

Asosiasi Gastropoda Inter-Spesies Pada Habitat Lamun Di Perairan Desa Tayando Yamtel Kecamatan Tayando Tam Kota Tual

Liyatin Gea

Program Studi Ilmu Kelautan dan Perikanan
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Cenderawasih, Jayapura
E-Mail: liyatingea72@gmail.com

Abstract: The gastropod community is an important component in the food chain in seagrass beds, where gastropods are basic detritus feeders. Research on gastropod associations in seagrass habitats in the waters of Tayando Yamtel Village, Tam District, Tual City, was carried out in March-May 2018, using the quadrant linear transect method. Based on the results of the research on gastropod association patterns (inter-species) in the waters of Tayando Yamtel Village, the two species formed 435 pairs, namely 158 species pairs that were positively associated, 91 species pairs that were negatively associated and 186 pairs of species that were not associated. With high and very high association index values, reaching 56.091% and low and very low association index values, reaching 43.909%. Meanwhile, the gastropod association between all species based on the association index value can be concluded that the association relationship is negative.

Keywords: Association, Gastropods, Tayando Yamtel

Padang lamun merupakan hamparan vegetasi yang luas dengan komponen penyusun utama tumbuhan lamun dan dapat tumbuh hampir semua tipe substrat seperti pasir, lumpur dan batuan (Romimohtarto, 2001). Komunitas gastropoda merupakan komponen yang penting dalam rantai makanan di padang lamun, dimana gastropoda merupakan hewan dasar pemakan detritus (*detritus feeder*) Tomascik *et al* (1997). Tingginya tutupan vegetasi lamun di perairan memungkinkan kehadiran berbagai biota yang berasosiasi dengan ekosistem padang lamun untuk mencari makan, tempat hidup, memijah dan tempat berlindung untuk menghindari predator (Reinier, 2015). Asosiasi spesies merupakan hubungan timbal balik antar spesies di dalam suatu komunitas dan dapat digunakan untuk menduga komposisi komunitas (Michael, 1994).

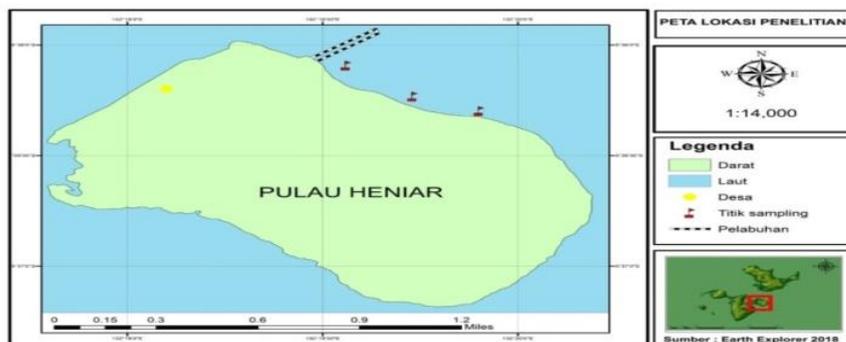
Interaksi spesies, baik yang bersifat intra-spesies (spesies yang sama) maupun inter-spesies (spesies yang berbeda) di dalam suatu komunitas adalah hal yang penting bagi ahli bioekologi. Adanya interaksi spesies akan menghasilkan suatu asosiasi yang polanya sangat ditentukan oleh apakah dua spesies (sama atau berbeda) memilih untuk berada dalam suatu habitat yang sama, mempunyai daya penolakan ataupun daya tarik, atau bahkan tidak berinteraksi sama sekali. Dengan demikian suatu asosiasi bisa bersifat positif, negatif, atau tidak ada asosiasi. Asosiasi positif diperoleh jika kedua spesies lebih sering berada bersama-sama daripada sendiri-sendiri, sedangkan asosiasi negatif jika kedua spesies lebih sering ditemukan sendiri-sendiri (bebas satu sama lainnya) (Khouw, 2016).

Salah satu wilayah di Maluku Tenggara yang memiliki ekosistem lamun adalah di perairan Tayando Yamtel. Tayando Yamtel merupakan salah satu perairan yang terdapat di Kecamatan Tayando Tam. Tayando Tam adalah sebuah Kecamatan di Kota Tual, Maluku Tenggara. Kecamatan Tayando Tam terletak pada $5^{\circ} 31' - 5^{\circ} 47' \text{LS}$ dan $132^{\circ} 10' - 132^{\circ} 22' \text{BT}$. Secara topografi Kecamatan Tayando Tam berupa dataran yang memiliki luas $69,07 \text{ Km}^2$ yang terletak pada ketinggian 0-84 meter di atas permukaan laut (Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Maluku Tenggara, 2013).

Penelitian mengenai kepadatan dan keanekaragaman gastropoda telah dilakukan di perairan desa Tayando Yamtel. Hasil penelitian menemukan 30 spesies gastropoda dan 3 spesies lamun (Gea, dkk. 2018). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis asosiasi gastropoda (*inter-spesies*) antara dua spesies dan asosiasi gastropoda antar banyak spesies di perairan desa Tayando Yamtel.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret–Mei 2018. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Alat yang digunakan antara lain kerangka kuadrat PVC ukuran $50 \times 50 \text{ cm}$, kantong plastik, spidol, kamera, ember plastik, kantong plastik berlabel, rol meter, GPS (*Global Positioning System*) dan buku identifikasi gastropoda (Dance, 2002; Hinton 1972; Oliver, 2004). Sedangkan bahan yang digunakan antara lain sampel gastropoda, aquades, tisu, dan alkohol 70% (mengawetkan sampel). Pada setiap stasiun, pengambilan data menggunakan metode line transek. Meteran ditarik 100 m sejajar dengan garis pantai dan 100 m tegak lurus ke arah laut tepat di area hamparan lamun. Sebanyak 100 kuadran berukuran $50 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ dan diletakkan pada areal tersebut. Selanjutnya pada setiap kuadran diambil sampel gastropoda, baik yang menempel pada daun lamun, di atas sedimen, dan yang ada di dasar substrat, kemudian langsung dimasukkan ke dalam plastik sampel yang sudah diisi alkohol 70% lalu diberi label. Kemudian sampel tersebut diidentifikasi di Laboratorium LIPI kota Tual.

Asosiasi Gastopoda Inter-Spesies

Sebelum dilakukan perhitungan tingkat asosiasi, data yang diperoleh dari setiap unit sampling kuadran harus disusun dalam sebuah tabel yang dikenal sebagai tabel kontingensi (Khouw, 2016).

Tabel 1. Tabel Kontingensi

		Spesies B		
		Ada	Tidak	
Spesies A	Ada	A	B	m = a + b
	Tidak	C	D	n = c + d
		r = a + c	s = b + d	N = a + b + c + d

Keterangan:

- a: jumlah unit sampling dimana kedua spesies terdapat
- b: jumlah unit smapling dimana terdapat spesies A tetapi tidak terdapat spesies B
- c: jumlah unit sampling dimana terdapat spesies B tetapi tidak terdapat spesies A.
- d: jumlah unit sampling dimana tidak terdapat spesies A dan B
- N: total jumlah unit sampling.

Untuk mengetahui tipe asosiasi yang diperoleh apakah bersifat positif, negatif, atau tidak ada asosiasi dilakukan pengujian dengan mempergunakan uji chi-square (χ^2) dengan formula:

$$\chi^2 = \frac{N(ad - bc)^2}{(a + b)(c + d)(b + d)} \text{ dengan } db = 1$$

Kriteria penulisan tingkat asosiasi adalah jika χ^2 hitung lebih besar dari χ^2 tabel maka terima hipotesa bahwa terdapat asosiasi antara spesies A dan spesies B. Selanjutnya tipe asosiasi dapat dikategorikan sebagai:

1. Asosiasi positif jika $a > \frac{(a+b)(a+c)}{(a+b+c+d)}$
2. Asosiasi negatif jika $a < \frac{(a+b)(a+c)}{(a+b+c+d)}$

Jika setiap sel pada tabel kontingensi mempunyai frekuensi harapan ($E(a) = rm/N$, $E(b) = ms/N$, dan $E(d) = sn/N$) lebih kecil dari 1 atau jika lebih besar dari dua sel mempunyai frekuensi harapan lebih kecil dari 5, maka hasil uji chi-square menjadi bias sehingga perlu dikoreksi dengan formula Yates sebagai berikut (Khouw, 2016):

$$\chi^2 = \frac{N \left[\left| (ad) - (bc) - \left(\frac{N}{2} \right) \right| \right]^2}{(a + b)(b + c)(b + d)}$$

Nilai X^2 hitung kemudian dibandingkan dengan nilai X^2 tabel dengan derajat bebas ($df = (r-1)(c-1)$, $\alpha = 0,05$ (tingkat signifikansi 5%). Karena menguji asosiasi antara dua spesies berarti $df = 1$. Dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh X^2 tabel = 3,84. Jika nilai X^2 hitung $\geq X^2$ tabel, maka ada asosiasi dan jika X^2 test $\leq X^2$ maka tidak ada asosiasi.

Selanjutnya, untuk menentukan tingkat asosiasi, diuji dengan indeks Jaccard menurut Janson dan Vegelius (1981) dalam Khouw (2016) yaitu:

$$J = \frac{a}{a + b + c}$$

Jika nilai $J = 1$, maka tingkat asosiasi maksimum dan sebaliknya jika nilai $J < 1$, maka tingkat asosiasi minimum. Uji tingkat asosiasi untuk banyak spesies dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan Schluter (1984) dalam Khouw (2016) berdasarkan nilai rasio varian dengan formula:

$$VR = \frac{S}{\sigma} \text{ dgn } \sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^S \frac{ni}{N} + \left(1 - \frac{ni}{N}\right)} \text{ dan } S = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (T_j - t)^2}$$

Dimana:

VR = Rasio Varian

σ = Simpangan baku dari sampel sampel total

S = Simpangan baku dari jumlah spesies total

T_j = Total jumlah kuadran di setiap transek

T = Rata-rata jumlah spesies per sampel

Rasio varian (VR) adalah indeks asosiasi antar semua spesies dengan kriteria **VR = 1** bila tidak ada asosiasi, **VR > 1** bila terjadi asosiasi positif dan **VR < 1** bila asosiasi antar spesies negatif. Untuk menguji apakah terdapat penyimpangan (deviasi) dari nilai $VR = 1$, maka dilakukan uji statistik dengan perhitungan:

$$W = (N)(VR) \text{ dengan kriteria } \chi^2_{0,5(N)} < W < \chi^2_{0,95(N)}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Asosiasi Gastropoda Antar Dua Spesies

Hubungan interaksi antar-spesies gastropoda dapat diketahui berdasarkan ada atau tidak ada spesies yang melakukan asosiasi. Jika terdapat dua spesies yang lebih dekat satu sama lain, maka terbentuk komunitas dengan tipe asosiasi antar-spesies. Nilai korelasi antar pasangan spesies dianalisis dengan tabel kontingensi 2 x 2. Berdasarkan hasil penghitungan dari hasil penelitian, maka diperoleh jumlah tipe pasangan asosiasi gastropoda antar dua spesies dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 2.

Tabel 2. Tipe asosiasi seluruh pasangan spesies gastropoda di Perairan Tayando Yamtel Kecamatan Tayando Tam Kota Tual

No	Asosiasi	Jumlah	%
1	Positif	158	36.322
2	Negatif	91	20.92
3	Tidak ada	186	42.759
	Jumlah	435	100

Hasil analisis memperlihatkan bahwa asosiasi gastropoda antara dua spesies yang ada yang bernilai **positif**, **negatif** dan **tidak ada asosiasi**. Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa secara keseluruhan besarnya peluang asosiasi positif, negatif dan tidak ada asosiasi yang nyata relatif berbeda. Dengan demikian spesies gastropoda di wilayah penelitian mempunyai peluang asosiasi positif < 50 % lebih banyak daripada asosiasi negatif < 50 %. Dan asosiasi positif < 50 % lebih sedikit daripada asosiasi yang tidak

nyata > 50 %. Hasil ini merupakan indikasi bahwa spesies gastropoda di perairan ini umumnya menunjukkan toleransi hidup bersama lebih banyak dibandingkan dengan pasangan jenis yang hidup sendiri-sendiri. Oleh sebab itu tingkat persaingan atau kompetisi suatu spesies terhadap spesies yang lainnya berkurang.



Gambar 2: Matriks Asosiasi di antara 30 Spesies Gastropoda di Lokasi Penelitian

Berdasarkan gambar 2 menunjukkan bahwa tipe asosiasi spesies gastropoda membentuk 435 pasangan, yaitu 158 pasangan spesies yang berasosiasi positif, 91 pasangan spesies yang berasosiasi negatif dan 186 pasangan spesies yang tidak berasosiasi. Hasil penelitian menyatakan bahwa jumlah pasangan asosiasi yang tidak nyata lebih banyak daripada pasangan asosiasi positif dan negatif. Hal ini disebabkan adanya suatu kehadiran spesies tertentu tidak terpengaruh atau mempengaruhi kehadiran suatu spesies yang lain dalam suatu habitat yang sama. Oleh karena itu, pasangan spesies yang mempunyai nilai teramati sama dengan diharapkan tidak dapat ditemukan tipe asosiasinya.

Contoh spesies pasangan asosiasi yang tidak nyata adalah *Lambis-lambis* dengan *Strombus gibberulus* dan *Pseudeovertagus aluco* dengan *Euchelus atratus*. Contoh pasangan asosiasi positif adalah *Strombus luhuanus* dengan *Strombus mutabilis* dan *Clypeomorus tuberculatus* dengan *Nassarius arcularius*. Contoh pasangan asosiasi negatif *Strombus luhuanus* dengan *Cypraea sp* dan *Clypeomorus tuberculatus* dengan *Cypraea tigris*.

Banyaknya jumlah pasangan asosiasi positif daripada pasangan asosiasi negatif disebabkan karena kehadiran suatu spesies tertentu terhadap spesies yang lain cenderung hidup bersama-sama daripada hidup sendiri-sendiri. Adanya hubungan asosiasi tersebut disebabkan karena kedua spesies mempunyai lingkungan biotik dan abiotik yang sama yang meliputi makanan, suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut dan substrat. Kondisi ini menyebabkan kedua spesies tersebut cenderung untuk hidup bersama-sama dan sering dijumpai dalam satu habitat. Hal ini sesuai pendapat Soegianto (1994) bahwa terdapat sejumlah faktor biotik maupun abiotik yang mempengaruhi asosiasi antar spesies di dalam suatu komunitas.

Selain itu, karena persediaan unsur hara untuk kedua spesies mampu menunjang kelangsungan hidup dengan interaksi yang menguntungkan (Fourqurean dkk., 1995; Agawin dkk., 1996). Secara umum, hubungan antara dua spesies terjadi karena kedua spesies memilih atau menghindari habitat yang sama, kedua spesies secara umum memiliki kebutuhan biotik dan abiotik yang sama, dan salah satu atau kedua spesies

memiliki kesamaan satu sama lain baik itu berupa suatu ketertarikan ataupun penolakan (Hubalek, 1982 dalam Ludwig & Reynolds, 1988).

Penentuan asosiasi spesies dengan pendekatan tabel Contingency ternyata belum memberikan Indikasi tentang derajat asosiasi. Hasil perhitungan seluruh pasangan spesies dapat ditemukan kenyataan berikut (Gambar 2), yaitu (a) Pasangan spesies yang memiliki frekuensi tinggi tidak selalu menghaikan asosiasi positif, tetapi dapat juga negatif, contohnya antara *Cypraea sp* dengan *Strombus luhuanus*; (b) Pasangan spesies yang memiliki frekuensi rendah tidak selalu menghasilkan asosiasi negatif, tetapi dapat juga positif, contohnya antara *Vexillum plicarium* dengan *Trochus niloticus*; (c) Pasangan spesies yang mempunyai nilai teramati sama dengan diharapkan tidak dapat ditemukan tipe asosiasinya, contohnya antara *Strombus urcheus* dengan *Strombus gibberulus* beberapa contoh lainnya dapat ditemukan pada matriks stengah. Berdasarkan fakta ini, penentuan asosiasi dengan tabel Contingency sebaiknya dilanjutkan dengan pengujian indeks asosiasi, sehingga dapat diketahui apakah asosiasi positif pada matriks setengah juga menunjukkan nilai indeks asosiasi yang tinggi. demikian juga sebaliknya untuk asosiasi negatif.

Dengan demikian hasil perhitungan indeks asosiasi tentunya memperkuat kesimpulan hasil tabel Contingency, bahwa pada umumnya spesies gastropoda di perairan ini menunjukkan toleransi hidup bersama pada area yang sama, atau ada hubungan timbal balik yang saling menguntungkan, khususnya dalam pembagian ruang hidup. Di luar pengaruh interkasi pada suatu komunitas, setiap gastropoda saling memberi tempat hidup pada suatu area dan habitat yang sama. Integritas pada suatu komunitas merupakan fenomena yang telah dibentuk dengan baik, adanya toleransi kebersamaan, sehingga terbentuk derajat keterpaduan (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974; Barbour *et al*, 1987).

Dari kedua teknik perhitungan asosiasi, perhitungan indeks asosiasi lebih baik daripada perhitungan tabel Contingency. Sebab jika ingin dilihat asosiasinya rendah, maka indeks asosiasinya juga rendah, demikian juga sebaliknya. Tidak demikian halnya dengan perhitungan tabel Contingency. Sesungguhnya yang paling baik adalah penggabungan kedua teknik tersebut. Untuk mengetahui sampai seberapa besar derajat asosiasi yang ditunjukkan setiap pasangan spesies pada matriks setengah, dapat diuji dengan menghitung nilai indeks asosiasi Tabel 3.

Tabel 3. Indeks Asosiasi Seluruh Pasangan Spesies Gastropoda

No	Indeks Asosiai	Keterangan	Jumlah Kombinasi	Persentase (%)
1	1.00 - 0.75	Sangat Tinggi (ST)	75	17.241
2	0.74 - 0.49	Tinggi (T)	169	38.85
3	0.48 - 0.23	Rendah (R)	113	25.978
4	< 0.22	Sangat Rendah (SR)	78	17.931
Jumlah			435	100

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat asosiasi pada tabel 3 yang menggunakan indeks asosiasi Jacard, menunjukkan bahwa pasangan spesies gastropoda yang diamati memiliki nilai indeks asosiasi tinggi dan sangat tinggi, mencapai sebesar 56,091 % dan tingkat nilai indeks asosiasi rendah dan sangat rendah mencapai sebesar 43,909 %.

Hasil perhitungan nilai indeks asosiasi menunjukkan bahwa jumlah pasangan asosiasi tinggi sebanyak 169 pasangan spesies dengan nilai indeks adalah 0,5-0,667 dan sangat tinggi sebanyak 75 pasangan spesies dengan nilai indeks adalah 1. Sedangkan jumlah pasangan asosiasi rendah dengan nilai indeks adalah 0,333 sebanyak 113 pasangan spesies dan sangat rendah dengan nilai indeks adalah 0 sebanyak 78 pasangan spesies.

Hasil perhitungan nilai indeks asosiasi tersebut dapat kita ketahui bahwa asosiasi gastropoda pada lokasi penelitian memperoleh nilai indeks maksimum dan nilai indeks minimum. Nilai asosiasi yang minimum ditentukan berdasarkan hasil perhitungan dimana jika nilai $JI = 1$ maka tingkat asosiasinya maksimum dan jika nilai $JI < 1$ maka tingkat asosiasi minimum. Indeks ini merupakan proporsi antara jumlah petak pengamatan yang memiliki dua spesies dengan jumlah total petak pengamatan yang sedikitnya memiliki satu spesies.

Tingkat asosiasi maksimum terjadi, jika beberapa spesies di dalam stasiun yang sama di temukan bersama atau tidak ditemukan bersama. Contoh pasangan spesies gastropoda tingkat asosiasi maksimum adalah *Lambis-lambis* dengan *Strombus gibberulus* dan *Strombus urcheus* dengan *Psedeovertagus aluco* ditemukan selalu bersama-sama di setiap stasiun. Pasangan spesies gastropoda antara *Strombus luhuanus* dengan *Strombus mutabilis* ditemukan bersama pada stasiun I dan II, namun tidak ditemukan bersama pada stasiun III. Pasangan spesies antara *Rhinoclavis vertagus* dengan *Euchelus atratus* hadir bersama-sama pada stasiun II namun tidak ditemukan bersama pada stasiun I dan III.

Sedangkan tingkat asosiasi minimum terjadi antara pasangan spesies tersebut karena ditemukan bersama-sama hadir dalam satu petak pengamatan dan petak pengamatan lainnya hanya di temukan salah satu dari pasangannya. Menurut Ludwig dan Reynold (1988), asosiasi tingkat minimum terjadi, jika beberapa spesies ditemukan bersama dalam petak pengamatan yang sama atau tidak bersamaan ditemukan pada petak pengamatan yang berbeda. Contoh pasangan spesies gastropoda asosiasi tingkat minimum adalah pasangan spesies *Nassarius arcularius* dengan *Cypraea annulus* ditemukan bersama pada stasiun I dan II namun pada stasiun III hanya ditemukan *Cypraea annulus* dengan nilai indeks 0,667. Pasangan antara spesies *Nassarius coronatus* dengan *Nassarius globosus* dengan nilai indeks 0,5 ditemukan bersama-sama pada stasiun I dan pada stasiun II hanya ditemukan spesies *N.coronatus* sedangkan pada stasiun III tidak ada keduanya. Pasangan spesies *Strombus luhuanus* dengan *Cypraea sp* dengan nilai indeks 0,333 ditemukan bersama pada stasiun II namun di stasiun I hanya ditemukan spesies *S.luhuanus* dan stasiun III hanya ditemukan spesies *Cypraea sp*. Pasangan spesies *Strombus luhuanus* dengan *Conus virgo* tidak ditemukan bersama karena pada stasiun I dan II hanya spesies *S.luhuanus*, sedangkan pada stasiun III hanya ditemukan spesies *C. virgo* dengan nilai indeks asosiasi adalah 0.

Asosiasi Gastropoda Antar Semua Spesies

Berdasarkan hasil analisis asosiasi multi spesies, maka hipotesis sementara yang diusulkan adalah: H_0 = tidak ada asosiasi interspesies, dan H_1 = ada asosiasi interspesies

Tabel 4. Hasil Analisa Asosiasi Multi Spesies Gastropoda

No	Parameter	Hasil Analisis
1	Ragam total sampel (σ^2T)	0,976
2	Ragam Jumlah Semua Spesies (S^2T)	0,365
3	Indeks asosiasi semua spesies (VR)	0,372
4	Asosiasi Antar Semua Spesies (W)	19,768

VR < 1,0 berarti semua spesies memperlihatkan asosiasi negative
 W < 34,76 berarti semua spesies memperlihatkan asosiasi negatif

Berdasarkan hasil analisis indeks asosiasi multi spesies, nilai rasio varian (VR) adalah $0,372 < 1,0$ menunjukkan semua spesies memperlihatkan asosiasi negatif. Kemudian hasil analisis indeks tersebut dilakukan perhitungan uji statistik (W) dengan memperoleh nilai $19,768 < 34,76$ (X^2 -tabel), menunjukkan semua spesies memperlihatkan asosiasi negatif pula. Maka dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_1 diterima, terjadi asosiasi antar-spesies gastropoda.

Asosiasi gastropoda memiliki keterikatan atau interaksi antara satu spesies dengan spesies yang lain, dan membentuk asosiasi komunitas antar-spesies dengan kemungkinan: (1) hidup pada lingkungan yang sama; (2) memiliki distribusi geografi yang sama; (3) memiliki bentuk pertumbuhan yang lain, sehingga memperkecil kompetisi; dan (4) memiliki interaksi dengan spesies lain yang menguntungkan salah satu atau kedua spesies. Pada penelitian ini, hasil analisis indeks menunjukkan asosiasi negatif untuk semua spesies.

KESIMPULAN

Asosiasi gastropoda (*inter-spesies*) di perairan Desa Tayando Yamtel antara dua spesies membentuk 435 pasangan, yaitu 158 pasangan spesies yang berasosiasi positif, 91 pasangan spesies yang berasosiasi negatif dan 186 pasangan spesies yang tidak berasosiasi. Dengan nilai indeks asosiasi tinggi dan sangat tinggi, mencapai sebesar 56,091 % dan tingkat nilai indeks asosiasi rendah dan sangat rendah mencapai sebesar 43,909 %. Sedangkan asosiasi gastropoda antar semua spesies berdasarkan nilai indeks asosiasi dapat disimpulkan bahwa hubungan asosiasi secara negatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LIPI UPT Loka Konservasi Biota Laut Tual, Dinas Perikanan Kota Tual, keluarga kota Tual dan Desa Tayando Yamtel atas kerja sama dan bantuannya saat pengambilan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agawin, N.S.R., Duarte, C.M., and Fortes, M.D, (1996). Nutrient limitation of Philippines seagrasses (Cape Bolinao, NW Philippines): in situ experimental evidence. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 138: 233-243.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Maluku Tenggara
- Barbour, G.M., Gilliam S.F, Burk H.J., Pitts, D.W and Schwart, W.M. (1987). *Tenestial Plant Ecology*. New York The Benyamin/ Cummings *Publishing Company, Inc.*

- Dance, S. P. (2002). Shells The clearest recognition guides available. *Smithsonian Handbooks* Published in the United States by Dorling Kindersley Limited, London
- Fourqurean, J.W., Powell, G.V.N., Kenworthy, W.J., and Zieman, J.C. (1995). The effects of long-term manipulation of nutrient supply on competition between the seagrasses *Thalassia testudinum* and *Halodule wrightii* in Florida Bay. *Oikos*, 72: 349-358.
- Gea, L., Khouw, A.S., Tupan, Ch.I. (2018.). Keanekaragaman gastropoda pada habitat lamun di perairan desa Tayando Yamtel Kecamatan Tayando Tam Kota Tual. *Biologi Sel*, Vol, 9 No 2, pp 163.
- Hinton, Alan. (1972). *Shells of New Guinea and the Central Indo-Pacific*. First Edition. Publisher. Jacaranda Pres.
- Khouw, A S. (2016). *Metode Dan Analisa Kuantitatif Dalam Bioekologi Laut*. Alfabeta. Bandung.
- Ludwig, J. A. and J. F. Reynolds. (1988). *Statistical Ecology a Primer on Methods and Computing*. A Willey Interscience Publication, Canada.
- Mentungun, J.J dan Beruatjaan, M.Y. (2011). Kelimpahan Gastropoda pada Habitat Lamun di Perairan Teluk Un Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional : Pengembangan Pulau-Pulau Kecil*, 225-231.
- Michael, P. (1994). *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. (1974). *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York John Wiley and Sons.
- Oliver, A.P.H. (2004). *Philip's Guide to Seashells of the world*. Publisher: Firefly book LTD. Ontario. Canada.
- Reinier B. Hitalessy, dkk. (2015). Struktur Komunitas Dan Asosiasi Gastropoda Dengan Tumbuhan Lamun di Perairan Pesisir Lamongan Jawa Timur. *J-PAL*, Vol. 6, No. 1, pp 65.
- Romimohtarto, K dan Juwana, S. (2001). *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan tentang Biologi Laut*. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Soegianto, A. (1994). *Ekologi Kuantitatif Metode Analisis Populasi dan Komunitas*. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya
- Tomascik, T.A.J., A Nontji and M.K. Moosa. (1997). The ecology of the Indonesian seas. Part two. Published by Periplus Editions (HK) Ltd. Singapore.