

TINGKAT PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezzi* MENGUNAKAN SISTEM VERTIKULTUR DI DESA SEREWE KECAMATAN JEROWARUKABUPATEN LOMBOK TIMUR

M. Sahidi^{1*)}, Sitti Hilyana¹⁾, Nurliah Buhari¹⁾

¹⁾Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pertumbuhan rumput laut jenis *K. alvarezzi* yang ditanam dengan metode vertikultur di Desa Serewe Kabupaten Lombok Timur dan menguji kelayakan metode budidaya vertikultur baik secara ekologi maupun ekonomi. Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari lima perlakuan kedalaman yaitu 30 cm (P1), 60 cm (P2), 90 cm (P3), 120 cm (P4) dan 150 cm (P5). Hasil penelitian menunjukkan bahwa budidaya rumput laut *K. alvarezzi* menggunakan sistem vertikultur layak dilakukan dengan laju pertumbuhan spesifik rumput laut yang dipelihara selama 45 hari pada kedalaman 30 cm, 60 cm, 90 cm, 120 cm dan 150 cm masing-masing adalah 4.07%, 3.49%, 3.99%, 3.90% dan 4.72%. Hasil analisis usaha dengan menggunakan 5 tingkatan pada sistem vertikultur layak dilakukan secara ekonomi dengan hasil 5 kali lipat daripada sistem konvensional.

Kata Kunci: Pertumbuhan, rumput laut, *Kappaphycus alvarezzi*, sistem vertikultur

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan tumbuhan laut yang hidup di dasar perairan atau disebut sebagai fitobentos berukuran besar (makroalga), dan tergolong dalam Thallophyta (Ghufran, 2010). Rumput laut merupakan salah satu tumbuhan laut memiliki nilai ekonomis penting penghasil karaginan karena penggunaannya yang sangat luas dalam bidang industri kosmetik, makanan, obat-obatan maupun industri-industri lain yang memanfaatkan rumput laut sebagai salah satu bahan baku (Thirumaran and Anantharaman, 2009). Jenis rumput laut di Indonesia yang mempunyai nilai ekonomis penting adalah dari kelas alga merah (*Rhodophyceae*) yang mengandung karaginan (karaginofit) yaitu berasal dari marga *Eucheuma* dan *Hypnea* (Kordi, 2010).

Budidaya rumput laut dapat dilakukan dengan berbagai metode antara lain metode long line, rakit bambu dan lepas dasar (Atmadja, 1996). Metode tersebut memiliki pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan. Menurut Wijayanto (2012), metode rakit bambu lebih efektif digu-

nakan dari paada metode long line. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak *K. alvarezzi* tertinggi dengan metode rakit bambu didapatkan sebesar 48,40 gr/hari dan pertumbuhan nisbi tertinggi didapatkan sebesar 1,569 gr.

Selain metode budidaya seperti long line, rakit bambu dan lepas dasar dikenal juga metode vertikultur, yaitu metode budidaya penanaman rumput laut secara tegak lurus atau tali gantung yang ditambahkan secara vertikal ke dalam perairan atau efektifnya disebut dengan pemanfaatan lahan budidaya secara vertikal. Metode ini merupakan salah satu metode yang memiliki keunggulan dalam efisiensi penggunaan lahan budidaya dan penggunaan air, media tanam disesuaikan dengan kondisi setempat, pemeliharaan relatif sederhana dan kemungkinan akan menghasilkan produksi lebih tinggi (Pong-Masak, 2010).

Metode rakit bambu dan long line hanya memanfaatkan lahan secara horizontal/permukaan luas perairan saja, sedangkan pemeliharaannya sama dengan metode vertikultur namun hasil akan berbeda tingkat produksinya karena metode vertikultur selain memanfaatkan lahan horizontal

* Korespondensi penulis : sahid_entebe@yahoo.co.id

juga memanfaatkan lahan secara vertikal bahkan bisa memanfaatkan lahan sampai batas kecerahan perairan, sehingga dua sisi lahan dapat dimanfaatkan secara optimal dengan harapan meningkatkan hasil produksi rumput laut lebih tinggi (Aslan, 2011).

Budidaya rumput laut dengan menggunakan metode vertikutur dapat dipelihara sampai kedalaman 5 m (Kordi, 2011). Selanjutnya dijelaskan bahwa yang menggunakan metode vertikutur rakit ukuran 4 x 4 m bisa ditebar bibit sebanyak 62 kg, sementara dengan menggunakan metode long line atau rakit bambu hanya bisa menebar bibit 6,5 kg. Pertumbuhan dan kandungan karaginan rumput laut yang dibudidayakan dengan vertikutur relatif pada kedalaman < 5 meter sama dengan metode long line. Selanjutnya pada kedalaman > 5 meter didapatkan penurunan pertumbuhan.

Meskipun metode budidaya vertikutur ini memiliki banyak kelebihan, namun metode ini belum banyak dilakukan oleh petani rumput laut di Indonesia. Di Desa Serewe Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur metode vertikutur belum pernah dilakukan, hal ini kemungkinan disebabkan karena nelayan belum mengenal dan mengetahui metode budidayanya. Selain itu, keberhasilan metode vertikutur di Desa Serewe belum diketahui. Sejauh ini belum diperoleh data mengenai pertumbuhan rumput laut dengan metode vertikutur di lokasi tersebut. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian tentang "Tingkat Pertumbuhan Rumput Laut *K. alvarezzi* menggunakan metode vertikutur di Perairan Desa Serewe Kecamatan Jerowaru Kabupaten Lombok Timur".

BAHAN DAN METODE

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial (satu faktor) yang terdiri dari lima perlakuan (P) yaitu kedalaman 30 cm (P1), 60 cm (P2), 90 cm (P3), 120 cm (P4), dan 150 cm (P5). Metode yang digunakan yaitu metode vertikutur di Perairan Desa Serewe, Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat pada bulan Oktober s/d Desember 2013. Pemeliharaan Rumput Laut ini dilaksanakan selama 45 hari.

Persiapan Bibit

Rumput laut jenis *K. alvarezii* yang digunakan sebagai bibit adalah yang muda, segar, bersih serta bebas dari jenis rumput laut lainnya. Sebelum penanaman bibit rumput laut terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran-kotoran atau organisme penempel. Berat awal masing-masing ikatan adalah 25 ± 0.5 g. Rumput laut jenis *K. Alvarezzi* diikat pada tali ris ukuran 4 mm, kemudian di bawa ke lokasi budidaya untuk diikat pada rakit bambu yang sudah dipersiapkan. Penanaman dilakukan pada pagi hari saat cuaca teduh. Dengan kondisi dasar perairan lokasi penelitian adalah pasir kasar.

Metode Penanaman

Metode penelitian yang dilakukan yaitu menggunakan vertikutur dengan perlakuan yang diujikan pada penelitian ini terdiri dari perbedaan tingkat ikatan bibit. Masing-masing tingkatan bibit dan jarak tanam berjarak 30 cm sehingga pada tingkatan ke-5 diperoleh kedalaman 150 cm dari permukaan laut. Pengamatan pertumbuhan rumput laut ini dilakukan sampai pada minggu ke-7 dari hari penanaman dengan total pemeliharaan selama 45 hari.

Pemeliharaan

Pengambilan dan penimbangan sampel dilakukan secara sistematis yaitu: melakukan pengontrolan/pemeliharaan rumput laut setiap 3 hari dalam seminggu dengan membersihkan tali ris gantung dan alat-alat lainnya dari lumut yang melekat serta melakukan kontrol kualitas air. Pemeliharaan dilakukan selama 45 hari sesuai dengan percobaan untuk menentukan pertumbuhan rumput laut. Penimbangan berat dilakukan sekali dalam seminggu.

Parameter Pengukuran

Pertumbuhan berat spesifik atau pertumbuhan berat harian dihitung menggunakan rumus (Dawes et al.1993) yaitu:

$$SGR = \ln(W_p / (W_{p-1})) / \Delta t$$

Keterangan:

SGR : Spesifik Growth Rate atau laju pertumbuhan spesifik (gr/hari)

W_p : Berat pada periode pengamatan (gr)

W_{p-1} : Berat pada satu periode sebelumnya (g)

Δt : Rentang waktu pengamatan dalam satu periode (hari)

Pertumbuhan nisbi rumput laut dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997) yaitu

$$h = (W_t - W_0) / W_0$$

Keterangan :

h : Pertumbuhan nisbi

W_t : Berat pada akhir penelitian (gr)

W_0 : Berat pada awal penelitian (gr)

Analisis Usaha

Analisis pendapatan usaha dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\pi = TR - TC$$

Keterangan:

π = Pendapatan usaha

TR = Penerimaan total (total revenue)

TC = Biaya total (total cost)

Dengan kriteria:

TR > TC : Usaha menguntungkan

TR = TC : Usaha pada titik keseimbangan (titik impas)

TR < TC : Usaha mengalami kerugian

Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu ($^{\circ}C$), pH (derajat keasaman), salinitas (kadar garam) dan DO (oksigen terlarut). Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada awal dan akhir penelitian.

Analisis Data

Untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan antara tiap tingkatan penanaman dilakukan uji anova. Untuk mengetahui kelayakan usaha budidaya rumput laut dengan metode vertikultur digunakan analisis pendapatan usaha dan laba usaha.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Spesifik

Hasil pemeliharaan rumput laut jenis *K. alvarezzi* yang dilakukan selama 45 hari pada tingkatan yang berbeda dengan menggunakan metode vertikultur (Metode tali gantung) mempunyai

kisaran laju pertumbuhan spesifik sebesar 0.0349 sampai 0.0472 gr/hari (Gambar 1). Hasil analisis sidik ragam laju pertumbuhan spesifik menunjukkan adanya perbedaan laju pertumbuhan. Laju pertumbuhan spesifik pada kedalaman 150 cm (0.0472 gram/hari) cenderung lebih tinggi dengan pertumbuhan pada kedalaman lainnya dan berbeda nyata dengan pertumbuhan kedalaman 60 cm (0.0349 gram/hari).

Pertumbuhan Nisbi

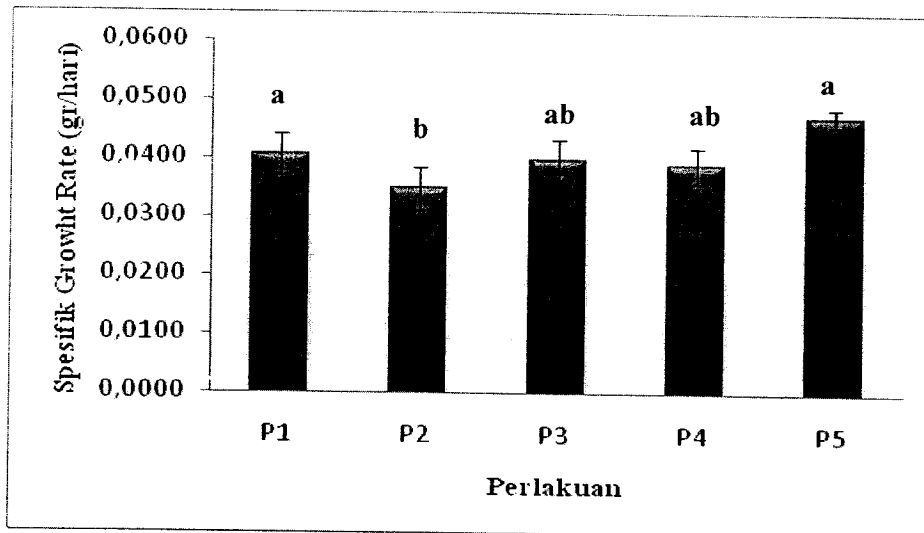
Pertumbuhan nisbi rumput laut *K. alvarezzi* berkisar antara 4.078 sampai 7.444 gram (Gambar 2). Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan nisbi menunjukkan pola yang sama dengan laju pertumbuhan spesifik.

Laju pertumbuhan spesifik dan pertumbuhan nisbi pada perlakuan 5 dan 1 cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan 3 dan 4, tapi tidak berbeda nyata. Perlakuan 1 terletak pada permukaan perairan, rumput laut pada permukaan dapat memanfaatkan sinar matahari lebih optimal sebagai sumber energi untuk proses fotosintesis serta membantu mendapatkan nutrisi dan unsur hara, karena dengan terjadinya fotosintesis optimal dapat meningkatkan rumput laut untuk memperoleh unsur hara dan nutrisi (Santika et al., 1985).

Kedalaman 150 cm memiliki tingkat pertumbuhan paling bagus diduga karena selain pengaruh sinar matahari yang masih tembus untuk proses fotosintesis, dipengaruhi pula oleh sifat dasar kehidupan alga bentik sehingga rumput laut pada kedalaman yang lebih mendekati dasar perairan akan lebih bagus pertumbuhannya dengan mendapatkan nutrisi yang cukup dan tidak adanya serangan penyakit (Pong Masak, dkk., 2011).

Didukung juga dengan faktor lingkungan seperti suhu, salinitas dan pH. Kisaran suhu yang terukur selama penelitian yaitu $27^{\circ}C - 29^{\circ}C$, kisaran tersebut masih dalam kisaran yang sesuai untuk melakukan budidaya rumput laut jenis *K. alvarezzi*. Menurut Sathori (1995) suhu yang sesuai untuk budidaya rumput laut *K. alvarezzi* yaitu $28 - 30^{\circ}C$, cukup sesuai $26 - 27^{\circ}C$ atau $30 - 33^{\circ}C$ dan tidak sesuai jika < 26 atau > 33 .

Kisaran salinitas pada penelitian ini yaitu 30-34 ppt, sehingga menurut Aslan (1991) kisaran tersebut masih layak dilakukan untuk budidaya *K. alvarezzi*. Pada kisaran 25-25 atau 33-35 masih cukup sesuai dan pada kisaran < 25 atau > 35 tidak sesuai untuk melakukan budidaya.



Keterangan : 150 cm (P5) dan P1 : kedalaman 30 cm, P2 : kedalaman 60 cm, P3 : kedalaman 90 cm, P4 : kedalaman 120 cm, P5 : Kedalaman 150 cm. Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan.

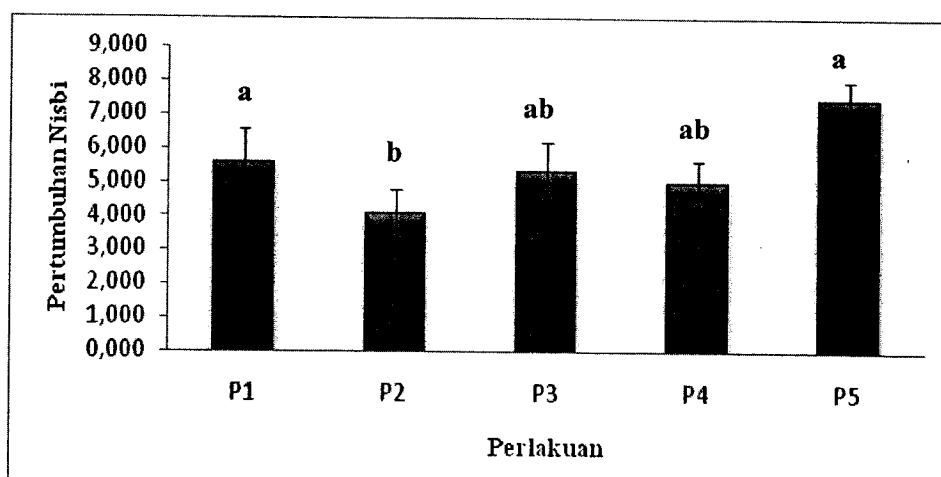
Gambar 1. Laju Pertumbuhan Spesifik Rumput Laut Jenis *K. alvarezzi* Selama 45 Hari

Nilai pH air yang terukur pada penelitian ini berkisar 7 - 8,5, kisaran tersebut masih sesuai untuk melakukan budidaya rumput laut *K. alvarezzi*. Menurut Aslan (1991) dan Utojo et al. (2004) kisaran pH yang sesuai yaitu 7,5 - 8,5 dan cukup sesuai pada kisaran 6,5 - 6,9 atau 8,5 - 9,5 sedangkan kisaran yang tidak sesuai yaitu < 6,5 atau > 8,5.

Laju pertumbuhan spesifik dan pertumbuhan nisbi yang terendah terjadi pada perlakuan 2 dengan kedalaman 60 cm, dapat diduga karena pertumbuhannya cenderung tertutupi oleh rumput laut yang di atasnya, selain itu kedalamannya lebih jauh dari dasar perairan sehingga pertumbuhannya kurang mendapatkan nutrisi yang bersumber dari

dasar perairan dan unsur hara yang dibawa oleh arus dan gelombang. Didukung juga dengan salinitas yang cenderung mendekati batas maksimal kelayakan untuk budidaya yaitu 34 0/00 pada saat mendekati akhir waktu penelitian. Dilihat bahwa pada perlakuan 1 sampai perlakuan 5 rumput laut *K. alvarezzi* terkena penyakit ice-ice yaitu mulai minggu ke 5 pada perlakuan 2 dan perlakuan 4, kemudian diikuti pada minggu ke 6 oleh perlakuan 1 dan 3. Hal ini diduga ada kemungkinan karena ada perbedaan tingkat salinitas.

Pertumbuhan pada perlakuan 2, 3 dan 4 tidak berbeda nyata, tetapi cenderung lebih rendah dari perlakuan 1 dan 5. Hal ini diduga karena per-



Keterangan : 150 cm (P5) dan P1 : kedalaman 30 cm, P2 : kedalaman 60 cm, P3 : kedalaman 90 cm, P4 : kedalaman 120 cm, P5 : Kedalaman 150 cm. Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan.

Gambar 2. Pertumbuhan nisbi rumput laut *K. alvarezzi* selama 45 hari pemeliharaan.

gerakan air yang disebabkan arus dan gelombang hanya terjadi pada permukaan sehingga unsur hara dan nutrisi juga lebih sedikit yang diperoleh jika dibandingkan dengan perlakuan 1 yang berada dipermukaan perairan, perlakuan 2, 3 dan 4 juga lebih jauh dari dasar perairan dibandingkan dengan perlakuan 5 (kedalaman 150 cm). sehingga sumber nutrisi dan unsur hara dari dasar perairan lebih sedikit diperoleh dibandingkan dengan perlakuan 5 yang berada lebih dekat dekat dasar perairan.

Alasan lain disaat penelitian terdapat lumut serta rumput mati yang hanyut dan terperangkap disekitaran rakit bambu. Hal ini diduga rumput laut yang tertutupi rumput mati mengakibatkan semakin banyaknya partikel-partikel yang menempel pada rumput laut dan dengan adanya lumut rumput laut akan menjadi kurus.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik dan pertumbuhan nisbi antara kelima perlakuan tidak berbeda secara nyata ($p > 0.05$), ini menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan rumput laut yang dipelihara. Hal ini diduga karena ketersediaan nutrisi dalam kolom perairan relatif berdistribusi homogen, sehingga peluang bibit rumput laut dalam memperoleh nutrisi juga relatif sama. Menurut Masyahoro dan Mappiratu (2009), rumput laut yang memperoleh suplai nutrisi yang banyak akan mempercepat pertumbuhannya. Selain itu, kemampuan bioekologi bibit rumput laut yang dibudidayakan relatif sama untuk beradaptasi terhadap dinamika kondisi perairan, khususnya parameter oseanografi yang meliputi suhu, salini-

tas, oksigen terlarut, derajat keasaman, kecerahan, kecepatan arus dan gelombang yang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut.

Rata-rata laju pertumbuhan spesifik *K. alvarezii* pada kedalaman 30 cm sampai 150 cm lebih dari 3%/hari yaitu 4.07%, 3.49%, 3.99%, 3.90% dan 4.72%. Menurut Puslitbangkan (1991), laju pertumbuhan rumput laut yang dianggap cukup menguntungkan adalah di atas 3% pertambahan berat per hari.

Analisis Usaha

Analisis kelayakan budidaya rumput laut (*K. alvarezii*) dapat diketahui dengan menghitung jumlah *Total Investasi*, *Total Cost (TC)*, *Total Revenue (TR)*. *Total cost* adalah keseluruhan biaya yang dikeluarkan dalam menghasilkan output. *Total revenue* adalah jumlah penerimaan total suatu usaha yang diperoleh dari besarnya tingkat produksi dikalikan dengan tingkat harga. Keuntungan dapat diperoleh dari total penerimaan dikurangi dengan total biaya yang dikeluarkan. Adapun biaya tetap dan variabel pada budidaya sistem vertikultur ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Setiap kedalaman pada sistem vertikultur ini memiliki biaya tetap dan variabel yang berbeda-beda. Jumlah biaya tetap dan variabel akan mempengaruhi pendapatan dan keuntungan yang berbeda. Setiap tingkatan budidaya rumput laut akan mempengaruhi biaya tetap dan variabel seperti biaya ikat, lepas rumput laut, penyusutan dan jumlah bibit rumput laut yang dibutuhkan.

Biaya tetap dan variabel memiliki jumlah berbeda-beda tiap tingkatan yang dipengaruhi oleh

Tabel 4. Biaya tetap, variabel, pendapatan dan keuntungan usaha budidaya rumput laut *K. alvarezii* per periode pada luasan 1 ha.

Jumlah Tingkatan	Biaya		Total Cost	Total Revenue	Keuntungan
	Variabel	Tetap			
1 (30 cm)	2.250.000	15.869.500	18.119.500	59.760.000	41.640.500
2 (30, 60 cm)	4.500.000	22.882.000	27.382.000	105.480.000	78.098.000
3 (30, 60, 90 cm)	6.750.000	29.894.500	36.644.500	162.720.000	126.075.500
4 (30, 60, 90, 120 cm)	9.000.000	36.907.000	45.907.000	216.720.000	170.813.000
5 (30,60,90,120,150 cm)	11.250.000	43.919,500	55.169.500	292.680.000	237.510.500

biaya lepas, pasang bibit, penyusutan dan kebutuhan bibit rumput laut. Berdasarkan Tabel 4 di atas terlihat bahwa total penerimaan yang di dapatkan rumput laut *K. alvarezii* pada kedalaman 30 cm sebesar Rp. 59.760.000,- dengan jumlah pengeluaran sebesar Rp. 18.119.500, sehingga total keuntungan yang didapatkan adalah Rp. 41.640.500 perperiode pada luasan 1 Ha. Pada kedalaman 30 dan 60 cm, 30, 60 dan 90 cm, 30, 60, 90, 120 cm, 30, 60, 90, 120 dan 150 cm masing-masing adalah Rp. 78.098.000, Rp. 126.075.500, 170.813.000, 237.510.500 per periode dalam luasan 1 Ha. Perbandingan pertumbuhan menggunakan sistem konvensional jauh berbeda jika dibandingkan dengan sistem vertikultur. Menggunakan sistem konvensional hanya memperoleh pertumbuhan dengan keuntungan Rp 41.640.500, tetapi menerapkan sistem vertikultur 5 tingkatan memperoleh keuntungan Rp 237.510.500, dengan perbandingan 1:5 keuntungan yang didapatkan.

Berdasarkan hasil analisis pendapatan dan keuntungan sistem vertikultur jauh lebih menguntungkan daripada sistem konvensional yang memanfaatkan permukaan perairan saja.

Secara teknis budidaya rumput laut sistem vertikultur samapai kedalaman 150 cm masih relative mudah dilakukan oleh petani. Dengan jumlah pendapatan yang tinggi sistem vertikultur bisa menjadi salah satu solusi peningkatan kebutuhan pangan masyarakat dan mendukung program pemerintah Nusa Tenggara Barat.

Rumput laut *K. alvarezii* pada kedalaman 30 cm adalah kedalaman yang cukup ideal dan biasa dilakukan oleh petani rumput laut di Desa Serewe, Kecamatan Jerowaru, kabupaten Lombok Timur. Keuntungan yang besar menggunakan sistem vertikultur dibandingkan dengan kedalaman 30 cm yang biasa dilakukan masyarakat, maka sistem vertikultur ini sangat layak direkomendasikan ke masyarakat untuk meningkatkan kualitas ekonomi dan memenuhi kebutuhan pangan.

Perbedaan total biaya menggunakan sistem konvensional dengan sistem vertikultur tidak terlalu tinggi tetapi pendapatannya sangat tinggi, sehingga menggunakan sistem vertikultur untuk usaha budidaya rumput laut sangat layak untuk dijadikan usaha. Selisih biaya antara sistem konvensional dengan vertikultur adalah Rp 37.050.000 sedangkan selisih pendapatannya adalah Rp. 195.870.000, artinya 1:5 keuntungan antara sistem konvensional dengan sistem vertikultur.

Dengan segala pertimbangan baik dari modal maupun secara teknis usaha budidaya rumput laut *K. alvarezii* menggunakan sistem vertikultur layak secara ekonomi untuk dijadikan usaha budidaya. Sistem vertikultur ini bisa dijadikan sebagai salah satu solusi untuk meningkatkan tingkat pertumbuhan dan produksi rumput laut di Desa Serewe Kecamatan Jerowaru Kabupaten Lombok Timur, sekaligus sebagai pendukung program PIJAR (Sapi, Jagung, Rumput Laut) di Provinsi Nusa Tenggara Barat untuk memenuhi kebutuhan Nasional.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Budidaya rumput laut *K. alvarezii* menggunakan sistem vertikultur layak dilakukan secara biologi dengan laju pertumbuhan spesifik rumput laut yang dipelelaha selama 45 hari pada kedalaman 30 cm, 60 cm, 90 cm, 120 cm dan 150 cm masing-masing adalah 4.07%, 3.49%, 3.99%, 3.90% dan 4.72%.

Hasil analisis usaha dengan menggunakan 5 tingkatan pada sistem vertikultur layak dilakukan secara ekonomi dengan hasil pertumbuhan 5 kali lipat daripada sistem konvensional.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disarankan untuk mendapatkan tingkat keuntungan yang lebih besar, maka petani rumput laut di desa Serewe Kecamatan Jerowaru dapat menggunakan sistem vertikultur pada kedalaman 30 cm, 60 cm, 90 cm, 120 cm dan 150 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Aslan, L.M., 2011. Budidaya Rumput Laut. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Kordi. 2010. Budidaya Biota Akuatik untuk Pangan, Kosmetik, dan Obat-Obatan. Lily Publisher: Yogyakarta.
- Kordi. 2011. Kiat Sukses Budidaya Rumput Laut di Laut dan Tambak. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Santika et al. cit. 1989. Pertumbuhan dan Produksi Rumput Laut *Eucheuma cottoni* pada