

Pola Pertumbuhan Mangrove Jenis (*Bruguiera gymnorrhiza*) dan (*Ceriops tagal*) dengan Metode Pembibitan menggunakan Substrat yang Berbeda di Pulau Serangan, Denpasar, Bali

Alvin Agus Prambudy^{a*}, I Wayan Restu^a, Ni Putu Putri Wijayanti^a

^a Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Badung, Bali-Indonesia

* Penulis koresponden. Tel.: +62-851-025-606-12
Alamat e-mail: alvinprambudy@gmail.com

Diterima (received) 18 Mei 2022; disetujui (accepted) 23 Agustus 2022; tersedia secara online (available online) 28 Februari 2023

Abstract

This research was conducted to determine the growth pattern and percentage of survival as well as the growth rate of mangrove species *Bruguiera gymnorrhiza* and *Ceriops tagal* per unit time using different types of substrates. This study used a completely randomized design (CRD) with five treatments (by 5 technique for example, Handling A with 100% sand substrate, Handling B with 100% soil substrate, Handling C with 50% soil and sand substrate, Handling D with 30% sand and 70% soil substrate, and Handling E with 70% sand and 30% soil substrate, and 10 repetitions). Measurements were carried out every week starting after 1 week of planting for 2 months. Parameters observed were plant height, plant diameter, number of leaves, mangrove survival and mangrove growth rate. Quantitative data were analyzed statistically by ANOVA. The results of *Bruguiera gymnorrhiza* species has height between 8,87-27,88 cm, growth rate range 1,11-1,17 cm/week, diameter of growth 0,07-0,14 cm, and number of leaves as much 3-5 sheet, while mangrove results of *Ceriops tagal* has height between 0,76-1,42 cm, growth rate range 0,10-0,18 cm/week, diameter of growth 0,02-0,08 cm, and number of leaves as much 1-2 sheet for 8 weeks. The results showed that mangrove nurseries using a combination of substrates did not give a significant difference to the growth pattern, survival percentage and mangrove growth rate.

Keywords: *Bruguiera gymnorrhiza*; *Ceriops tagal*; Mangrove; Growth; Serangan Island

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pola pertumbuhan dan persentase kelangsungan hidup serta laju pertumbuhan mangrove jenis *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Ceriops tagal* persatuan waktu menggunakan jenis substrat yang berbeda. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan, yaitu Perlakuan A substrat 100% pasir laut, Perlakuan B substrat 100% tanah, Perlakuan C substrat 50% pasir laut dan 50% tanah, Perlakuan D substrat 30% pasir laut dan 70% tanah, dan Perlakuan E substrat 70% pasir laut dan 30% tanah, dengan 10 kali pengulangan. Pengukuran dilakukan setiap minggu yang dimulai setelah 1 minggu penanaman selama 2 bulan. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, diameter tanaman, jumlah daun, kelangsungan hidup mangrove dan laju pertumbuhan mangrove. Data kuantitatif dianalisis secara statistik dengan ANOVA. Hasil penelitian jenis *Bruguiera gymnorrhiza* memiliki tinggi yang berkisar 8,87-27,88 cm, laju pertumbuhan sebesar 1,11-1,17 cm/minggu, pertumbuhan diameter sebesar 0,07-0,14 cm, dan jumlah daun sebanyak 3-5 helai, sedangkan hasil pada jenis *Ceriops tagal* memiliki tinggi yang berkisar 0,76-1,42 cm, laju pertumbuhan sebesar 0,10-1,18 cm/minggu, pertumbuhan diameter sebesar 0,02-0,08 cm, dan jumlah daun sebanyak 1-2 helai selama 8 minggu. Hasil penelitian ini menunjukkan pembibitan mangrove dengan menggunakan kombinasi substrat tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap pola pertumbuhan, persentase kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan mangrove.

Kata Kunci: *Bruguiera gymnorrhiza*; *Ceriops tagal*; Mangrove; Pertumbuhan; Pulau Serangan

1. Pendahuluan

Hutan mangrove adalah salah satu kawasan pantai yang berada pada muara sungai atau estuari dan memiliki keunikan dan kekhasan tersendiri. Hutan mangrove dapat tumbuh pada daerah tropis dan subtropis dengan kekhasan organisme dan tumbuhan yang hidup berasosiasi disana. Ekosistem mangrove merupakan tempat tinggal berbagai fauna yang dapat berasosiasi dengan mangrove (Kurniaty dan Danu, 2012). Ekosistem mangrove di Indonesia memiliki keanekaragaman jenis yang tertinggi di dunia, dari sekian banyak jenis mangrove di Indonesia, banyak ditemukan antara lain jenis api-api (*Avecennia* sp.), bakau (*Rhizophora* sp.), tancang (*Bruguiera* sp.), tengar (*Ceriops* sp.), dan bogem atau pedada (*Sonneratia* sp.). Sebaran mangrove di Indonesia terutama berada di wilayah pesisir Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Jawa, dan lain-lain (Darmadi, 2017).

Pulau Serangan, Denpasar, Bali, memegang peran penting untuk mencegah terjadinya abrasi. Hutan Mangrove di Pulau Serangan merupakan kawasan yang dikelola oleh PT. Bali Turtle Island Development (BTID) yang merupakan lahan pemerintah di bawah pengawasan Dinas Kehutanan Provinsi Bali dan Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Bali. Untuk kawasan hutan mangrove di kawasan PT. BTID memiliki total luas 33 ha. Saat ini, vegetasi mangrove yang berada di dalam kawasan PT. BTID didominasi oleh jenis bakau *Sonneratia* sp. Tanaman ini merupakan jenis tanaman *pioneer* dengan ciri khas sistem perakaran nafas dengan akar yang berbentuk kerucut tumpul dan muncul kepermukaan tanah sebagai akar nafas (PT. BTID Bali, 2012). Selain *Sonneratia* sp., terdapat berbagai jenis mangrove lainnya seperti *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Ceriops tagal*.

Upaya pelestarian hutan mangrove termasuk dalam kegiatan rehabilitasinya sangat diperlukan teknik persemaian dan teknik pembibitan yang sesuai. Persemaian untuk berbagai jenis mangrove dibangun pada tempat yang masih dipengaruhi oleh pasang surut, agar dapat dilakukan penyiraman langsung dari alam (Wiarta, 2012). Teknik pembibitan mangrove sangat penting untuk dilakukan karena penanaman bibit mangrove diperlukan dalam jumlah yang banyak untuk mengatasi masalah daerah pesisir dan abrasi.

Akan tetapi, mangrove jenis *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Ceriops tagal* memiliki populasi lebih sedikit dibandingkan dengan *Sonneratia* sp.

di daerah Kawasan PT. BTID. Maka dari itu diperlukan upaya pelestarian mangrove jenis *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Ceriops tagal*. Karena mangrove jenis ini jarang dibudidayakan di wilayah Pulau Serangan. Beberapa upaya pelestarian hutan mangrove termasuk dalam kegiatan rehabilitasinya sangat diperlukan teknik persemaian dan teknik pembibitan yang sesuai. Persemaian untuk berbagai jenis mangrove dibangun pada tempat yang masih dipengaruhi oleh pasang surut, agar dapat dilakukan penyiraman langsung dari alam (Wiarta, 2012). Oleh sebab itu dilakukan Teknik pembibitan mangrove bertujuan untuk penanaman bibit mangrove dalam jumlah yang banyak guna mengatasi masalah daerah pesisir dan abrasi. Pembibitan mangrove selain dipengaruhi oleh kualitas bibit juga dipengaruhi oleh substrat yang digunakan sehingga, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui substrat yang baik untuk pembibitan mangrove jenis *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Ceriops tagal* dengan menggunakan *polybag*.

2. Metode Penelitian

Metode dalam penelitian ini termasuk penelitian lapangan (*field research*) dengan metode deskriptif kuantitatif. Penelitian lapangan merupakan suatu penelitian yang dilakukan secara terstruktur dengan mengambil data secara langsung di lapangan (Sugiyono, 2013). Pengambilan sampel dalam Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan, yaitu: Perlakuan A substrat 100% pasir laut, Perlakuan B substrat 100% tanah, Perlakuan C substrat 50% pasir laut dan 50% tanah, Perlakuan D substrat 30% pasir laut dan 70% tanah, dan Perlakuan E substrat 70% pasir laut dan 30% tanah dimana setiap perlakuan memiliki ulangan masing-masing sebanyak 10 kali dengan menggunakan Analisa statistik yang *Analysis of Variance* (ANOVA), khususnya *one way* ANOVA yang digunakan untuk dapat membandingkan laju pertumbuhan Mangrove *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Ceriops tagal*. Pengukuran akan dilakukan setiap minggu pada 1 minggu setelah ditanam selama 2 bulan.

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai Oktober 2021 selama 2 bulan. Penelitian ini

dilaksanakan di PT Bali Turtle Island Development yang berada di Pulau Serangan, Denpasar, Bali

2.2 Alat dan Bahan

Alat digunakan dalam penelitian ini meliputi, alat tulis, penggaris, ayakan, *polybag*, dan jangka sorong. Bahan yang digunakan selama penelitian meliputi, bibit *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Ceriops tagal*, tanah, serta pasir laut.

2.3 Prosedur Kerja

2.3.1 Proses Pembibitan

Pembibitan dilakukan dengan cara memasukkan media tanah ke dalam *polybag* berukuran 15 × 30 cm sebanyak 50 biji setiap jenis. Kemudian, bibit mangrove *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Ceriops tagal* ditanam ke dalam *polybag* yang sudah berisi tanah tersebut. Penanaman bibit *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Ceriops tagal* harus sedalam 5 cm agar tumbuh dengan maksimal.

2.3.2 Pemeliharaan

Pemeliharaan bibit yang sudah di tanam akan terlihat pertumbuhannya dalam jangka waktu 7-20 hari. Pada umumnya bibit disiram dengan air laut satu kali sehari agar tanahnya tetap lembab dan mempercepat tumbuh bibit.

2.3.3 Pengukuran Bibit Mangrove

Pengukuran bibit mangrove diukur 0,5 cm dari batas tanah sampai ujung daun yang sudah tumbuh selama 1 minggu. Kemudian pengukuran dibagi menjadi 3 yang meliputi tinggi tanaman, diameter pertumbuhan, dan jumlah daun yang di ambil selama satu minggu sekali selama 2 bulan dengan cara konsisten. Adapun Parameter yang diukur yaitu: pengukuran tinggi tanaman (cm), diameter tanaman (cm), laju pertumbuhan (minggu/cm), dan jumlah daun.

2.4 Analisis Data

2.4.1 Kelangsungan Hidup Mangrove

Persentase kelangsungan hidup dihitung dengan membandingkan antara jumlah bibit pada setiap pembagian substrat di akhir pemeliharaan dan jumlah bibit pada awal penanaman yang dapat

dihitung menggunakan rumus berdasarkan Agustin (2014), sebagai berikut:

$$KH (100\%) = \frac{N_t}{N_o} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan:

KH = Kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah bibit mangrove pada akhir pemeliharaan

N_o = Jumlah bibit mangrove pada awal penanaman

2.4.2 Laju Pertumbuhan Mangrove

Perhitungan laju pertumbuhan tinggi sehingga dapat mengetahui laju pertumbuhan bibit mangrove yang diperoleh melalui hasil pengukuran pertumbuhan yang dapat dihitung menggunakan rumus berdasarkan Permatasari et al. (2017):

$$LPP = \frac{W_t - W_o}{t} \quad (2)$$

Keterangan:

LPP = Laju pertumbuhan tinggi (cm/minggu)

W_t = Nilai tinggi akhir pemeliharaan (cm)

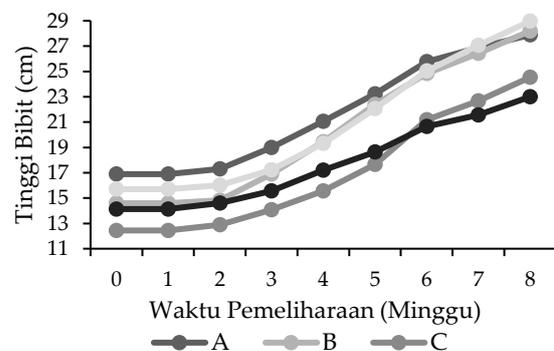
W_o = Nilai tinggi awal pengukuran (cm)

t = Selang waktu pemeliharaan (minggu)

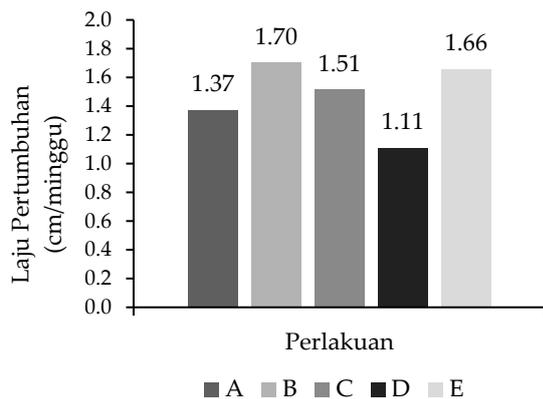
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pertumbuhan *Bruguiera gymnorrhiza*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tinggi bibit *Bruguiera gymnorrhiza* mulai mengalami pertumbuhan pada minggu ke 3. Pertambahan tinggi bibit *Bruguiera gymnorrhiza*



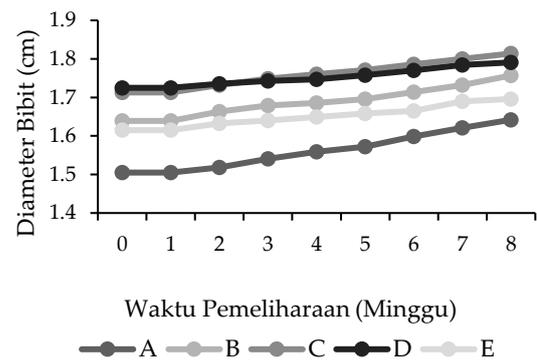
Gambar 1. Grafik Tinggi Pertumbuhan bibit *Bruguiera gymnorrhiza*



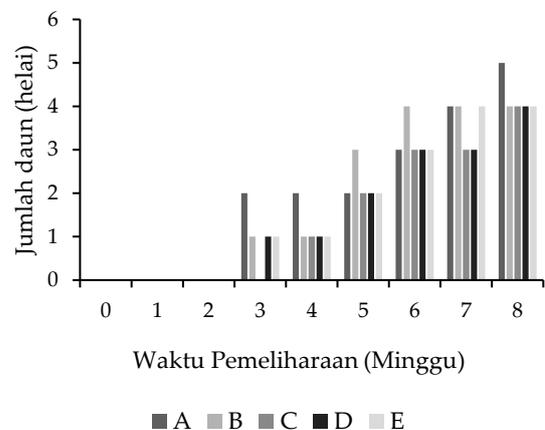
Gambar 2. Grafik Laju Pertumbuhan Panjang bibit *Bruguiera gymnorhiza*

pada perlakuan B diketahui memiliki tinggi sebesar 27,88 cm dengan pertumbuhan yang paling tinggi sebesar 13,71 cm sedangkan perlakuan D memiliki tinggi 23 cm dengan pertumbuhan paling rendah sebesar 8,87 cm. Adapun grafik tinggi pertumbuhan *Bruguiera gymnorhiza* terdapat pada Gambar 1.

Pengukuran laju pertumbuhan panjang (LPP) pada tinggi bibit yang baik yaitu pada perlakuan B dengan nilai 1,70 cm/minggu. Laju pertumbuhan panjang terendah pada perlakuan D dengan nilai 1,11 cm/minggu. Ukuran pada diameter bibit *Ceriops tagal* yang dimulai pada minggu ke 2. Adapun Laju Pertumbuhan Panjang (LPP) terdapat pada Gambar 2. Hasil pertumbuhan pada mangrove mengalami pertumbuhan pada minggu ke 3 pembibitan, yaitu pada perlakuan B mengalami pertumbuhan lebih cepat dibandingkan substrat lainnya, karena pada perlakuan B bibit *Bruguiera gymnorhiza* ditanam menggunakan 100% tanah, yang dimana tanah memiliki kemampuan menyerap unsur hara lebih besar dibandingkan dengan substrat lainnya. Menurut Permatasari dan Kusmana (2011), menyatakan bahwa *Bruguiera gymnorhiza* mampu tumbuh baik dalam kondisi substrat yang berlumpur, seperti dalam tanah, karena substrat tersebut mengandung kalium (K), magnesium (Mg) yang mampu untuk penyokong pertumbuhan bibit. Selain itu penggunaan *Polybag* juga berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit *Bruguiera gymnorhiza*, karena *Bruguiera gymnorhiza* mampu tumbuh dalam kondisi terlindung, seperti dalam *Polybag*. Menurut Noor (2006), *Bruguiera gymnorhiza* mampu tumbuh



Gambar 3. Grafik Diameter Pertumbuhan bibit *Bruguiera gymnorhiza*



Gambar 4. Grafik Jumlah Daun per minggunya pada bibit *Bruguiera gymnorhiza*

dalam kondisi terlindung dan kekurangan cahaya matahari.

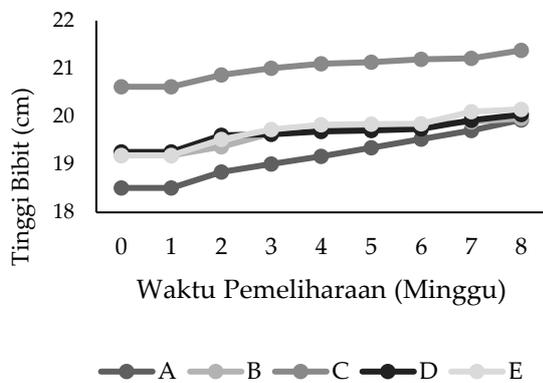
Ukuran diameter *Ceriops tagal* pada perlakuan E diketahui memiliki pertumbuhan yang paling tinggi sebesar 0,05 cm sedangkan perlakuan A memiliki pertumbuhan paling rendah sebesar 0,02 cm dengan pertumbuhan jumlah daun bibit mangrove *Ceriops tagal* yang diukur dan diamati dari awal penanaman sampai akhir pemeliharaan selama 8 minggu. Adapun Grafik Diameter bibit mangrove *Bruguiera gymnorhiza* dapat dilihat pada Gambar 3.

Pertumbuhan daun pada perlakuan C dimulai pada minggu ke-3, sedangkan pada perlakuan A, B, D dan E pertumbuhan daun dimulai pada minggu ke 4. Pertumbuhan jumlah daun pada akhir minggu ke 8 pada perlakuan A, B, C, dan E sebanyak 2 helai, sedangkan untuk perlakuan D memiliki jumlah daun sebanyak 1 helai. Adapun

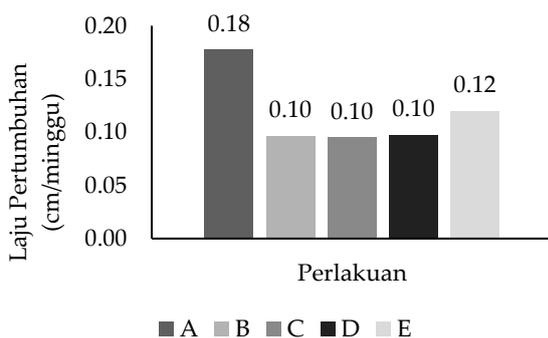
Grafik Jumlah Daun *Bruguiera gymnorrhiza* per minggunya terdapat pada Gambar 4.

3.2 Pertumbuhan *Ceriops tagal*

Berdasarkan pada hasil Penelitian tinggi tanaman mangrove *Ceriops tagal* menunjukkan adanya perubahan pada setiap pelakuan selama 8 minggu waktu pemeliharaan. Tinggi bibit *Ceriops tagal* mulai mengalami pertumbuhan pada minggu ke 2. Pertambahan tinggi bibit *Ceriops tagal* pada perlakuan A diketahui memiliki pertumbuhan yang paling tinggi sebesar 1,42 cm sedangkan perlakuan C memiliki pertumbuhan paling rendah sebesar 0,76 cm. Adapun pertumbuhan tinggi *Ceriops tagal* terdapat pada Gambar 5.



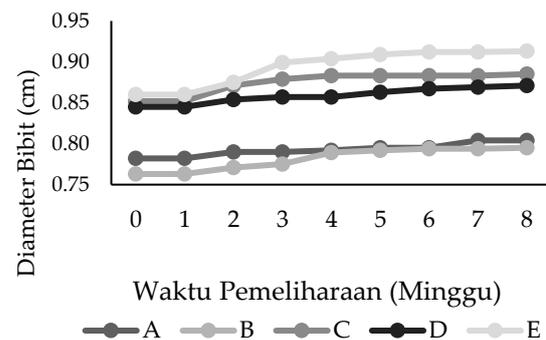
Gambar 5. Grafik Tinggi Pertumbuhan bibit *Ceriops tagal*



Gambar 6. Grafik Laju Pertumbuhan Panjang bibit *Ceriops tagal*

Laju pertumbuhan Panjang (LPP) pada tinggi bibit yang baik yaitu pada perlakuan A dengan nilai 0,18 cm/minggu. Laju pertumbuhan panjang terendah pada perlakuan B, C, dan D dengan nilai 0,10 cm/minggu. Jenis mangrove *Ceriops tagal* merupakan famili Rhizophora yang banyak

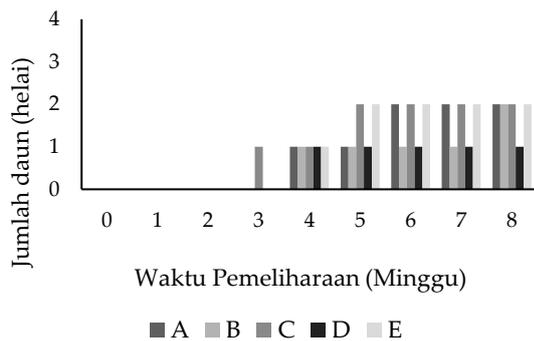
ditemukan di Indonesia dan memiliki kemampuan beradaptasi terhadap perairan payau, namun tergolong famili Rhizopoda yang memiliki rata-rata waktu yang lama untuk tumbuh dibandingkan dengan genus lainnya, seperti *Bruguiera* dalam penelitian ini sendiri didapatkan hasil pertambahan diameter *Ceriops tagal* pada perlakuan E diketahui memiliki pertumbuhan yang paling tinggi, sedangkan perlakuan A memiliki pertumbuhan paling rendah. Keadaan ini berbanding jauh dengan laju pertumbuhan dan tinggi pada *Ceriops tagal* dalam penelitian ini. Keadaan ini terjadi, karena nutrisi dan faktor lingkungan penanaman bibit *Ceriops tagal*. Menurut Mughofara *et al.* (2018), faktor luar yang terdiri atas air, temperatur, oksigen, cahaya, dan media tanam sangat memengaruhi pertumbuhan mangrove. Adapun Laju Pertumbuhan Panjang bibit Mangrove *Ceriops tagal* terdapat pada Gambar 6.



Gambar 7. Grafik Diameter Pertumbuhan bibit *Ceriops tagal*

Ukuran diameter *Ceriops tagal* pada perlakuan E diketahui memiliki pertumbuhan yang paling tinggi sebesar 0,05 cm sedangkan perlakuan A memiliki pertumbuhan paling rendah sebesar 0,02 cm dengan pertumbuhan jumlah daun bibit mangrove *Ceriops tagal* yang diukur dan diamati dari awal penanaman sampai akhir pemeliharaan selama 8 minggu. Adapun Grafik Diameter pertumbuhan mangrove *Ceriops tagal* terdapat pada Gambar 7.

Pertumbuhan daun pada perlakuan C dimulai pada minggu ke 3, sedangkan pada perlakuan A, B, D dan E pertumbuhan daun dimulai pada minggu ke 4. Pertumbuhan jumlah daun pada akhir minggu ke 8 pada perlakuan A, B, C, dan E sebanyak 2 helai, sedangkan untuk perlakuan D memiliki jumlah daun sebanyak 1 helai. Adapun



Gambar 8. Grafik Jumlah daun per minggunya pada bibit *Ceriops tagal*

grafik pertumbuhan jumlah daun *Ceriops tagal* terdapat pada Gambar 8.

Pada hasil perlakuan pembibitan jenis *Ceriops tagal* didapatkan hasil pertumbuhan daun pada perlakuan C dimulai pada minggu ke 3, sedangkan pada perlakuan A, B, D dan E pertumbuhan daun dimulai pada minggu ke 4. Pertumbuhan jumlah daun pada akhir minggu ke 8 paling banyak pada perlakuan A, B, C, dan E sedangkan untuk perlakuan D memiliki jumlah daun paling sedikit dari hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak perlu adanya penambahan waktu untuk pembibitan agar dapat dipindahkan/ditanam diluar polybag, sehingga pada perlakuan A, B, C, dan E sudah bisa untuk ditanam.

4. Simpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, Pola Pertumbuhan Mangrove paling tinggi pada jenis *Bruguiera gymnorhiza* pada perlakuan B, Diameter paling tinggi pada perlakuan A, Jumlah daun paling banyak pada perlakuan A, sedangkan pola pertumbuhan paling rendah terjadi pada perlakuan D. Pada pada jenis *Ceriops tagal* pola pertumbuhan paling tinggi terjadi pada perlakuan E, Diameter paling tinggi pada perlakuan E, Jumlah daun paling banyak pada perlakuan A, B, C, dan E, sedangkan yang terendah pada pola pertumbuhan tinggi dan diameter pada perlakuan A, dan jumlah daun paling sedikit pada perlakuan D. Persentase hidup bibit pada jenis *Bruguiera gymnorhiza* pada perlakuan A memiliki persentase hidup tinggi yaitu 100% yang artinya tidak ada kematian pada bibit dari awal penanaman sampai akhir penelitian dan pertumbuhannya cukup baik,

sedangkan perlakuan B, C, dan D memiliki nilai persentase hidup 90 %, dan perlakuan D memiliki persentase hidup 80%. Pada mangrove jenis *Ceriops tagal* perlakuan A dan C memiliki nilai persentase hidup 90%, perlakuan B dan E memiliki nilai persentase hidup 80%, sedangkan pada perlakuan D memiliki persentase hidup 70%.

Laju pertumbuhan panjang (LPP) pada jenis mangrove *Bruguiera gymnorhiza* laju pertumbuhan yang paling baik yaitu pada perlakuan B dengan nilai 1,70 cm/minggu, untuk laju pertumbuhan yang paling rendah yaitu pada perlakuan D dengan nilai 1,11 cm/minggu. Sedangkan pada jenis *Ceriops tagal* laju pertumbuhan yang baik pada perlakuan A dengan nilai 0,18 cm/minggu, untuk laju pertumbuhan yang paling rendah yaitu pada perlakuan B, C dan D dengan nilai 0,10 cm/minggu.

Daftar Pustaka

- Agustin, R., & Sasanti, A. Y. (2015). Konversi Pakan, Laju Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup Dan Populasi Bakteri Benih Ikan Gabus (*Channa Striata*) Yang Diberi Pakan Dengan Penambahan Probiotik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, *2*(1), 55–66.
- Ali, M. (2018). Pengelolaan Ekosistem Mangrove Berkelanjutan Melalui Pengembangan Ekowisata Di Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 129 hlm.
- Ambaraji, H., (2011). Pengaruh Tingkat Penggenangan Terhadap Pertumbuhan Semai Bakau (*Rhizophora mucronata* Lamk.) pada Umur Yang Berbeda di Kawasan Ekowisata Mangrove Angke Kapuk, Jakarta Utara. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Andarani, T., Hastuti, E. D., & Rini Budihastuti, R. (2016). Perubahan Kualitas Air dan Hubungannya dengan Pertumbuhan Semai *Rhizophora mucronata* Lamk. Berdasarkan Waktu Pengamatan yang Berbeda pada Saluran Tambak Wanamina. *Jurnal Biologi*, *5*(1), 72-81.
- Bali Turtle Island Development.(2020). *Selayang Serangan* November 2012: 23. <http://btid.co.id/pulau-serangan/> [Diakses Tanggal 20 Oktober 2020].
- Darmadi, A. A. Kt. (2017). *Etnobotani. Ragam etnobotani di Bali*. Bali, Indonesia: Udayana University Press.
- Kesuma, R.A., Kustanti, A., &Hilmanto, R. 2016. Pertumbuhan Riap Diameter Pohon Bakau Kurap (*Rhizophora mucronata*) di Lampung Mangrove Center. *Jurnal Sylva Lestari*, *4*(3), 97-106.
- Mughofara, A. Masykurib, M., & Setyono, P. (2018). Zonasi Dan Komposisi Vegetasi Hutan Mangrove Pantai Cengkong Desa Karanggandu Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur. *Jurnal*

- Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(1), 77-85
- Noor, Y. R. (2006). *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor: Wetland Internasional – Indonesia Programme.
- Permatasari, A., Karlina, I., & Irawan, H. (2017). Laju Pertumbuhan Jenis Lamun (*Syringodium isoetifolium*) dengan Teknik Transplantasi Polybag dan Sprig Anchor pada Jumlah Tegakan yang Berbeda dalam Rimpang di Perairan Kampe Desa Malang Rapat. *Intek Akuakultur*, 1(1), 1-14.
- Permatasari, I. & Kusmana, C. (2011). Respon Pertumbuhan Semai Tancang (*Bruguiera gymnorhiza* (L.) Lamk.) Terhadap Tingkat Penggenangan di Kawasan Mangrove Jalan Tol Sedyatmo, Jakarta Utara. *Jurnal Silviculture Tropika*, 2(3), 181 – 186.
- Rusdiana, O., Sukendro, A., & Baiquni, R.A. 2015. Pertumbuhan Bakau Merah (*Rhizophora mucronata*) di Persemaian Mangrove Desa Muara, Kecamatan Teluk Naga, Kabupaten Tangerang. *Jurnal Silviculture Tropika*, 6(3), 172-178.
- Sugiyono, (2013). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: ALFABETA.
- Wiarta, R. (2012). *Manual Persemaian Mangrove di Kubu Raya, Kal-Bar*. Pontianak: PT. Bina Ovivipari Semesta.
- Yusniawati., Mukarlina., & Wardoyo, E.R.P. (2017). Pertumbuhan Semai Bakau Putih (*Bruguiera cylindrica* (L.) Bl.) pada Tingkat Salinitas yang Berbeda. *Protobiont*, 6(3), 31-36.