



Hubungan Kerapatan Mangrove dan Produksi Serasah Mangrove Terhadap Kelimpahan Gastropoda di Perairan Dompok Tanjungpinang

Agis Dita Supriadi ^{1,*}, Ita Karlina ¹, Fadhliah Idris ¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia

*Corresponding author: agisditasupriadi@gmail.com

Abstract

The purpose of this study is to determine the relationship between mangrove density and mangrove litter production to the abundance of gastropods in Dompok Tanjungpinang waters. This research is done by random sampling method as much as 3 station or 15 plot of quadrant transect with plot size 10x10 m. Collected data is tabulated and grouped by variable type, mangrove density data and mangrove litter production as variable (X) and gastropod abundance as variable (Y). From the results of simple linear regression analysis there is a relationship between mangrove density to gastropod abundance with coefficient value (R²) 0,1756 or 17,56% and relation of mangrove litter production to gastropod abundance with coefficient value (R²) 0,1498 or 14,98% . Sampling of mangroves litter by mounting litter traps measuring 10x10 m. Production of mangrove litter at station I with value 344,253 gbk/100m²/15hari, value at station II is 234,353 gbk/100m²/15hari, and value at station III is 386,574 gbk/100m²/15hari. Factors that affect the high low litter production are mangrove and wind density.

Keywords: mangrove density, gastropod, litter production

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan metode random sampling sebanyak 3 stasiun atau 15 plot transek kuadran dengan ukuran plot 10x10 m. Data yang terkumpul ditabulasikan dan dikelompokkan berdasarkan jenis variabel, data kerapatan mangrove dan produksi serasah mangrove sebagai variabel (X) dan kelimpahan gastropoda sebagai variabel (Y). Dari hasil analisis regresi linier sederhana terdapat hubungan antara kerapatan mangrove terhadap kelimpahan gastropoda dengan nilai koefisien (R²) 0,1756 atau 17,56% dan hubungan produksi serasah mangrove terhadap kelimpahan gastropoda dengan nilai koefisien (R²) 0,1498 atau 14,98%. Pengambilan sampel serasah mangrove yaitu dengan melakukan pemasangan perangkap serasah berukuran 10x10 m. Produksi serasah mangrove pada stasiun I dengan nilai 344,253 gbk/100m²/15hari, nilai pada stasiun II adalah 234,353 gbk/100m²/15hari, dan nilai pada stasiun III adalah 386,574 gbk/100m²/15hari. Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya produksi serasah adalah kerapatan mangrove dan angin.

Kata kunci: kerapatan mangrove, gastropoda, produksi serasah.

Received : July, 2018
Accepted : August, 2018
Published : August, 2018

2086-8049 © The Authors. Published by Dinamika Maritim. This is an open access article which can be access on:
<http://ojs.umrah.ac.id/index.php/dinamikamaritim>

Selection and peer-review process under responsibility of the Dinamika Maritim Editorial Board

Pendahuluan

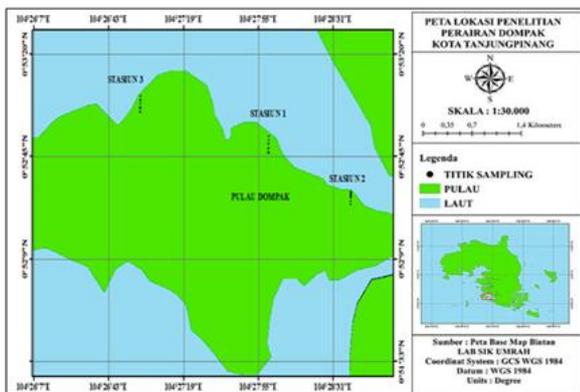
Keberadaan dan kelimpahan gastropoda sangat ditentukan oleh adanya vegetasi mangrove dan produksi serasah yang ada di daerah pesisir Dompok karena sebagian besar gastropoda memanfaatkan ekosistem mangrove sebagai habitat dan proses berlangsungnya aktivitas gastropoda, serupa dengan pendapat Oostdijk et al. (2018), mangrove adalah ekosistem yang paling penting untuk perlindungan pesisir, penyerapan serta penyimpanan karbon, dan ekosistem mangrove menyediakan habitat untuk berbagai spesies laut.

Tekanan dan perubahan lingkungan dapat mempengaruhi jumlah jenis dan perbedaan struktur dari gastropoda, maka dari itu pentingnya penelitian ini untuk mengetahui hubungan kerapatan mangrove dan produksi serasah terhadap kelimpahan gastropoda di perairan Dompok.

Manfaat penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi kepada penduduk sekitar dan Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Kota Tanjungpinang sehingga tersedianya data-data secara tertulis tentang hubungan kerapatan mangrove dan produksi serasah mangrove terhadap kelimpahan gastropoda di perairan Dompok.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan mulai dari bulan Februari 2018 sampai dengan Maret 2018, dengan melakukan penelitian dan pengukuran di perairan Dompok, Kecamatan Bukit Bestari, Kota Tanjungpinang. Lokasi penelitian berada di perairan Dompok, dan penentuan stasiun dan titik sampling dengan menggunakan metode random sampling, di dapat 3 stasiun atau terdapat 15 titik sampling untuk pengambilan data kerapatan mangrove, produksi serasah mangrove dan kelimpahan gastropoda.



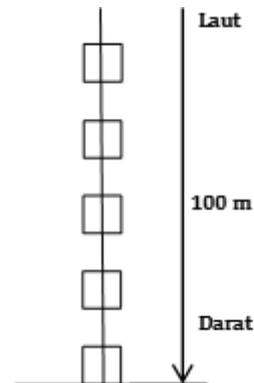
Gb. 1. Lokasi penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian diantaranya alat tulis, meteran, tali rafia, GPS, timbangan analitik, jaring, kamera, kantong serasah, *aluminium foil* dan oven.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, yaitu pengamatan langsung

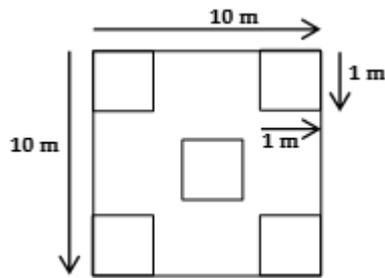
terhadap variabel yang diteliti, dimana data yang dikumpulkan berupa data primer. Data primer diperoleh langsung dari lapangan meliputi kerapatan mangrove, produksi serasah mangrove dan kelimpahan gastropoda.

Pengambilan data mangrove dimulai dengan melakukan penyamplingan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun (2004), dengan menetapkan transek-transek garis dari arah laut ke arah darat (tegak lurus garis pantai sepanjang zonasi hutan mangrove yang terjadi) di daerah intertidal dan pada setiap zona mangrove yang berada disepanjang transek garis, letakkan petak-petak contoh (plot) berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 10 x 10 meter, dimodifikasi dengan menarik transek garis 100 m dari arah laut sebanyak 5 plot dengan jarak antar plot 10 meter. Mengukur diameter batang pohon mangrove berdasarkan Darmadi (2012), yaitu mengukur diameter > 4 cm atau keliling batang > 16 cm dengan tinggi lebih dari 1,5 meter.



Gb. 2. Modifikasi Transek Garis Kerapatan Mangrove Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun (2004)

Pengambilan sampel gastropoda dilakukan dengan penggunaan transek kuadran berdasarkan Susiana (2011), yang dilakukan didalam garis transek mangrove, menggunakan plot 1 x 1 meter dengan 5 sub plot di setiap plot mangrove untuk keakuratan data kelimpahan gastropoda, pengambilan sampel dilakukan pada saat surut dengan mengambil gastropoda yang berada di permukaan tanah (*epifauna*) dan yang menempel pada batang-batang pohon (*treefauna*), dan gastropoda yang didapat di masukan pada kantong sampel dan dibedakan pada setiap plotnya. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun, dan identifikasi jenis gastropoda dengan melihat bentuk cangkang, warna, dan corak. Setiap jenis yang ditemukan dicocokkan karakteristik morfologinya dengan panduan buku dan gambar.



Gb. 3. Plot Pengambilan Gastropoda (Susiana 2011)

Pengambilan serasah dilakukan untuk mengukur jumlah produksi serasah yang dihasilkan hutan mangrove perairan Dompok. Pengambilan serasah mangrove menggunakan *litter-trap* (jaring penampung) berukuran 10 x 10 meter persegi, yang terbuat dari nylon, dan dibentangkan dibawah pohon mangrove. Perangkat serasah ini diletakkan tiap plot, *litter-trap* diletakkan diantara vegetasi mangrove terdekat dengan ketinggian di atas garis pasang tertinggi, (Kurniawati et al. 2014). Pengumpulan serasah berdasarkan penelitian Hidayat (2017), mangrove selama 15 hari, dihitung setelah *litter-trap* di pasang di bawah ekosistem mangrove yang akan diteliti di 15 titik sampling penelitian dan selanjutnya serasah mangrove yang tertampung dijaring dimasukkan kedalam kantong plastik lalu diberi label kemudian ditimbang bobot basah, sampel dimasukkan kedalam oven pada suhu 80 °C selama 24 jam, kemudian ditimbang bobot keringnya dengan timbangan analitik, (Murni 2014). Hasil produksi serasah kering ditimbang dengan satuan gram/100m²/15 hari.

Setelah mengetahui jenis dan jumlah spesies mangrove, maka dapat dilakukan perhitungan kerapatan mangrove, menggunakan rumus, (Fachrul 2007).

$$K_i = n_i/A$$

Perhitungan kelimpahan individu gastropoda mengacu pada rumus kelimpahan menurut, (Fachrul 2007).

$$D_i = n_i/A$$

Perhitungan produksi serasah mangrove menggunakan persamaan berikut (Rudiansyah et al. 2013).

$$\text{Berat kering} = (\text{gbk}/\text{m}^2/15\text{hari})$$

Data yang diperoleh ditabulasi secara keseluruhan. Data kerapatan mangrove akan mengacu pada (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004) dan dijelaskan secara deskriptif. Menurut Lestanti (2015), analisis regresi linear sederhana didasarkan pada hubungan fungsional pada suatu variabel independen. Pengujian dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Y = a + bX$$

Hasil dan Pembahasan

Perbedaan jenis mangrove di setiap stasiun dikarenakan perbedaan lingkungan disekitar mangrove, bentuk pantai di perairan Dompok memiliki bentuk yang landai akan memudahkan proses pasang surut di kawasan mangrove seperti di kemukakan oleh Alwidakdo et al. (2014), pada pantai yang landai, komposisi ekosistem mangrove lebih beragam jika dibandingkan dengan pantai yang terjal.

Hasil pengamatan kerapatan total mangrove pada stasiun I adalah 2.600 ind/ha. Jenis mangrove dengan nilai kerapatan yang sangat padat adalah jenis *Rhizophora apiculata* dengan nilai 1.840 ind/ha dan jenis mangrove dengan nilai kerapatan yang jarang adalah jenis *Rhizophora mucronata* dan *Xylocarpus granatum* dengan nilai 380 ind/ha. Hal ini didukung oleh penelitian Famal (2012), di perairan Dompok jenis *Rhizophora apiculata* memiliki kerapatan yang sangat padat dibandingkan dengan jenis mangrove lainnya, mengacu pada KepMen L.H No. 201 Tahun 2004 bahwa tingkat kerapatan mangrove pada stasiun I termasuk dalam kategori sangat padat yaitu ≥ 1.500 .

Kerapatan mangrove pada stasiun II didapat nilai kerapatan 1.340 ind/ha. Pada stasiun II memiliki kerapatan mangrove yang dikategorikan sedang karena adanya penebangan pohon mangrove serta di daerah perumahan warga yang membuang limbah domestik ke laut yang akan mempengaruhi pertumbuhan mangrove. Hal ini sesuai dengan penelitian Setyawan dan Winarno (2006), pembuangan limbah yang dilakukan laut maupun didaratkan perlahan akan mencapai kawasan hutan mangrove, dan limbah tersebut akan menutupi akar mangrove sehingga mengurangi proses respirasi dan osmoregulasi tumbuhan mangrove, dan pada akhirnya akan mengakibatkan kematian pada pohon mangrove.

Jenis *Rhizophora apiculata* hampir ditemukan di setiap plot yang berdekatan dengan tepi laut dan sebagian ditemukan pada kawasan yang masih basah dengan air laut sedang surut. Serupa dengan penelitian Famal (2012), *Rhizophora apiculata* termasuk zona paling luar yang langsung berhadapan dengan laut dikarenakan jenis *Rhizophora apiculata* hidupnya memerlukan adanya pasang surut dimana pada saat surut terendah masih tergenang air laut, ditambahkan berdasarkan penelitian Hidayatullah dan Pujiono (2014), jenis *Rhizophora sp* mempunyai sebaran yang merata karena jenis ini umumnya bersifat vivipar, yaitu kondisi dimana biji mampu berkecambah semasa buah masih melekat pada pohon induknya. Mengacu pada KepMen L.H No. 201 Tahun 2004 bahwa tingkat kerapatan mangrove pada stasiun II termasuk dalam kategori sedang yaitu $\geq 1.000 - < 1.500$.

Stasiun III memiliki kerapatan yang sangat padat dibandingkan stasiun lain dengan nilai 2.660 ind/ha. Jenis *Rhizopora apiculata* merupakan jenis yang memiliki kerapatan yang sangat padat dengan nilai 1.300 ind/ha dan lebih mendominasi pada stasiun III. Menurut Handayani (2016), di perairan Dompok lebih didominasi oleh jenis mangrove *Rhizopora apiculata* yang ditemukan di setiap perairan Dompok dan memiliki kerapatan yang sangat padat dibandingkan dengan jenis lainnya, dan serupa dengan penelitian Kiruba et al. (2017), spesies dari *Rhizophoraceae* sebagai yang paling dominan di pulau Andaman. Ditambahkan menurut Avianto et al. (2013), jenis *Rhizopora apiculata* memiliki tingkat dominansi dapat mencapai 90% dari vegetasi yang tumbuh disuatu lokasi, serta menyukai juga perairan surut yang memiliki pengaruh masukan air tawar secara permanen. Mengacu pada KepMen L.H No. 201 Tahun 2004 bahwa tingkat kerapatan mangrove pada stasiun III termasuk dalam kategori sangat padat yaitu ≥ 1.500 .

Jenis gastropoda di pengaruhi oleh jenis dan kerapatan mangrove, dimana gastropoda lebih banyak ditemukan menempel di bagian pohon mangrove seperti daun, batang serta akar baik saat air pasang maupun surut. Hal ini serupa dengan penelitian Ernanto et al. (2010), gastropoda hidup cenderung menetap dengan pergerakan yang terbatas.

Hasil pengamatan yang dilakukan pada stasiun I bernilai 4.960 ind/ha, dimana kelimpahan jenis tertinggi jenis *Cerithidea quadrata* dengan nilai 1.920 ind/ha. Jenis *Cerithidea quadrata* biasa dijumpai menempel di akar, batang maupun daun mangrove dan jenis ini ditemukan di setiap stasiun. Hal ini serupa dengan pendapat Silaen et al. (2013), jenis *Cerithidea quadrata* memiliki sifat menempel pada pohon mangrove yang bertujuan untuk menghindari dari pasang tertinggi air laut.

Kelimpahan total pada stasiun II dengan nilai 3.760 ind/ha dengan kategori jarang dibandingkan dengan stasiun lainnya. Jenis *Cassidula aurisfelis* merupakan gastropoda dengan nilai kelimpahan tertinggi yaitu 1.200 ind/ha. *Cassidula aurisfelis* yang ditemukan di perairan Dompok hidup di atas permukaan substrat yang berlumpur dan pada akar mangrove yang berlumut dengan jumlah kelimpahan jenis tertinggi dibandingkan dengan jenis gastropoda lainnya dikarenakan jenis ini hidupnya bergerombol, bahkan dalam satu pohon mangrove terdapat beberapa jenis *Cassidula aurisfelis* yang menempel. Hal ini sesuai dengan penelitian Hamida et al. (2016), jenis *Cassidula aurisfelis* termasuk jenis gastropoda yang pola distribusinya secara mengelompok, dan serupa dengan penelitian Haryoardyantoro (2013), sebagian besar gastropoda memiliki pola penyebaran mengelompok diduga karena daerah hutan mangrove tersebut memiliki kondisi

lingkungan yang optimum bagi kelangsungan hidup gastropoda.

Famili dari Potamididae, Ellobiidae, Muricidae, Neritidae dan Cerithiidae seluruh atau sebagian besar waktu hidup dewasanya dihabiskan di hutan bakau dan sangat jarang ditemui secara alami di ekosistem lain di luar hutan bakau. Umumnya merupakan pemakan serasah (untuk keong), atau plankton (untuk kerang), dan memiliki daerah sebaran di mulai dari bagian tengah ke belakang hutan mangrove, (Budiman 2009).

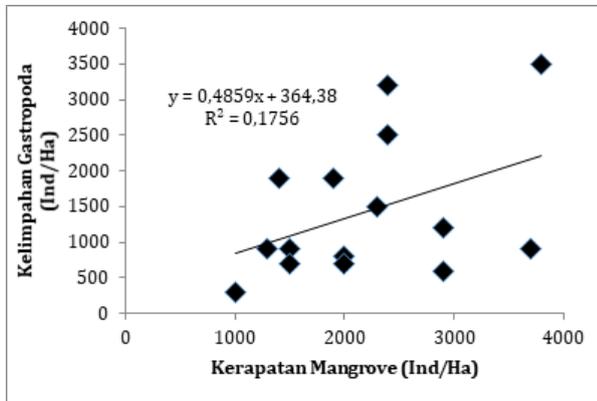
Kelimpahan total yang didapat pada stasiun III didapat total kelimpahan gastropoda tertinggi dibandingkan stasiun lain dengan nilai 8.480 ind/ha dan dikategorikan kelimpahan yang sangat padat dibandingkan stasiun lainnya, karena memiliki kategori kerapatan yang sangat padat. Jenis *Terebralia palustris* merupakan jenis yang memiliki kelimpahan tertinggi dengan nilai 1.920 ind/ha. *Terebralia palustris* ditemukan menempel pada akar-akar *Rhizopora apiculata* yang masih tergenang pada saat surut dan terdapat pula menempel di substrat. Jenis *Terebralia palustris* termasuk pada famili Potamididae yang merupakan penghuni asli hutan mangrove dan memiliki toleransi tinggi terhadap perubahan lingkungan, (Romdhani et al. 2016).

Hasil pengamatan produksi serasah mangrove pada stasiun I memiliki jumlah berat total serasah kering bernilai 344,253 gbk/100m²/15 hari. Perbedaan produksi serasah di stasiun I hampir seimbang dengan total kerapatan mangrove di setiap plot penelitian. Hal ini diperkuat oleh pendapat Widhitama et al. (2016), kerapatan mangrove yang mempengaruhi kenaikan maupun penurunan produksi serasah mangrove, , serta serupa dengan penelitian Salim dan Budiadi (2012), struktur dan komposisi jenis mangrove yang menyebabkan perbedaan produksi serasah mangrove.

Stasiun II memiliki berat total produksi serasah kering dengan nilai 234,353 gbk/100m²/15 hari. Pada stasiun II memiliki produksi serasah terendah dibandingkan dengan stasiun lainnya. Hal ini dikarenakan kondisi hutan mangrove di lokasi penelitian mempunyai kerapatan yang rendah pula. Serupa dengan pernyataan Yunita (2014), kepadatan mangrove yang rendah akan mengakibatkan produksi serasah mangrove rendah.

Stasiun III merupakan produksi serasah kering tertinggi dibandingkan dengan stasiun lain dengan nilai 386,574 gbk/100m²/15 hari. Pada stasiun III terdapat banyak serasah daun yang memiliki berat tertinggi dibandingkan dengan serasah ranting, buah dan bunga. Perbedaan hasil produksi serasah kering di perairan Dompok dikarenakan pengaruh angin dan pada saat penelitian sedang berlangsung musim angin utara dan lokasi penelitian yang berhadapan dengan arah utara laut yang mengakibatkan guguran paling banyak yaitu pada bagian daun dibandingkan bagian mangrove lainnya. Hal ini diperkuat oleh

penelitian Aida et al. (2014), berdasarkan komponen penyusun serasahnya, sumbangan paling banyak berasal dari daun dan menyumbang sekitar $\pm 80\%$. Serupa dengan penelitian Adrianto et al. (2015), serasah daun mempunyai periode biologi yang lebih singkat (cepat gugur) dibandingkan komponen serasah lainnya (ranting, bunga dan buah). Selain itu, daun juga cenderung lebih mudah digugurkan oleh hembusan angin dan terpaan hujan.



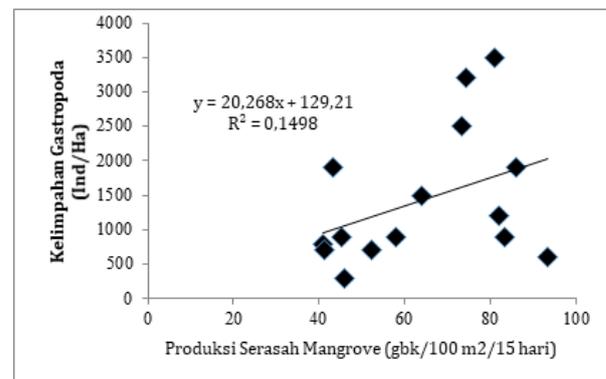
Gb. 4. Plot Pengambilan Gastropoda (Susiana 2011)

Hasil perhitungan dengan analisis regresi linier sederhana untuk mengetahui besarnya hubungan antara variabel x (Kerapatan Mangrove) dan variabel y (Kelimpahan Gastropoda) di perairan Dompok ditunjukkan dengan persamaan $y = 0,4859x + 364,38$ memiliki hubungan bersifat positif, artinya setiap kenaikan 1 satuan variabel X akan mengakibatkan kenaikan terhadap variabel Y, dengan asumsi faktor lain tetap dan tidak berubah. Dapat disimpulkan bahwa setiap kenaikan 0,4859 ind/ha tegakan kerapatan mangrove maka akan mengakibatkan kenaikan kelimpahan gastropoda senilai 364,38 ind/ha. Koefisien determinasi (R^2) yang diperoleh adalah 0,1756 artinya pengaruh kerapatan mangrove terhadap kelimpahan gastropoda sebesar 17,56% dan 82,44% dipengaruhi oleh variabel lain. Hal ini didukung oleh penelitian Dewi (2017), kenaikan kerapatan hutan mangrove akan diikuti dengan kenaikan keanekaragaman jenis gastropoda.

Hasil perhitungan dengan analisis regresi linier sederhana untuk mengetahui besarnya hubungan antara variabel x (Produksi Serasah Mangrove) dan variabel y (Kelimpahan Gastropoda) di perairan Dompok ditunjukkan dengan persamaan $y = 20,268x + 129,21$ artinya memiliki hubungan yang positif dan setiap kenaikan 1 satuan variabel X akan mengakibatkan peningkatan terhadap variabel Y, dengan asumsi faktor lain tetap dan tidak berubah. Dapat disimpulkan bahwa setiap kenaikan 20,268 gbk/100m²/15hari produksi serasah mangrove maka akan mengakibatkan peningkatan kelimpahan gastropoda senilai 129,21 ind/ha. Koefisien determinasi (R^2) yang diperoleh adalah 0,1498

artinya pengaruh kerapatan mangrove terhadap kelimpahan gastropoda sebesar 14,98% dan 85,02% dipengaruhi oleh variabel lain.

Hasil pengamatan gastropoda di perairan Dompok lebih banyak jenis gastropoda yang ditemukan menempel pada bagian-bagian pohon mangrove seperti batang, daun dan akarnya dibandingkan dengan yang ditemukan pada bagian substrat mangrove. Hal ini serupa dengan penelitian Kamalia (2013), beberapa jenis gastropoda kebanyakan hidupnya menempel pada batang dan daun mangrove dan kurang toleran pada substrat berlumpur.



Gb. 5. Grafik produksi serasah mangrove terhadap kelimpahan gastropoda

Simpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai kerapatan mangrove di stasiun I didapat nilai kerapatan 2.600 ind/ha dan dikategorikan sangat padat, pada stasiun II dengan nilai 1.340 ind/ha dengan kategori kerapatan sedang, dan pada stasiun III dengan nilai kerapatan 2.660 ind/ha dapat dikategorikan sangat padat. Kelimpahan gastropoda di perairan Dompok memiliki keberagaman jenis gastropoda dan nilai kelimpahan yang beragam di setiap stasionnya. Hasil perhitungan dengan analisis regresi linier sederhana antara hubungan kerapatan mangrove terhadap kelimpahan gastropoda didapatkan arah yang positif dengan semakin meningkat variabel X akan meningkatkan variabel Y, tetapi dengan nilai koefisien determinasi (R^2) yang rendah atau dikatakan tidak memiliki hubungan yang kuat. Regresi linier sederhana antara produksi serasah mangrove terhadap kelimpahan gastropoda didapatkan arah yang positif dimana semakin meningkat variabel X akan meningkatkan variabel Y, namun dengan nilai (R^2) yang rendah sehingga disimpulkan tidak memiliki hubungan yang kuat antara kerapatan mangrove terhadap kelimpahan gastropoda di perairan Dompok.

Referensi

Adrianto F, Bintoro A, Yuwono SB. 2015. Produksi dan laju dekomposisi serasah mangrove (*Rhizophora Sp.*) di Desa Durian dan Desa Batu Menyan Kecamatan Padang Cermin

- Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Styva Lestari*. 3 (1): 9-20.
- Aida GR, Wardiatno Y, Fahrudin A, Kamal MM. 2014. Produksi serasah mangrove di Pesisir Tangerang, Banten. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 19 (2): 91-97.
- Alwidakdo A, Azham Z, Kamarubayana L. 2014. Studi pertumbuhan mangrove pada kegiatan rehabilitasi hutan mangrove di Desa Tanjung Limau Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Agrifor*. 13 (1): 1-8.
- Avianto I, Sulistiono, Setyobudiaandi I. 2013. Karakteristik habitat dan potensi kepiting bakau (*Scylla serrata*, *S. transquaverica*, dan *S. olivacea*) di hutan mangrove Cibako, Kabupaten Garut, Jawa Barat. *Bonorowo Wetlands*. 3 (2): 55-72.
- Budiman A. 2009. Persebaran dan pola kepadatan moluska di hutan bakau. *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati*. 9 (4): 403-409.
- Darmadi. 2012. Struktur komunitas vegetasi mangrove berdasarkan karakteristik substrat di Muara Harmin Desa Cangkring Kecamatan Cantigi Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3 (3): 347-358.
- Dewi YK. 2017. Hubungan Keanekaragaman Portunidae dengan kerapatan hutan mangrove Pantai Paponan di Taman Nasional Baluran, Jawa Timur, Indonesia. *Jurnal Ilmu Dasar*. 18 (1): 43-50.
- Ernanto R, Agustriani F, Aryawati R. 2010. Struktur komunitas gastropoda pada ekosistem mangrove di Muara Sungai Batang Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan. *Maspri Journal*. 1: 73-78.
- Fachrul MF. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Famal S. 2012. *Identifikasi dan Zonasi Mangrove di Pulau Dompok Kelurahan Dompok Kota Tanjungpinang*. Skripsi. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang.
- Hamida A, Rahayu G, Kartika WW. 2016. Pola distribusi gastropoda di sekitar Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Tanjung Jabung Barat. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Humaniora*. 18 (1): 51-56.
- Handayani PA. 2016. Pengaruh penduduk terhadap kerusakan hutan mangrove di Kampung Lama Kelurahan Dompok Kota Tanjungpinang. 1-14.
- Haryoardyantoro S, Hartati R, Widianingsih. 2013. Komposisi dan kelimpahan gastropoda di vegetasi mangrove Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Journal of Marine Research*. 2 (2): 85-93.
- Hidayat NR. 2017. *Hubungan Kepadatan Kepiting Bakau (Scylla Sp.) dengan Kualitas Lingkungan Perairan pada Ekosistem Mangrove di Sungai Nyirih Kota Tanjungpinang*. Skripsi. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang.
- Hidayatullah M, Pujiono E. 2014. Struktur dan komposisi jenis hutan mangrove di Golo Sepang Kecamatan Boleng Kabupaten Manggarai Barat. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 3 (2): 151-162.
- Kamalia M. 2013. Pola sebaran gastropoda di ekosistem mangrove Kelurahan Tanjung Ayun Sakti Kecamatan Bukit Bestari Kota Tanjungpinang. 1-15.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004. *Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Mangrove*. 1-8.
- Kiruba SR, Krishnan P, Roy SD, Angel JRJ, Goutham BMP, Kumar KL, Ragavan P., Kaliyamoorthy M, Muruganandam R, Rajakumari S, Purvaja R. 2017. Structural complexity and tree species composition of mangrove forests of the Andaman Islands. India. *Journal of Coastal Conservation*. 1-18.
- Kurniawati A, Bengen DG, Madduppa H. 2014. Karakteristik *Telescopium telescopium* pada ekosistem mangrove di Segara Anakan, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal Bonorowo*. 4 (2): 71-81.
- Lestanti D. 2015. Pengaruh pengetahuan akuntansi, pengalaman usaha dan motivasi kerja terhadap persepsi penggunaan informasi akuntansi pada pelaku UMKM di Boyolali. *Jurnal Pendidikan Akuntansi*. 1-15.
- Murni F. 2014. Laju dekomposisi serasah daun *Rhizophora apiculata* dan analisis unsur hara C, N Dan P di Pantai Serambi Deli Kecamatan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang. 1-11.
- Oostdijk M, Santos M J, Whigham D, Verhoeven J, Silvestri S. 2018. Assessing rehabilitation of managed mangrove ecosystems using high resolution remote sensing. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 1-28.
- Romdhani AM, Sukarsono, Susetyarini RE. 2016. Keanekaragaman gastropoda hutan mangrove Desa Baban Kecamatan Gapura Kabupaten Sumenep sebagai sumber belajar biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 2 (2): 161-167.
- Rudiansyah R. 2013. Analisis laju produksi kandungan karbon (C) serasah daun mangrove di Kampung Gisi Desa Tembeling Kabupaten Bintan. 5-6.
- Salim AG, Budiadi. 2012. Produksi dan kandungan hara serasah pada hutan rakyat Nglanggeran, Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 11 (2): 77-88.
- Setyawan AD, Winarno K. 2006. Permasalahan konservasi ekosistem mangrove di Pesisir Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Jurnal Biodiversitas*. 7 (2): 159-163.

- Silaen IF, Hendrarto B, Supardjo MN. 2013. Distribusi dan kelimpahan gastropoda pada hutan mangrove Teluk Awur Jepara. *Journal of Mangement of Aquatic Resources*. 2 (3): 93-103.
- Susiana. 2011. *Diversitas dan Kerapatan Mangrove, Gastropoda dan Bivalvia di Estuari Perancak*. [Skripsi]. Makasar: Universitas Hasanuddin.
- Widhitama S, Purnomo PW, Suryanto A. 2016. Produksi dan Laju dekomposisi serasah mangrove berdasarkan tingkat kerapatannya di Delta Sungai Wulan, Demak, Jawa Tengah. Diponegoro. *Journal of Maquares*. 5 (4): 311-319.
- Yunita. 2014. Kajian produksi serasah mangrove terhadap tingkat kelimpahan kepiting bakau (*Scylla* sp) di Kampung Gisi Desa Tembeling Bintan. 1-14.