

OPTIMASI KEBUTUHAN UREA TABLET UNTUK
PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT (*Gracillaria* sp)
DALAM BAK TERKONTROL

SKRIPSI



OLEH

YOHANES TOBAN

PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV HASANUDDIN	
Tgl. terima	13 - 1 - 97
Asal dari	Fak. Peternakan
Banyaknya	1 ks.
Harga	Kodeks
No. Inventaris	971002006
No. Klas	-



FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1996

OPTIMASI KEBUTUHAN UREA TABLET UNTUK
PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT (*Gracillaria* sp)
DALAM BAK TERKONTROL

OLEH

YOHANES TOBAN

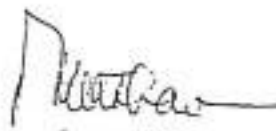


Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar
Pada
Fakultas Peternakan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1996

Judul Skripsi : Optimasi Kebutuhan Urea Tablet Untuk Pertumbuhan Rumput Laut *Gracillaria* sp dalam bak Terkontrol
N a m a : Yohanes Toban
Nomor Pokok : 87 06 191

Skripsi Telah Diperiksa
dan Disetujui Oleh



Ir. Daud Thana

Pembimbing Utama



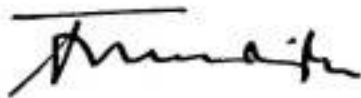
Ir. L.S. Tandipayuk, MS

Pembimbing Anggota

Ir. Dody Darmawan, MS

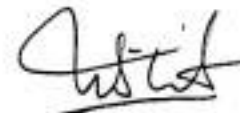
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :



Dr. Ir. Thamrin Idris, MS

D e k a n



Ir.H. I Nengah Sutika, MS

Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 11 - 4 - 1996

RINGKASAN

YOHANIS TOBAN. Optimasi kebutuhan urea tablet untuk pertumbuhan rumput laut *Gracillaria* sp dalam bak terkontrol. (Di bawah Bimbingan : Daud Thana sebagai pembimbing utama, Laodewyk S. Tandipayuk dan Dody T. Darmawan sebagai pembimbing anggota).

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Tambak Binaan PT. Sumber Tirta Sulawesi, Kelurahan Bontorannu, Kecamatan Mariso, Ujung Pandang, dari bulan September sampai Nopember 1995.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui optimasi kebutuhan urea tablet untuk pertumbuhan rumput laut *Gracillaria* sp dalam bak terkontrol.

Wadah penelitian yang digunakan adalah bak kayu berlapis plastik ukuran 1 m x 1 m x 0,7 m. Dasar bak diisi dengan tanah setinggi 10 cm dan air tambak setinggi 40 cm dari permukaan tanah dasar bak. Organisme uji yang digunakan adalah rumput laut *Gracillaria* sp yang diambil dari lokasi penelitian, sedang pupuk yang digunakan adalah urea tablet ukuran 1,0 gram per butir. Rancangan yang digunakan adalah rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yaitu dosis pupuk urea tablet 0,0 gram/m² (K), 0,6 gram/m² (A), 0,7 gram/m² (B), 0,8 gram/m² (C), dan 0,9 gram/m² (D). Setiap perlakuan diulangi sebanyak tiga kali. Peubah yang diukur adalah laju pertumbuhan rumput laut (%) dan beberapa parameter kualitas air antara lain suhu, kecerahan, pH, salinitas dan kandungan amoniak.

Rata-rata laju pertumbuhan harian rumput laut *Gracillaria* sp setiap minggu pengamatan pada semua perlakuan pemupukan mengalami peningkatan dari minggu pertama hingga mencapai puncak pada minggu ketiga sebesar 11,06 % untuk perlakuan A dan minggu keempat untuk perlakuan B, C dan D yaitu masing-masing sebesar 12,74 %, 13,12 % dan 12,76 %.

Rata-rata laju pertumbuhan harian rumput laut selama enam minggu penelitian adalah 5,21 % untuk perlakuan K, 8,59 % untuk perlakuan A, 9,72 % untuk perlakuan B, 9,31 % untuk perlakuan C dan 9,51 % untuk perlakuan D. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa laju pertumbuhan harian rumput laut selama penelitian pada perlakuan A, B, C dan D tidak menunjukkan perbedaan nyata, tetapi keempat perlakuan tersebut berbeda sangat nyata dengan kontrol. Sedang semua parameter kualitas air yang diukur masih berada pada kisaran yang layak untuk mendukung kehidupan *Gracillaria* sp.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan tahap akhir dari penyelesaian skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. Daud Thana sebagai pembimbing utama, juga kepada Bapak Ir. L. S. Tandipayuk, MS dan Ir. Dody darmawan, MS masing-masing sebagai pembimbing anggota yang telah ikhlas meluangkan waktunya guna memberi petunjuk, nasehat dan bimbingan kepada penulis sejak mulai penelitian hingga selesainya skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan, Ketua Jurusan Perikanan beserta seluruh staf dosen dan pegawai yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan selama penulis mengikuti proses pendidikan dikampus Universitas Hasanuddin tercinta ini.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada rekan Suheri, Ferdinandus dan rekan-rekan mahasiswa yang telah banyak membantu baik selama penelitian maupun penyelesaian skripsi ini.

Secara Khusus, kepada Ayahanda Frans Bidang dan Ibunda Regina Rangga Palayukan tercinta, kakak dan adik tersayang, penulis mengucapkan rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala pengorbanan, dorongan dan pengertian selama penulis dalam proses pendidikan hingga selesai.

Akhir kata, semoga skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan pengetahuan khususnya dalam bidang perikanan. Amin.

Ujung Pandang, April 1996

Yohanes Toban

DAFTAR ISI



Halaman

RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	2
TINJAUAN PUSTAKA	4
METODE PENELITIAN	11
HASIL DAN PEMBAHASAN	14
Laju Pertumbuhan	14
Pengamatan Kondisi Thallus	20
Parameter Kualitas Air	21
KESIMPULAN DAN SARAN	23
Kesimpulan	23
S a r a n	23
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Rata-rata Laju Pertumbuhan Harian (%) Rumput Laut <i>Gracilaria</i> sp pada setiap Minggu Pengamatan	14
2.	Rata-rata Laju Pertumbuhan Harian (% perhari) <i>Gracilaria</i> sp selama 6 Minggu Penelitian	18
3.	Kisaran Beberapa Parameter Kualitas air Selama Penelitian	21

DAFTAR GAMBAR



No.

Teks

Halaman

1. Posisi Wadah Percobaan Setelah Pengacakan Terhadap Masing-Masing Kelakuan 13
2. Grafik Rata-rata Laju Pertumbuhan Harian (% per hari) Rumput Laut *Gracilaria* sp. Setiap Minggu Pengamatan 15
3. Histogram Rata-rata Laju Pertumbuhan *Gracilaria* sp Selama Penelitian 19

PENDAHULUAN

Latar Belakang



Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki potensi sumber daya laut yang cukup besar dengan luas wilayah perairan 70 % dari wilayah nusantara, garis pantainya lebih dari 81.000 km dan terdiri dari 13.667 pulau (Winarno, 1990). Salah satu sumber daya hayati yang cukup potensial dari sub sektor perikanan adalah komoditas rumput laut dengan jenisnya yang sangat beragam. Rumput laut merupakan salah satu komoditas hasil laut yang telah dikembangkan melalui usaha budidaya yang telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang industri, seperti industri kembang gula, kosmetik, es krim, roti saus, sutera, pengalengan ikan/daging, obat-obatan dan batang besi untuk solder/las (Indriani dan Sumiarsih, 1992).

Rumput laut secara ekonomi telah memberikan sumbangan devisa bagi negara dan telah turut berperan dalam meningkatkan pendapatan nasional. Selain itu, budidaya rumput laut ternyata mampu mengubah kondisi sosial ekonomi masyarakat pantai dan meningkatkan pendapatannya serta merupakan kegiatan alternatif yang dapat diandalkan dalam upaya konservasi sumber daya pantai dan mengatasi kegiatan-kegiatan yang merusak pantai. Jenis rumput laut yang sudah dikenal mempunyai nilai ekonomis penting sebagai bahan baku untuk industri agar-agar adalah *Gracillariasp.*

Rumput laut jenis ini termasuk kedalam kelas Rhodophyceae dan paling baik untuk dibudidayakan mudah tumbuh dari thallus vegetatifnya dan lebih toleran terhadap perubahan lingkungan sehingga dapat tumbuh dilaut maupun ditambak. Usaha budidaya rumput laut ini telah banyak dilakukan tetapi kontinuitas produksinya belum terjamin akibat harga jual yang masih berfluktuasi. Selain itu mutu produksi budidaya masih rendah dibandingkan negara-negara penghasil rumput laut



lainnya.

Untuk keberhasilan budidaya rumput laut maka pertumbuhan harus dipercepat dengan mengadakan pemupukkan lahan. Pupuk yang cocok dan efektif digunakan pada pemupukkan rumput laut misalnya urea tablet. Urea Tablet merupakan perubahan bentuk dari urea biasa menjadi urea tablet yang tingkat efisiensinya lebih tinggi karena unsur N yang diserap tanaman lebih banyak yaitu sekitar 70 % - 90 % (Anonim, 1990). Pada penelitian Nuraeni (1995), ditemukan bahwa penggunaan pupuk urea tablet dengan dosis (0, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6) gram/ bak/ minggu, masih menunjukkan hasil yang lebih tinggi pada dosis 0,6 gram/bak/minggu.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang optimasi kebutuhan urea tablet terhadap pertumbuhan rumput laut (*Gracillariasp*).

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui optimasi kebutuhan urea tablet untuk pertumbuhan rumput laut *Gracillariasp* dalam bak terkontrol.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi bagi petani rumput laut dan bagi penelitian-penelitian selanjutnya untuk mempercepat pertumbuhan rumput laut *Gracillariaverrucosa*.

TINJAUAN PUSTAKA

Klasifikasi dan Aspek Biologi

Rhodophyta atau alga merah merupakan tanaman laut, kecuali beberapa species. Dominasi pigmen merah berupa phycoerytrin memberi warna merah yang jelas dan merupakan pigmen terbanyak dibanding pigmen yang lain. Dinding selnya terdiri dari pectin pada lapisan luarnya dan sellulosa pada lapisan dalam, dan cadangan makanannya disimpan dalam bentuk tepung floriden. Ukuran alga merah bervariasi begitu pula dengan bentuknya, mulai dari yang terkecil seperti epifit sampai yang besar, dan bercabang-cabang yang dinamakan thallus (Fortes, 1981). Sedangkan Hadiwigeno (1990) menyatakan bahwa Rhodophyceae umumnya berwarna merah, coklat, nila dan bahkan hijau serta mempunyai sel pigmen fikoeritrin.

Rumput laut berkembang biak dengan dua cara, yaitu reproduksi vegetatif dan reproduksi generatif. Reproduksi vegetatif terjadi dengan menggantikan bagian tanaman yang hilang atau terpotong, sedangkan reproduksi generatif terjadi melalui spora (Anonim, 1988).

Gracillaria sp termasuk kedalam Divisio Rhodophyta, Kelas Rhodophyceae, Ordo Gigartinales, Famili Gracillariaceae, dan Genus *Gracillaria* (Yamamoto, 1978). *Gracillaria* sp mempunyai bentuk yang silindris, berbentuk semak kecil pada bagian atas dan bagian bawah seperti cakram, serta thallusnya berkembang dan menghasilkan cabang-cabang baru (Chen, 1976).

Thallusnya berwarna merah ungu dan kadang-kadang berwarna kelabu kehijau-hijauan, cabang mencapai tinggi 1 - 30 cm dengan diameter 0,5 - 2,0 mm, percabangan alternate atau dichotom dengan perulangan lateral, bentuk cabang silindris dan meruncing di ujung (Soegiato dkk, 1978).



ASPEK EKOLOGI

Habitat *Gracillaria* sp adalah daerah pasang surut dengan dasar pasir atau lumpur, serta menempel pada batu-batuan atau kulit kerang (Fortes, 1981). Sedangkan Aslan (1991) menyatakan bahwa beberapa jenis *Gracillaria* sp dapat hidup diperairan keruh yaitu muara sungai dimana terjadi pengadukan yang tinggi akibat pencampuran air tawar dan air laut.

Syarat-syarat lokasi yang cocok untuk budidaya *Gracillaria* sp yaitu terlindung dari angin yang kencang dan badai, pada daerah estuaria dengan salinitas tidak terlalu tinggi (8 - 25 ppt) dan suhu berkisar 20 - 25 °C, tekstur tanah lempung berpasir, serta pH 6 - 9 dengan pH optimum berkisar 8,2 - 8,7 (Chen, 1976), sedangkan Soeseno (1989) menambahkan bahwa syarat-syarat lokasi untuk budidaya rumput laut yakni kecepatan arus paling tinggi 50 cm/detik, tinggi ombak 20 - 25 cm, saat surut terendah kedalaman air minimal 50 - 60 cm, kecerahan 7 - 10 meter, pH perairan cenderung basah, serta lokasi budidaya harus bebas dari pencemaran dan predator yang akan merusak rumput laut.

Menurut Afrianto dan Liviawaty (1989), meskipun temperatur air tidak mematikan namun dapat menghambat pertumbuhan rumput laut. Pada umumnya rumput laut dapat tumbuh dengan baik didaerah yang mempunyai kisaran temperatur 26 - 33 °C. Kondisi ekologi yang perlu diperhatikan dalam budidaya *Gracillaria* sp adalah kondisi tanah lempung, dengan kisaran suhu 15 - 33 °C salinitas 5 - 30 ppm, pH berkisar 7 - 8,6 serta memperoleh penetrasi cahaya sampai ke dasar (Nhong, 1981). Sedangkan Hadiwigeno (1990) menyatakan bahwa kisaran salinitas yang baik untuk pertumbuhan rumput laut yaitu 28 - 34 ppt dan optimum pada salinitas 33 ppt.

Gracillaria sp mempunyai potensi untuk dibudidayakan karena dapat tumbuh dengan baik dari batang vegetatif dan lebih toleran terhadap perubahan lingkungan (Atmadja dkk, 1987). Hadiwigeno (1990) menyatakan bahwa rumput laut membutuhkan pergerakan air untuk membantu mempercepat proses absorsi unsur hara. Pergerakan air dapat terjadi karena pasang dan angin. Arus tidak terlalu merusak tanaman dibanding ombak. Kecepatan arus yang cukup untuk melaksanakan kegiatan pembudidayaan dari pada rumput laut sekitar 20 -40 cm/detik. Selanjutnya dinyatakan bahwa air yang keruh mengandung kotoran yang berlimpah dan penutupan thallus oleh kotoran akan menghambat penyerapan nutrisi dan proses fotosintesis.

Pergerakan air yang relatif besar dapat menunjang proses fotosintesis karena dapat memperlancar proses difusi. Pergerakan air memecah lapisan atas air dekat tanaman sehingga meningkatkan proses difusi, yakni masuknya material terutama makanan ke dalam sel-sel tanaman dan juga keluarnya hasil-hasil metabolisme (Doty, 1971 dalam Soegiarto dkk, 1978).

Faktor cahaya memegang peranan penting dalam proses fotosintesis yang akan mempengaruhi kecepatan pertumbuhannya. Di alam, *Gracillaria* sp ada yang hidup pada kedalaman 50 meter namun umumnya terdapat dalam jumlah besar pada kedalaman 0,5 - 10 meter (Hartati dan Ismail, 1984).

Menurut Mayunar (1989), pertumbuhan rumput laut dipengaruhi oleh suhu, intensitas cahaya, kekeruhan, PH, kadar garam, arus, unsur hara (seperti N, P, K, Ca, Mg, Cl, Fe, Cu, dan Zn), dan kedalaman. Unsur nitrogen merupakan unsur hara yang diperlukan dalam proses fotosintesis, diserap dalam bentuk nitrat yang kemudian diubah menjadi protein (Koesoebiono, 1979).



Pemupukan

Pemupukan adalah memberikan unsur hara kepada tanah baik langsung atau tidak langsung agar dapat tersedia bagi tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dengan cepat, subur dan sehat. Pemupukan bertujuan untuk memelihara, memperbaiki, kesuburan tanah dan secara langsung dapat menyumbangkan unsur hara pada tanaman (Soeroto dan Rifei, 1970).

Tambak untuk pemeliharaan *Gracillaria* dapat dipupuk dengan urea sebanyak 3 kg/ha perminggu atau pupuk kotoran babi yang telah dipermmentasikan dengan dosis 120 -180 kg/ha setiap 2 - 3 hari pada setiap pergantian air (Chen, 1976 dalam Aslan, 1990).

Untuk tumbuh dengan baik tanaman memerlukan unsur esensial dalam jumlah yang cukup yaitu karbon (C), hidrogen (H), Oksigen (O₂), Nitrogen (N), Pospor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Sulfur (S). Sedangkan unsur hara yang diperlukan dalam jumlah yang sedikit adalah Besi (Fe), Mangan (Mn), Boron (B), Tembaga (Cu), Molibdenum (Mo), Seng (Zn), dan Klor (Cl) (Ranoemihardjo dan Lantang, 1980).

Peranan nitrogen dalam tanaman terutama bagi bahan dasar atau penyusunan protein dan dalam pembentukan klorofil, karena itu nitrogen merupakan unsur hara yang sangat sering membatasi hasil tanaman (Indranata, 1996).

Urea tablet adalah salah satu bentuk urea yang ukurannya lebih besar dari urea prill yaitu 1 gram/butir. Dengan bentuk yang lebih besar akan memudahkan dalam penanamannya ke dalam tanah dan siap diserap oleh tanaman. Urea ini mempunyai sifat peruraian N yang lambat bila dibandingkan dengan urea prill sehingga tetap tersedia saat dibutuhkan oleh tanaman (Anonim, 1990).

Nitrogen penting untuk pertumbuhan vegetatif, karena dalam tanaman, unsur ini merupakan bahan dasar asam amino yang kemudian menjadi protein dan terutama terdapat pada bagian yang sedang tumbuh (Black, 1960). Bentuk nitrogen dalam air adalah gas nitrogen (N_2), nitrat (NO_3^-), Nitrit (NO_2^-), amonium (NH_4^-) (Boyd, 1982).

Kekurangan nitrogen akan mengakibatkan fotosintesis terhambat serta mengurangi sintesis protein. Kelebihan unsur inipun menyebabkan tanaman lemah dan mengurangi ketahanan terhadap hama dan penyakit (Suseno, 1974).

Amonia (NH_3) berada dalam air karena pemupukan, dan kotoran organisme hidup serta hasil kegiatan jasad renik dalam pembusukan bahan-bahan organik yang kaya akan unsur nitrogen. Senyawa ini dapat digunakan oleh tanaman dan diubah menjadi nitrit (NO_2^-) dan nitrat (NO_3^-) oleh bakteri dalam proses Nitrifikasi (Cholik dan Purnomo, 1987). Batas pengaruh yang mematikan dapat terjadi bila konsentrasi NH_3 bukan ion pada air sekitar 0,1 - 0,3 mg/l. Derajat kemasaman (pH) dan suhu air dapat mengatur perbandingan jumlah amonia yang menjadi bentuk bukan ion. Konsentrasi NH_3 yang tertinggi biasanya terjadi setelah fitoplankton mati, kemudian diikuti dengan penurunan pH karena konsentrasi CO_2 meningkat (Cholik dkk, 1986).

Hidrolisis urea oleh enzim urease sebagai berikut : $CO(NH_2)_2 + 2 H_2O$
 $(NH_4)_2CO_3$, amonium karbonat dengan segera terdisosiasi menjadi amonia dan karbondioksida (Andarias, 1991). Poerwidodo (1992) Menyatakan bahwa nitrogen yang cukup menyebabkan pembelahan sel lebih aktif, mempercepat perubahan karbohidrat menjadi protein.

Metode Budidaya

Dalam penanaman rumput laut pada dasarnya digunakan tiga macam teknik dengan berbagai modifikasi, yaitu penanaman dengan sistem di dasar (botthom method), lepas dasar (off botthom methode) dan metode apung (Floating methode) (Anonim, 1988). Pemilihan metode yang akan digunakan tergantung dari kondisi perairan dan ketersediaan bahan-bahan yang diperlukan (Afrianto dan Liviawaty, 1990).

Methodode dasar dianggap cara yang paling sederhana. Pada metode ini budidaya dilakukan dengan jalan menebarkan potongan-potongan rumput laut atau mengikatkan pada benda-benda yang keras di dasar perairan (Afrianto dan Liviawaty, 1990).

Bibit Rumput Laut

Hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bibit, apabila berupa stek maka tanaman yang harus dipilih adalah tanaman yang segar, baik yang berasal dari tanaman budidaya maupun dari tanaman yang tumbuh secara alami. Bibit harus baru dan masih muda yang ditandai dengan percabangan yang banyak (Afrianto dan Liviawaty, 1990). Percobaan pemanfaatan bibit yang tersedia dilakukan dengan percobaan menanam bagian ujung, pangkal dan campuran (ujung dan pangkal). Ternyata bibit yang berasal dari suatu tanaman bagian ujung lebih baik dari pada bagian pangkal yang terbaik berasal dari batang campuran (Soegiarto dkk, 1978).

Afrianto dan Liviawaty (1990) menyatakan bahwa berat setiap ikatan benih antara 30 sampai 150 gram tergantung dari jenis rumput laut yang dibudidayakan. Sedangkan Anonim (1990) menyatakan bahwa padat penebaran yang dikehendaki

adalah 80 - 100 gram per meter persegi atau 800 - 1000 kg per hektar.

Hama Dan Penyakit

Faktor luar yang berpengaruh pada rumput laut adalah tanaman penempel, binatang penempel serta ikan dan penyakit ice-ice. Tanaman penempel serta ikan dan penyakit ice-ice tanaman penempel antara lain *Hypnea*, *Dyctyota*, *Acanthopora*, *Laurenecia Padina*, *Amphicoa* dan Alga filamen, *Lyngbya* dan *symprocoa*. Tanaman tersebut bersifat kompetitor bahkan alga filamen ini cukup mengganggu, karena bila dalam jumlah yang banyak akan menutupi tanaman sehingga mati serta dapat mengganggu proses fotosintesa (Soegiarto dkk., 1978).

Penyakit yang dapat menyerang rumput laut adalah bakteri, virus dan fungi (wardana, 1971). Sedangkan Sulistijo dkk, (1978) menyatakan bahwa penyakit yang sering menyerang tanaman rumput laut adalah ice-ice yang disebabkan oleh bakteri.

Binatang yang sering dijumpai hidup di sekitar tanaman rumput laut serta biasa memakan tanaman yang dibudidayakan adalah ikan-ikan jenis *siganidae*, *Amphipoda* dan spat oyster. *Amphipoda* dapat melekat pada tanaman sedangkan *Tunicata* akan menutupi sebagian tanaman (Sulistijo dkk, 1978). Tanaman penempel lainnya adalah *Dudresnaya*, *ulva*, *chaetomorpha*, *pilisisphonia*. Keberadaan tanaman tersebut karena terbawa bibit dari alam atau karena sporanya terbawa oleh air.



Panen

Panen dapat dilakukan dengan cara bertahap dan dapat pula secara keseluruhan. Panen secara bertahap (Selektif) yaitu memetik thallus rumput laut yang timbul (Sadhori, 1989).

Zatnika (1987) menyarankan panen rumput laut sebaiknya dilakukan pada umur tanaman enam minggu dengan sistim panen total, sebab pada panen dengan sistim pangkas pada usis kurang dari satu bulan menyebabkan kualitas rumput laut yang diperoleh menjadi rendah. Hal ini disebabkan rumput laut masih berada pada tahap awal pertumbuhan.

Nhoun (1981) mengatakan bahwa panen dapat dilakukan setelah rumput laut berumur 1,5 - 2 bulan dengan kandungan agar 20 - 30 %. Sedangkan cara panen yang sering dilakukan ada dua macam yaitu panen total dan panen selektif.

Rumput laut yang telah cukup umur untuk dipanen biasanya telah mencapai berat antara 120 - 160 gram atau sekitar empat kali berat dari benih awal, tergantung dari jenis rumput laut dan metode budidaya yang digunakan (Afrianto dan Liviawati, 1988).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Unit Tambak Binaan PT. Sumber Tirta Sulawesi Kelurahan Bontomarannu, Kecamatan Mariso Kotamadya Ujung Pandang Propinsi Sulawesi Selatan, Berlangsung dari akhir september 1995 sampai dengan awal November 1995.

Pupuk dan Tanaman Uji

Pupuk yang digunakan adalah urea tablet dengan berat satu gram per butir. Tanaman yang digunakan adalah rumput laut jenis *Gracillaria* yang diperoleh dari lokasi penelitian.

Prosedur Penelitian

Persiapan Wadah Penelitian

Wadah penelitian yang digunakan adalah bak yang terbuat dari kayu dengan ukuran panjang 1 meter, lebar 1 meter dan tinggi 70 cm. Bagian dalam bak dilapisi plastik bening untuk mencegah kebocoran. Kemudian dasar bak diisi tanah tambak setebal 10 cm, kemudian diisi dengan air setinggi 40 cm.

Penanaman Bibit

Bibit yang telah dikumpulkan diadaptasikan sebelum ditebar ke dalam bak-bak penelitian.

Penumbuhan bibit rumput laut dilakukan dengan menggunakan metode dasar (bottom methode) yaitu dengan menebar rumput laut di dasar bak. Bibit yang digunakan adalah bibit yang masih muda dan sehat. Sebelum ditebar rumput laut

terlebih dahulu ditimbang, banyak rumput laut yang ditebar setiap bak adalah 100 gram.

Pemupukan dan Pergantian Air

Pemupukan dilakukan dengan jalan membenamkan pupuk urea tablet tersebut ke dalam tanah dalam bak sedalam 5 cm yang dilakukan setiap minggu setelah pergantian air.

Pergantian air sebanyak sepertiga bagian dari volume air sebelumnya, yang dilakukan setiap minggu setelah penimbangan.

Penimbangan dan Pengukuran Peubah

Sebelum penimbangan rumput laut dilakukan, tanaman rumput laut diangkat dari bak, kemudian ditiriskan sambil dibersihkan dari kotoran dan lumut yang menempel. Selanjutnya dilakukan penimbangan setiap minggu selama enam minggu penelitian.

Laju pertumbuhan harian dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Fortes (1981) sebagai berikut :

$$GR = \frac{W}{W_0 \times t} \times 100 \%$$

dimana :

- GR = Laju pertumbuhan (%/hari)
- W = Pertumbuhan berat (gram)
- W₀ = Berat awal (gram)
- t = Lama pemeliharaan (hari)

Pengamatan Kualitas Air

Sebagai data penunjang, dilakukan pengukuran parameter kualitas air yaitu suhu dengan menggunakan termometer berskala 0 - 100 °C, salinitas dengan menggunakan salinometer kaca (0 - 50 ‰), pH dengan menggunakan kertas pH, yang diukur setiap hari. Kandungan amoniak (NH₃) air diperoleh hasil dari analisis laboratorium yang dilakukan pada awal, tengah dan akhir penelitian.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan model Rancangan Acak Lengkap menurut petunjuk Soeharjono (1978) dengan menggunakan 5 perlakuan dosis pupuk dan tiga ulangan yaitu :

Perlakuan	K = 0 gram/ m ²
	A = 0,6 gram/ m ²
	B = 0,7 gram/ m ²
	C = 0,8 gram/ m ²
	D = 0,9 gram/ m ²

Penentuan letak masing-masing perlakuan dilakukan secara acak (Gambar 1).

A1	C2	B2	K3	D2
C3	K1	D1	A2	B1
K2	B2	A3	C1	D3

Gambar 1. Posisi wadah percobaan setelah pengacakan terhadap masing-masing perlakuan.

Untuk melihat pengaruh setiap perlakuan dilakukan analisis sidik garam yang dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) menurut petunjuk Soeharjono (1978).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan

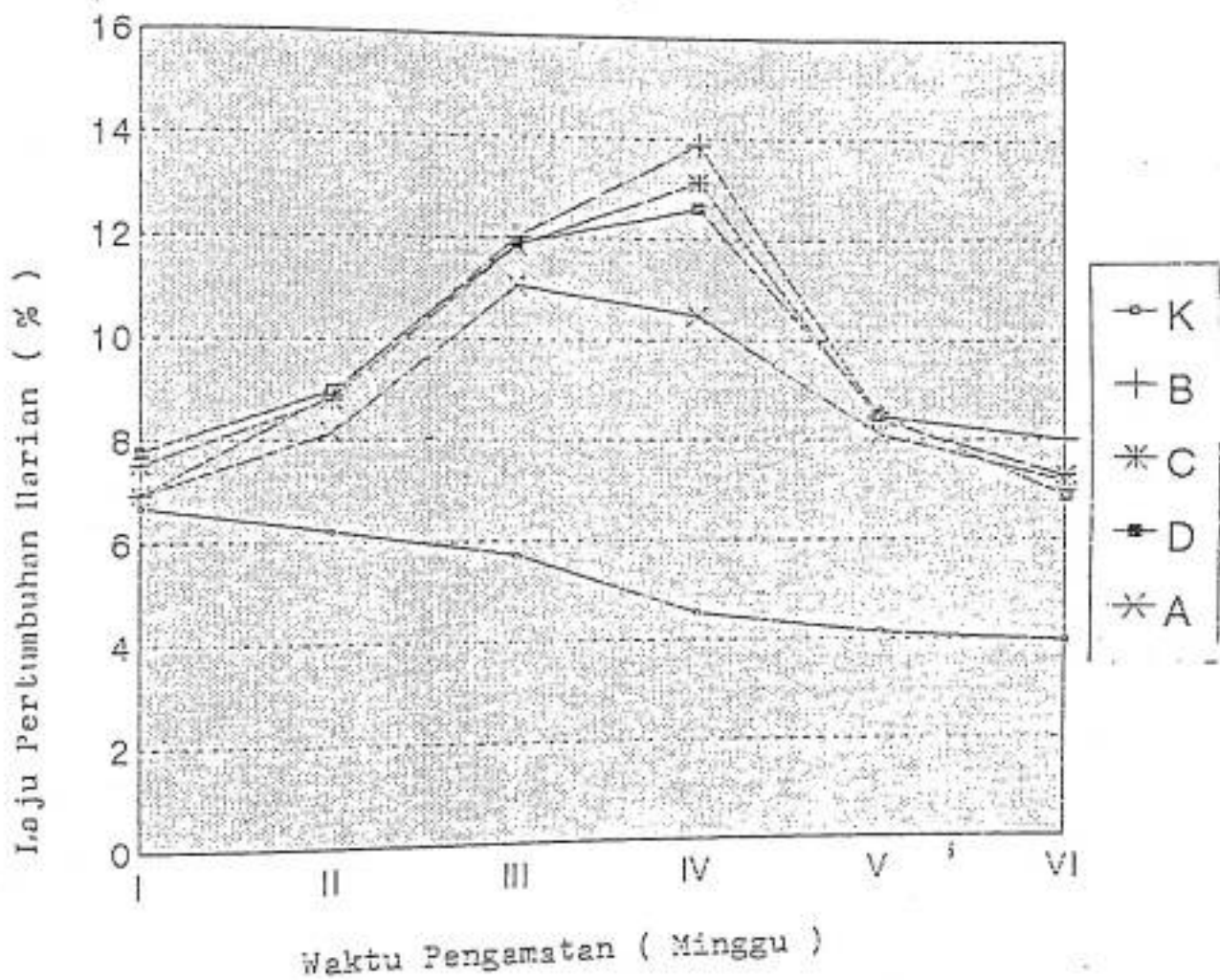


Hasil perhitungan rata-rata laju pertumbuhan harian (%/hari) rumput laut *Gracillaria* sp setiap minggu pengamatan adalah seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1, Gambar 2 dan Tabel lampiran 1.

Tabel 1 : Rata-rata laju pertumbuhan harian (%) rumput laut *Gracillaria* sp pada setiap minggu pengamatan.

Minggu	Perlakuan (Dosis pupuk)				
	0 gram	0,6 gram	0,7 gram	0,8 gram	0,9 gram
I	6,68*	6,93	6,93	7,53	7,77
II	6,21	8,17	8,91	8,82	9,08
III	5,72	11,06*	12,03	11,84	12,06
IV	4,54	10,47	12,74*	13,12*	12,76*
V	4,14	8,12	8,49	8,40	8,53
VI	3,96	7,17	8,01	7,29	6,88

Keterangan : * = Puncak laju pertumbuhan



Gambar 2: Grafik Rata-rata Laju pertumbuhan harian (%) Rumpun laut *Gracillaria* sp. Setiap Minggu Pengamatan.

Keterangan :

- K = Tanpa pemakaian pupuk (kontrol)
- *— A = Pemakaian pupuk dengan dosis 0,6 gram/m²
- +— B = Pemakaian pupuk dengan dosis 0,7 gram/m²
- *— C = Pemakaian pupuk dengan dosis 0,8 gram/m²
- *— D = Pemakaian pupuk dengan dosis 0,9 gram/m²

Pada Tabel 1 dan Gambar 2 dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan harian *Gracillaria* sp pada perlakuan kontrol langsung menurun hingga akhir penelitian. Walaupun pada minggu-minggu awal penelitian umur tanaman masih muda, namun karena kurangnya hara nitrogen yang dapat diserap sehingga pembelahan sel-sel terhambat dan proses fotosintesis berkurang.

Pada semua perlakuan pemupukan urea tablet yang dicobakan mengalami peningkatan laju pertumbuhan hingga mencapai puncak pada minggu ketiga (3), untuk perlakuan A (0,6 gram) yaitu sebesar 11,06 %, perlakuan B (0,7 gram), C (0,8 gram) dan perlakuan D (0,9 gram) mencapai puncak pada minggu keempat (4) masing-masing sebesar 12,74 %, 13,12 % dan 12,76 %. Hal ini disebabkan oleh hara nitrogen yang tersedia relatif cukup untuk mendukung kebutuhan *Gracillaria* sp pada proses pertumbuhan. Keadaan ini sesuai dengan pendapat Poerwidodo (1992), bahwa jika nitrogen cukup akan menyebabkan pembelahan sel lebih aktif sehingga tanaman akan tunbuan lebih besar dan memperluas permukaan yang tersedia untuk berfotosintesa, mempercepat perubahan karbohidrat menjadi protein dan selanjutnya diubah menjadi protoplasma dan sebagian untuk penyusunan dinding sel.

Laju pertumbuhan *Graacillaria* sp yang cenderung meningkat dari awal penelitian hingga mencapai puncak pada minggu ke III dan IV diduga selain karena ketersediaan hara nitrogen yang cukup, juga karena minggu-minggu tersebut merupakan fase pertumbuhan vegetatif dimana tanaman melakukan pembelahan dan pembesaran sel, sehingga laju pertumbuhan meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Wilkins (1989), bhwa pada saat tanaman masih muda, maka pembelahan dan pembesaran sel semakin aktif sehingga tanaman tumbuh menjadi besar.

Selanjutnya pada minggu-minggu berikut terjadi penurunan laju pertumbuhan sampai minggu akhir penelitian. Laju pertumbuhan pada minggu akhir penelitian (minggu VI) yaitu masing-masing sebesar 7,17 % pada perlakuan A, 8,01 % pada perlakuan B, 7,29 % pada perlakuan C dan 6,88 % pada perlakuan D. Penurunan laju pertumbuhan tersebut diduga disebabkan oleh umur tanaman yang semakin tua dan tanaman telah memasuki fase pertumbuhan generatif yaitu fase dimana terjadi pembentukan organ-organ reproduktif sehingga rumput laut mengalami penurunan laju pertumbuhan. Walaupun hara nitrogen masih cukup tersedia, namun energi sebagian besar dimanfaatkan untuk pembentukan organ-organ reproduktif sedang aktifitas pembelahan sel-sel vegetatif semakin berkurang. Dugaan ini sesuai dengan pendapat Wilkins (1989), bahwa pada umumnya pertumbuhan tanaman terdiri dari dua fase yaitu fase vegetatif dan fase generatif. Fase generatif yaitu fase dimana terjadi pembentukan organ-organ reproduktif, pertumbuhan tanaman semakin kecil tetapi organ-organ reproduktif semakin sempurna.

Hasil perhitungan rata-rata laju pertumbuhan harian *Gracillaria* sp selama 6 (enam) minggu pengamatan, dari masing-masing perlakuan yang dicobakan seperti ditunjukkan pada Tabel 2 dan Gambar 3.

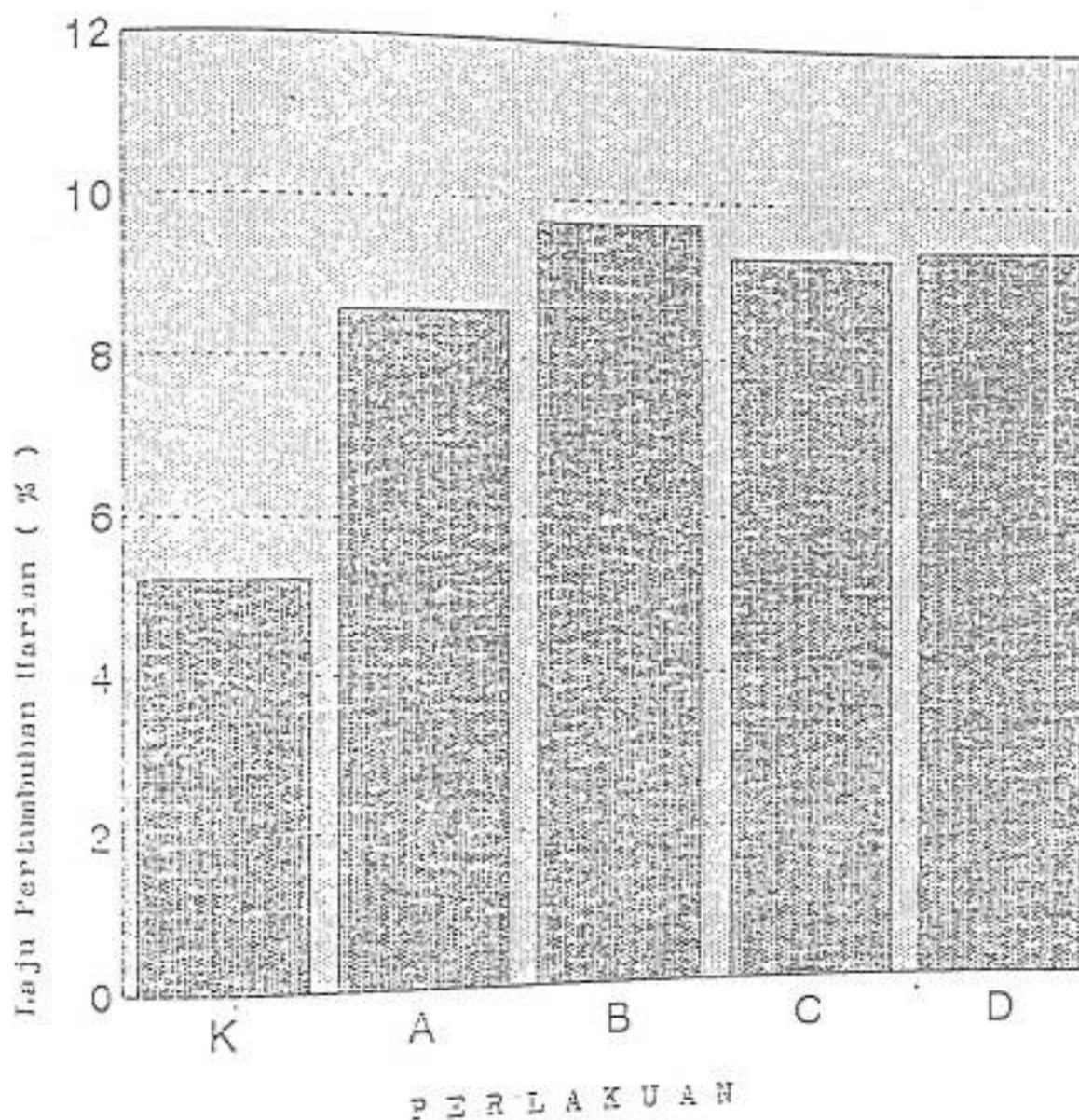


Tabel 2. Rata-rata laju pertumbuhan harian (%) *Gracillaria* sp selama 6 (enam) minggu pengamatan.

Ulangan	Perlakuan				
	K	A	B	C	D
1	5,68	8,73	9,68	8,99	9,13
2	4,68	9,04	9,89	9,59	10,80
3	5,05	8,00	9,59	9,34	8,60
Total	15,62	25,77	29,16	27,92	28,53
Rataan	5,21 ^a	8,59 ^b	9,72 ^b	9,31 ^b	9,51 ^b

Keterangan : Huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang sama.

Pada Tabel 2 dan gambar 3 terlihat rata-rata laju pertumbuhan harian *Gracillaria* yang diperoleh pada setiap perlakuan selama 6 (enam) minggu penelitian adalah 5,21 % pada perlakuan K (kontrol), 8,59 % pada perlakuan C (0,8 gram), dan 9,51 % pada perlakuan D (0,9 gram).



Gambar 3. Histogram rata-rata laju pertumbuhan *Gracillaria* sp selama penelitian

Keterangan :

- K = Tanpa pemakaian pupuk (kontrol)
- A = Pemakaian pupuk dengan dosis 0,6 gram/m²
- B = Pemakaian pupuk dengan dosis 0,7 gram/m²
- C = Pemakaian pupuk dengan dosis 0,8 gram/m²
- D = Pemakaian pupuk dengan dosis 0,9 gram/m²

Dari hasil analisis sidik ragam yang dilakukan (Lampiran 2) menunjukkan bahwa dosis urea tablet yang diaplikasikan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap laju pertumbuhan harian *Gracillaria* sp selama 6 (enam) minggu penelitian. Sedang hasil uji beda nyata terkecil (Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan A,B,C, dan D berbeda sangat nyata dengan keperluan A,B,C, dan D tidak menunjukkan perbedaan laju pertumbuhan yang nyata.

Uji tersebut di atas memberikan informasi bahwa dengan penggunaan dosis urea tablet sebesar 0,6 gram - 0,9 gram per meter² akan memberikan laju pertumbuhan rumput laut *Gracillaria* sp yang relatif tidak berbeda. Hal ini kemungkinan disebabkan pada dosis 0,6 - 0,9 gram/m² merupakan dosis yang dapat memenuhi kebutuhan *Gracillaria* dalam proses pertumbuhannya. Pada penelitian Nuraeni (1995) yang mengaplikasikan urea tablet pada *Gracillaria* sp dengan dosis 0,3 - 0,6 gram/m², ternyata dosis 0,6 gram memberikan laju pertumbuhan harian *Gracillaria* sp yang lebih besar dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan dosis yang lebih kecil dari 0,6 gram/m². Oleh karena itu secara ekonomis, maka dosis 0,6 gram/m² urea tablet adalah merupakan dosis yang optimum bagi pertumbuhan *Gracillaria* sp.

Pengamatan Kondisi Thallus

Kondisi thallus bibit rumput laut yang digunakan adalah warna coklat, elastis dan bersih dan tidak mudah patah yang merupakan ciri *Gracillaria* yang sehat. Hal ini sesuai dengan pendapat Soegiarto (1978), bahwa *Gracillaria* yang sehat jika mempunyai thallus yang elastis, berwarna kecoklat-coklatan dengan percabangan yang banyak.

Pada minggu-minggu akhir penelitian, diameter thallus *Gracillaria* mengalami perubahan yaitu thallus terlihat lebih kecil dibanding pada awal budidaya, utamanya pada perlakuan dosis pupuk yang lebih tinggi. Perubahan ini diduga karena adanya lumut yang tumbuh dari jenis *Enteromorpha* yang tumbuh menempel dan membungkus thallus rumput laut sehingga memungkinkan perkembangannya terhambat.

Parameter Kualitas Air

Hasil pengamatan beberapa parameter berkualitas air selama penelitian berlangsung adalah seperti yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisaran Beberapa Parameter Kualitas Air Selama Penelitian.

Parameter Kualitas Air	Kisaran Nilai
Suhu (°C)	23 - 27
Salinitas (‰)	21 - 25
pH	6,5 - 7,5
Kecerahan (cm)	Tembus ke dasar
NH ₃	0,03 - 0,08

Suhu air yang tercatat selama percobaan berlangsung berkisar antara 23 - 27 °C. Kisaran suhu tersebut masih layak untuk pertumbuhan *Gracillaria*. Hartati dan Wardana (1984), mengemukakan bahwa umumnya *Gracillaria* dapat hidup pada suhu 15 - 33 °C dengan kisaran suhu optimum 20 - 25 °C.

Kisaran salinitas air yang diperoleh selama penelitian adalah antara 21 - 25 ‰. Kisaran ini masih layak untuk kehidupan *Gracillaria*. Kisaran yang dapat ditolerir oleh rumput laut adalah antara 18 - 30 ‰ (Zatnika dkk., 1986).

Derajat keasaman air (pH) yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 6,5 - 7,5. Kisaran nilai keasaman tersebut masih layak untuk pertumbuhan *Gracillaria*, seperti yang tumbuh dengan baik pada kisaran pH 6 - 9. Sedangkan kecerahan air yang diamati secara visual selama penelitian yaitu cahaya tembus ke dasar bak, yang berarti bahwa cahaya cukup untuk mendukung proses fotosintesis *Gracillaria*.

Hasil analisis laboratorium kandungan amoniak didapatkan kadar amoniak berkisar antara 0,03 - 0,08 ppm. Hal ini belum membahayakan karena pH yang didapatkan selama penelitian masih mendekati angka netral yaitu 6,5 - 7,5.



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian pupuk urea tablet berpengaruh sangat nyata terhadap laju pertumbuhan harian rumput laut *Gracillaria* sp. Rata-rata laju pertumbuhan harian dari setiap perlakuan adalah untuk dosis 0 gram /m² sebesar 5,21, dosis 0,6 gram/m² sebesar 8,59, dosis 0,7 gram/m² sebesar 9,72, dosis 0,8 gram/m² sebesar 9,31 dan dosis 0,9 gram/m² sebesar 9,51.

Pemberian pupuk urea tablet dengan dosis sebesar 0,6 sampai dengan 0,9 gram/m² tidak menunjukkan perbedaan laju pertumbuhan yang nyata. Oleh karena itu secara ekonomis, maka dosis 0,6 gram/m² urea tablet adalah merupakan dosis yang optimum bagi pertumbuhan *Gracillaria* sp.

Parameter kualitas air media budidaya selama penelitian masih berada pada kisaran yang mendukung pertumbuhan dari rumput laut *Gracillaria* sp.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini maka disarankan dalam penggunaan pupuk urea tablet pada budidaya rumput laut *Gracillaria* sp menggunakan dosis 0,6 gram/m² karena secara ekonomis dosis 0,6 gram/m² merupakan dosis yang ekonomis yang dapat memberikan produksi *Gracillaria* yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 1989. Rumput Laut dan Pengolahannya. Bharata. Jakarta
- Anonim. 1988. Rumput Laut (Alga), Jenis, Reproduksi, Budidaya dan Pasca Panen. Proyek Potensi Sumber Daya Alam Indonesia. LIPI. Jakarta
- 1990. Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut. Departemen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bekerjasama dengan Internasional Development Research Centre, Dirjen Perikanan.
- Andarias, I. 1991. Pengaruh Pupuk Urea dan TSP Terhadap Produksi Klekap. Tesis (S₂) Institut Pertanian Bogor.
- Asla. L.M. 1991. Budidaya Rumput Laut. Kanisius Yogyakarta.
- Atmadja, W.S., V. Toro, M.G. Lily dan Sulistijo 1987. Usaha Pengembangan Budidaya Rumput Laut. Makalah Simposium Modernisasi Perikanan Rakyat. Jakarta.
- Black, G.A. 1960. Soil Plat Relationship Jhon Willey and Sons. Inc. New York
- Boyd, C.E. 1982. Water Quality Management For Fond Fish Culture. Elsevier Scietific Publishing CO. Amsterdam
- Chen, T.P. 1976. Aquaculture Praktices in Taiwan. Fishing News Books Ltd. Farnham, Survey. England.
- Cholik, F. Artati, dan Rachmat, A. 1987. Pengelolaan Kualitas Air Tambak Untuk Kolan Ikan. INFISH Manual Seri 36, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Jakarta.
- dan Purnomo, A. 1987. Pengelolaan Mutu Air Tambak Untuk Budidaya Udang Intensif. Makalah disajikan dalam Seminar Aeration. Ujung Pandang.

- Fortes, E.T.G. 1981. Introduction to the Seaweeds Their Characteristic and Economic Onfortance. Report on The Training Course on Gracilaria Algae. The Marine Science Centre. University of The Philipines. South Chine Sea Fisheries Development and Coordinatating Programme Manila. Philippines.
- Hadiwigeno, S. 1990. Petunjuk Teknik Budidaya Rumput Laut. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Dirjen Perikanan Departemen Pertanian. Jakarta.
- Hartati, S. T. dan W. Ismail. 1984. Percobaan Budidaya Rumput Laut (*Gracilaria lichenoides*) di Teluk Banten. Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta. Laporan Penelitian, 30 : 21 - 26.
- Koesoebiono. 1979. Dasar-dasar Ekologi Umum. Bagian IV : Ekologi Perairan. Jurusan Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mayunar, 1989. Pengaruh Pemberian Kalium Nitrat Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut (*Gracilaria verrucosa*). Jurnal Penelitian Budidaya Pantai, 5 (2) : 87 - 91.
- Nhoung, H. 1981. *Gracilaria* Culture in Vietnam. Report in The Training Course on *Gracilaria* Algae. Manila. Pilipines.
- Poerwidodo, 1992. Telaah Kesuburan Tanah. Angkasa Bandung.
- Sadhori, S. 1989. Budidaya Rumput Laut. Balai Pustaka Jakarta.
- Soefiarto, A., Sulistijo, W.S., Atmadja dan Mubarak, H. 1978. Rumput Laut (Algae) Manfaat Potensi dan Usaha Budidayanya. LON-LIPI. Jakarta.
- Soeroto, S. dan Rifei, B. 1970. Ilmu Pemupuk. CV. Yasa Guna. Jakarta.
- Soesono, S. 1989. Budidaya Rumput Laut. PT. Gramedia. Jakarta.
- Wardhana, I, 1971. Metode Culture dari Beberapa Jenis Rumput Laut. Lembaga Penelitian Perikanan Laut No. Pd. 008/71. Jakarta.



- Yamamoto, H. 1978. Systematic and Anatomical Study of The Genus *Gracilaria* in Japang. Publication Commites Faculty of Fisheries. Hokaido University. Minatocho Hokaido. Japan.
- Zatnika, A., 1987. Prospek Pengembangan Rumput Laut di Indonesia. Seminar Laut Nasional II. Laboratorium Ilmu-ilmu Kelautan UI-IPB dan Ikatan Sarjana

Lampiran I.

Laju Pertumbuhan Harian (% per hari)
Rumput Karet *Gracikua Sp* Setiap Minggu
Pada berbagai kelakuan dan Ulangan Selama Penelitian

Perlakuan/ Ulangan	Waktu Penelitian (Minggu)							
	I	II	III	IV	V	VI	Rataan	
K	1.	7,90	7,88	5,34	3,55	5,05	4,37	5,68
	2.	5,16	4,40	5,97	5,80	4,20	3,87	4,89
	3.	6,98	6,53	5,85	4,27	3,18	3,65	5,05
	Rataan	6,68	6,21	5,72	4,54	4,14	3,96	
A	1.	7,15	8,14	11,28	11,17	7,87	6,78	8,73
	2.	6,53	8,02	11,91	11,34	8,54	7,90	9,04
	3.	5,99	8,36	9,98	8,90	7,96	6,83	8,00
	Rataan	6,56	8,17	11,06	10,47	8,12	7,17	
B	1.	7,26	9,64	12,39	12,05	8,78	7,99	9,86
	2.	7,15	8,92	12,80	13,87	8,53	8,10	9,89
	3.	6,36	8,18	11,23	11,95	8,16	7,95	8,97
	Rataan	6,93	8,91	12,03	12,74	8,49	8,01	
C	1.	7,34	9,72	13,13	13,57	8,65	7,55	8,99
	2.	8,16	8,60	11,95	11,95	7,98	6,97	9,59
	3.	7,10	8,15	10,43	10,43	8,56	7,36	9,34
	Rataan	7,53	8,82	11,84	11,84	8,40	7,29	
D	1.	7,18	9,18	11,88	12,67	7,78	6,15	9,13
	2.	9,99	10,76	13,75	14,57	8,87	6,84	10,80
	3.	6,19	7,29	10,55	11,05	8,95	7,66	8,60
	Rataan	7,77	9,00	12,06	12,76	8,53	6,88	

Keterangan K = (Kontrol) Tanpa Pemberian pupuk
 A = Pemberian pupuk dengan dosis 0,6 gr/m²
 B = Pemberian pupuk dengan dosis 0,7 gr/m²
 C = Pemberian pupuk dengan dosis 0,8 gr/m²
 D = Pemberian pupuk dengan dosis 0,9 gr/m²

Lampiran 2a

Analisis Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Harian
Rumput Laut Gracilarce Sp Selama 6 Minggu Penelitian

SK	DB	JK	KT	F _{Hit}	F _{tabel}	
					0,05	0,01
Rata-rata	1	103.469654,4	103.46954,4	24,14	3,01	4,77
Perlakuan	4	40.57177333	10.19294333			
Sisa	10	4.20220000	0.42022000			
Total	15	5512093877	114.08281773			

Lampiran 2b.

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Laju
Pertumbuhan Gracilaria sp Selama Penelitian

Perlakuan	Rata-rata	S e l i s i h			
B	9,72				
D	9,51	0,21			
C	9,31	0,20	0,11		
A	8,59	0,92	0,83	0,72	
K	5,12	4,39	4,30	4,19	3,47

Keterangan :

- ** : Berbeda sangat nyata
- ns : Tidak berbeda nyata

Lampiran 3.

Uji Normalitas Laju Pertumbuhan
Gracilaria sp Selama Penelitian

xi	xi- \bar{x}	(xi- \bar{x}) ²	(xi- \bar{x}) ³	(xi- \bar{x}) ⁴
5,68	-2,72	7,3984	-20,1236	54,7363
4,89	-3,51	12,3201	-43,2435	151,7848
5,05	-3,35	11,2225	-37,5953	125,9445
8,73	-0,33	0,1089	- 0,3593	0,0119
9,04	0,64	0,4096	0,2621	0,1677
8,00	-0,40	0,1600	- 0,0640	0,0256
9,68	1,28	1,6384	2,0971	2,6843
9,89	1,49	2,2201	3,3079	4,9288
8,97	0,57	0,3249	0,1851	0,1055
8,99	0,59	0,3481	0,2053	0,1211
9,59	1,19	1,4116	1,6851	2,0053
9,34	0,94	0,8835	0,8305	0,7807
9,13	0,73	0,5329	0,3890	0,2839
10,80	2,13	4,5369	9,6635	20,5834
8,60	0,20	0,0400	0,0008	0,0016

$$\bar{x} = 8,43 \quad S1 = -0,67 \quad S2 = 44,7743 \quad S3 = -82,2801 \quad S4 = 386,3850$$

$$k1 = S1/n = -0,0446$$

$$k2 = S2/(n-1) = 3,1982$$

$$k3 = S3/(n-1) (n-2) = -82,2801 / 182 = -0,4520$$

$$k4 = \frac{n ((n-1) S4 - S (n-1) S2^2/n)}{(n-1) (n-2) (n-3)} = -1,40025$$

$$g1 = k3/k2 \sqrt{k2} = 0,0790 \quad g2 = k4/k2^2 = -0,1369$$

$$Sg1 = \sqrt{\frac{6n (n-1)}{(n-2) (n+1) (n+3)}} = 0,580$$

$$Sg2 = \sqrt{\frac{24n (n-1)^2}{(n-3) (n-2) (n+3) (n+5)}} = 1,121$$

$$t1 = g1/Sg2 = 0,1362$$

$$t2 = g2/Sg2 = -0,1221$$

$$t \text{ tabel} = \begin{cases} 0,05 \\ 0,01 \end{cases} \begin{cases} dk \\ dk \end{cases} = \begin{cases} 1,76 \\ 2,62 \end{cases}$$

t1 dan t2 < t tabel sehingga data pertumbuhan berdistribusi normal

Lampiran 4

Uji Homogenitas Laju Pertumbuhan
Gracilaria sp Selama Penelitian

Replikasi	Perlakuan					Jumlah
	K	A	B	C	D	
1.	5,68	8,73	9,68	8,99	9,13	
2.	4,68	9,04	9,89	9,59	10,80	
3.	5,05	8,00	9,59	9,34	8,60	
Σn	15,62	25,77	29,16	27,92	28,56	
n	5,12	8,59	9,72	9,31	9,51	
Σn^2	79,67	221,59	283,48	260,02	273,95	
$\Sigma n^2/n$	15,62	221,36	283,44	259,84	272,32	
$Jk (n^2)$	0,51	0,59	0,04	0,18	1,63	
$KT (n^2)$	0,102	0,118	0,008	0,264	0,326	0,79
$\text{Log } n^2$	- 0,991	- 0,928	- 2,096	- 1,444	- 0,279	- 5,635

$$nts^2 = 0,79/5 = 0,158$$

$$\log 5^{-2} = - 0,801$$

$$a \log 5^{-2} = 5 (- 0,801) = - 4,007$$

$$= - 5,635$$

$$= 1,628$$

$$x^2 = 2,3026 (n-1) (a \log 5^{-2} - \Sigma \log 5^{-2})$$

$$= 2,3026 (4) (1,155)$$

$$= 14,995$$

$$\text{angka koreksi } (k) = 1 + \frac{a + 1}{3 a (4-1)} = 1,20$$

$$x^2 \text{ terkorelasi } x^2/k = 14,995/1,2 = 12,496$$

$$x^2 \text{ tabel } (0,05) (dk) = 9,49$$

$$(0,01) (dk) = 13,30$$

x^2 hitung < x^2 tabel(0,01) data bersifat homogen pada taraf 0,01

Daftar Riwayat Hidup

Yohanis Toban, lahir di Makale (Tana Toraja) pada tanggal 10 Oktober 1968, anak ke 6 (enam) dari 9 (sembilan) bersaudara, dari Ayah Frans Bidang dan Ibu R.R. Palayukan.

Tammat pada Sekolah Dasar Negeri VI Makale pada tahun 1979, Sekolah Menengah Pertama Katolik Makale pada tahun 1984, Sekolah Menengah Atas Negeri Tondon Makale pada tahun 1987.

Terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang pada tahun 1987.

DAFTAR LAMPIRAN

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Laju Pertumbuhan Harian (% per hari) Rumput Karet <i>Gracilaria</i> sp Setiap Minggu Pada Berbagai Kelakuan dan Ulangan Selama Penelitian	27
2.a.	Analisis Sidik Ragam Pertumbuhan Laju Pertumbuhan Harian Rumput Laut <i>Gracilaria</i> sp selama 6 Minggu Penelitian	28
b.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Laju Pertumbuhan <i>Gracilaria</i> sp Selama Penelitian	28
3.	Uji Normalitas Laju Pertumbuhan <i>Gracilaria</i> sp Selama Penelitian	29
4.	Uji Homogenesis Laju Pertumbuhan <i>Gracilaria</i> sp Selama Penelitian	30