ASSESSMENT POTENSI MIKROALGA DALAM PENYERAPAN EMISI CO_2 DI PELABUHAN TANJUNGPURA, MEMPAWAH, KALIMANTAN BARAT

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan
Jurusan Teknik Lingkungan

Oleh:

GABRIELA YENTI LANDANG PANAYA
NIM D1051201053

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gabriela Yenti Landang Panaya

NIM : D1051201053

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul **"*Assessment* Potensi Mikroalga Dalam Penyerapan Emisi CO_2 di Pelabuhan Tanjungpura, Mempawah, Kalimantan Barat"** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini atau diterbitkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 9 Juli 2025

Gabriela Yenti Landang Panaya

NIM. D1051201053

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon. (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

ASSESSMENT POTENSI MIKROALGA DALAM PENYERAPAN EMISI CO_2 DI PELABUHAN TANJUNGPURA, MEMPAWAH, KALIMANTAN BARAT

Jurusan Teknik Lingkungan
Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan

Oleh:

Gabriela Yenti Landang Panaya
NIM. D1051201053

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 9 Juli 2025
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi:

Dosen Pembimbing Utama	: Ir. Kiki Prio Utomo, S. T., M. Sc., IPU
	NIP. 197505192006041001
Dosen Pembimbing Kedua	: Cico Jhon Karunia Simamora, S. P., M. Si.
	NIP. 199003032023211027
Dosen Penguji Utama	: Jumiati, S. Si., M. Si.
	NIP. 198406222019032015
Dosen Penguji Kedua	: Dr. Nelly Wahyuni, S. Si., M. Si.
	NIP. 197506022000032002

Pontianak, 9 Juli 2025

Dekan,

Dr. -Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Ir. Kiki Prio Utomo, S. T., M. Sc., IPU
NIP. 197505192006041001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dalam Nama Tuhan Yesus

Puji syukur kepada Tuhan Yesus dan Bunda Maria, yang telah memberikan penyertaan dan kekuatan serta pertolongan dalam menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini penulis persembahkan kepada orang-orang yang penulis sayangi dan sudah sangat berjasa bagi kelancaran penulisan skripsi ini.

Orang Tua Terkasih

Terima kasih tak terhingga terus terlontarkan kepada Orang Tua Terkasih, dua orang terkuat dan terhebat yang pernah ada dalam hidup penulis. Berkat semua doa dan dukungan yang tidak pernah putus itu, telah menjadi penyemangat dan motivasi hingga saat ini.

Teman Tercinta

Tidak terlewatkan untuk teman teman yang senantiasa membantu penulis menjalankan penelitian yaitu Ria Angraini, Ardhea Pramesti, Sukma Vidiyanti, Beatrice Delicia, Eva Putriyanti, Jati Utomo, Rozin Dhiyaul Haq, Harits Ertian, Priskus Ari, tanpa kalian sampling hingga sidang tidak akan berjalan lancar.

Tidak lupa untuk Martha Agustina Sagala, penulis sampaikan terima kasih karena telah menemani penulis selama masa-masa lelah dan muak saat pengerjaan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan dan penulisan skripsi dengan judul "*Assesment* Potensi Mikroalga Dalam Penyerapan Emisi CO_2 Di Pelabuhan Tanjungpura, Mempawah Kalimantan Barat". Skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis imgin mengucapkan terima kasih atas dukungan sarana dan pra sarana, bimbingan, serta saran yang telah diberikan oleh:

1. Bapak Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M. T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Dr. Ir. Winardi, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Ibu Isna Apriani, S.T., M.Si., selaku Ketua Prodi Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Ir. Kiki Prio Utomo, S.T., M.Sc., IPU selaku Dosen Pembimbing Utama.
5. Bapak Cico Jhon Karunia Simamora, S.P., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
6. Ibu Jumiati, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji Utama.
7. Ibu Dr. Nelly Wahyuni, S. Si., M. Si, selaku Dosen Penguji Pendamping.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Karenanya, kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan saya selaku penulis.

Pontianak, 9 Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

Emisi karbondioksida merupakan salah satu kontributor dalam peningkatan gas rumah kaca yang berdampak pada perubahan iklim global. Kawasan Pelabuhan Tanjungpura, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat, merupakan salah satu wilayah dengan potensi emisi CO_2 yang tinggi akibat aktivitas transportasi laut. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi mikroalga dalam menyerap emisi karbon di Pelabuhan Tanjungpura. Metode yang digunakan adalah *enrichment culture*, kemudian dilakukan pengukuran berat kering, klorofil-a, *Particulate Organic Carbon* (POC), fiksasi karbon, dan estimasi potensi wilayah pelabuhan mereduksi emisi karbon. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 11 isolat mikroalga dengan karakteristik morfologi yang bervariasi. Nilai fiksasi CO_2 tertinggi ditemukan pada stasiun 5 dan 3 dengan nilai yaitu $1{,}06x10^{-3}$ g/L.hari dan $1{,}05x10^{-3}$ g/L.hari. Total nilai estimasi kemampuan kawasan Pelabuhan Tanjungpura mereduksi CO_2 dapat diasumsikan sebesar $2{,}46\times10^{18}$ CFU ton/tahun. Nilai ini lebih besar dibandingkan dengan kemampuan kawasan mangrove dan lamun dalam mereduksi karbon. Sehingga, penelitian ini menunjukkan mikroalga memiliki potensi besar sebagai agen fiksasi CO_2 dan dapat berperan dalam mendukung konsep pelabuhan ramah lingkungan (*greenport*).

Kata kunci: Fiksasi, *Greenport*, Karbondioksida (CO_2), Mikroalga, Pelabuhan Tanjungpura

ABSTRACT

Carbon dioxide emissions are one of the contributors to the increase in greenhouse gases that have an impact on global climate change. Tanjungpura Port area, Mempawah Regency, West Kalimantan, is one of the areas with high CO2 emission potential due to sea transportation activities. This study aims to assess the potential of microalgae in absorbing carbon emissions in Tanjungpura Port. The method used is enrichment culture, then measurements of dry weight, chlorophyll-a, Particulate Organic Carbon (POC), carbon fixation, and estimation of the potential of the port area to reduce carbon emissions. The results showed there were 11 microalgae isolates with varied morphological characteristics. The highest CO_2 fixation value was found at stations 5 and 3 with values of $1.06x10^{-3}$ g/L.day and $1.05x10^{-3}$ g/L.day. The total estimated value of the Tanjungpura Port area's ability to fix CO_2 can be assumed to be 2.46×10^{18} CFU ton/year. This value is greater than the ability of mangrove and seagrass areas to reduce carbon. Thus, this study shows that microalgae have great potential as CO2 fixation agents and can play a role in supporting the concept of green ports.

Keywords: Carbon dioxide (CO_2), Fixation, Greenport, Microalgae, Tanjungpura Port

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....i
HALAMAN PENGESAHAN.....ii
HALAMAN PERSEMBAHAN..... iii
KATA PENGANTAR.....iv
ABSTRAK.....v
ABSTRACT.....vi
DAFTAR ISI.....vii
DAFTAR GAMBAR.....ix
DAFTAR TABEL.....x
BAB I PENDAHULUAN.....1
1.1 Latar Belakang.....1
1.2 Perumusan Masalah.....3
1.3 Tujuan Penelitian.....3
1.4 Manfaat Penelitian.....4
1.5 Batasan Masalah.....4
1.6 Sistematika Skripsi.....4
1.7 Kebaruan Penelitian.....5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....7
2.1 *Greenport*.....7
2.2 Karbon Dioksida (CO_2).....8
2.3 Mikroalga.....9
2.4 Morfologi Koloni Mikroalga.....9
2.5 Klorofil.....11
2.6 Proses Fiksasi Karbon Oleh Mikroalga.....12
2.7 *Particulate Organic Carbon* (POC).....13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....14
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....14
3.2 Alat dan Bahan.....14
3.2.1 Alat.....14
3.2.2 Bahan.....14

3.3 Tahapan Penelitian 14
3.3.1 Pengambilan Sampel 15
3.3.2 Sterilisasi Alat dan Bahan 15
3.3.3 Pembuatan Media BG11 16
3.3.4 Isolasi dan Identifikasi Koloni Mikroalga 16
3.3.5 Kultivasi Mikroalga 17
3.3.6 Penentuan Persen Karbon Dalam Biomassa 17
3.3.7 Penentuan Biomassa Mikroalga 19
3.3.8 Penentuan Fiksasi Oleh Mikroalga 19
3.3.9 Estimasi Kemampuan Kawasan untuk Mereduksi CO_2 20
3.4 Analisis Data 20
3.5 *Flowchart* Penelitian 21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 23
4.1 Karakterisasi Wilayah dan Keragaman Isolat Mikroalga Di Perairan Pelabuhan Tanjungpura Mempawah 23
4.2 Kelimpahan mikroalga 29
4.3 Fiksasi CO_2 Oleh Mikroalga 30
4.4 Estimasi Potensi Kawasan Pelabuhan Tanjungpura Mempawah dalam Mereduksi CO_2 39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 43
5.1 Kesimpulan 43
5.2 Saran 43
DAFTAR PUSTAKA 45
LAMPIRAN 57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian 15
Gambar 3. 2 Flowchart Kerja Penelitian 22
Gambar 4. 1 Pengamatan Morfologi Koloni Mikroalga Dari 9 Stasiun 25
Gambar 4. 2 Nilai Klorofil-a, POC, dan Biomassa Mikroalga 31
Gambar 4. 3 Wilayah Penelitian 33
Gambar 4. 4 Nilai *Organic Carbon* Mikroalga 37
Gambar 4. 5 Nilai Fiksasi CO_2 oleh Mikroalga 37
Gambar 4. 6 Estimasi Potensi Pelabuhan Tanjungpura Mempawah Mereduksi CO_2 40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tabel Kebaruan Penelitian 6
Tabel 2. 1 Kemampuan Mikroalga dalam Memfiksasi CO_2 11
Tabel 4. 1 Parameter In Situ Wilayah Penelitian 23
Tabel 4. 2 Karakteristik Morfologi Koloni Mikroalga Terpilih 26
Tabel 4. 3 Sebaran Koloni Mikroalga 28
Tabel 4. 4 Hasil Uji TPC Mikroalga Per Stasiun 29
Tabel 4. 5 Nilai Klorofil-a, POC, Biomassa, dan Fiksasi CO_2 Mikroalga 31
Tabel 4. 6 Estimasi Potensi Kawasan Pelabuhan Tangjungpura Mempawah Mereduksi CO_2 41

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanasan global (*global warming*) merupakan salah satu kerusakan ekosistem karena terjadinya kenaikan suhu atmosfer. Salah satu penyebab pemanasan global yaitu emisi Gas Rumah Kaca (GRK), dimana salah satu gasnya adalah Karbondioksida (CO_2). Meningkatnya gas rumah kaca disebabkan oleh kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh manusia seperti penggunaan transportasi, industri dan pembangkit listrik. Hal ini dapat diketahui dari data emisi gas rumah kaca tahun 2020 pada sektor IPPU (*Industrial Processes and Product Use*) sebesar 57.194 ribu ton CO_2e, sektor pertanian sebesar 98.703 ribu ton CO_2e, sektor FOLU dan gambut sebesar 183.434 ribu ton CO_2e, sektor limbah sebesar 126.797 ribu ton CO_2e, dan pada sektor energi sebesar 584.284 ribu ton CO_2e (Badan Pusat Statistik, 2023). Total emisi gas rumah kaca di dunia pada tahun 2018 adalah 55,3 GtCO_2e (United Nations Environment, 2019). Salah satu sumber emisi CO_2 adalah *mobile transportation* (sumber bergerak), contohnya adalah kapal bermotor atau kapal-kapal yang terdapat di Pelabuhan (Penman *et al*., 2006). Industri pelayaran menyumbang 3,9% dari karbon dioksida yang ada di dunia, yang setara dengan 1260 juta ton CO_2 (Budiyanto *et al.*, 2022).

Berdasarkan data di atas, industri pelayaran di Indonesia memerlukan suatu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut, termasuk Pelabuhan Tanjungpura. Pelabuhan Tanjungpura terletak di Kecamatan Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. Menurut Undang-Undang Nomor 17 tahun 2008, tidak disebutkan secara spesifik mengenai *greenport*. Namum, pada Pasal 123 BAB VIII mengenai Keselamatan dan Keamanan Pelayaran, yang dimaksud perlindungan lingkungan maritim yaitu kondisi terpenuhinya prosedur dan persyaratan pencegahan dan penanggulangan pencemaran dari kegiatan kepelabuhanan, pengoperasian kapal, pengangkutan limbah, bahan berbahaya, dan beracun di perairan, pembuangan limbah di perairan dan penutuhan kapal (kegiatan pemotongan dan penghancuran kapal yang tidak digunakan lagi) (Ahmadi *et al*., 2016). Hal ini juga dibuktikan dengan Komitmen Indonesia dalam *Nationally Determined Contribution* (NDC) untuk melaksanakan komitmen pengurangan

emisi karbon hingga 29% pada 2030 mendatang. Guna mendukung komitmen untuk mengurangi emisi karbon, maka pemerintah Indonesia berencana menerapkan konsep Pelabuhan Hijau atau *Greenport*.

Greenport atau pelabuhan berwawasan lingkungan atau juga *ecoport* adalah istilah pelabuhan yang dalam manajemen dan operasionalnya memperhatikan aspek-aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan bukan hanya keuntungan bisnis semata. Salah satu kriteria *greenport* atau *ecoport* berdasarkan *Environmental Committee of The European Sea Port Organisation* (EPSO) dan Komisi Eropa yaitu mengurangi polusi, menilai kualitas udara di area pelabuhan, dan mengimplementasikan perencanaan lingkungan untuk mengurangi emisi CO_2 dan meningkatkan kualitas lingkungan (Ahmadi *et al*., 2016).

Menurut PT Pelabuhan Indonesia II atau IPC, Pelabuhan Tanjungpura terbagi menjadi empat areal. Dimana luas kawasan pelabuhan mencapai 200 hektar yang meliputi area terminal dan *back up* area pelabuhan. Besarnya kawasan pelabuhan mendukung dilakukannya aktivitas pelabuhan dengan baik dan aktivitas konservasi lingkungan. Aktivitas di Pelabuhan Tanjungpura yang berpotensi menyebabkan peningkatan emisi CO_2 adalah kapal-kapal yang melakukan aktivitas di terminal peti kemas, pengiriman komoditas minyak sawit mentah (CPO), dan aktivitas di area *multipurpose* yang kedepannya akan digunakan sebagai kawasan industri atau ekonomi khusus. Estimasi emisi CO_2 yang dihasilkan oleh kapal peti kemas yaitu sebesar 1,58 kg dan kapal yang bersandar di terminal peti kemas diperkirakan menyumbang 69% dari total aktivitas kapal di pelabuhan peti kemas (Budiyanto *et al.,* 2022). Dengan adanya potensi emisi CO_2 tersebut, pelabuhan yang akan menerapkan konsep *greenport* harus memiliki cara untuk mengurangi emisi CO_2. Salah satu potensi dalam mereduksi CO_2 adalah dengan memanfaatkan sumber daya alam yang berada di kawasan pelabuhan.

Berbagai metode untuk penyerapan emisi CO_2 di laut telah diteliti sebelumnya seperti rumput laut (Maulana & Rosariawari, 2024), lamun (Astuti *et al.*, 2023) dan mangrove (Zurba *et al.*, 2017). Usaha alternatif lainnya yang dapat dilakukan yaitu memanfaatkan mikroalga (Sari *et al.,* 2018). Penelitian ini akan mengkaji potensi mikroalga yang terdapat pada kawasan Pelabuhan Tanjungpura dalam mereduksi CO_2. Mikroalga merupakan organisme tumbuhan dengan ukuran

renik berdiameter 3-30 µm dan sering dikenal juga sebagai fitoplankton (Anggraini *et al*., 2018). Mikroalga merupakan produsen primer dalam lingkungan perairan dengan kemampuan fotosintesis seperti tumbuhan tingkat tinggi yang lain (Azim *et al.,* 2020). Untuk menangkap gas CO_2, mikroalga adalah yang paling efisien dibanding tumbuhan lain (Agustina, 2018). Dibandingkan dengan tumbuhan darat, mikroalga memiliki tingkat efisiensi dalam memfiksasi CO_2 sebesar 10-50 kali lebih tinggi (Rusdiani *et al.,* 2016). Kandungan karbon dalam sel mikroalga sebesar 50 % dimana 1,83 kg CO_2 mampu ditangkap untuk memperoleh 1 kg biomassa mikroalga (Reis, 2020). Mikroalga juga memiliki kemampuan bertahan hidup pada kondisi tertentu karena adanya lapisan *musilagenous* yang dapat melindungi organ sel yang ada dalam tubuh, sehingga dapat melindungi tubuh dari kondisi lingkungan yang ekstrim (Ahyana *et al.*, 2019; Hariyati, 1994). Biofiksasi CO_2 dengan mikroalga didasarkan pada penggunaan energi matahari melalui fotosintesis (Peak *et al*., 1980).

Terbatasnya ketersediaan data dan informasi tentang penyerapan karbon oleh mikroalga di Pelabuhan Tanjungpura, menjadikan penelitian mengenai kemampuan mikroalga dalam menyerap karbondioksida (CO_2) sangat diperlukan. Dengan adanya data dan informasi tersebut, diharapkan dapat memenuhi kriteria dalam pengelolaan polusi udara dan pemantauan kualitas lingkungan, sehingga dapat mewujudkan Pelabuhan Tanjungpura menuju *Greenport.*

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Keragaman isolat mikroalga apa saja yang terdapat di perairan Pelabuhan Tanjungpura Mempawah?
2. Berapakah nilai fiksasi CO_2 kawasan perairan Pelabuhan Tanjungpura, Mempawah dengan mikroalga?
3. Estimasi potensi Pelabuhan Tanjungpura, Mempawah dalam mereduksi CO_2 berbasis keragaman dan kelimpahan mikroalga lokal?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Didapatkannya keragaman isolat yang terdapat di perairan Pelabuhan Tanjungpura, Mempawah.

2. Mengetahui nilai fiksasi CO_2 wilayah Pelabuhan Tanjungpura Mempawah dengan mikroalga.
3. Mengetahui estimasi kemampuan kawasan perairan Pelabuhan Tanjungpura, Mempawah dalam mereduksi CO_2 berdasarkan keragaman dan kelimpahan mikroalga lokal.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat seperti:

1. Memberikan informasi bagi pembaca dan peneliti selanjutnya sebagai referensi.
2. Menjadi pertimbangan pihak Pelabuhan dalam pemanfaatan mikroalga dalam pengelolaan emisi karbon.
3. Mengetahui kemampuan fiksasi CO_2 wilayah Pelabuhan Tanjungpura dalam memfiksasi karbon dengan mikroalga.
4. Mengetahui estimasi kemampuan kawasan perairan Pelabuhan Tanjungpura, Mempawah dalam mereduksi CO_2 yang berbasis keragaman dan kelimpahan mikroalga lokal.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan sampel yang berasal dari perairan Pelabuhan Tanjungpura, Mempawah.
2. Penelitian ini akan dilakukan skala laboratorium dengan penyerapan karbondioksida (CO_2) secara sederhana langsung dari atmosfer.
3. Penelitian ini megidentifikasi isolat mikroalga berdasarkan morfologi dan efektivitas fiksasi karbon oleh mikroalga secara *in-vitro*.
4. Penelitian ini menghitung potensi estimasi kawasan dengan volume kolam air $1x10^6$ m^3.

1.6 Sistematika Skripsi

Skripsi ini terdiri dari:

a. BAB I: PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan laporan, dan kebaruan penelitian.

b. BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan *greenpor*t, mikroalga, karakteristik morfologi mikroalga, karbon dioksida (CO_2), proses fiksasi karbon, klorofil, Partikulat Organik Karbon (POC).

c. BAB III: METODE PENELITIAN

Berisi tentang profil wilayah studi, waktu dan tempat pelaksanaan, alat dan bahan yang digunakan, persiapan penelitian, prosedur kerja, penghitungan laju fiksasi karbon oleh mikroalga

d. BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Memaparkan hasil dari penelitian morfologi mikroalga, menganalisis kemampuan wilayah Pelabuhan Tanjungpura memfiksasi CO_2 dengan mikroalga, dan analisis estimasi kemampuan kawasan mereduksi CO_2.

e. BAB V: KESIMPULAN

Menyimpulkan hasil dari hasil penelitian dan menjawab tujuan yang telah ditentukan.

1.7 Kebaruan Penelitian

Berikut *Novelty* atau kebaruan penelitian yang dipaparkan pada Tabel 1.1

Tabel 1. 1 Tabel Kebaruan Penelitian

No	URL Jurnal	Judul	Rumusan Masalah	Tujuan Penelitian	Hipotesis
1.	DOI:10.14710/buloma.v12i2.51440	Estimasi Karbon Organik Partikel di Perairan Pantai Banjir Kanal Timur Semarang	Metode apakah yang dapat digunakan untuk mencari persen karbon dalam biomassa pada fitoplankton?	Mengetahui metode analisis persen karbon dalam biomassa pada fitoplankton.	Persen karbon dalam biomassa pada fitoplankton dapat digunakan dalam mencari persen karbon pada mikroalga.
2.	DOI:10.1007/s13369-014-1390-2	*Performance Evaluation of a Bubble Column Photobioreactor for Carbon Dioxide Sequestration by Chlorella vulgaris*	Bagaimana analisis laju fiksasi karbon pada mikroalga?	Mengetahui laju fiksasi karbon pada mikroalga.	Laju fiksasi karbon dapat ditentukan dengan metode atau persamaan apa?
3.	Hassi-Ref.9-ajira060720	*Isolation And Identification Of Marine Microalgae From The Atlantic Ocean In The South Of Morocco*	Apakah media BG11 dapat digunakan untuk media isolasi dan pertumbuhan mikroalga?	Mengetahui media BG11 dapat digunakan untuk media isolasi dan pertumbuhan mikroalga air laut.	Media BG11 dapat digunakan sebagai media isolasi dan pertumbuhan mikroalga dalam proses fiksasi karbon.
4.	Skripsi	Isolasi Dan Kultivasi Mikroalga Untuk Pengolahan Limbah Dari Sungai Cisadane Tangerang	Bagaimana metode yang dapat digunakan untuk isolasi dan penumbuhan mikroalga?	Mengetahui metode yang dapat digunakan untuk isolasi dan penumbuhan mikroalga.	Metode dan proses isolasi dan penumbuhan mikroalga.