

## **EFISIENSI PEMANFAATAN PUPUK HAYATI DALAM PRODUKTIVITAS BUDIDAYA RUMPUT LAUT (*Eucheuma* sp) KOTA TARAKAN**

**Jimmy Cahyadi<sup>1)</sup>, Ery Gusman<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup> *Jurusan Budidaya Perairan*

*Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Borneo Tarakan*

*Kampus Pantai Amal Gedung E, Jl. Amal Lama No.1. PO.Box 170*

*Tarakan KAL-TIM. E-mail : [jim.borneo@gmail.com](mailto:jim.borneo@gmail.com)*

### **ABSTRAK**

Efisiensi pemanfaatan pupuk hayati dalam meningkatkan produktivitas budidaya rumput laut saat ini terus dikembangkan. Dalam penelitian sebelumnya telah diperoleh hasil yang positif dalam penambahan bobot biomassa rumput laut serta berpengaruh dalam laju tumbuh relatifnya. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya bahwa makin lama melakukan perendaman bibit rumput laut dalam media pupuk hayati terindikasi meningkatkan bobot pertumbuhan. Hasil penelitian ini sangat mengembirakan khususnya bagi pembudidaya rumput laut Kota Tarakan yang selama ini masih alami dan tradisional. Eksplorasi pemanfaatan pupuk hayati bagi tanaman air ini masih perlu dilakukan penelitian dalam rangka efisiensi dan produktivitas pengembangan budidaya rumput laut dengan mengetahui konsentrasi dosis yang efisien dan tepat. Hasil penelitian dengan perlakuan dosis 10 ml pada perendaman 6 jam menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi budidaya rumput laut.

**Kata Kunci :** Dosis Pupuk Hayati, Budidaya *Eucheuma* sp, Kota Tarakan

---

### **PENDAHULUAN**

Pemupukan adalah upaya pemberian nutrisi kepada tanaman guna menunjang kelangsungan hidupnya (Sutejo, 2002). Penggunaan pupuk umumnya hanya dilakukan pada tanaman yang hidup di darat di mana tanah adalah sebagai media tumbuh. Pandangan seperti itu memang benar, akan tetapi dalam rangka meningkatkan produksi tanaman tidak cukup hanya dengan mengandalkan lingkungan yang bersifat alami. Teknik budidaya sebagai intervensi manusia pada lingkungan hidup dan biota perairan terbukti telah mampu menciptakan hasil-hasil pertanian dan perikanan sampai beberapa kali lipat dalam waktu relatif singkat.

Berdasarkan hasil penelitian pada kajian pemanfaatan pupuk hayati sebagai

solusi dalam rekayasa pertumbuhan budidaya rumput laut jenis *Eucheuma cottoni* diperoleh hasil dan gambaran positif berpengaruh terhadap peningkatan bobot biomassa dan laju tumbuh relatif dari pemeliharaan rumput laut. Dalam perlakuan yang diterapkan yaitu melihat dan menganalisa lama perendaman pupuk hayati serta pengaruh interaksinya terhadap pertumbuhan rumput laut. Hasil penelitian menunjukkan lama perendaman 6 jam memberikan hasil terbaik kemudian diikuti lama perendaman 4 jam, 2 jam dan kontrol tanpa perendaman (Cahyadi dan Wiharyanto, 2013).

Sementara dosis yang diberlakukan dalam eksperimen tersebut adalah dosis 5 ml larutan pupuk hayati dalam 1 (satu) liter air laut. Sebagai pengaruh interaksi positif terhadap penyerapan nutrisi dalam kandungan unsur hara pupuk cair hayati

diperlukan kajian tinggi rendah konsentrasi atau dosis pemanfaatan pupuk cair sebagai efisiensi dan produktivitas pemanfaatan larutan pupuk hayati dalam pemeliharaan rumput laut. Guna melengkapi kajian pemanfaatan larutan pupuk hayati dalam perekayasa pertumbuhan rumput laut utamanya dipantai amal Kota Tarakan sangat diperlukan eksplorasi dan upaya dalam meningkatkan produktivitas budidaya rumput laut.

Kontinuitas dan produktivitas hasil budidaya rumput laut (*Eucheuma cottonii*) saat ini masih mengandalkan nutrisi alami di perairan terutama penyerapan nitrat dan fosfat, kondisi kualitas perairan dan hidro-oceanografi (Cahyadi dan Noor, 2009). Di Kota Tarakan, usaha budidaya rumput laut (*Eucheuma cottonii*) berada dalam zona pemanfaatan khusus bagi pengembangan budidaya rumput laut pada Master Plan Rencana Tata Ruang Wilayah Lautnya dimana produksi budidaya masih bersipat tradisional yang menggantungkan produksinya dari perairan alami. Usaha-usaha untuk meningkatkan produksi melalui perekayasa bibit rumput laut harus terus dilakukan.

Dalam larutan pupuk hayati tersedia sebanyak dua puluh satu unsur-unsur hara (makro dan mikro) yang mana unsur-unsur tersebut diperlukan bagi pertumbuhan tanaman. Sutejo (2002) mengemukakan bahwa selama pertumbuhan, tanaman memerlukan enam belas (16) unsur hara esensial (makro dan mikro). Berdasarkan kandungan nilai nutrisi yang baik dalam larutan pupuk hayati serta adanya hasil penelitian sebelumnya mengenai lama waktu perendaman pupuk hayati berpengaruh positif terhadap pertambahan bobot rumput laut yang dipelihara maka untuk mengetahui lebih lanjut konsentrasi dan dosis yang baik, efektif dan produktif.

Substansi penelitian ini adalah mengetahui dan menganalisa sejauh mana pengaruh pemanfaatan penggunaan pupuk hayati dalam konsentrasi dosis yang berbeda serta interaksinya pada perlakuan bibit rumput laut terhadap laju pertumbuhan dan produksi budidaya rumput laut (*Eucheuma cottonii*).

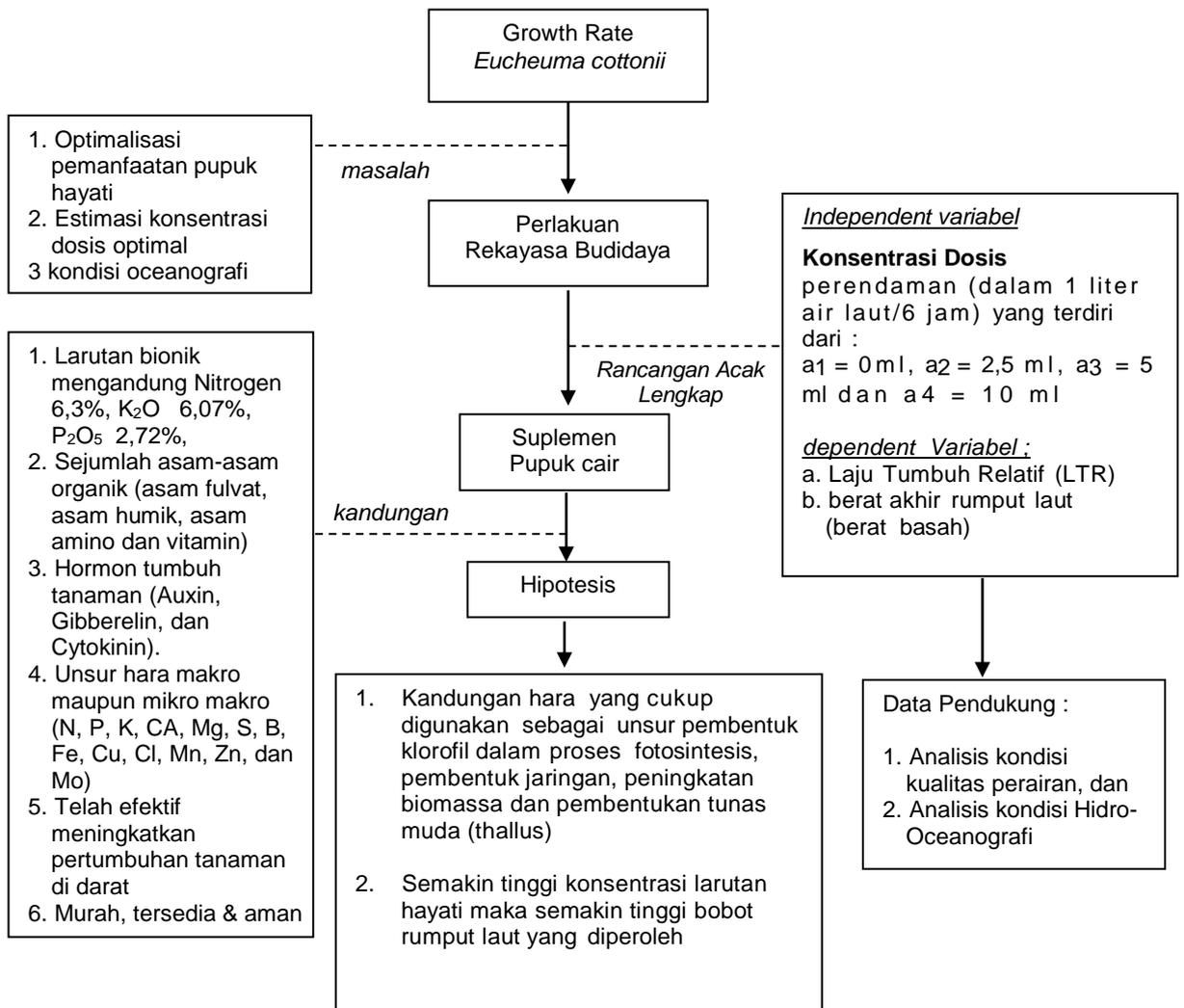
## METODE PENELITIAN

### A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Pelaksanaan penelitian akan dilaksanakan pada bulan Januari 2014 hingga Desember 2014 (12 bulan), sejak tahap persiapan penelitian hingga pelaporan. Untuk tahap persiapan memerlukan waktu 3 bulan dan tahap pelaksanaan penelitian (pengumpulan data primer, sekunder, tabulasi dan klasifikasi data, analisa dan interpretasi hasil analisa data) memerlukan waktu 6 bulan. Sebagai tahap akhir dari penelitian adalah proses pelaporan penelitian (*draft* laporan, *progress report*, seminar hasil, pelaksanaan MONEV, penulisan *final report* dan *resive final report*), memerlukan waktu 3 bulan.

Pelaksanaan penelitian perekayasa budidaya rumput laut dengan penerapan konsentrasi dosis pupuk hayati bagi peningkatan pertumbuhan dan produksi budidaya rumput laut (*Eucheuma cottonii*) akan dilaksanakan pada dua tempat (dapat dilihat pada Gambar 1). Penelitian awal yaitu perendaman dan tingkat konsentrasi pupuk hayati dilakukan di laboratorium budidaya FPIK Univ. Borneo Tarakan kemudian interaksinya pada perlakuan bibit rumput laut terhadap laju pertumbuhan dan produksi budidaya rumput laut dilapangan yang berada dalam zona pemanfaatan umum Master Plan RTRWL Kota Tarakan.

## B. Bagas Alur Penelitian



Gambar 1. Alur Proses Penelitian

## C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian menggunakan dua pendekatan yaitu penelitian laboratorium dan penelitian lapangan. Pada skala laboratorium instrumen yang digunakan adalah perlakuan pupuk hayati melalui tingkat konsentrasi dosis pupuk serta interaksinya pada perlakuan bibit rumput laut terhadap laju pertumbuhan dan produksi budidaya rumput laut (*Eucheuma* sp) selama masa pemeliharaan 35 hari dengan menggunakan *long line metode*. Selain itu juga dilakukan pengamatan kondisi kualitas perairan dan hidro-oceanografi selama pemeliharaan

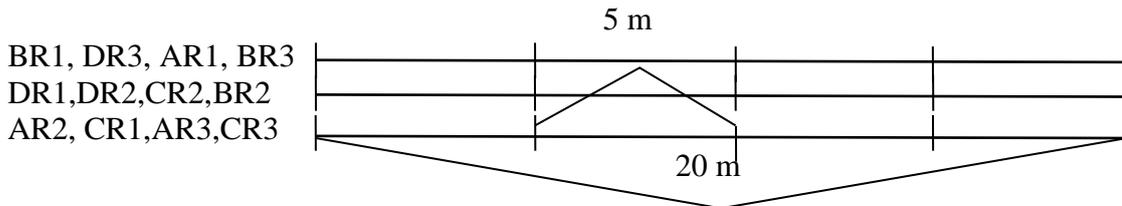
dilapangan secara *insitu* dan *eksitu*. Kondisi eksisting ini diperlukan sebagai data penunjang dalam mengetahui nilai rentan dalam keberhasilan dan keberlangsungan usaha budidaya rumput laut.

## D. Analisa Data

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (Gaspersz, 1991), yang terdiri dari a1 = 0 ml, a2 = 2,5 ml, a3 = 5 ml dan a4 = 10 ml sebagai variabel bebas, sedangkan laju tumbuh relatif Pertumbuhan (LTR) dan berat akhir rumput laut digunakan sebagai variabel tak bebas.

Percobaan diulang sebanyak tiga kali, dengan demikian diperoleh 12 unit percobaan. Media perendaman menggunakan baskom besar yang disusun dan diberi kodifikasi agar mudah dalam pengamatan dan pengontrolan yang sebelumnya disucihamakan agar terbebas dari pengaruh bahan lainnya. Penelitian tahap kedua adalah mengetahui

interaksinya pada perlakuan bibit rumput laut yang telah melalui perlakuan rendaman pupuk terhadap laju pertumbuhan dan produksi budidaya rumput laut dilapangan yang berada dalam zona pemanfaatan umum Master Plan RTRWL Kota Tarakan selama masa pemeliharaan 35 hari.



Gambar 2 . Tata letak perlakuan dan ulangan

Uji Lanjutan akan dilakukan jika hasil yang diperoleh berbeda nyata (signifikan) untuk melihat pengaruh antar perlakuan. Jenis uji lanjut dianalisa dengan melihat nilai koefisien keragaman nantinya. Analisa pertumbuhan dalam penelitian ini meliputi pengamatan laju pertumbuhan mingguan (gram) setiap 5 hari sekali diukur dengan menggunakan timbangan dan produksi total rumput laut dianalisa di akhir penelitian. Produksi rumput laut yang dipanen pada akhir penelitian dihitung dengan menggunakan rumus (Amin, *et al*, 2005) yaitu :

$$Pr = \left( \frac{wt - wo}{A} \right)$$

Keterangan :

- Pr = produksi rumput laut (kg/ha)
- Wt = berat tanaman sesudah t hari (kg)
- Wo = berat tanaman mula-mula (kg)
- A = luas areal penanaman (ha)

Sementara analisis laju pertumbuhan relatif (% per hari) digunakan rumus:

$$LTR = \ln W2 - \ln W1 / T2 - T1 (100 \%)$$

Keterangan:

- LTR = laju tumbuh relatif (% per hari)
- W2 = bobot rumput laut pada waktu T2
- W1 = bobot awal rumput laut

T = interval waktu pemeliharaan  
 Produksi adalah = Berat basah tanaman (pada akhir percobaan)

## HASIL PENELITIAN

### A. Kondisi Umum

Lokasi penelitian ini berada di perairan Pulau sadau Kota Tarakan yang letak titik lokasi secara geografis pada penelitian ini adalah Lintang Utara 03°18'27.4" dan Bujur Timur 117°39'36-7". Di perairan dangkal seperti pada pantai amal ini, konsentrasi zat hara sangat dipengaruhi oleh pasokan nutrien yang berasal dari darat yang terbawa air melalui aliran sungai (run-off) yang bermuara di perairan laut tersebut. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Riley dan Skirrow (1975) berkembangnya kegiatan penduduk dan adanya proses geofisika sangat mempengaruhi masuknya nutrien dari darat melalui aliran sungai yang menyebabkan bervariasinya kandungan nutrien (phospat, nitrat dan silikat) di laut.

Secara topografi perairan pulau sadau ini memiliki sudut kemiringan yang landai, sehingga kedalaman pada perairan pantai ini relatif tidak jauh berbeda. Hal ini sangat mendukung bagi budidaya rumput laut karena arus dan ombak pada pantai ini tidak terlalu kuat. Menurut Anggadiredja,

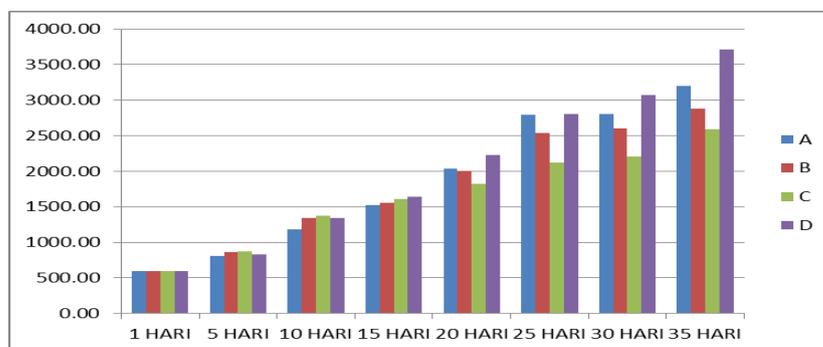
2006 Lokasi untuk budidaya rumput laut *Euचेuma sp* harus terlindung dari arus (pergerakan air) dan hempasan ombak yang terlalu kuat, arus dan ombak yang terlalu kuat dapat merusak dan menghanyutkan tanaman rumput laut.

Pulau Sadau sebuah pulau kecil, yang terletak di sebelah barat pantai kota Tarakan, dengan luas wilayah daratan kurang lebih sama luasnya kelurahan Skip Kampung Satu, yang dihuni para nelayan yang jumlahnya tidak sampai mencapai seratusan kepala keluarga. Secara administratif pulau Sadau, masih merupakan bagian wilayah Pemerintah kota Tarakan. Pulau ini dipisahkan oleh lautan kurang lebih satu kilometer dari daratan

Tarakan. Intraca merupakan wilayah daratan Tarakan yang paling dekat ke pulau Sadau, untuk sampai ke pulau Sadau, butuh waktu sepuluh menit dengan menggunakan angkutan penyeberangan perahu motor atau *speedboat*.

### B. Pertumbuhan rumput laut

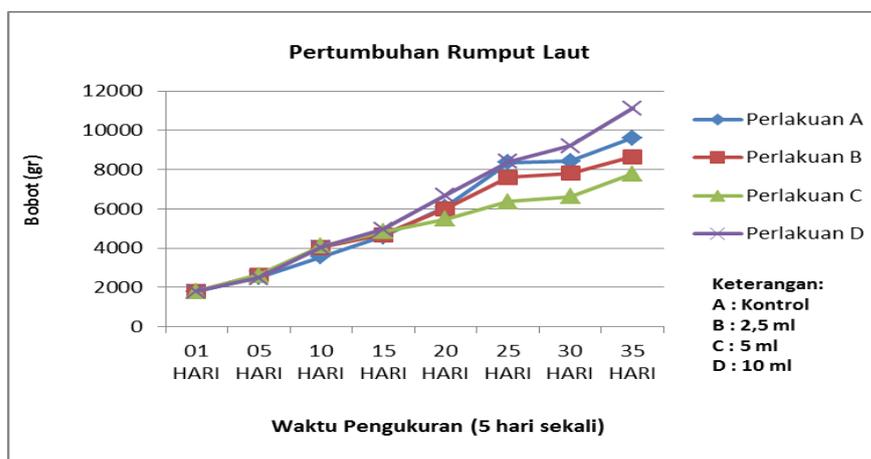
Hasil pengamatan, pengukuran dan perhitungan selama 35 hari tentang pengaruh dosis chitosan yang berbeda terhadap pertumbuhan rumput laut *euचेuma cottonii*. Diperoleh nilai rata-rata pertambahan bobot rumput laut yang diukur setiap 5 (lima) hari sekali seperti nilai yang tertera pada gambar diagram dan grafik dibawah.



Gambar 3. Diagram Pertambahan bobot rumput laut

Dari grafik pertumbuhan pada gambar 3 dan 4 menunjukkan bahwa bobot pertumbuhan pada hari ke-5 tidak berbeda antara setiap perlakuan perendaman. Bobot tertinggi pada perlakuan C dengan nilai rata-rata

(875.00gr), diikuti perlakuan B dan D dengan nilai rata-rata berturut-turut (858.33 gr dan 830.33 gr), sedangkan perlakuan A menunjukkan bobot terendah dengan nilai rata-rata (807.00 gr).



Gambar 4. Grafik Pertambahan bobot rumput laut

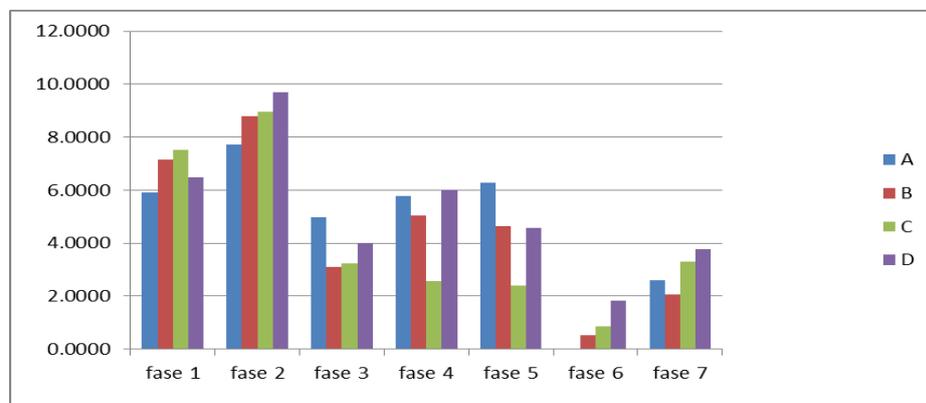
Bobot tertinggi pada perlakuan C diduga penyerapan senyawa bioaktif dan unsur-unsur esensial seperti (C organic, Mn, B, pH, Cu, CO, Fe, Zn, Mo) yang terkandung dalam larutan chitosan lebih efektif pada pemberian chitosan 5 ml pada tahap awal pertumbuhan di 5 (lima) hari. Dilihat pada pertumbuhan hari ke-10 yang menunjukkan bahwa pertumbuhan dengan bobot tertinggi masih pada perlakuan C dengan nilai rata-rata (1371.33 gr), diikuti perlakuan B dan D dengan nilai rata-rata yang sama (1348.33 gr), dan nilai rata-rata pertumbuhan berat terendah pada perlakuan A (1187.67 gr).

Berdasarkan Grafik 5, pertumbuhan pada hari ke-15 menunjukkan pertumbuhan yang berbeda dari hari ke-10 bahwa perlakuan D yang lebih tinggi dengan nilai rata-rata (1647.00 gr), selanjutnya perlakuan C yang diikuti perlakuan B dengan nilai rata-rata berturut-turut (1609.67 gr dan 1561.00 gr). Sedangkan pada perlakuan A memiliki pertumbuhan terendah dengan nilai rata-rata (1526.00 gr).

Berdasarkan Grafik pertumbuhan pada hari ke-20 menunjukkan pertumbuhan

yang berbeda dengan nilai tertinggi pada perlakuan D dengan nilai rata-rata (2227.67 gr), selanjutnya perlakuan A yang diikuti perlakuan B dengan nilai rata-rata berturut-turut (2034.33 gr dan 2000.67 gr). Sedangkan pada perlakuan C memiliki pertumbuhan terendah dengan nilai rata-rata (1828.67 gr). Melonjaknya kenaikan bobot pada perlakuan A dan D diduga tingkat kerontokan yang terjadi tidak sebesar pada perlakuan B dan C. Terjadinya kerontokan pada tiap perlakuan jumlahnya tidak sama sehingga pertumbuhan dari masing-masing perlakuan berbeda pula yang menyebabkan penurunan bobot perlakuan B dan C di hari ke-20.

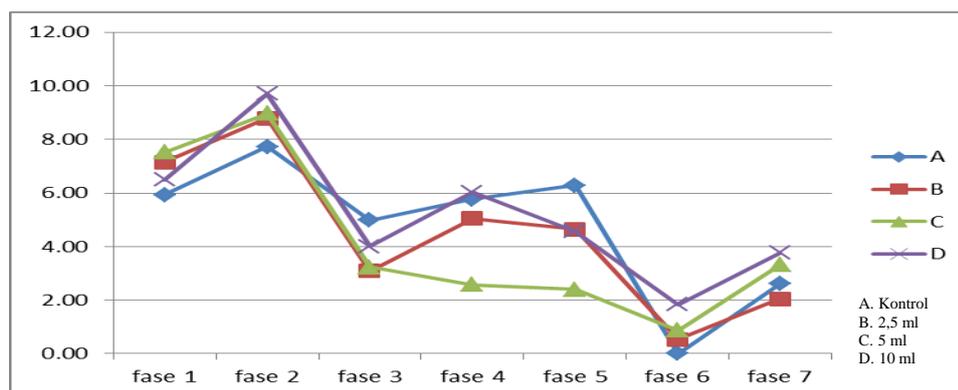
Berdasarkan Grafik pertumbuhan pada hari ke-25 sampai hari ke-35 menunjukkan pertumbuhan yang tidak jauh berbeda dibandingkan dengan pertumbuhan pada hari ke 20 diduga pengaruh dari chitosan yang diserap oleh rumput laut sudah tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan, mengakibatkan pertumbuhan rumput laut tersebut tidak berbeda jauh dengan control.



Gambar 5. Diagram Prosentase tiap fase pertumbuhan rumput laut

Pada gambar 5 dan 6 grafik pertumbuhan tiap fase dapat dilihat persentase rata-rata pertumbuhan tertinggi fase 1 pada perlakuan C dengan nilai rata-rata (7.518%) di ikuti perlakuan B dan D dengan nilai rata-rata berturut-turut (7.153%) dan (6.492%) dan persentase terendah pada perlakuan A dengan nilai rata-rata (5.9237%) diduga pengaruh dari

chitosan mulai bereaksi. Persentase pertumbuhan pada fase 2 mulai terjadi peningkatan dengan nilai tertinggi pada perlakuan D (9.694%) diikuti perlakuan C dan B dengan nilai rata-rata (8.959%) dan (8.782%) nilai persentase rata-rata terendah pada perlakuan A (7.727%). diduga pengaruh dari Chitosan mulai berfungsi dengan baik.



Gambar 6. Grafik Prosentase tiap fase pertumbuhan rumput laut

Pada fase 3 rata-rata persentase pertumbuhan menurun drastis dengan nilai tertinggi pada perlakuan A (4.982%) dan selanjutnya diikuti perlakuan D (4.002%) kemudian nilai persentase rata-rata perlakuan C (3.233%) dan B (3.084%). Pada fase ini kemungkinan disebabkan karena arus pasang surut berada pada tingkat terendah sehingga diduga nutrisi dalam bentuk nitrat yang dibawa oleh arus air laut juga menurun. Persentase pertumbuhan pada fase 4 kembali sedikit meningkat dengan nilai tertinggi pada perlakuan D (6.027%) dan selanjutnya diikuti perlakuan A (5.762%) kemudian perlakuan B (5.047%) dan C (2.571%).

Pada fase 5 persentase pertumbuhan tidak jauh berbeda pada fase 4 tapi pertumbuhan tertinggi berganti dari perlakuan D ke perlakuan A dengan nilai persentase rata-rata A (6.282%) dan selanjutnya diikuti perlakuan B (4.650%) kemudian nilai persentase rata-rata perlakuan D (4.568%) dan C (2.3997%). Kemudian dari fase 6 persentase pertumbuhan menurun drastis dengan nilai tertinggi pada perlakuan D (1.836%) diikuti berturut-turut dengan perlakuan C (0.867%) dan B (0.5310%) nilai rata-rata persentase terendah pada perlakuan A (0.013%). Diduga menurunnya pertumbuhan secara drastis dikarenakan kondisi perairan pasang surut berada pada tingkat terendah dan terjadinya patahnya ranting rumput laut dikarenakan berbagai faktor alam seperti arus pasang surut yang deras, kotoran yang

terbawa oleh arus seperti batang dan ranting pohon, serta parasit pada rumput laut. Pada fase 7 mengalami peningkatan pertumbuhan yang berarti perairan mulai kembali normal dengan nilai tertinggi persentase rata-rata pada perlakuan D (3.763%) dan selanjutnya diikuti perlakuan C (3.307%) dan A (2.600%) kemudian nilai rata-rata persentase terendah B (2.048%).

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian, presentase rata-rata laju tumbuh relatif (LTR) rumput laut menunjukkan hasil yang signifikan. Hal ini terbukti dari data yang diperoleh perlakuan pemberian chitosan 10 ml mampu memberikan rata-rata presentase laju tumbuh relatif lebih baik dibanding dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan pemberian chitosan 10 ml memberikan rata-rata presentase laju tumbuh relatif terbaik (36,39%), diikuti perlakuan kontrol dan pemberian dosis chitosan 2,5 ml dengan rata-rata presentase laju tumbuh relative secara berturut-turut (33,29%) dan (31,29%), sedangkan rata-rata presentase laju tumbuh relatif pada perlakuan pemberian chitosan 5 ml (28,86%).

Laju pertumbuhan tertinggi yang terukur adalah pada perlakuan D diikuti pada perlakuan A dan B, sedangkan laju pertumbuhan terendah yaitu perlakuan C. Sebagian rumput laut yang ditanam mengalami kerontokan bahkan kematian sehingga laju pertumbuhannya tidak optimal. Rumput laut yang ditanam pada perlakuan B dan C tidak bisa beradaptasi

dengan kondisi lingkungan sehingga mengalami kerontokan ataupun kematian pada hari ke 20 yang cukup besar, sedangkan rumput laut pada perlakuan A dan D dapat tumbuh dengan baik meskipun terjadi kerontokan dan kematian dalam jumlah yang sedikit

Perbedaan tersebut diduga disebabkan semakin lama waktu perendaman maka daya serap bibit rumput laut terhadap larutan semakin tinggi. Sebagaimana diketahui bahwa larutan chitosan mengandung sejumlah nutrisi dan mengandung hormon tumbuh Indole Acetic Acid (IAA) dan berbahan aktif bakteri penambat N<sub>2</sub> secara asosiatif, mikroba pelarut pospat, dan penghasil, sehingga dengan lamanya waktu perendaman bibit rumput laut dalam larutan chitosan berarti semakin banyak pula nutrisi dan hormon tumbuh yang diserap oleh bibit rumput laut. Sebagaimana dijelaskan oleh Aryantha et al (2004) bahwa hormon Indole Acetic Acid (IAA) merupakan hormone kunci bagi berbagai aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga sintesisnya oleh jenis bakteri tertentu merupakan salah satu alasan yang menyebabkan peningkatan pertumbuhan tanaman.

Hal lain diduga bahwa bakteri penambat N<sub>2</sub> secara asosiatif, mikroba pelarut pospat dan penghasil selulose yang terdapat dalam larutan pupuk hayati dan terserap dengan baik selama proses perendaman, akan mempercepat proses pertumbuhan dan perkembangan bibit rumput laut. Sebagaimana dikatakan James dan Olivares (1996) dalam Susilowati (2003) bahwa sejumlah mikroba endofit pernah diisolasi dari bagian dalam beberapa tanaman pangan. Dan ternyata dapat meningkatkan produksi hormone tumbuh Indole Acetic Acid (IAA) yang merupakan hormone kunci pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada taraf 20% dan 10 %, menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis chitosan yang berbeda memberikan

pengaruh berbeda sangat nyata terhadap presentase laju tumbuh relatif rumput laut. Oleh karena itu dilanjutkan uji BNT pada taraf 20% dan 10 %. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa pada taraf uji 20% pengaruh chitosan terhadap pertumbuhan rumput laut *Eucheuma cottonii* pada perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan C, B, dan A. Pada taraf uji 10 % pengaruh chitosan terhadap pertumbuhan rumput laut juga berbeda nyata pada perlakuan D dari perlakuan yang lainnya. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik (optimum) adalah perlakuan D pada dosis pemberian chitosan 10 ml.

### C. Kondisi Oceanografi dan Kualitas Air

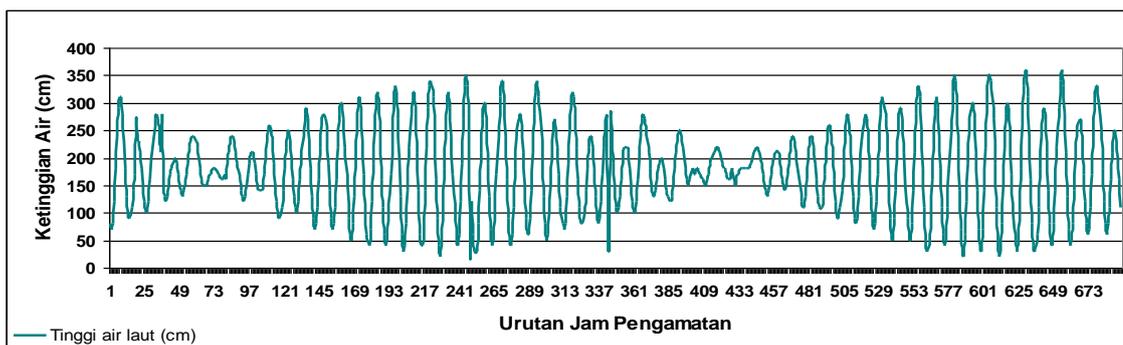
Karakteristik iklim kawasan Pulau Tarakan adalah beriklim tropis basah, pada umumnya mempunyai musim yang hampir sama dengan daerah Kalimantan lainnya, yaitu adanya musim kemarau dan musim hujan yang tidak tegas. Kondisi ini dipengaruhi oleh letak geografis yang termasuk daerah khatulistiwa. Kondisi klimatologi Pulau Tarakan berdasarkan pengamatan yang dilakukan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Kelas III Juata Kota Tarakan secara umum beriklim tropis dengan suhu tahunan rata-rata 26.7 °C dengan suhu minimum adalah 24.3 °C dan suhu maksimum 30.9 °C.

Kondisi curah hujan tergolong dalam kategori sedang hingga tinggi dan terjadi hampir sepanjang tahun, Rerata hujan per bulan adalah 350.2 mm atau 24 hari hujan per bulan dengan curah hujan tertinggi di bulan Januari sebesar 673.1 mm sedangkan curah hujan terendah sebesar 244.2 mm di bulan Juni. Sementara untuk penyinaran matahari sepanjang tahun rata-rata 45.9 %, terendah 43.9 % dan tertinggi 48.1 %.

Kecepatan angin yang terjadi dalam 5 tahun terakhir yaitu kecepatan rerata per bulan berkisar antara 4.8 knots – 6.8 knots dengan arah sudut datang 270–340 derajat. Arah dan kecepatan angin

bervariasi yang cenderung dipengaruhi oleh musim. Pada musim barat rata-rata angin dominan kuat dibanding musim timur yang bertiup dari arah 180 – 350 derajat (selatan sampai barat laut). Sebagian besar angin berkecepatan kurang dari 8.5 knots (15.7 km/jam). Menurut tabel skala beafourt, kecepatan angin diatas masuk skala 1 ~ 3 yaitu  $\leq 10$  knots ( $\leq 19$  km/jam) dengan katagori jenis angin lemah

hingga sedang dengan katagori jenis angin lemah hingga sedang dimana keadaan di darat angin terasa di wajah, daun-daun berdesir, kincir angin bergerak oleh angin dan dilaut riuk kecil terbentuk namun tidak pecah, permukaan tetap seperti kaca (Pustekkom, 2007). Keadaan ini mendukung bagi pengembangan usaha budidaya laut seperti rumput laut.

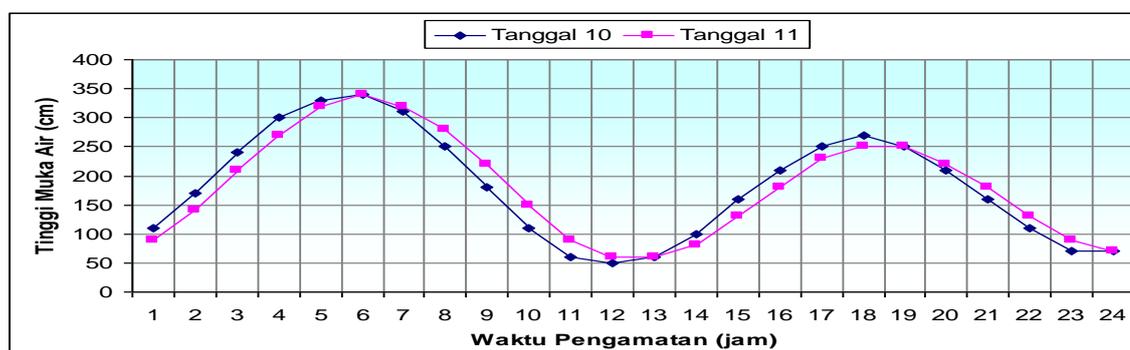


Gambar 7. Grafik Pasang Surut Bulanan (*spring tide*) Bulan Oktober 2014

Hasil pengukuran data pasang surut yang mengacu pada stasiun selat lingkas Kota Tarakan pada koordinat 03.03 LU dan 117.60 BT selama dua belas (9) bulan dalam Tahun 2014 (gambar 7) diperoleh data bahwa kondisi tunggang pasang surut (*Tidal Range*) perairan Pulau Tarakan yakni berkisar 3.4 m (340 cm). Elevasi 0,0 atau *Bench Mark* (BM) pada lokasi penelitian yang menjadi titik acuan dalam pengukuran topografi adalah pada angka 1.9 m (1,90

cm) pada pembacaan peilschal atau muka air laut rerata (*Mean Sea Level*, MSL).

Nilai rerata muka air pasang tertinggi yang dipengaruhi oleh bulan pada saat bulan muda/baru dan bulan penuh/purnama (HHWL) adalah 1,7m (170 cm) dari MSL atau 3.4 m pada pembacaan peilschal. Sedangkan nilai rerata muka air rendah pasang terendah (LLWL) adalah 1.7 m (170 cm) dari MSL atau 0.2 m pada pembacaan peilschal. Kondisi ini terjadi pada bulan Maret, April, Juli, Agustus dan Oktober.



Gambar 8. Grafik Pasang Surut Harian Besar (*spring tide*) Bulan Oktober 2014

Pada bulan-bulan tersebut terjadi keadaan pasang surut purnama/pasang besar (*spring tide*) dimana tinggi pasang dan surut sangat besar dibanding pada

bulan-bulan yang lain. Hal ini penting guna perencanaan dalam penempatan dan pemasangan sarana budidaya laut agar selalu berada dalam perairan walaupun

dalam keadaan surut terendah. Sementara untuk melihat kondisi waktu-waktu pasang dan surut harian besar (*spring tide*) di lokasi penelitian (gambar 8)

Topografi pantai Pulau Tarakan berdasarkan pembacaan pada peta bathimetri Pulau Tarakan pada titik nol pertemuan batas antara darat dan laut. Pengukuran topografi dilakukan pada setiap stasiun penelitian yang diukur dalam arah tegak lurus pantai sepanjang 500 m kearah laut (*litoral zone*) dari pembacaan peta bathimetri. Jarak ini diambil dengan asumsi bahwa dalam radius hingga 500 m masih dimungkinkan pengembangan kawasan terbangun serta telah melewati muka air surut terendah. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh kemiringan wilayah Selatan dan timur pantai Pulau Tarakan dalam kondisi datar, sementara wilayah utara dan Barat pantai Pulau Tarakan dalam kondisi miring.

Ekosistem mangrove terestrial pada kawasan pesisir dan ekosistem pasir

berlumpur dapat ditemui pada sepanjang sempadan pantai Pulau Tarakan. Pada bagian sempadan pantai barat cenderung dihuni oleh komunitas mangrove terestrial hingga pemukiman dan industri sedang. Sedangkan pada sempadan pantai timur menuju utara cenderung pantai berlumpur dan soneratia serta avicenia ke arah selatan. Jenis tanaman mangrove yang sering dijumpai meliputi Avicenia, Soneratia, sebagian nipah, bruguera, dan mangrove terestrial.

Kualitas air merupakan salah satu faktor penentu dalam budidaya rumput laut *eucheuma cottonii* guna mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan rumput laut yang dibudidayakan. Dalam penelitian ini kondisi kualitas perairan yang diukur terdiri dari parameter fisika meliputi; suhu permukaan air laut, salinitas, kecerahan perairan, kedalaman dan kecepatan arus. Parameter kimia meliputi; pH, fosfat, dan nitrat. Parameter tersebut diukur pada saat pagi menjelang siang.

Tabel 1. Parameter Kualitas Air

Parameter	Satuan	Waktu Pengukuran						
		Hari ke 1	Hari ke 5	Hari ke 10	Hari ke 15	Hari ke 20	Hari ke 25	Hari ke 30
Suhu	C	30	29	28	28	29	30	29
Salinitas	ppm	28	27	28	28	27	29	28
Kecerahan	cm	90	100	80	80	130	90	80
Kuat Arus	m/menit							
pH		8	8	8	8	8	8	8
Posfat	mg/l			0,0035	0,0079	0,0035	0,0050	0,0055
Nitrat	mg/l			16,849	91,707	0,106	0,1065	0,1074

**1. Suhu**

Pada tabel 1 terlihat suhu perairan lokasi tempat penelitian di Pulau Sadau Tarakan memiliki tingkat kesesuaian budidaya rumput laut *Eucheuma cottonii*, yaitu berkisar antara 27°C – 29°C. kisaran ini sesuai dengan pendapat Sulistijo (1994) yang menyatakan bahwa kisaran suhu perairan yang baik untuk rumput laut *Eucheuma sp* adalah 27°C - 30°C.

**2. Salinitas**

Salinitas merupakan faktor yang penting bagi pertumbuhan rumput laut. Berdasarkan hasil pengukuran salinitas

perairan lokasi tempat penelitian menunjukkan kisaran antara 27-28 ppm dengan fluktuasi yang cukup rendah sehingga masih mendukung pertumbuhan rumput laut *eucheuma cottonii*.

Kisaran salinitas tersebut tidak jauh berbeda dengan hasil studi Anggadiredja *et al.* (2006) yang menunjukkan bahwa kisaran salinitas untuk pertumbuhan rumput laut *eucheuma sp* berkisar 28-33‰, sehingga masih dapat ditoleransi oleh rumput laut *eucheuma cottonii* untuk kebutuhan pertumbuhan dan perkembangannya.

### 3. Kecerahan

Dalam budidaya rumput laut tingkat kecerahan yang tinggi sangat dibutuhkan, sehingga cahaya dapat masuk kedalam air. Intensitas sinar yang diterima secara sempurna oleh thallus merupakan factor utama dalam proses fotosintesa. Tingkat kecerahan lokasi penelitian relatif tidak berfluktuasi. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kecerahan diperairan dilokasi penelitian berkisar antara 80-130 cm dengan tingkat transparansi dapat mencapai 1,5 meter.

Kecerahan perairan berhubungan erat dengan penetrasi cahaya matahari. Menurut Sukardi *et al.* (2004) dari ditjenkanbud bahwa kecerahan perairan yang baik lebih dari 1 meter. Berdasarkan data hasil penelitian tersebut, menunjukkan bahwa kondisi kecerahan di perairan Pulau Sadau Tarakan cukup baik untuk pertumbuhan rumput laut, hal ini diduga karena dipengaruhi oleh kondisi perairan yang belum tercemar dan kondisi dasar perairan yang masih stabil.

### 4. Kedalaman

*Eucheuma sp* secara alami didapati hidup dan tumbuh dengan baik pada kedalaman air 10-30 cm bahwa kisaran pH maksimum untuk kehidupan organisme laut adalah 6,5-8,5, sehingga lokasi penelitian di perairan pulau bunyu masih layak untuk budidaya rumput laut *eucheuma cottonii*.

### 5. Fosfat

Fosfat merupakan nutrisi yang esensial bagi pertumbuhan suatu organisme perairan. Kandungan fosfat perairan lokasi penelitian berkisar antara 0,001-0,026. Pada umumnya dalam perairan alami kandungan fosfat terlarutnya tidak lebih dari 0,1 ppm, kecuali pada perairan penerima limbah rumah tangga dan industri tertentu serta limpahan air dari daerah pertanian yang umumnya mengalami penumpukan fosfat.

### 6. Kuat arus

Arus mempunyai peranan penting dalam penyebaran unsur hara di laut. Arus ini sangat berperan dalam perolehan makanan bagi alga laut karena arus dapat membawa nutrient yang

dibutuhkannya. rumput laut merupakan organisme yang memperoleh makanan (nutrients) melalui aliran air yang melewatinya dan gerakan air yang cukup akan membawa nutrients yang cukup dan sekaligus mencuci kotoran yang menempel pada thallus, membantu pengudaraan serta mencegah fluktuasi suhu air yang besar (Sukardi *et al.*, 2004).

Menurut Kadi dan Atmadja (1988) dan Anggadiredja *et al.* (2006) menyatakan bahwa kecepatan arus yang baik bagi budidaya *eucheuma sp*. Adalah 20-40 cm/detik. Perairan lokasi penelitian memiliki kuat arus sebesar 12-34 m/menit atau 20-56,67 cm/detik sehingga rumput laut masih dapat bertahan dari tekanan arus dan mendapat banyak nutrient yang dibawa oleh aliran arus yang melewatinya.

### 7. Derajat keasaman (pH)

Keasaman atau derajat pH merupakan salah satu faktor penting dalam kehidupan alga laut, sama halnya dengan factor-faktor lainnya. Hasil pengukuran derajat pH lokasi penelitian menunjukkan antara 7-8.

Aslan (2005) menyatakan fosfat anorganik mengendap sebagai mineral ke dasar laut. Menurut aslan (1998) kandungan fosfat diperairan untuk lokasi budidaya rumput laut adalah 0,1-0,2 mg/l. apabila dalam air laut terdapat fosfat minimal 0,01 mg/l, maka laju pertumbuhan kebanyakan biota perairan antara 0,021-0,050 mg/l mempunyai kesuburan perairan yang cukup baik dan 0,051-0,1 mg/l kesuburan perairan baik.

### 8. Nitrat

Nitrat di perairan laut, digambarkan sebagai senyawa mikronutrien pengontrol produktivitas primer di lapisan permukaan daerah eufotik. Kadar nitrat di daerah eufotik sangat dipengaruhi oleh transportasi nitrat di daerah tersebut, oksidasi amoniak oleh mikroorganisme dan pengambilan nitrat untuk proses produktivitas primer (Grasshoff dalam hutagalung dan Deddy, 1994). Menurut Lee, (1978) bahwa kisaran nitrat perairan berada antara 0,01-0,7 mg/l, sedangkan menurut Effendi (2003) bahwa

kadar nitrat-nitrogen pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/l, akan tetapi jika kadar nitrat lebih besar 0,2 mg/l akan mengakibatkan eutrofikasi (pengayaan) yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan algae dan tumbuhan air secara pesat.

#### **D. Hama dan Penyakit**

Selain faktor oseanografi dan kualitas air, faktor biologis juga menjadi pertimbangan dalam menentukan perairan yang sesuai untuk lokasi budidaya rumput laut. Faktor biologis meliputi faktor internal rumput laut yaitu respon adaptasi dan ketahanan terhadap fluktuasi lingkungan yang dilihat dari laju pertumbuhannya, dan faktor eksternal berupa keberadaan alga kompetitor, epifit, kotoran yang hanyut seperti batang ataupun dari predator laut itu sendiri. Masing-masing faktor diatas saling mempengaruhi satu sama lain, sehingga kesesuaian perairan untuk lokasi budidaya rumput laut merupakan hasil dari tiap faktor tersebut.

Di perairan pulau sadau, rumput laut yang dibudidayakan mengalami persaingan hidup dengan alga lain yang tidak diinginkan, diantaranya adalah jenis *Sargasum* sp. dan *Hypna* sp. Dalam sistem budidaya long line, tali pengikat utama pada dasar merupakan substrat ideal bagi alga kompetitor, sehingga alga ini hampir dapat dipastikan muncul di semua lokasi budidaya rumput laut pulau sadau. Alga alami merupakan kompetitor rumput laut dalam mendapatkan nutrisi di perairan, jika keberadaannya tidak dihilangkan maka dampak akhirnya dapat mengganggu rumput laut yang dibudidayakan karena jumlah nutrisi dalam perairan akan semakin sedikit, sehingga laju pertumbuhan rumput laut budidaya dimungkinkan akan mengalami penurunan di musim penanaman selanjutnya.

Selain juga terdapat lumut yang bersifat sebagai epifit pada rumput laut, sehingga bagian yang ditempeli oleh organisme tersebut tidak dapat berkembang dengan baik dan kemungkinan juga mengalami kerusakan seperti pengerasan

atau bahkan parah. Lumut ini juga menutupi permukaan thallus rumput laut yang dapat mengganggu proses fotosintesis dan difusi nutrisi pada thallus, akibatnya laju pertumbuhan rumput laut akan semakin rendah dan bahkan mengalami kematian yang dicirikan oleh pengerasan thallus kemudian patah. Selain itu, keberadaan rumput laut juga dapat memicu timbulnya penyakit ice-ice sehingga rumput laut akan mudah terserang bakteri.

Predasi oleh Beronang (*Siganus* sp.) merupakan salah satu hambatan utama dalam pembudidayaan rumput laut karena serangan predator bisa menghabiskan seluruh rumput laut yang dibudidayakan. Berbeda dari serangan lumut maupun ice-ice yang hanya menyerang sebagian rumput laut dan bisa dihilangkan dengan cara membersihkan thallus dari serangan. Ikan beronang sebenarnya terdapat hampir di tiap lokasi budidaya di pulau sadau karena sifatnya herbivore.

Kotoran yang terbawa arus seperti batang dan ranting pohon yang hanyut kemudian tersangkut di tali budidaya rumput laut diduga juga dapat menyebabkan rumput laut yang dibudidayakan mengalami kerontokan, bahkan bisa terlepas dari tali pengikatnya

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

Semakin besar dosis chitosan yang diberikan terhadap rumput laut (*Eucheuma cottonii*), semakin berbeda bobot rumput laut yang dihasilkan dengan lama perendaman 6 jam. Presentase pertumbuhan terbaik pada perlakuan pemberian chitosan 10 ml dengan rata-rata presentase laju tumbuh relatif (36.384%) diikuti perlakuan kontrol dengan rata-rata (33.292%) dan selanjutnya pemberian chitosan 2.5 ml dengan rata-rata (31.299%) sedangkan nilai rata-rata presentase laju tumbuh relatif ditunjukkan pada pemberian chitosan 5 ml (28.855%).

## B. Saran

Perlu penelitian lanjutan dengan sumber penghasil bahan ekstraksi chitosan yang berbeda guna melihat produktivitas bahan penghasil chitosan dalam pertumbuhan rumput laut.

## DAFTAR PUSTAKA

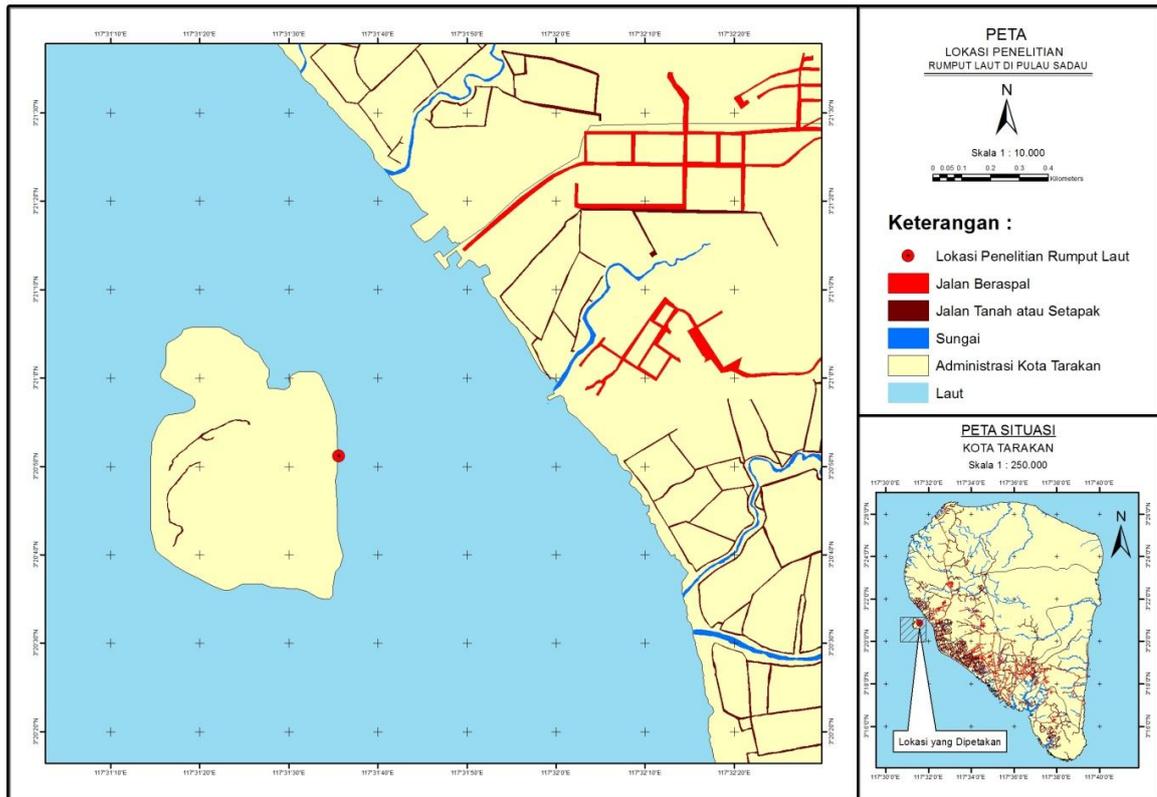
- Amin, M.T.P., Rumayar, T.P, Femmi, N. F., Kemur, D., Suwitra, I. 2005. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah *dalam* jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Vol. 8, No. 2 juni 2005 ; hal 282-291.
- Aslan M. 1998. *Budidaya Rumput Laut*. Yogyakarta: Kanisius. 89 hlm
- Atmadja, W. S. 1996. *Pengenalan Jenis Algae Merah (Rhodophyta)* dalam Atmadja, W. S., A. Kadi, Sulistijo dan R. Satari (eds). Puslitbang Oceanologi LIPI.
- Anggadiredja J, Istini S, Zantika A, Suhaimi. 1986. *Manfaat Dan Pengolahan Rumput Laut*. Jakarta: Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi. hlm 128 – 135.
- Cahyadi, J dan Wiharyanto, D., 2013. Pemanfaatan Pupuk Hayati Sebagai Solusi Dalam Rekayasa Pertumbuhan Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma sp*) Kota Tarakan. *Laporan Penelitian Dosen Pemula 2013 Hibah Dikti*.
- Cahyadi, J dan Noor, M. A, 2009. Kajian Potensi Budidaya Rumput Laut di Perairan Pulau Bunyu Melalui Pendekatan Hidro-oceanografi dan Sistem Informasi Geografi.
- Departemen Pertanian. 1995. *Peluang Penanaman Modal Dibidang Pertanian*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2001. *Budidaya Rumput Laut*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- Doty MS. 1985. *Eucheuma alvarezii* sp.nov (Gigartinales, Rhodophyta) from Malaysia. *dalam* : Abbot IA, Norris JN (editors). *Taxonomy of Economic Seaweeds*. California Sea Grant College Program. p 37 – 45
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico. Bandung.
- Hartoko, A dan Anindya, W. 2009. *Oceanografi dan Sumberdaya Perikanan Kelautan Indonesia*. Edisi Pertama. Badan Penerbit UNDIP.
- Indriani, H. dan Sumiarsih, E., 2005. *Budidaya Daya Pengolahan dan Pemasaran Rumput Laut*. Penebar Swadaya, Jakarta. 99 hlm.
- Kadi, A. Dan Wanda S. A., 1988. *Rumput Laut (Algae), Jenis, Reproduksi, Produksi, Budidaya dan Pasca Panen*. Proyek Studi Potensi Sumberdaya Alam Indonesia. Jakarta : Pusat Penelitian dan Pengembangan Oceanologi, LIPI - Indonesia).
- Pustekkom. 2007. *Bahan Belajar Online "Jenis-Jenis Angin"*. <http://www.e-dukasi.net/pengpop/index.php>. Akses tanggal 23 Juni 2009
- Pranata. A., S. 2004. *Pupuk Organik Cair*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Riley, J.P. and G. Skirrow, 1975. *Chemical Oceanography*. Vol. 2<sup>nd</sup>, Edition. Academic Press. New York : 530 pp.

Sutejo, M., M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.

Safia Wa Ode. 2005. *Pertumbuhan dan Kadar Karaginan Rumput Laut yang Diberi Hormon Tumbuh Alami Air Kelapa Muda*. *Jurnal Akademika 2 : II*: 1-6.

Yunizal, Murtini J.T, Utomo B.S, Suryaningrum T.H. 2000. *Teknologi Pemanfaatan Rumput Laut*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Ekplorasi Laut dan Perikanan. hlm 1-11.

### Lampiran 1. Peta Lokasi Kajian



### Lampiran 2. Perendaman bibit dalam media baskom ; Pemasangan bibit rumput laut di lapangan ; bahan pupuk hayati super biovit ; serta Hama *fouling organism*

