

ABUNDANCE AND DISTRIBUTION PATTERN OF THE RAMA (*Thalassina anomala*) IN THE MANGROVE AREA, GOGOK VILLAGE, MERANTI ISLANDS REGENCY, RIAU PROVINCE

Fella Farona¹, Zulkifli^{1*}, Efriyeldi¹

¹Department of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine, Universitas Riau
Kampus Bina Widya KM. 12,5, Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru, Riau 28293

*fellafarona@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted in January 2021 in the Mangrove Area of Gogok Village, Meranti Islands Regency, Riau Province with the aim of knowing the abundance and distribution pattern of *Thalassina anomala* in the area. The method used is a survey method. Sampling used the line transect method. Sampling was carried out by drawing three transect lines, starting from the lowest low tide line along 45 m inland at each station. carried out on square plots measuring 5x5m. The parameters measured were temperature with an average value of 27.7°C, salinity with an average value of 26.7 ppt, and pH with an average value of 6,8. The results showed that the *Thalassina anomala* found in the mangrove area of Gogok Village, Meranti Islands Regency, Riau Province was 6.6 ind/25m². Meanwhile, the distribution pattern of the *Thalassina anomala* in the area is completely random. The moths live in nests with sediments with low bulk density values, namely on fine-textured soils and granular structures with bulk density values between 0.1 - 0.9 g/cm³. Based on the analysis of organic matter content carried out in the mangrove area of Gogok Village, Meranti Islands Regency, Riau Province, it can be seen that the organic matter content is high between 42,1833 - 58,1833%.

Keywords:Gogok Village, Mangrove Area, *Thalassina anomala*, Distribution Pattern.

I. PENDAHULUAN

Wilayah pesisir adalah wilayah yang unik karena merupakan daerah peralihan antara daratan dan lautan. Di wilayah yang selalu dipengaruhi oleh pasang-surut laut ini, dapat ditemukan vegetasi mangrove [1]. Wilayah pesisir kaya akan sumber daya hayati salah satunya adalah hewan rama-rama (*Thalassina anomala*).

Rama-rama adalah salah satu makrofauna khas di ekosistem mangrove, khususnya di wilayah Indo-Pasifik. Kehadiran fauna ini biasanya ditandai dengan keberadaan busut lumpur, sebagai hasil dari bioturbasi yang dilakukannya. Hewan ini membuat rongga-rongga atau

lorong-lorong dalam tanah dan mengangkut lumpur ke permukaan sehingga terbentuk tumpukan lumpur di atas permukaan tanah [2-3].

Rama-rama termasuk dalam ordo Dekapoda. Dekapoda berasal dari kata deka yang artinya sepuluh, dan poda yang artinya kaki, sehingga dekapoda berarti hewan berkaki sepuluh. Ordo ini sangat penting baik dari segi ekonomi maupun biologi, terdiri atas 6.000 jenis krustacea yang berukuran besar dan banyak dikenal. Karapasnya menutupi seluruh dada, ada tiga pasang maksiliped, lima pasang kaki jalan, pasang pertama biasanya lebih besar daripada pasang kaki yang lain, dengan

capit penjepit dan kebanyakan hidup di laut [4].

Kabupaten Kepulauan Meranti merupakan salah satu daerah yang dapat dijumpai hewan rama-rama dan sudah lama rama-rama dijadikan sebagai *seafood* di daerah tersebut. Pesisir Desa Gogok Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau merupakan salah satu kawasan yang banyak terdapat tumpukan lumpur di atas permukaan tanah yang merupakan hasil dari bioturbasi yang dilakukan oleh hewan tersebut. Rama-rama ini hidup di dalam substrat dengan menggali substrat tersebut untuk tempat tinggalnya.

Saat ini penangkapan rama-rama di Kepulauan Meranti masih sering dilakukan sebagai pemanfaatan ekonomi karena rama-rama merupakan makanan tradisional di Kepulauan Meranti. Penelitian yang dilakukan [5] di lingkungan pesisir Bukit

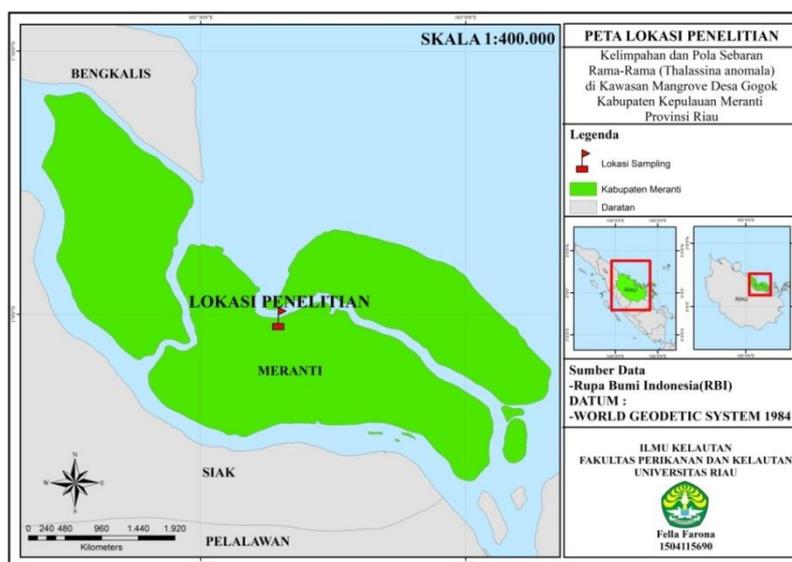
Batu, Bengkalis, Riau diketahui bahwa dari garis surut laut terendah memiliki sebaran yang merata dan cenderung menjadi semakin acak ketika jarak dari laut bertambah.

Belum ditemukan penelitian mengenai kelimpahan dan pola sebaran rama-rama di kawasan mangrove Desa Gogok Kabupaten Kepulauan Meranti. Oleh sebab itu penulis melakukan penelitian mengenai kelimpahan dan pola sebaran rama-rama di kawasan mangrove Desa Gogok Kabupaten Kepulauan Meranti.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari 2021 di Kawasan Mangrove Desa Gogok Kabupaten Kepulauan Meranti.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Prosedur Penelitian

Penentuan Stasiun Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat satu titik pengambilan sampel penelitian (Gambar 1). Pengambilan sampel digunakan metode *line transect*. Sampling dilakukan dengan menarik tiga garis transek, dimulai dari garis surut terendah sepanjang 45 m ke arah daratan, pada

masing- masing stasiun. Pengamatan dilakukan pada plot - plot bujur sangkar berukuran 5 m x 5 m yang berjarak 15m satu sama lain di setiap transek.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Secara geografis Kabupaten Kepulauan Meranti berada pada koordinat

antara 102° 12' 0" - 103° 10' 0" BT dan 0° 42' 30" - 1° 28' 0" LU, terletak pada bagian pesisir timur Pulau Sumatera dengan pesisir pantai yang berbatasan dengan sejumlah negara tetangga dan masuk dalam daerah Segitiga Pertumbuhan Ekonomi (*Growth Triangle*) Indonesia - Malaysia - Singapore (IMS-GT) dan secara tidak langsung sudah menjadi daerah Hinterland Kawasan *Free Trade Zone* (FTZ) Batam - Tj. Balai Karimun.

Bentang alam kabupaten Kepulauan Meranti sebagian besar terdiri atas daratan rendah. Pada umumnya struktur tanah terdiri atas tanah alluvial dan grey humus dalam bentuk rawa-rawa atau tanah basah dan berhutan bakau (mangrove). Berdasarkan hasil penafsiran peta topografi dengan skala 1:250.000 diperoleh gambaran secara umum bahwa kawasan

Kabupaten Kepulauan Meranti sebagian besar bertopografi datar dengan kelerengan 0–8 %, dengan ketinggian rata-rata sekitar 1-6,4 m di atas permukaan laut. Daerah ini beriklim tropis dengan suhu udara antara 25° - 32° C, dengan kelembaban dan curah hujan cukup tinggi.

Spesies Rama-Rama

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, spesies rama-rama yang terdapat di lokasi penelitian adalah jenis *T. anomala* (Gambar 2). Adapun klasifikasi *T. anomala* menurut kunci identifikasi dari [6-7] adalah sebagai berikut: Kingdom Animalia, Sub phylum Crustacea, Class Malacostraca, Order Decapoda, Suborder Pleocyemata, Family Thalassinidae, Genus, *Thalassina*, dan Spesies *Thalassina anomala*



Gambar 2. *Thalassina anomala*

Kelimpahan *T. anomala*

Hasil perhitungan kelimpahan rama-rama di kawasan mangrove Desa Gogok

Kabupaten Kepulauan Meranti dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelimpahan rama-rama (ind/25m²) di kawasan mangrove Desa Gogok

Plot	Transek I	Transek II	Transek III	Rata-Rata ± Standar Deviasi
1	4	4	4	4 ± 0
2	7	8	9	8 ± 1
3	8	9	7	8 ± 1

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kelimpahan rama-rama tertinggi terdapat pada Plot 2 dan 3 yaitu 20-45 m dari garis surut terendah. Nilai kelimpahan rata-rata di kawasan mangrove desa Gogok Kabupaten Kepulauan Meranti

adalah 6,6 ind/25m². Hasil perhitungan nilai kelimpahan rama-rama di kawasan mangrove Desa Gogok Kabupaten Kepulauan Meranti yang tertinggi berada di plot dua dan tiga yaitu pada jarak 20-45 m dari garis surut terendah ke arah darat.

Menurut [8], faktor-faktor yang membatasi kelimpahan yaitu faktor yang menentukan berapa banyak dari individu tersebut dapat hidup. Faktor tersebut mencakup sifat dari individu dan lingkungan baik berupa faktor dalam yaitu berupa makanan, predator, dan ruang maupun faktor luar seperti cuaca, karena keduanya berperan bersama untuk menentukan batasan kelimpahan untuk suatu spesies.

Penelitian yang dilakukan [5] di lingkungan pesisir Bukit Batu, Bengkalis, Riau diketahui bahwa kelimpahan rama-rama adalah 9,4 ind/m². Sementara pada penelitian ini, kelimpahan rama-rama lebih rendah yaitu 6,6 ind/25m². Menurut [9], jumlah makhluk hidup dari berbagai takson dapat saling mempengaruhi saat berada pada ruang hidup yang sama. Rantai makanan merupakan contoh sederhana dari mekanisme kelimpahan. Produsen merupakan makhluk hidup yang mampu membuat makanan sendiri seperti tumbuhan hijau, konsumen I merupakan pemakan langsung produsen, konsumen II atau disebut juga predator merupakan pemakan konsumen I, dekomposer merupakan pengurai komponen-komponen makhluk hidup yang sudah mati dan kembali menutrisi produsen. Kelimpahan masing-masing individu memiliki pengaruh yang sangat besar pada kelimpahan individu. Sebagai contoh, jika produsen mengalami peningkatan jumlah, maka konsumen I mendapatkan banyak makanan sehingga jumlahnya juga meningkat, begitu juga dengan konsumen II yang jumlahnya meningkat akibat makanan (konsumen I) bertambah.

Gambaran tersebut merupakan salah satu contoh bahwa kelimpahan suatu makhluk hidup dapat mempengaruhi kelimpahan makhluk hidup lain dalam sebuah lingkungan yang sama. Berbagai faktor lain yang mempengaruhi kelimpahan suatu makhluk hidup adalah natalitas (kelahiran), mortalitas (kematian), imigrasi (kedatangan), emigrasi (perpindahan),

kompetisi (persaingan), predasi (pemangsaan), waktu.

Terdapat dua pengertian kelimpahan yaitu kelimpahan mutlak dan kelimpahan nisbi. Kelimpahan mutlak yaitu jumlah tepat individu suatu takson yang terdapat di dalam sebuah kawasan, populasi atau komunitas tertentu, sedangkan kelimpahan nisbi adalah jumlah individu suatu takson dibandingkan dengan jumlah individu keseluruhan takson yang terdapat di dalam sebuah kawasan, populasi atau komunitas tertentu [9]. Penggunaan kata kelimpahan pada penelitian ini lebih mengacu pada kelimpahan mutlak, karena penelitian ini hanya mengambil data kelimpahan dari sebuah takson individu saja yaitu rama-rama tanpa membandingkan dengan seluruh takson individu yang berada pada kawasan ekosistem mangrove.

Pola Sebaran *T. anomala*

Pola sebaran rama-rama pada setiap masing-masing transek di kawasan mangrove Desa Gogok Kabupaten Kepulauan Meranti dapat diketahui dengan menggunakan Indeks Morisita. Hasil perhitungan nilai indeks penyebaran udang rama-rama di pesisir Desa Gogok Kabupaten Kepulauan Meranti bersifat acak setelah dilakukan uji square. Menurut [10] untuk menguji apakah suatu persebaran acak atau tidak, maka dilakukan uji *chi square*. Nilai x^2 hitung yang di dapat dibandingkan dengan x^2 tabel, apabila x^2 hitung lebih besar dari x^2 tabel dapat dikatakan bahwa bentuk penyebaran berbeda nyata dengan acak dan sebaliknya apabila x^2 hitung lebih kecil dari x^2 tabel dapat dikatakan bahwa bentuk penyebaran tidak berbeda nyata dengan acak.

Sifat pola sebaran disebabkan oleh beberapa faktor antara lain kondisi lingkungan, tipe substrat, kebiasaan makan dan cara bereproduksi. Selain itu, cara hidup biota yang berkelompok ini menunjukkan kecenderungan yang kuat untuk berkompetisi dengan biota lain

terutama dalam hal makan. [11] menyatakan bahwa pola distribusi biota dipengaruhi oleh tipe habitat yang meliputi faktor fisika-kimia perairan serta makanan

dan kemampuan adaptasi dari suatu biota dalam sebuah ekosistem. Berdasarkan penelitian didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pola Sebaran *T. anomala* di kawasan mangrove Desa Gogok

Transek	N	$\Sigma X^2 - N$	N(N-1)	Id	Pola distribusi
I	3	110	342	0,9649	Acak
II	3	140	420	0,9999	Acak
III	3	126	380	0,9947	Acak

Penelitian yang dilakukan [5] di lingkungan pesisir Bukit Batu, Bengkalis, Riau diketahui bahwa dari garis surut laut terendah memiliki sebaran yang merata dan cenderung menjadi semakin acak ketika jarak dari laut bertambah. Sementara pada penelitian ini dapat diketahui bahwa pola sebaran rama-rama dari garis surut laut terendah memiliki sebaran acak.

Pola persebaran acak terjadi karena kurang atau tidak adanya tarik menarik atau tolak menolak diantara individu dalam suatu populasi. Dengan sifat pola sebaran yang acak aktivitas reproduksi akan menjadi rendah dan keberadaan populasi tersebut di alam menjadi lemah atau kurang kokoh. Menurut [12], tipe distribusi mengelompok disebabkan oleh keadaan lingkungan yang sesuai untuk kehidupan

organisme tersebut. Pola penyebaran mengelompok menandakan organisme atau hewan tersebut hanya dapat hidup pada habitat tertentu saja dengan kondisi lingkungan yang cocok bagi organisme untuk dapat mempertahankan hidup. Hal ini pula sesuai dengan pernyataan [13] bahwa penyebaran yang mengelompok besar kemungkinan disebabkan oleh adanya perbedaan faktor lingkungan yang mendukung kehidupan organisme sehingga membatasi spesies tertentu untuk menyebar secara seragam atau acak.

Bulk Density

Hasil perhitungan *Bulk Density sedimen* di kawasan mangrove Desa Gogok Kabupaten Kepulauan Meranti dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Bulk Density* sedimen (gr/cm^3) di kawasan mangrove Desa Gogok.

Transek	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Rata-rata
I	0,83	0,85	0,86	0,85
II	0,95	0,97	0,98	0,97
III	0,88	0,95	0,99	0,94

Berdasarkan analisis yang dilakukan nilai *Bulk Density* sedimen di kawasan mangrove Desa Gogok Darussalam diperoleh nilai rata-rata pada Transek I yaitu 0,85, Transek II yaitu 0,97 dan Transek III yaitu 0,94. Nilai *Bulk Density* tertinggi terdapat pada Transek II yaitu 0,97, sedangkan *Bulk Density* terendah terdapat pada Transek I yaitu 0,85.

Bulk density (kepadatan massa sedimen) adalah perbandingan berat tanah

kering dengan satuan volume tanah termasuk volume pori-pori tanah, umumnya dinyatakan dalam gr/cm^3 . *Bulk density* ditentukan dengan mengukur massa tanah di udara dan massa air. *Bulk density* merupakan petunjuk kepadatan tanah. Makin padat suatu tanah makin tinggi *bulk density*, yang berarti makin sulit meneruskan air. Tanah yang lebih padat memiliki *bulk density* yang lebih besar dari tanah yang sama tetapi kurang padat. Pada

umumnya tanah lapisan atas pada tanah mineral mempunyai *bulk density* yang lebih rendah dibandingkan dengan tanah di bawahnya. Pada tiap transek menunjukkan *bulk density* yang rendah yakni dengan nilai 0,85, 0,97 dan 0,94 g/cm³[14].

Nilai *bulk density* tanah mineral berkisar 1-1,7 gr/cm³, sedangkan tanah organik umumnya memiliki BD antara 0,1-0,9 g/cm³[14]. Nilai kerapatan massa tanah berbanding lurus dengan tingkat kekasaran partikel-partikel tanah, makin kasar akan makin berat. Tanah yang bertekstur liat dan berstruktur granular memiliki BD 1,0 – 1,3 g/cm³, sedangkan yang bertekstur kasar memiliki BD 1,3 – 1,8 g/cm³[15].

Bila dinyatakan dalam g/cm³, kerapatan massa tanah liat yang ada di permukaan dengan struktur granular besarnya berkisar antara 1,0-1,3. Tanah-tanah permukaan dengan tekstur kasar mempunyai kisaran 1,3 sampai 1,8. Perkembangan struktur yang lebih besar pada tanah-tanah di permukaan dengan tekstur halus, menyebabkan kerapatan massanya lebih rendah dibandingkan dengan tanah berpasir. Hal ini juga sesuai dengan pendapat [15] bahwa kandungan bahan organik yang cukup mempengaruhi nilai butiran tanah karena bahan organik

yang sangat ringan sehingga mempengaruhi kepadatan tanah. Tanah yang mengandung bahan organik yang tinggi akan memiliki nilai *bulk density* yang rendah, sebaliknya tanah yang mengandung bahan organik yang rendah memiliki nilai *bulk density* yang tinggi.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi *bulk density* adalah tekstur, struktur, dan kandungan bahan organik serta pengolahan tanah dan praktek budidaya. Kandungan bahan organik dikatakan berpengaruh karena pada umumnya tanah lapisan atas mempunyai nilai *bulk density* yang lebih rendah dibandingkan dengan tanah yang berada di bawahnya ini terjadi karena adanya pengaruh bahan organik. Hal ini sesuai dengan pendapat [16] bahwa bahan organik yang terdapat pada tanah mempunyai pengaruh yang besar yaitu bahan organik dapat memperkecil nilai *bulk density* karena bahan organik jauh lebih ringan daripada mineral

Bahan Organik Sedimen

Hasil analisis kandungan bahan organik sedimen di Desa Gogok dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4.Bahan Organik Sedimen (%) di kawasan mangrove Desa Gogok

Transek	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Rata-Rata ± Standar Deviasi
I	48,61	63,28	62,66	58,1833 ± 6,77
II	61,38	41,81	42,69	48,6267 ± 9,03
III	42,33	43,44	40,78	42,1833 ± 1,09

Masuknya bahan organik disebabkan oleh banyaknya serasah yang berasal dari hutan mangrove. Produksi serasah dan mangrove merupakan bagian yang penting dalam transfer bahan organik dari vegetasi ke dalam tanah. Unsur hara yang dihasilkan dari proses dekomposisi serasah di dalam tanah sangat penting dalam pertumbuhan mangrove yang menyokong kehidupan berbagai organisme akuatik. [17] mengatakan bahwa semakin besar vegetasi

hutan nipah dan hutan mangrove akan memiliki kemampuan besar untuk menghasilkan serasah organik yang merupakan penyusun utama bahan organik dalam tanah.

Pengukuran Parameter Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas perairan di ambil pada waktu surut yaitu pada air yang tergenang di dalam sarang rama-rama. Hasil pengukuran parameter

kualitas perairan dari masing-masing plot dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Parameter Kualitas Perairan di kawasan mangrove Desa Gogok

Parameter	Transek I			Transek II			Transek III		
	Plot								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Suhu (°C)	28	28	28	27	28	28	27	27	28
Salinitas (ppt)	26	26,6	27	26	27	27	27	27	27
pH	6,3	6,6	7	6,3	7	7	7	7	7

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa suhu paling rendah terdapat pada plot 1 Transek II dan pada plot 1 dan 2 Transek III, sementara suhu yang paling tinggi terdapat pada plot lainnya. Salinitas paling rendah terdapat pada plot 1 Stasiun I dan plot 1 Transek II, sementara salinitas yang paling tinggi terdapat pada plot 3 Transek I, plot 2 dan 3 Transek II dan plot 1, 2 dan 3 Transek III. Nilai pH paling rendah terdapat pada plot 1 Transek I dan plot 1 Transek II, sementara nilai pH yang paling tinggi terdapat pada plot 3 Transek I, plot 2 dan 3 Transek II dan plot 1, 2 dan 3 Transek III.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rata-rata kelimpahan

rama-rama yang terdapat di kawasan mangrove Desa Gogok Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau adalah 6,6 ind/25m². Sementara pola sebaran rama-rama pada kawasan tersebut secara menyeluruh bersifat acak. Rama-rama tinggal pada sarang dengan sedimen yang nilai *bulk density* nya rendah yakni pada tanah yang bertekstur halus dan berstruktur granular. Berdasarkan analisis kandungan bahan organik sedimen yang dilakukan di kawasan mangrove Desa Gogok Kabupaten Kepulauan Meranti Provisinsi Riau diperoleh hasil bahwa kandungan bahan organiknya tinggi.

Disarankan untuk melakukan pengkajian keberadaan rama-rama yang dikaitkan dengan karakteristik mikro-habitatnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pramudji. (2001). Ekosistem Hutan Mangrove dan Peranannya Sebagai Habitat Berbagai Fauna Akuatik. *Oseana*, 26(4): 13- 23.
2. Dubey, S.K., A. Choudhury, B. Chand, R.K. Trivedi. (2012). Ecobiological Study on Burrowing of Mud Lobster *Thalassina anomala* (Decapoda: Thalassinidea) in the Intertidal Mangrove Mudflat of Deltaic Sundarbans. *Exploratory Animal and Medical Research*, 2: 70-75
3. Kartika, W.D. (2015). *Variasi Morfometri dan Karakteristik Sarang Udang Ketak Darat Thalassina anomala di Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi*. Depok. Program Pascasarjana: Universitas Indonesia.
4. Romimohtarto, K., S. Juwana. (2001). *Biologi Laut : Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Penerbit Djambatan, Jakarta.
5. Rahayu, I.A. Muhammad, Windarti. (2014). Pola Sebaran dan Kondisi Mikrohabitat Rama-rama (*Thalassina spp.*) di Lingkungan Pesisir Bukit Batu, Bengkalis, Riau. *JOM FMIPA*, 1(2): 1-3.
6. Moh, H.H., V.C. Chong. (2009). A New Species of *Thalassina* (Crustacea: Decapoda: Thalassinidae) from Malaysia. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 57(2): 465-473.

7. Ngoc-Ho, N., M.D.S. Laurent. (2009). The Genus *Thalassina latreille*, (Crustacea: Thalassinidea: Thalassinidae). *The Raffles Bulletin of Zoology*, 20: 121-158
8. Febriani, R. (2014). *Distribusi dan Kelimpahan Ordo Hemiptera di Situcakuang, Kecamatan Leles, Kabupaten Garut*. Bandung
9. Adha, M. (2015). *Analisis Kelimpahan Kepiting Bakau (Scylla spp.) di Kawasan Mangrove Dukuh Senik*. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang.
10. Pratama, R.R. (2013). *Analisis Tingkat Kepadatan dan Pola Persebaran Populasi Siput Laut Gonggong (Strombus canarium) di Perairan Pesisir Pulau Dompok*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. UMRH.
11. Bahri, F.Y. (2006). Keanekaragaman dan Kepadatan Komunitas Moluska di Perairan Sebelah Utara Danau Maninjau. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 4(2) : 28-41
12. Rajab, A., Bahtiar, Salwiyah. (2016). Studi Kepadatan dan Distribusi Kerang Lahubado (*Glaucanome* sp) di Perairan Teluk Staring Desa Ranooha Raya Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 1(2) : 103-114.
13. Effendie, M.I. (2002). *Biologi Perikanan Bagian I. Studi Natural Histori*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
14. Hardjowigeno, S. (2003). *Ilmu Tanah*. PT. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
15. Hanafiah, K.A. (2004). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
16. Meli, V., S. Sagiman, S. Gafur. (2018). Identifikasi Sifat Fisika Tanah Ultisols pada Dua Tipe Penggunaan Lahan di Desa Betenung Kecamatan Nanga Tayap Kabupaten Ketapang. *Jurnal Untan*, 8(2): 85.
17. Hidayanto, W., A. Heru, Yossita. (2004). Analisis Tanah Tambak sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Tambak. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 7(2)