

INVENTARISASI DAN KEPADATAN UDANG DAN KEPITING DI PERAIRAN MANGROVE

(*The stock taking and solidity of shrimp and crab in mangrove water*)

Marbun Josia^{1*}, Erly Kaligis^{1*}, Deislie R.H Kumampung¹, Suria Darwisito¹,
Chatrien A.L Sinjal¹, Hengky Sinjal².

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

²Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

*e-mail : josiamarbun963@yahoo.com, erly_kaligis@yahoo.co.id

Penelitian ini bertujuan mengetahui jenis-jenis udang dan kepiting, menentukan kepadatan, morfometrik dan mengetahui parameter kualitas air (suhu, pH dan salinitas) di perairan mangrove Kelurahan Meras Kecamatan Bunaken, Kota Manado. Hasil penelitian, diperoleh 4 spesies udang genus *Penaeus* dengan total 251 ekor (♂: 115 ekor dan ♀: 136 ekor). Kepiting yang didapatkan 10 spesies dari tiga genus yaitu *Uca* (295 ekor), *Portunus* (12 ekor) dan *Scylla* (53 ekor). Total kepiting yang ditemukan 360 ekor (♂: 203 ekor dan ♀: 157 ekor). Kepadatan tertinggi udang *P. monodon*, yaitu 0,092 ind/m² sedangkan terendah *P. merguensis*, yaitu 0,055 ind/m². Kepadatan tertinggi kepiting *U. annulipes*, yaitu 0,126 ind/m² sedangkan terendah *P. trituberculatus*, yaitu 0,003 ind/m². Pengukuran morfometrik tertinggi udang *P. monodon* yaitu ♂: 19,9 cm, ♀: 17,8 cm sedangkan terendah *P. semisulcatus* yaitu ♂: 11,3 cm, ♀: 10,5 cm dan morfometrik kepiting tertinggi pada *S. serrata* yaitu ♂: 20,3 cm, ♀: 16,1 cm sedangkan terendah *U. annulipes* yaitu ♂: 3,7 cm, ♀: 2,4 cm. Hasil pengukuran parameter kualitas air, meliputi: suhu (27-30 °C), derajat keasaman (pH 6,9-8) dan salinitas (27-33 ppt),

Kata Kunci : Inventarisasi; Cruise method; Udang; Kepiting; Mangrove

The purpose of this research is to describe the types of shrimp and crab, to decide the solidity, to decide the morphometric and to find out the parameter of water quality (temperature, pH and salinity) in mangrove water at Meras, Bunaken subdistrict, Manado. The result of this research found 4 species of shrimps genus *Penaeus* with total 251 (♂: 115 and ♀: 136). The founded crabs are 10 species from three genus, they are *Uca* (295), *Portunus* (12) and *Scylla* (53). The total of founded crab are 360 (♂: 203 and ♀: 157). The highest solidity of shrimp is *P. monodon* that is 0,092 ind/m² , the lowest is *P. trituberculatus* that is 0,003 ind/m² . The highest morphometric measurement of shrimp is *P. monodon* that is ♂: 19,9 cm, ♀: 17,8 cm while the lowest is *P. semisulcatus* that is ♂: 11,3 cm, ♀: 10,5 cm and the highest crab morphometric is *S. serrata* that is ♂: 20,3 cm, ♀: 16,1 cm while the lowest is *U. annulipes* that is ♂: 3,7 cm, ♀: 2,4 cm. The parameter measurement result of water quality, include: temperature (27-30 °C), acidity degree (pH 6,9-8) and salinity (27-33 ppt).

Keywords: Stock taking, Cruise method, Shrimp, Crab, Mangrove

PENDAHULUAN

Udang dan kepiting termasuk dekapoda dengan ciri khas memiliki kulit keras dan tubuh bersegmen. Ordo dekapoda berperan penting dalam mengendalikan aliran energi

ekosistem perairan di laut. Hewan ini di mangsa berbagai predator seperti ikan, tergantung oleh intensitasnya. Dekapoda termasuk predator yang mengkonsumsi fitoplankton, bentik, alga dan makrobentos (Hubatsch *et al.*, 2015).

Banyak organisme laut yang secara ekologis dan biologis sangat bergantung di ekosistem mangrove. Udang dan kepiting sebagian besar hidupnya berada di mangrove dan memanfaatkan sebagai habitat alami tempat berlindung, mencari makan dan pembesaran.

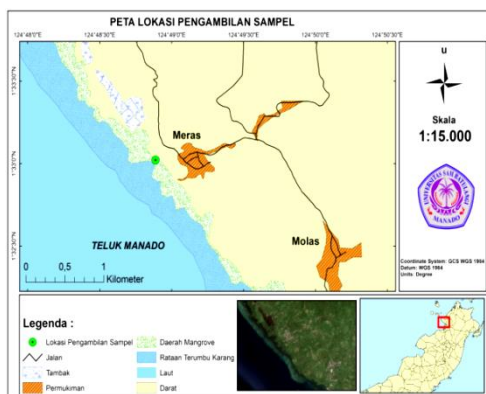
Perairan Meras dikenal sebagai wilayah yang memiliki keanekaragaman mangrove yang cukup luas sekitar 7,7 ha (Anthoni *dkk.*, 2017), jenis mangrove *S. alba* dan *A. officinalis*. Namun, sejauh ini kajian jenis udang dan kepiting di perairan mangrove Kelurahan Meras bahkan perairan di Sulawesi Utara masih jarang dipublikasikan.

Melihat pentingnya udang dan kepiting, maka diperlukan suatu penelitian untuk mengetahui jenis udang dan kepiting, menentukan kepadatan, menentukan morfometrik serta mengetahui parameter kualitas air (suhu, pH dan salinitas) yang ada di perairan mangrove Kelurahan Meras Kecamatan Bunaken, Kota Manado.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama 4 bulan dimulai sejak 3 Januari sampai 30 April 2019 di perairan mangrove Kelurahan Meras, Kecamatan Bunaken, Kota Manado..



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel (*Google Map, 2019*)

Identifikasi di Laboratorium Biologi Molekuler dan Farmasitika Laut, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Penentuan Stasiun

Penentuan stasiun dengan membagi menjadi 3 stasiun yaitu: Stasiun I (area pasang surut dan berpasir), Stasiun II (area berlumpur dan berpasir) dan Stasiun III (area berlumpur yang ditumbuhi tanaman mangrove).

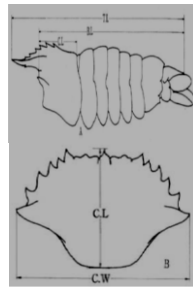
Tahapan selanjutnya yaitu tali di tarik sejauh 300 m pada tiap stasiun dan diberi tanda berupa kayu yang ditancap agar mempermudah proses kerja dilapangan.

Pengambilan Sampel di Lapangan

Pengambilan sampel udang menggunakan jaring, kepiting *Scylla* menggunakan Bubu, kepiting *Uca* menggunakan tangan dengan cara menggali lubang (*digging*) sedalam \pm 10 cm. Sampel di masukkan ke dalam *coolbox* sebagai wadah hasil tangkapan untuk dibawa ke Lab.

Penanganan Sampel

Sampel dibersihkan terlebih dahulu, lalu didokumentasi. Sampel diletakkan di kertas millimeter blok. Selanjutnya dilakukan pengukuran morfometrik menurut karakteristiknya (Motoh and Kuronuma, 2013). Pengukuran morfometri pada udang, yaitu: panjang total, panjang tubuh dan panjang karapas, sedangkan kepiting yaitu: panjang karapas dan lebar karapas (Gambar 2). Setelah pengukuran morfometrik dilakukan, sampel direndam dengan formalin 10%, lalu spesimen dimasukkan ke dalam botol yang telah diberi label pada masing botol menggunakan pinset untuk diawetkan dengan formalin 10%.



Gambar 2. Morfometrik udang dan kepiting (Motoh and Kuronuma, 2013)

Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur yaitu: suhu, pH, salinitas, kedalaman dan substrat pada masing - masing stasiun.

Analisa Data

Data kepadatan kepiting dan udang yang ditemukan pada lokasi diolah dan ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel. Kepadatan dalam penelitian ini menggunakan rumus Brower *et al.*, (1990), yaitu :

$$K = \frac{ni}{A}$$

Ket:

K : Kepadatan jenis (ind/m²)

ni : Jumlah individu spesies (ind)

A : Luas daerah sampling (m²)

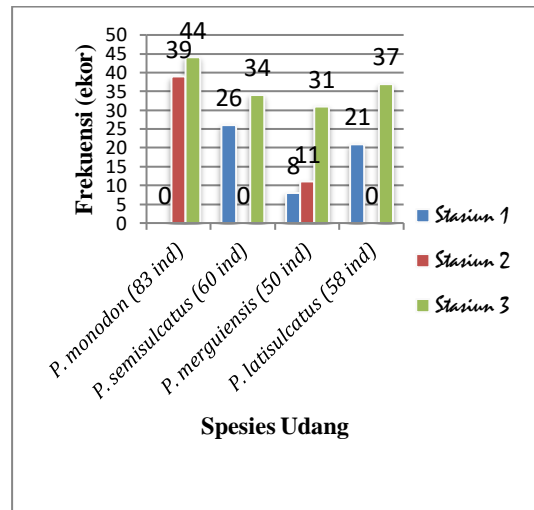
HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah dan Jenis Udang

Hasil koleksi dan identifikasi yang telah dilakukan, diperoleh empat spesies udang yaitu *Penaeus monodon*, *Penaeus semisulcatus*, *P. merguensis* dan *P. latisulcatus*.

Udang yang ditemukan di perairan mangrove Meras, Kec. Bunaken, *P. monodon* memiliki jumlah terbanyak yaitu 83 ekor, diikuti spesies *P. semisulcatus* 60 ekor, *P. latisulcatus* yaitu 58 ekor dan paling sedikit *P. merguensis* yaitu 50 ekor. Secara keseluruhan

udang yang ditemukan di masing - masing stasiun, Stasiun 3 termasuk jumlah terbanyak dibandingkan pada Stasiun 1. Hal ini di duga, pada stasiun 3 terdapat banyak makanan disekitaran mangrove dan lamun (Hutching & Seanger, 2017), musim juga dapat mempengaruhi jumlah spesies udang dan kepiting.



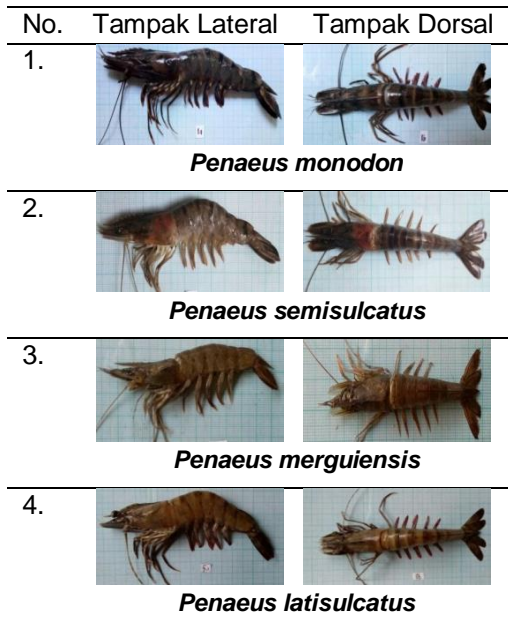
Gambar 3. Udang yang ditemukan pada tiap stasiun di Perairan Meras

Jumlah dan Jenis Kepiting

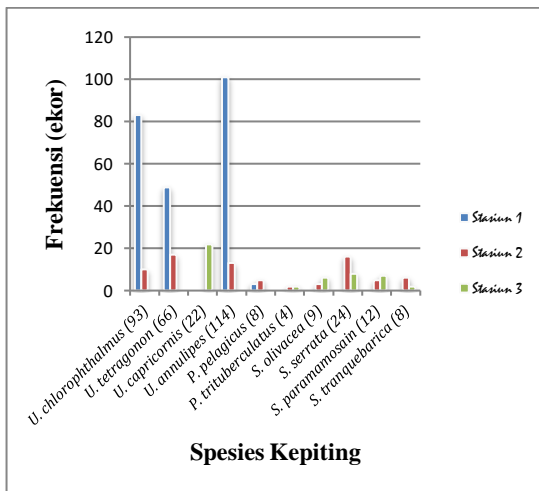
Hasil koleksi dan identifikasi 3 stasiun pengamatan di perairan Meras Kecamatan Bunaken, Kota Manado, di dapatkan 10 spesies kepiting yang terbagi dalam 3 familia yaitu Ocypodidae (*Uca tetragonon*, *U. chlorophthalmus*, *U. capricornis*, *U. annulipes*), Portunus (*Portunus pelagicus*, *P. trituberculatus*) dan Portunidae (*Scylla paramamosain*, *S. olivacea*, *S. tranquebarica* dan *S. serrata*).

Dari 10 spesies kepiting hasil tangkapan diperairan mangrove Meras, *U. annulipes* yang paling banyak didapatkan yaitu 114 ekor, diikuti spesies *U. chlorophthalmus* yaitu 93 ekor dan paling sedikit spesies pada *Scylla tranquebarica* yaitu 8 ekor. Secara keseluruhan kepiting terbanyak pada Stasiun 1 yaitu 236 ekor dan Stasiun 2 yaitu

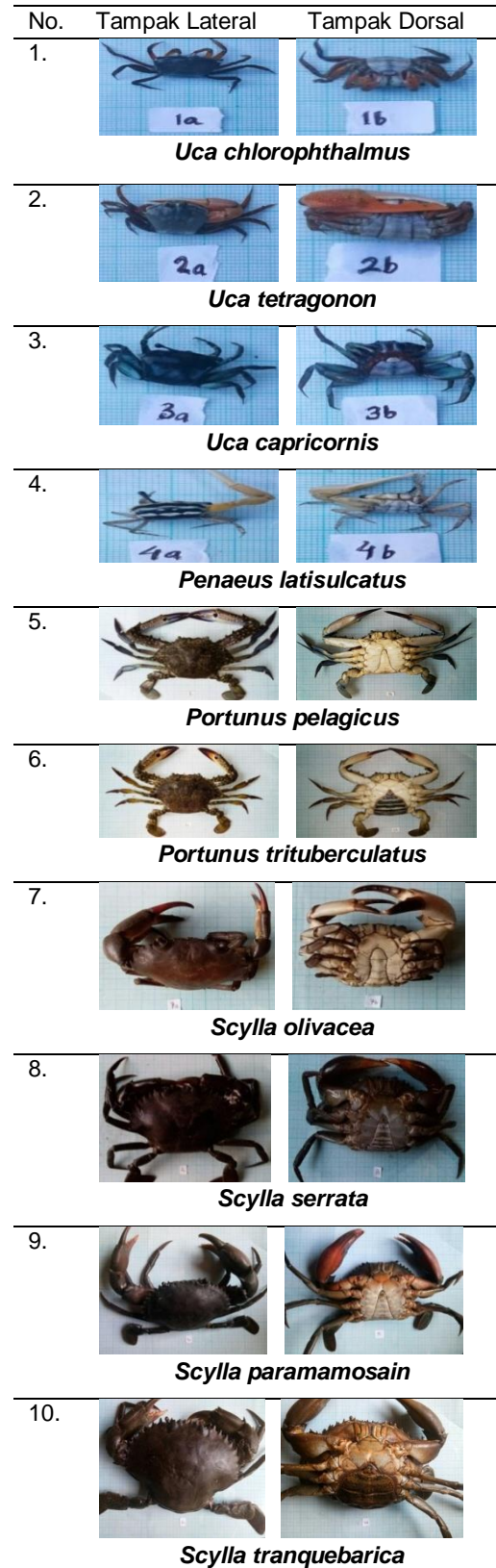
76 ekor dibandingkan Stasiun 3 yaitu 47 ekor. Hal ini diduga stasiun 1 dan 3 terdapat banyak makanan disekitar akar mangrove, temperatur baik, substratnya berpasir dan berlumpur (Hill, 2018).



Gambar 4. Udang yang ditemukan pada tiap stasiun di Perairan Meras



Gambar 5. Kepiting yang ditemukan pada tiap stasiun di Perairan Meras



Gambar 6. Kepiting yang ditemukan pada tiap stasiun di Perairan Meras

Morfometrik Udang

Sampel udang di analisis morfometriknya, yaitu: pengukuran panjang total, panjang tubuh dan panjang karapas (Motoh, 2004). Hasil pengukuran morfometrik udang jantan dan betina ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Morfometrik udang yang di temukan diperairan mangrove Kel. Meras.

| Spesies | Betina (♀) Jantan (♂) | Morfometri | | |
|------------------------|--------------------------|------------|-----------|---------|
| | | TL (cm) | BL (cm) | CL (cm) |
| <i>P. monodon</i> | (♀ : 48) | 15 - 17,8 | 13 - 15,1 | 7 - 8,2 |
| | (♂ : 35) | 17 - 19,9 | 15 - 17,3 | 8 - 9,1 |
| <i>P. semisulcatus</i> | (♀ : 29) | 8 - 10,5 | 6 - 7,9 | 4 - 5,3 |
| | (♂ : 31) | 10 - 11,3 | 7 - 9,7 | 5 - 6,4 |
| <i>P. merguensis</i> | (♀ : 27) | 9 - 10,8 | 5 - 6,9 | 2 - 3,8 |
| | (♂ : 23) | 10 - 11,7 | 6 - 7,9 | 3 - 4,3 |
| <i>P. latisulcatus</i> | (♀ : 32) | 10 - 12,2 | 8 - 9,1 | 3 - 3,9 |
| | (♂ : 26) | 12 - 13,4 | 9 - 10,6 | 3 - 4,5 |

Ket:

TL: panjang total

BL: panjang tubuh

CL: panjang karapas

Hasil pengukuran morfometri udang secara umum panjang total, panjang tubuh dan panjang karapas udang jantan lebih besar daripada betina. *P. monodon* memiliki ukuran terpanjang yaitu 19,9 cm, yang terendah yaitu *P. semisulcatus* dengan panjang rata-rata 11,3 cm. Motoh and Kuronuma (2013) menyatakan bahwa nilai panjang total, panjang tubuh dan panjang karapas udang jantan lebih besar daripada betina.

Morfometrik Kepiting

Hasil pengukuran morfometri kepiting, yaitu: pengukuran panjang karapas dan lebar karapas (Motoh & Kuronuma, 2013). Seluruh sampel kepiting jantan dan betina disajikan pada Tabel 2.

Hasil pengukuran morfometri kepiting di dapatkan, lebar karapas dan panjang karapas pada kepiting jantan lebih besar daripada kepiting betina. *S. serata* memiliki ukuran baik panjang maupun lebar karapas terbesar yaitu 20,3 cm sedangkan

yang terendah pada *Uca annulipes* yaitu 3,7 cm. Motoh and Kuronuma (2013) mengatakan bahwa lebar dan panjang karapas kepiting jantan lebih besar daripada kepiting betina.

Tabel 2. Morfometrik kepiting yang di dapat pada perairan mangrove Kel. Meras

| Spesies | Betina (♀) Jantan (♂) | Morfometrik | |
|----------------------------------|--------------------------|-------------|-----------|
| | | CL (cm) | CW (cm) |
| <i>Uca chlorophthalmus</i> | (♀ : 52) | 1 - 1,4 | 2 - 3,2 |
| | (♂ : 41) | 2 - 2,7 | 3 - 4,1 |
| <i>Uca tetragonon</i> | (♀ : 37) | 1 - 1,6 | 2 - 2,8 |
| | (♂ : 29) | 2 - 2,3 | 3 - 3,9 |
| <i>Uca Capricornis</i> | (♀ : 10) | 1 - 1,8 | 2 - 3,1 |
| | (♂ : 12) | 2 - 2,6 | 3 - 3,5 |
| <i>Uca annulipes</i> | (♀ : 20) | 1 - 1,5 | 2 - 2,4 |
| | (♂ : 94) | 2 - 2,2 | 3 - 3,7 |
| <i>Portunus pelagicus</i> | (♀ : 3) | 5 - 6,1 | 8 - 9,1 |
| | (♂ : 5) | 6 - 7,8 | 10 - 11,5 |
| <i>Portunus trituber culatus</i> | (♀ : 2) | 5 - 6,6 | 9 - 10,4 |
| | (♂ : 2) | 6 - 7,4 | 11 - 12,3 |
| <i>Scylla olivacea</i> | (♀ : 7) | 5 - 6,3 | 10 - 11,2 |
| | (♂ : 2) | 6 - 7,8 | 11 - 12,9 |
| <i>Scylla serrata</i> | (♀ : 11) | 8 - 9,7 | 15 - 16,1 |
| | (♂ : 13) | 10 - 11,6 | 18 - 20,3 |
| <i>Scylla paramamosain</i> | (♀ : 8) | 7 - 8,8 | 13 - 14,5 |
| | (♂ : 4) | 8 - 9,2 | 16 - 17,6 |
| <i>Scylla Tranquebarica</i> | (♀ : 6) | 5 - 6,7 | 14 - 15,8 |
| | (♂ : 2) | 6 - 7,9 | 15 - 16,3 |

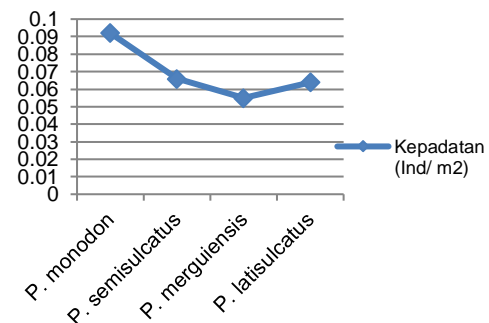
Ket:

CL : panjang karapas

CW: lebar karapas

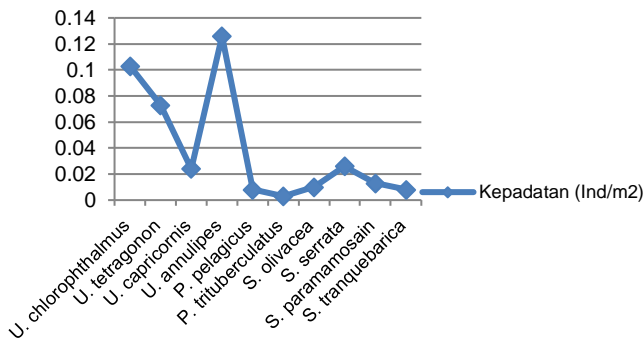
Kepadatan Udang dan Kepiting

Dari keempat jenis udang, *P. monodon* merupakan jenis yang paling tinggi kepadatannya yaitu 0,092 ind/m² sedangkan kepadatan terendah spesies *P. merguensis* yaitu 0,055 ind/m² (Gambar. 5).



Gambar 7. Kepadatan udang secara keseluruhan pada masing-masing spesies

Keberadaan udang terlihat lebih tinggi didapatkan pada Stasiun 3 dibandingkan Stasiun 1 dan 2. Menurut Hill (2018), kepadatan udang dapat berbeda disebabkan karena faktor lingkungan habitat, makanan, substrat serta predator.



Gambar 8. Kepadatan kepiting secara keseluruhan pada masing-masing spesies

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 10 spesies kepiting yang ditemukan, jenis *U. annulipes* menunjukkan kepadatan tertinggi yaitu 0,126 ind/m² sedangkan kepadatan terendah adalah *P. trituberculatus* yaitu 0,003 ind/m² (Gambar. 13). Keberadaan kepiting terlihat lebih tinggi didapatkan pada Stasiun 3 dibandingkan Stasiun 1 dan 2.

Kualitas Lingkungan Perairan

Selama penelitian dilakukan juga pengukuran kualitas perairan yaitu: suhu, pH, salinitas, kedalaman dan substrat. Hasil pengukuran secara keseluruhan pada 3 stasiun pengamatan disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Pengukuran parameter lingkungan di tiap stasiun di Perairan Meras

| Parameter | Stasiun | | |
|-----------------|---------|---------|---------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Suhu (°C) | 28-29 | 27-28 | 29-30 |
| pH | 6,9-7,4 | 7,2-7,8 | 7,5-8,0 |
| Salinitas (ppt) | 27-28 | 29-30 | 31-33 |

Pengukuran suhu, pH dan salinitas dilakukan saat pengamatan dan sampling yaitu pagi, siang dan malam hari. Suhu, pH dan salinitas selama penelitian pada masing-masing stasiun merupakan kisaran normal. Menurut (KEPMEN-LH, 2004) suhu air yang baik untuk krustasea adalah 28-33 °C. Nilai salinitas dan pH tersebut tergolong cukup baik bagi kehidupan udang dan kepiting, hal ini sesuai dengan pernyataan Siahainenia (2008) yang mengatakan bahwa pH yang baik untuk udang dan kepiting adalah pH 6,5-9 dengan salinitas 27-33 ppt.

Tabel 4. Kedalaman dan substrat pada masing-masing stasiun di Perairan Meras

| Stasiun | Kedalaman (m) | Substrat |
|---------|---------------|-----------------|
| 1 | 1,29 | Pasir |
| 2 | 1,55 | Lumpur berpasir |
| 3 | 1,87 | Lumpur |

Kedalaman dan substrat di tiap stasiun berbeda – beda, tersaji pada Tabel 6. Pada Stasiun I memiliki kedalaman 1,29 m dengan substrat pasir, Stasiun II memiliki kedalaman 1,55 m dengan substrat lumpur berpasir dan Stasiun III memiliki kedalaman 1,87 m dengan substrat lumpur.

Kepadatan spesies udang dan kepiting dalam penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan laporan Moosa dan Aswandi (2014) yang mengkaji kepadatan kepiting dan udang di berbagai lokasi perairan di Indonesia. Berdasarkan penelitiannya, kepadatan udang tertinggi ditemukan di perairan Tabanan Bali yaitu jenis *P. homarus* sebesar 5,371 ind/m². Sedangkan kepiting yang tertinggi di temukan di perairan kabupaten Cilacap yaitu jenis *S. serrata* sebesar 4,922 ind/m².

Perairan Meras merupakan lingkungan perairan yang terdiri dari

ekosistem mangrove, yang mendominasi umumnya kepiting *Scylla*. Namun kepadatan tertinggi yang diperoleh adalah genus *Uca*, karena biasanya hidup di substrat pasir yang merupakan salah satu stasiun penelitian (Stasiun 1). Substrat pasir sangat mendukung perkembangbiakan kepiting genus *Uca*. Sedangkan distribusi kepiting *Scylla* sebagian besar pada stasiun mangrove. Siahainenina, (2008) mengatakan bahwa kepiting bakau memiliki preferensi yang kuat terhadap ekosistem mangrove yang memiliki substrat lumpur.

Setiap krustasea mempunyai kemampuan toleransi tingkatan tertentu pada tiap lingkungannya. Apabila nilai-nilai unsur lingkungan yang dibutuhkan dibawah minimum, bahkan salah satu faktor lingkungan melewati batas toleransi maka spesies tersebut tidak ditemukan. Hal ini dapat terjadi walaupun faktor lingkungan lain memenuhi syarat (Odum, 1971).

Data kualitas air (suhu, pH dan salinitas) yang telah dilakukan di mangrove Kelurahan Meras masih tergolong baik untuk kehidupan udang dan kepiting. Nilai suhu 28 °C hingga 30 °C. Hubatch *et al.*, (2015) mengatakan suhu optimal siklus hidup udang dan kepiting 25-35°C.

pH yang baik untuk kehidupan seluruh spesies udang dan kepiting yaitu 6 – 8 ppt. Menurut KEPMENLH (2004), bahwa pH yang < 5 dan > 9 akan menciptakan kondisi yang tidak menguntungkan bagi kehidupan *makrozoobentos*. Salinitas yang diperoleh pada seluruh stasiun penelitian adalah berkisar 27-33 ppt. Menurut KEPMENLH (2004), tingkat salinitas yang baik bagi biota laut terutama udang dan kepiting berkisar 27-33 ppt.

Bengen (2001) mengatakan bahwa jenis substrat berkaitan dengan kandungan oksigen dan

ketersediaan nutrien dalam sedimen. Pada substrat berpasir, kandungan O₂ relatif lebih besar dibandingkan dengan substrat yang halus, karena adanya pori udara sehingga terjadinya pencampuran yang lebih intensif dengan air di atasnya. Genus *Uca* atau kepiting biola mendominasi perairan mangrove Meras karena substratnya yang banyak tersusun dari pasir, dengan aktifitas menggali lubang di substrat berlumpur atau berpasir.

KESIMPULAN

Udang yang diperoleh dari perairan Meras Kec. Bunaken, Kota Manado 4 spesies dan kepiting 10 spesies. Kepadatan udang tertinggi *P. monodon* sedangkan terendah *P. merguensis*. Kepadatan kepiting tertinggi *Uca annulipes* dan terendah *P. trituberculatus*. Morfometrik udang tertinggi *P. monodon* dan terendah *P. semisulcatus*. Morfometrik kepiting tertinggi *S. serrata* sedangkan terendah pada *Uca annulipes*. Parameter lingkungan di tiap stasiun berada pada kondisi yang layak bagi kehidupan udang dan kepiting.

DAFTAR PUSTAKA

- Anthoni., A., Schadow, N.W.J., Sondakh, F.A.C. 2017. Persentase Tutupan dan Struktur Komunitas Mangrove di Sepanjang Pesisir Taman Nasional Bunaken Bagian Utara. Jurnal Pesisir dan Laut Tropis. Vol. 2 (1).
- Bengen, D.G. 2001. Ekosistem dan Sumber Daya Pesisir dan Laut serta Pengelolaan secara Terpadu dan Berkelanjutan. *Prosiding Pelatihan Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu*. 29 Oktober - 3 November 2001. Bogor.

- Brower, J. E., Zar., C. N. Von Ende. 1990. *Field and Laboratory Methods For General Ecology*. Third Edition. Wm. C. Brown Publisher. USA.
- Hill BJ. 2018. Effect of temperature on feeding and activity in crab, *Mar. Bio.* (59): 189-192 p.
- Hubatsch H.A., Lee S.Y., Meynecke J.O., Diele K., Nordhaus I., Wolff M. 2015. *Life-history, movement, and Habitat use of Scylla serrata (Decapoda, Portunidae): Current Knowledge and Future Challenges*. *Journal of Hydrobiologia*. 763:5-21.
- Hutching B. and B. Seanger. 2017. *Ecology of mangrove*. University of Queensland Press. St. Lucia. Newyork. 388 p.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51. 2004. *Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut*.
- Motoh, H. & Kuronuma, K. 2013. *Field guide for the edible Crustacea of the Philippines*. Iloilo, Philippines: Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.
- Moosa, M.K. dan I. Aswandi. 2014. *Udang dan kepiting dari perairan Indonesia. Proyek Studi Potensi Sumberdaya Alam Indonesia, Studi Potensi Sumberdaya Ikan*. Lembaga Oseanologi Nasional, LIPI, Jakarta: 1-23.
- Odum, E.P., 1971. *Fundamental of Ecology*. W. E. Saunders, Philadelphia, p574.
- Siahainenia, L. 2008. *Bioekologi Kepiting Bakau (Scylla spp.) di Ekosistem Mangrove Kabupaten Subang Jawa Barat*. Disertasi Program Pascasarjana IPB. Bogor.