi ekonomi maupun ekologi. Luas daerah konservasi mangrove yang berada pada muara Sungai Bajulmati yang termasuk dalam kondisi baik adalah sebesar ± 1,8 ha, sedangkan luasan mangrove yang sedang dalam kondisi buruk adalah sebesar ± 0,8 ha. Mangrove yang memiliki kondisi buruk diakibatkan oleh dekatnya pemukiman dengan sungai tempat konservasi mangrove berada. Sedangkan faktor lain yang menjadi penghambat pertumbuhan mangrove adalah tingginya hama tanaman pada

daerah penanaman yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan bibit-bibit mangrove di daerah tersebut. Pengamatan dan pengukuran luas kawasan tersebut dilakukan dengan metode pengamatan menggunakan citra satelit.

Menurut data dari Pemkab Malang (2015), Desa Gajahrejo memiliki keunggulan dari masih banyaknya lahan kosong yang belum dimanfaatkan. Lahan tersebut berupa perkebunan milik Perhutani dan warga setempat, yang masih jarang sekali dimanfaatkan untuk kepentingan ekowisata dan konservasi. Selain itu, perkebunan tersebut juga belum dimaksimalkan hasil buminya, karena masih belum adanya pemanfaatan lebih lanjut baik dari pemerintah pusat maupun warga setempat. Bahkan pada saat pengamatan di lapang, terlihat belum adanya keteraturan dalam menjadikan kawasan tersebut menjadi produktif. Hal tersebut tentunya menjadi peluang yang sangat baik bagi calon *stakeholder* untuk lebih memanfaatkan kawasan ini menjadi alternatif wisata dengan meningkatkan vegetasi mangrove serta pemerataan tutupan mangrove untuk dapat dijadikan kawasan konservasi dan pariwisata yang berkelanjutan.

Pada ekosistem mangrove di muara Sungai Bajulmati tersebut ditemukan berbagai macam spesies mangrove, yaitu *Avicennia sp., Soneratia sp., Nypa frutican, Bruguiera sp., Pandanus sp.,* dan *Ipomea pes caprae*. Pada stasiun 1, terdapat beberapa tegakan *Bruguiera sp.* dan *Nypa fruticans* dengan kondisi sedimen berupa lumpur yang diketahui melalui pengamatan secara visual dengan banyak sekali bagian-bagian pepohonan yang menjadi endapan pada sedimennya yang ditunjukkan oleh Gambar 5, seperti batang, daun-daun kering, dan juga beberapa bagian pohon lainnya. Menurut Laffoley & Grimsditch (2009), ekosistem mangrove menunjukkan efektivitas yang sangat tinggi sebagai penyaring atau penangkap zat-zat organik maupun anorganik dari arah darat maupun dari arah laut pada saat kondisi pasang surut. Sehingga, dengan

kemampuan tersebut ekosistem mangrove memiliki potensi yang besar sebagai salah satu pilihan mitigasi dampak pemanasan global serta pengurangan polusi di kawasan pesisir.

Gambar 5. Kondisi Stasiun 1

Stasiun berikutnya adalah stasiun 2 yang berada pada kawasan penanaman bibit-bibit mangrove di daerah sepanjang bantaran sungai. Daerah ini memiliki karakteristik tanah lumpur, dengan sedikit pasir dan memiliki kondisi yang sangat fluktuatif karena daerah tersebut terpengaruh langsung oleh pasang surut sehingga tinggi muka air terkadang berubah sesuai pada kondisi pasang surut air laut yang sedang terjadi. Menurut Matsui *et al* (2015), lapisan yang paling banyak menyerap karbon pada sedimen adalah lapisan berlumpur dan berlempung. Selain dari lapisan tersebut, kondisi lingkungan yang memungkinkan seperti adanya serasah dan zat-zat organik lain yang larut pada sedimen juga sangat berpengaruh terhadap dekomposisi oleh mikroorganisme pada sedimen sehingga terjadi aktivitas pertukaran karbon dan zat hara lainnya dari atmosfer ke dalam *belowground*.

Gambar 6. Kondisi Stasiun 2

Pada stasiun 2 terdapat beberapa tegakan pohon mangrove hasil kegiatan penanaman dan konservasi bibit mangrove yang diadakan oleh Lembaga pengelola Harapan Bajulmati yang ditunjukkan pada Gambar 6 dengan kondisi lokasi penanaman yang masih baru dan merupakan hasil kegiatan penanaman oleh lembaga independen bernama Lembaga Harapan Bajulmati, yaitu berupa *Rhizopora sp.* dan *Brugueira sp*. Pada stasiun 2 memang tidak memiliki tutupan vegetasi dengan diameter dan tinggi yang cukup untuk dapat memiliki kemampuan penyerapan karbon yang baik. Menurut Ariani (2016), salah satu faktor penting pada mangrove yang berfungsi sebagai penyerap karbon adalah diameter dan tinggi pohon tersebut.

Stasiun 3 terletak pada muara yang berada setelah sungai dan sebelum kawasan Muara Sungai Bajulmati. Pada stasiun ini terdapat beberapa tegakan *Sonneratia sp.* dengan kondisi sedimen yang diamati secara visual langsung berupa lumpur berpasir. Menurut Hanifa (2015), kondisi sedimen yang demikian sangat cocok untuk beberapa spesies mangrove terutama pada genus *Sonneratia* yang mendiami kawasan estuari.

Gambar 7. Tegakan *Sonneratia sp.* pada Stasiun 3

Stasiun 3 memiliki kondisi lapang yang unik yaitu sangat terpengaruh oleh kondisi pasang dan surut karena berbatasan langsung dengan laut lepas, sehingga pengambilan data lapang cukup sulit karena kondisi sungai yang sedang surut tidak memungkinkan untuk menggunakan perahu/kano, maka dari itu dilakukan pengambilan data melalui jalur darat namun dalam radius yang tidak terlalu jauh dari tegakan mangrove pada stasiun 3 tersebut. Pada Gambar 7 ditunjukkan beberapa tegakan *Sonneratia sp.* dan kondisi visual sedimen yang merupakan pasir berlumpur.

Kondisi stasiun 4 berada pada kawasan Muara Sungai Bajulmati, di mana jenis substratnya berupa pasir serta memiliki tegakan vegetasi mangrove berupa *Pandanus sp*. dan *Ipomea pes-caprae*.

Gambar 8. Individu & Tegakan pada Stasiun 4 (*Pandanus sp. & Ipomea pes-caprae*)

Jika dilihat dari pengamatan kondisi sedimen secara visual yang berupa pasir, pada stasiun 4 terdapat cukup banyak individu dari spesies *Ipomea pes-caprae* seperti pada Gambar 8, namun hanya terdapat 1 saja tegakan dari *Pandanus sp.*. Jenis sedimen yang ada pada stasiun ini adalah pasir dengan tingkat salinitas yang cukup tinggi yaitu di atas 32 ppm seperti pada Tabel 6. Hal ini dikarenakan stasiun 4 berbatasan langsung dengan laut tanpa terhubung dengan muara sehingga kondisi cenderung sangat tinggi. Kandungan stok karbon pada kawasan yang memiliki vegetasi yang minim dan substrat seperti pasir tidak begitu tinggi. Menurut Matsui (2015), komposisi yang baik pada sedimen sebagai penyerap zat hara dan karbon dari atmosfer. Selain itu, aktivitas mikrobial pada permukaan sedimen juga dibutuhkan oleh mangrove untuk sintesis karbon.

4.2 Kondisi Parameter Lingkungan pada Ekosistem Mangrove

Untuk mengetahui kondisi fisik ekosistem mangrove pada stasiun 1-4, dilakukan pengamatan langsung di lapang. Parameter lingkungan yang diambil meliputi suhu, salinitas, DO, dan juga pH. Hasil pengamatan kondisi fisik pada masing-masing stasiun dapat dilihat dari Tabel 6. Menurut Odum (1998) kandungan pH dan salinitas dalam perairan cukup berpengaruh terhadap keseimbangan dan ketersediaan unsur-unsur kimia dan unsur-unsur hara yang sangat bermanfaat bagi vegetasi akuatik. Pada stasiun 4 memiliki kondisi yang berbeda jika dibandingkan dengan stasiun lain, karena pada stasiun ini terletak pada pantai, sehingga kondisi sedimen yang merupakan pasir menyebabkan perbedaan kandungan karbon organik jika dibandingkan dengan stasiun lainnya seperti terlihat pada Tabel 8.

Tabel 6. Parameter Kualitas Air

Stasiun	Suhu (°C)	Salinitas (ppm)	pH	DO (mg/L)	Jenis Substrat*
1	29,83±0,06	28,47±0,14	7,38±0,07	5,27±0,04	Lumpur
2	29,47±0,20	28,83±0,12	7,64±0,04	5,3±0,08	Lumpur
3	30,23±0,15	31,35±0,20	7,92±0,06	5,24±0,04	Lumpur Berpasir
4	28,5±0	33,05±0,07	8,19±0,08	4,91±0,12	Pasir

*) pengamatan jenis substrat dilakukan secara visual saat pengambilan sedimen di lapang

Terdapat beberapa perbedaan yang cukup signifikan pada beberapa parameter fisik yaitu salinitas dan pH. Pada stasiun 1 dan 2, kondisi salinitas dan pH berada lebih rendah dibanding pada stasiun 3 dan 4. Ini diduga karena kondisi perairan pada stasiun 1 dan 2 berada pada daerah sungai, sedangkan stasiun 3 dan 4 berada pada muara dan laut lepas.

Pada kawasan ekosistem mangrove di Sungai Bajulmati dan Muara Sungai Bajulmati terdapat berbagai jenis mangrove diantaranya adalah (a) *Nypa fruticans*, (b) *Avicennia sp.*, (c) *Sonneratia sp.*, (d) *Bruguiera sp.*, (e) *Rhizopora sp.*, (f) *Pandanus sp.*, dan (g) *Ipomea pes-caprae*. Pada stasiun 1 terdapat cukup banyak tegakan yaitu *Nypa fruticans* dan *Bruguiera sp.* yang memiliki karakteristik mampu tumbuh di daerah estuari dan kawasan bantaran sungai dengan kandungan air tawar maupun air asin, tetapi cenderung memiliki daya tumbuh yang cukup tinggi dan kompetitif terhadap lingkungan sekitar terutama pada kondisi air tawar atau lingkungan dengan salinitas rendah. *Nypa fruticans* merupakan salah satu spesies penting karena menjadi indikator lingkungan, di mana di beberapa region di India dan Filipina, terjadi penurunan jumlah kawasan

mangrove secara drastis yang diakibatkan oleh pembabatan hutan oleh masyarakat untuk dimanfaatkan sebagai tambak dan jalan (Ellison *et al*, 2010). Kondisi fisik lingkungan di stasiun 1 ditunjukkan pada Tabel 6, dinyatakan bahwa nilai salinitas berada di bawah 30 ppm dikarenakan letaknya yang cukup jauh dari muara atau laut, sehingga sangat cocok sebagai tempat berkembangnya spesies mangrove *Nypa fruticans*. Spesies ini memiliki kemampuan untuk tumbuh subur pada daerah dengan kondisi substrat berupa lumpur yang basah. Seperti pada Gambar 9, ditunjukkan bahwa kawasan bantaran sungai yang cukup basah menjadi kondisi yang cukup baik bagi perkembangan jenis ini (Benson *et al*, 2017). Selain itu, kondisi kerapatan total vegetasi pada jenis *Nypa* fruticans juga memiliki nilai tertinggi diantara jenis lainnya. Data kerapatan mangrove di beberapa titik pada Muara Sungai Bajulmati ditunjukkan pada Tabel 7 (Aziz, 2015).

Tabel 7. Nilai Kerapatan di Beberapa Titik pada Muara Sungai Bajulmati (Aziz, 2015)

Spesies Mangrove	ΣKerapatan (Ind/100m^2)
Avicennia alba	53
Sonneratia alba	73
Nypa fruticans	95
Brugueira gimnorrhiza	13

Pada stasiun 2 kondisi fisik yaitu salinitas dan pH masih memiliki nilai yang cukup rendah, yaitu 28,83 ppm untuk salinitas lalu nilai pH adalah 7,64. Stasiun 2 terletak tidak jauh dari stasiun 1 berada, sehingga perbedaan nilai salinitas dan pH tidak terlalu signifikan. Kondisi vegetasi mangrove di stasiun 2 secara pengamatan visual memiliki spesies yang cukup beragam. Menurut Aziz (2015), pada daerah penanaman bibit mangrove di sepanjang Sungai Bajulmati terdapat lokasi penanaman yaitu di bantaran sungai, yang dijadikan sebagai stasiun 2. Pada kawasan ini terdapat berbagai macam spesies, yaitu *Rhizopora*

sp., *Avicennia sp.*, *Brugueira sp.*, dan *Sonneratia sp.* yang merupakan hasil penanaman bibit sejak 2010 oleh pengelola daerah konservasi dan penanaman bibit mangrove di sepanjang Sungai Bajulmati. Jika dilihat dari perbedaan antara stasiun 1 dan 2 maka dapat disimpulkan bahwa spesies seperti *Nypa fruticans* tidak ada yang tumbuh di kawasan stasiun 2 karena kondisi kawasan tersebut berbeda cukup signifikan dari segi tutupan vegetasi yang berada di sekitar daerah. Pada stasiun 1, kondisi vegetasi mangrove dan tumbuhan lainnya sangat lebat namun hal ini berbanding terbalik dengan kondisi mangrove pada stasiun 2 yang merupakan kawasan terbuka dengan vegetasi yang cenderung rendah seperti pada Gambar 9.

Gambar 9. Perbedaan Visual Stasiun 2 dan Stasiun 1

Kondisi stasiun 3 yang berada pada kawasan muara Sungai Bajulmati dan Muara Sungai Bajulmati memiliki vegetasi berupa beberapa tegakan dari spesies *Sonneratia sp*. yang merupakan salah satu jenis yang mendiami daerah dengan kadar salinitas yang cukup tinggi, sesuai dengan hasil pengamatan fisik stasiun 3 yang menyatakan bahwa kadar salinitas di kawasan tersebut memiliki nilai rata-rata sebesar 31,34 ppm (Hanifa, 2015). Pada stasiun 3 hanya memiliki beberapa individu vegetasi saja, karena di kawasan ini terlalu banyak aktivitas manusia dan pembangunan-pembangunan rumah di sekitarnya. Menurut Irwanto (2014), salah satu mangrove yang memiliki persebaran yang luas adalah *Sonneratia sp.* dengan adaptasi terhadap kondisi lingkungan yang cukup

berbeda dengan lingkungan yang lain, yaitu bersinggungan langsung maupun dipengaruhi oleh aktivitas manusia, seperti pada stasiun 3 yang memiliki beberapa individu mangrove dari jenis *Sonneratia sp.* dengan kondisi yang cukup baik seperti ditunjukkan pada Gambar 7. Jenis substrat yang berada pada kawasan stasiun 3 adalah lumpur berpasir, dengan dominasi lumpur pada sekitar mangrove.

Hanya sedikit jumlah vegetasi mangrove yang ada pada stasiun 4 atau di kawasan Muara Sungai Bajulmati. Hal ini dikarenakan terlalu banyaknya aktivitas manusia yang terjadi di daerah ini, karena cenderung digunakan untuk kawasan pariwisata dibanding kawasan konvservasi. Salah satu individu yang berada di stasiun 4 adalah *Pandanus sp.* Menurut FAO (2010) dalam jurnal mengenai *Tree shrubs and Mangroves* dikatakan bahwa spesies *Pandanus tectorius* memiliki kemampuan untuk tumbuh di daerah yang minim nutrien dengan persebaran yang merata di pesisir pantai dengan kandungan tanah berupa pasir serta memiliki toleransi yang tinggi terhadap salinitas tinggi dan angina yang cukup kencang. Kondisi ini sesuai dengan apa yang diamati secara visual di lapang, di mana kondisi lingkungan pada stasiun 4 cenderung berpasir dengan minimnya vegetasi hanya ada tegakan tunggal *Pandanus tectorius* dan beberapa tutupan *Ipomea pes-caprae* pada stasiun 4 tersebut.

Perbedaan komposisi mangrove secara visual dari masing-masing stasiun diduga terjadi karena adanya zonasi mangrove sebagai penyesuaian beberapa jenis mangrove untuk dapat tumbuh dalam kondisinya masing-masing. Menurut Irwanto (2014), setiap jenis mangrove menyesuaikan sedimen dan kondisi fisik lingkungan untuk dapat bertahan hidup, sehingga perbedaan kondisi lingkungan tersebut akan memengaruhi jenis mangrove yang tumbuh di atasnya. Hanya jenis-jenis mangrove tertentu yang mampu tumbuh pada kondisi salinitas

tinggi maupun rendah, serta kondisi substrat yang juga memengaruhi jumlah tegakan yang ada pada kawasan tersebut. Pada pengamatan lapang, diketahui bahwa jenis *Nypa fruticans* hanya terdapat pada stasiun 1, yaitu dengan kondisi fisik yang memiliki salinitas paling rendah, sehingga termasuk dalam kategori zona distal (Bunt, 1996), begitu pula pada stasiun 2 dan 3 yang terdapat jenis-jenis seperti *Rhizopora sp.,* dan *Sonneratia sp.* yang memiliki adaptasi lingkungan yang baik terhadap kondisi fisik dengan salinitas yang cukup tinggi dan terhadap perubahan pasang surut yang dinamis.

4.3 Kandungan Karbon Organik pada Sedimen

Hasil analisis kandungan karbon organik pada sedimen yang dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian ditunjukkan oleh Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Kandungan Karbon Organik

Stasiun	Kandungan Karbon Organik (%)	Bahan Organik (%)
1	0.99	1.72
2	0.49	0.86
3	0.69	1.20
4	0.08	0.14

Kandungan rata-rata karbon organik pada masing-masing stasiun di daerah muara Sungai Bajulmati berkisar antara 0,08-0,99 %. Kandungan nilai tertinggi berada pada Stasiun 1 (0,99 %) dan kandungan nilai karbon organik terendah berada pada Stasiun 4 (0,08 %). Nilai kandungan karbon organik pada daerah muara Sungai Bajulmati berada pada nilai yang tidak terlalu jauh jika dibandingkan dengan penelitian Meng *et al* (2014) yang memiliki nilai kandungan karbon organik antara 0,21-0,85 % yang berada pada pesisir Changjiang namun memiliki nilai yang lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Fitriyah *et al* (2016) yang berada di perairan Sluke, Rembang yang berkisar antara 3,4-13,7

%. Tingginya kandungan karbon organik pada kawasan perairan Sluke dikarenakan kondisi geografis dan aktivitas penduduk yang ada pada kawasan penelitian tersebut.

Pada stasiun 1 yang memiliki nilai kandungan karbon organik sebesar 0,99% dikarenakan pada kawasan tersebut memiliki vegetasi mangrove yang cukup lebat jika dilakukan pengamatan secara visual. Terbukti dengan adanya beberapa individu *Nypa* sp. dan *Bruguiera sp.* yang berada pada stasiun 1. Menurut Supiadi (2001) adanya vegetasi mangrove yang berada pada suatu kawasan, mampu meningkatkan kandungan karbon organik yaitu dengan menghasilkan serasah daun mangrove yang mengalami proses dekomposisi dan menjadi sumber bahan organik bagi mikroorganisme yang ada pada kawasan tersebut. Selain itu, di stasiun 1 masih terpengaruh langsung oleh aktivitas masyarakat setempat yaitu bertani dan berkebun sehingga kondisi hulu sungai juga sangat dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat tersebut.

Nilai kandungan karbon organik pada stasiun 1 memiliki nilai tertinggi diantara stasiun yang lainnya, karena kondisi substrat secara visual pada stasiun 1 memiliki kandungan jenis lumpur dengan banyaknya kandungan organik seperti sisa-sisa akar dan daun yang membusuk serta dahan dan bagian pohon yang mati. Menurut DelVecchia *et al* (2014), jumlah kandungan konsentrasi karbon maupun stok karbon pada sedimen di kawasan hutan mangrove sangat dipengaruhi oleh kondisi jenis substrat yang ada, seperti ada tidaknya sisa-sisa bahan organik, serta kedalaman sedimen yang diambil. Konsentrasi karbon terbesar berada pada sampel yang diambil dari kedalaman 30 cm hingga 100 cm yang merupakan lapisan paling atas dari sedimen dan masih memiliki aktivitas organik baik dari jenis substrat maupun aktivitas dari organisme yang hidup di

sekitar substrat. Kandungan karbon organik pada stasiun 1 berada pada 0,99 % yang merupakan kandungan karbon tertinggi diantara stasiun lainnya.

Stasiun 2 memiliki nilai kandungan karbon organik sebesar 0,49 %. Nilai kandungan karbon organik ini tidak begitu tinggi jika dibandingkan dengan nilai pada stasiun 1. Hal ini diduga karena kondisi vegetasi pada stasiun 2 yang tidak begitu lebat, sehingga menyebabkan proses terjadinya dekomposisi oleh serasah yang dihasilkan oleh mangrove pada kawasan stasiun 2 tidak sebesar pada stasiun 1. Menurut Chandler (2016), salah satu properti penting yang memengaruhi kandungan karbon organik pada tanah yaitu kondisi habitat dan bioproses yang terjadi pada sedimen.

Nilai kandungan karbon organik pada stasiun 2 adalah sebesar 0,49 % jika dibandingkan dengan stasiun 1, nilai kandungan karbon pada stasiun 2 jauh lebih rendah, hal ini diduga karena kondisi visual vegetasinya yang sangat berbeda jauh. Pada stasiun 1 kondisi vegetasi cenderung lebih rapat secara visual dengan kandungan substrat yang berupa lumpur yang terendam air sungai secara terus menerus sehingga mampu menangkap kandungan organik yang dialirkan oleh sungai, sedangkan pada stasiun 2 kondisi visual vegetasinya masih jarang karena kawasan tersebut sebelumnya merupakan daerah gersang, namun atas inisiatif dari pengelola Lembaga Harapan Bajulmati daerah tersebut ditanami oleh bibit-bibit mangrove sehingga kondisi vegetasi dari stasiun 2 ini masih tergolong baru dengan individu yang masih. Hal ini sesuai dengan pernyataan Eid (2015) yang menyatakan bahwa kandungan karbon organik pada tanah juga dipengaruhi oleh ekosistem dan kondisi lapisan atas sedimen yang ada di atasnya.

Pada stasiun 3, nilai kandungan karbon organik berada pada 0,69 % atau lebih tinggi daripada stasiun 2 namun lebih rendah daripada stasiun 1. Nilai

tersebut diduga karena pada stasiun 3 berada pada kawasan muara Sungai Bajulmati dengan kondisi kawasan muara yang memiliki sedikit vegetasi mangrove. Namun, nilai tersebut berada lebih tinggi jika dibandingkan stasiun 2 karena pada stasiun 3 berlokasi pada muara sungai yang merpakan tempat beruaranya Sungai Bajulmati sehingga terdapat penumpukan zat-zat organik pada kawasan tersebut. Hal ini seusai dengan pernyataan Dahuri *et al* (1996) yang menyatakan bahwa kondisi muara sungai didominasi oleh substrat yang berupa lumpur dan berisi endapan-endapan bahan organik yang berasal dari arah hulu sungai dan laut sehingga kandungan karbon organik pada stasiun 3 memiliki nilai yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan stasiun 2.

Pada stasiun 3, kondisi substrat berupa lumpur dengan sedikit pasir yang memiliki banyak zat-zat organik terlarut secara visual, terbukti dari pengamatan di lapang banyak cangkang kerang, guguran daun, serta akar yang tersebar di sekitar kawasan stasiun 3. Selain itu, kawasan ini juga lebih banyak terendam oleh air dari muara serta sungai, sehingga memungkinkan terjadinya penimbunan bahan organik dalam kawasan tersebut. Menurut Pidgeon (2013), banyaknya zat organik yang terlarut dalam suatu perairan sangat dipengaruhi oleh lingkungan maupun faktor-faktor fisik yang ada. Seperti pada stasiun 3 yang banyak dipengaruhi oleh aktivitas fisik berupa terendamnya sedimen oleh air dari muara yang disebabkan oleh faktor pasang surut yang menyebabkan tercampurnya berbagai macam kandungan organik pada perairan tersebut. Akan tetapi, jika dibandingkan dengan stasiun 1, nilai tersebut terhitung lebih rendah karena pada stasiun 1 memiliki kandungan sedimen berupa lumpur dengan kondisi stasiun yang didominasi oleh mangrove-mangrove yang cukup lebat sehingga mampu menghasilkan serasah yang mampu menghasilkan kandungan

karbon organik lebih tinggi akibat proses dekomposisi oleh mikroba yang ada pada sedimen (Supiadi, 2001).

Kandungan karbon organik terendah terletak pada stasiun 4. Hal ini dikarenakan pada stasiun 4 berada pada daerah pantai dengan kandungan sedimen yang berupa pasir, sehingga memiliki kandungan karbon organik yang sedikit karena butir pasir yang terlalu besar tidak mampu menyerap kandungan bahan organik lebih baik jika dibandingkan butir sedimen lumpur atau lanau. Pada penelitian Fitriyah (2016) juga diperoleh nilai kandungan karbon organik terendah berada pada stasiun dengan kandungan butir sedimen yang berupa pasir, yaitu sebesar 3,401 % jika dibandingkan dengan stasiun yang memiliki kandungan butir sedimen berupa lanau yaitu sebesar 13,038 %. Hal ini dikarenakan pada saat dilakukan pengamatan secara visual, kondisi sedimen pada stasiun 4 terdiri atas pasir.

Menurut Daulay *et al* (2017), estimasi nilai karbon tertinggi didapatkan dari pengukuran yang melibatkan beberapa sampel sedimen seperti lumpur, pasir, lempung, lanau, dan juga bebatuan dan menghasilkan nilai terendah berupa pasir dan bebatuan seperti pada kondisi sedimen di stasiun 4 yang semuanya berupa pasir. Namun, masih terdapat vegetasi yang didapatkan di kawasan tersebut yaitu berupa *Pandanus tectorius* dan *Ipomea pes-caprae*. Menurut Ariani (2016), jenis mangrove tidak terlalu berpengaruh terhadap kondisi serapan karbon yang ada pada sedimen maupun biomassa individu itu sendiri, namun tinggi dan diameter batang yang memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap sekuestrasi karbon dari atmosfer menuju sedimen maupun individu mangrove itu sendiri.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kandungan karbon organik yang berada pada masing-masing stasiun penelitian di daerah muara Sungai Bajulmati berada pada nilai 0,99 % untuk stasiun 1, lalu pada stasiun 2 berada pada 0,49 %, kemudian nilai kandungan karbon organik stasiun 3 adalah sebesar 0,69 %, lalu pada stasiun 4 memiliki nilai sebesar 0,08 %. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi sedimen dan vegetasi mangrove yang berada pada masing-masing stasiun penelitian.

Nilai kandungan karbon organik tertinggi terdapat pada stasiun 1 yang memiliki kandungan sedimen berupa lumpur dan vegetasi yang cukup lebat. Kemudian stasiun 2 memiliki kandungan sedimen berupa lumpur, namun vegetasi mangrove-nya cenderung lebih sedikit sehingga memiliki kandungan karbon organik yang tidak sebesar stasiun 1. Pada stasiun 3 memiliki nilai kandungan karbon organik yang cukup tinggi. Hal ini dikarenakan pada stasiun 3 berada pada kawasan muara sungai dan memiliki kandungan sedimen berupa lumpur berpasir, sehingga mampu menangkap bahan-bahan organik yang terbawa oleh aliran air pada kawasan hulu sungai serta terpengaruh langsung oleh laut. Stasiun 4 memiliki nilai kandungan karbon organik terendah dikarenakan kondisi sedimen yang berupa pasir dan kandungan vegetasi mangrove yang sedikit, sehingga nilai kandungan karbon organiknya tidak sebesar di stasiun lainnya.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

5.2 Saran

Saran yang dapat dilakukan adalah perlu adanya penelitian yang lebih lanjut mengenai estimasi kandungan karbon yaitu dengan melakukan penelitian secara menyeluruh dengan melibatkan banyak faktor seperti kandungan biomasa pada pohon mangrove serta faktor-faktor pendukung seperti faktor kimia, fisika, maupun biologi di sekitar daerah konservasi muara Sungai Bajulmati, agar penduduk sekitar mampu menyadari akan pentingnya kegiatan konservasi mangrove yang berkelanjutan sehingga mampu berfungsi sebagai salah satu penyerap karbon untuk mengurangi dampak pemanasan global.

repository.ub.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Alongi, M. Daniel, 2014. Carbon sequestration in mangrove forests. Australian Institute of Marine Science, PMB 3, Townsville MC, Queensland 4810, Australia. Carbon Management (2012) 3(3), 313–322.

Ariani, Eva, M. Ruslan, Akhmad Kurnain, Kissinger. 2016. Analisis Potensi Simpanan Karbon Hutan Mangrove di Area PT. Indocement Tunggal Prakarsa, TBK P 12 Tarjun. Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat. EnviroScienteae Vol. 12 No. 3, Nopember 2016 : 312-329.

Avelar, Silvania, Tessa S. van der Voort, and Timothy, I. EglintonC. 2017. Relevance of Carbon Stocks of Marine Sediments for National Greenhouse Gas Inventories of Maritime Nations. Geological Institute, ETH Zurich, Sonneggstr. 5, 8092 Zurich, Switzerland.

Aziz, Rabbani Imaduddin. 2015. Strategi Pengelolaan Ekowisata Mangrove di Muara Sungai Bajulmati, Desa Gajahrejo, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Skripsi: Universitas Brawijaya, Malang.

Benson, L., Glass, L., Jones, T.G., Ravaoarinorotsihoarana, L., and Rakotomahazo, C.. 2017. Mangrove Carbon Stocks and Ecosystem Cover Dynamics in Southwest Madagascar and the Implications for Local Management. Department of Forest Resources Management, 2424 Main Mall, University of British Columbia, Vancouver, BC V6T 1Z4, Canada.

Buillon, S., Dahdouh-Guebas, F., Rao, A.V.V.S., Koedam, N., Dehairs, F. 2003. Sources of Organic Carbon in Mangrove Sediments: Variability and Possible Ecological Implications. Kluwer Academic Publishers. Hydrobiologia 495:33.

Bunt, J.S., 1996. Mangrove Zonation: An Examination of Data from Seventeen Riverine Estuaries in Tropical Australia. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia and School of Biological Science, University of NSW, Sydney, Australia.

Chandler, R. D. 2016. Soil Organic Carbon Distribution with Depth: Implications for Ecosystem Services. Clemson University, All Theses 2542. http://tigerprints.clemson.edu/all_theses/2542.

Dahuri, R., J. Rais, S. P. Ginting dan M. J. Sitepu. 1996. Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Pradnya Paramita. Jakarta.

Daulay, D. N. O. dan Hidayat, Wasiq Jafron. 2017. Carbon Value Analysis of Batang Gadis National Park, Mandailing Natal Regency, North Sumatera Province, Indonesia. Department of Biology, Faculty of Science and Mathematics, Diponegoro University, Semarang-Indonesia.

DelVecchia, G.A., Bruno, F.J., Benninger, L., Alperin, M., Banerjee, O., and Morales, J. de D. 2014. Organic Carbon Inventories in Natural and

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Restored Ecuadorian Mangrove Forests. Institute for the Environment, The University of North Carolina at Chapel Hill, North Carolina, USA.

Eid, E. M., Shaltout, K. H. 2015. Distribution of Soil organic Carbon in the Mangrove Avicennia marina (Forssk.) Vierh. along the Egyptian Red Sea Coast. Regional Studies in Marine Science. http://dx.doi.org/10.1016/j.rsma.2015.05.006.

Ellison, J., Koedam, N.E., Wang, Y., Primavera, J., Jin Eong, O., Wan-Hong Yong, J. & Ngoc Nam, V. 2010. Nypa fruticans. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e. Diakses pada 1 Juni 2018.

FAO, Regional Office for Asia and Pacific. 2012. Mangrove Trees and Shrubs. Ministry of Fisheries, Agriculture and Marine Resources, Maldives.

Fitriyah, N. Z. A., Wulandari, S. Y., Widada, Sugeng. 2016. Distribusi Kandungan Karbon Organik Total (KOT) dan Bioavailable Phosphate (BAP) dalam Sedimen di Perairan Sluke, Rembang. Jurnal Oseanografi. Volume 5, Nomor 1, Tahun 2016, Halaman 67-76.

Franzen, Dr., D, Fortuna, Dr., A. M., Augustin C., Kalwar N. 2016. Soil Organic Matter and Its Benefit. NDSU Research Extension Center. North Dakota State University, North Dakota.

Hanifa, Marisa, dan Sarno. 2015. Three Species Zonation of Sonneratia; Based on Salinity, in River Calik, South Sumatera. International Conference on Plant, Marine and Environmental Sciences (PMES-2015) Jan. 1-2, 2015 Kuala Lumpur (Malaysia).

Hutasoit, S. R., Yulina, Sri, Yusuf, Muh. 2014. Distribusi Kandungan Karbon Organik Total (KOT) dan Fosfat di Perairan Sayung, Kabupaten Demak. Jurnal Oseanografi, Volume 3, Nomro 1, Tahun 2014, Halaman 74-80.

Serrano, O., Lavery, P. S., Duarte, C. M., Kendrick, G. A., Calafat, A., York, P. H. Steven, A., dan Macreadie, P. I. 2016. Can mud (silt and clay) concentration be used to predict soil organic carbon content within seagrass ecosystems? Biogeosciences, 13, 4915-4926.

Irwanto, S.Hut, MP. 2014. Pulau Marsegu, Studi Ekologi: Pengelolaan Pulau Kecil Kabupaten Seram Bagian Barat Provinsi Maluku. Ambon, Badan Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Pattimura (BPFP - UNPATTI).

Laffoley, D.d'A., & Grimsditch, G. 2009. The management of natural coastal carbon sinks. IUCN, Gland, Switzerland. 53 pp.

Marchio, A. Daniel, Jr., Michael Savarese, Brian Bovard and William J. Mitsch. 2016. Carbon Sequestration and Sedimentation in Mangrove Swamps Influenced by Hydrogeomorphic Conditions and Urbanization in Southwest Florida. Everglades Wetland Research Park and Department of Marine and Ecological Sciences. Florida Gulf Coast University, 4940 Bayshore Drive, Naples, FL 34112, USA.

Matsui, Naohiro, Meepol, W., Chukwamdee, J. 2015. Soil Organic Carbon in Mangrove Ecosystems with Different Vegetation and Sedimentological Conditions. Journal of Marine Science and Engineering. ISSN 2077-1312. Environment Department, The General Environmental Technos Co., Ltd., Osaka 541-0052, Japan.

Meng, J., P. Yao, Z. Yua, T. S. Bianchie, B. Zhaoa, H. Pan and D. Lia. 2014. Speciation, Bioavailability and Preservation of Phosphorus in Surface Sediments of the Changjiang Estuary and Adjacent East China Sea inner shelf. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 144:27 – 38.

National Academy of Sciences. 2014. Climate Change: Evidence and Causes. WashingtonC, DC: The National Academies Press.

Odum, E.P. 1998. Dasar-dasar Ekologi: Edisi keempat. Yogyakarta. Penerbit Gadjah Mada University Press.

Oswari, Dr. Teddy. 2014. Metode Riset: 9 Analisis Data Deskriptif. Universitas Gunadarma.http://toswari.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/56594/9+Analisis+Data+Deskriptif.pdf diakses pada 13 Maret 2018, pukul 11.41 WIB.

Patang. 2009. Kajian Kualitas air dan Sedimen di Sekitar Padang Lamun Kabupaten Pangkep. Jurnal Agrisistem., 5(2): 73- 82.

Pemkab Malang. 2016. Seputar Desa, Website Resmi Desa. http://desa-gajahrejo.malangkab.go.id/read/detail/1171/seputar-desa.html diakses pada tanggal 13 Maret 2018, pukul 11.56 WIB.

Pidgeon, Dr. Emily. 2013. Sequestration of Carbon Along Our Coasts: Important Sinks and Sources. Marine Climate Change Program Conservation International.

Prijono, S. 2011. Instruksi Kerja Laboratorium Kimia Tanah. Malang. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.

Purnobasuki, Hery. 2012. Pemanfaatan Hutan Mangrove Sebagai Penyimpan Karbon. Surabaya, Dept. Biologi, FST Universitas Airlangga, Buletin PSL Universitas Surabaya 28 (2012): 3-5.

Supriadi, I. 2001. Dinamika Estuari Tropik. Oseana., 26(4): 1-11.

Tue N.T., Nguyen P.T., Quan D.M., Dung L.V., Quy T.D., Nhuan M.T., Thai N.D. 2017. Sedimentary composition and organic carbon sources in mangrove forests along the coast of northeast Vietnam. Regional Studies in Marine Science. Faculty of Geology, VNU University of Science. Hanoi, Vietnam.

Widhiarso. 2017. Uji Normalitas. Universitas Gajah Mada. widhiarso.staff.ugm.ac.id/files/Uji%20Normalitas.pdf. Diakses pada 11 Maret 2018.

repository.ub.ac.id

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Laboratorium dan Kondisi Lapang

Proses Penimbangan Sedimen

Proses Pemilahan & Pengeringan Sedimen

Contoh Individu pada Stasiun 2

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

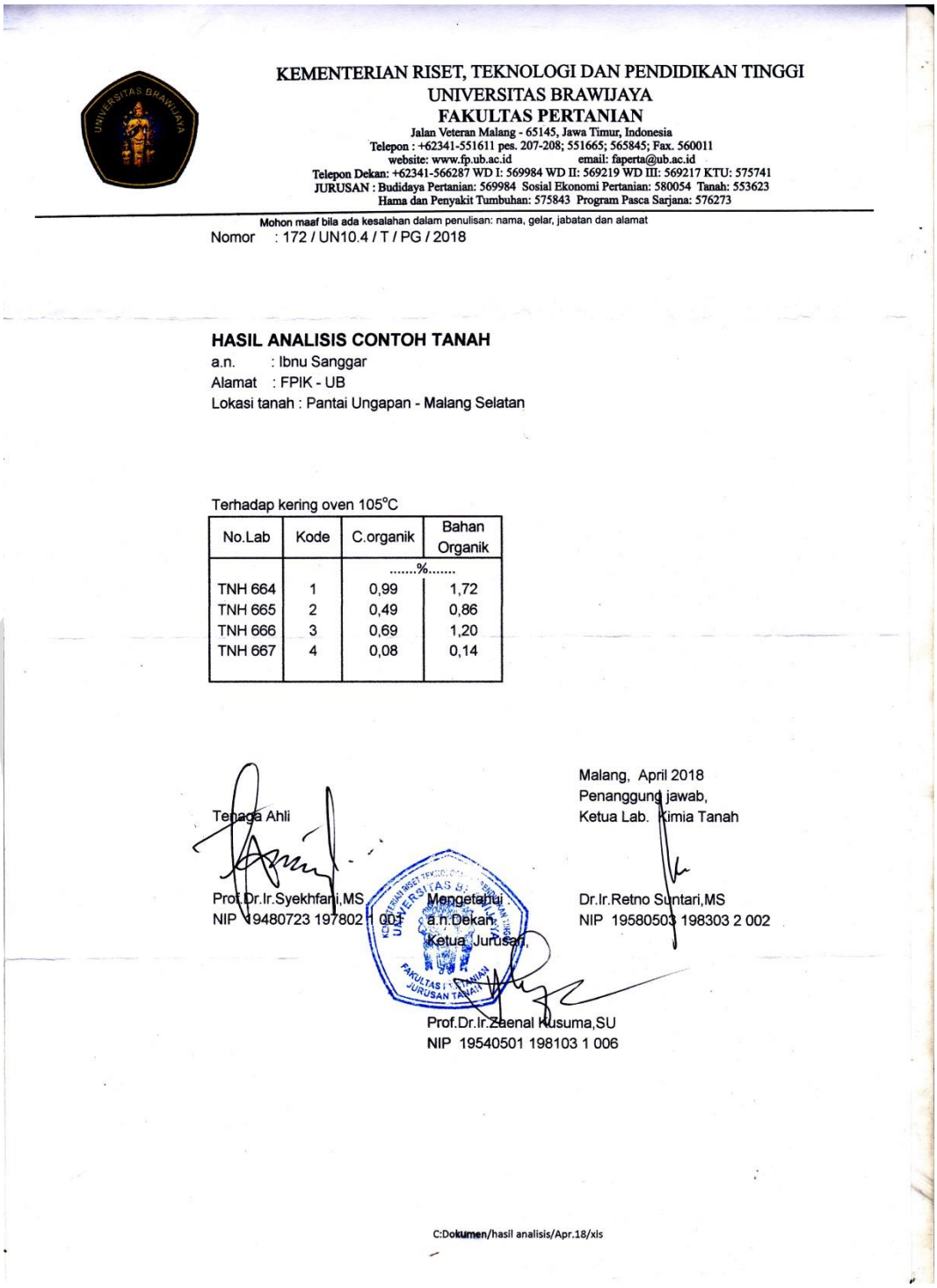
Contoh Individu yang ada pada stasiun 1

Contoh Individu pada Stasiun 4

Contoh kondisi visual sedimen di stasiun 1

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 2. Data Analisis Kandungan Karbon Organik



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
Telepon : +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

Nomor : 172 / UN10.4 / T / PG / 2018

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH

a.n. : Ibnu Sanggar
Alamat : FPIK - UB
Lokasi tanah : Pantai Ungapan - Malang Selatan

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organik	Bahan Organik
		.....%.....	
TNH 664	1	0,99	1,72
TNH 665	2	0,49	0,86
TNH 666	3	0,69	1,20
TNH 667	4	0,08	0,14

Malang, April 2018
Penanggung jawab,
Ketua Lab. Kimia Tanah

Tenaga Ahli

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

Dr.Ir.Retno Suntari,MS
NIP 19580503 198303 2 002

Mengetahui
a.n.Dekan
Ketua Jurusan,

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

C:Dokumen/hasil analisis/Apr.18/xls