

Analisis Pengaruh Fase Bulan dalam Optimalisasi Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) dalam Sistem Silvofishery

Analysis the Effect of the Moon Phase in Optimization of Growth and Survival Mangrove Crabs (*Scylla olivacea*) in Silvofishery Systems

Andi Nurfadilah Asnur^{1✉}, Muhammad Y. Karim², Hasni Y. Azis¹

¹Program Studi Teknologi Akuakultur dan Pasca Panen Perikanan, Fakultas Vokasi, Universitas Hasanuddin, Jln. Perintis Kemerdekaan Km 10, Makassar, 90245

²Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Jln. Perintis Kemerdekaan Km 10, Makassar, 90245

✉correspondent author: andinurfadilah@unhas.ac.id

Abstrak

Silvofishery merupakan kegiatan budidaya di area bakau atau mangrove. Jenis biota yang dapat dibudidayakan dikawasan mangrove dengan sistem silvofishery, salah satunya kepiting bakau (*Scylla olivacea*). Penelitian dilaksanakan di kawasan mangrove Desa Mandalle, Kecamatan Mandalle, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan. Hewan uji yang digunakan adalah kepiting bakau jantan (*S. olivacea*) dengan bobot 146–168 g yang dipelihara pada wadah kurungan bambu lingkaran dengan diameter 2,25 m. Hasil analisis kruskal wallis menunjukkan bahwa fase bulan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian kepiting bakau, pada fase bulan gelap menghasilkan rata-rata pertumbuhan mutlak tertinggi 14,53 g dengan laju pertumbuhan harian 0,57%/hari. Sedangkan fase bulan purnama menghasilkan rata-rata pertumbuhan mutlak terendah 7,82 g dengan laju pertumbuhan harian 0,32 %/hari. Hasil analisis kruskal wallis menunjukkan perbedaan fase bulan tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup kepiting bakau.

Kata kunci: Fase bulan, kepiting bakau, silvofishery, pertumbuhan, kelangsungan hidup

Abstract

Silvofishery is a cultivation activity in mangrove or mangrove areas, the type of biota that can be cultivated in mangrove areas using a silvofishery system, one of which is mangrove crab (*Scylla olivacea*). The research was carried out in the mangrove area of Mandalle Village, Mandalle District, Pangkajene and Islands Regency, South Sulawesi Province. The test animal used was a male mangrove crab (*S. olivacea*) weighing 146–168 g which was kept in a circular bamboo cage with a diameter of 2.25 m. The results of the Kruskal Wallis analysis show that the moon phase has a significant effect on the absolute growth and daily growth rate of mud crabs, the dark moon phase produces the highest average absolute growth of 14.53 g with a daily growth rate of 0.57%/day. Meanwhile, the full moon phase produced the lowest average absolute growth of 7.82 g with a daily growth rate of 0.32%/day. The results of the Kruskal Wallis analysis showed that differences in lunar phases had no significant effect on the survival of mud crabs.

Keywords: Moon phase, mud crab, silvofishery, growth, survival

Pendahuluan

Mangrove merupakan ekosistem pesisir yang memiliki tingkat produktivitas tinggi dan memiliki peran secara fisik, ekologis dan ekonomi. Mangrove memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai area budidaya penggemukan kepiting bakau yakni menggunakan sistem *silvofishery*.

Silvofishery merupakan kegiatan budidaya di area bakau atau mangrove. Prinsip dasar dari sistem ini memanfaatkan hutan bakau secara ganda tanpa menghilangkan fungsi ekosistem mangrove secara alami. Berbagai jenis biota yang dapat dibudidayakan di kawasan mangrove dengan sistem silvofishery, salah satunya kepiting bakau (*Scylla olivacea*) (Asriani et al., 2019).

Kepiting bakau (*Scylla olivacea*) merupakan salah satu dari empat spesies kepiting bakau yang terdapat di perairan Indonesia. *Scylla olivacea* memiliki keunggulan dibandingkan tiga spesies kepiting bakau lain yaitu memiliki sistem reproduksi lebih pendek dan dapat bertahan hidup pada kondisi yang cukup ekstrem (Karim et al., 2017). Faktor alam, sifat atau kebiasaan kepiting bakau merupakan hal yang perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan dalam budidaya kepiting bakau. Salah satu faktor alam yang dapat mempengaruhi yaitu siklus atau fase bulan.

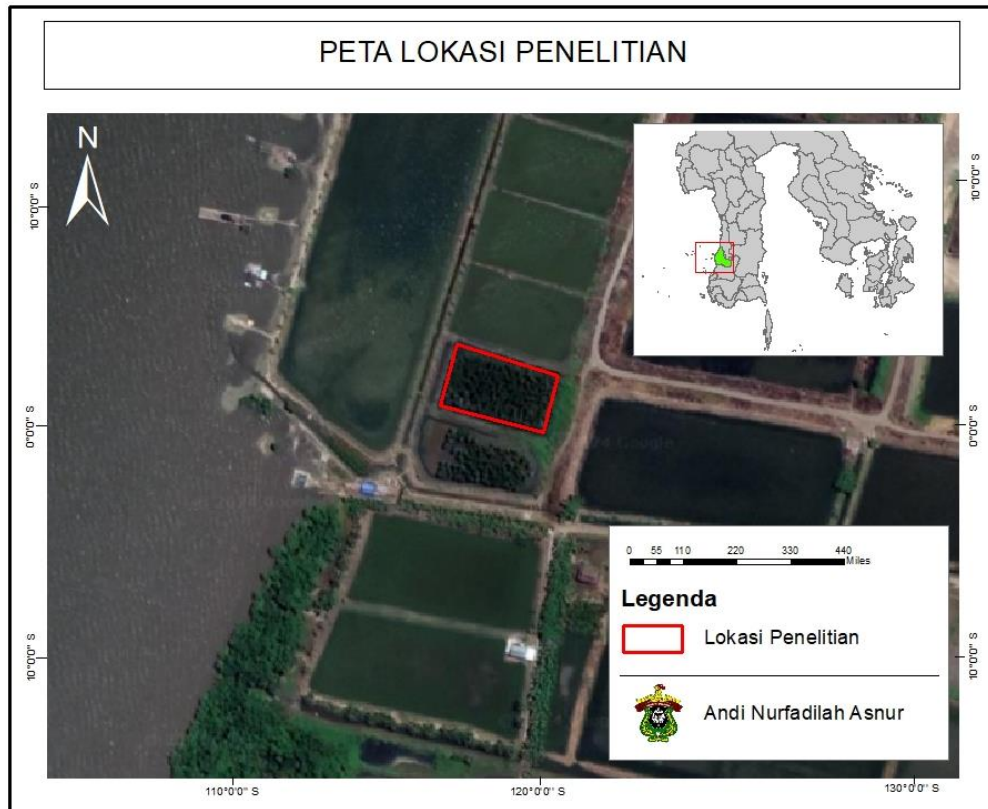
Siklus atau fase bulan merupakan perubahan bentuk bulan yang bergantung pada kedudukan bulan terhadap matahari jika dilihat dari bumi. Secara periodik satu siklus bulan mengalami perubahan berulang dalam satu tahunnya. Adanya perubahan siklus bulan akan mempengaruhi gravitasi pada bumi sehingga mempengaruhi terjadinya perbedaan cahaya bulan dan pasang surut. Secara umum, siklus bulan akan mempengaruhi organisme perairan baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh secara langsung akan mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi dan kebiasaan makan. Pengaruh tidak langsung akan mempengaruhi dinamika kondisi fisik dan kimia perairan laut akibat pengaruh gravitasi bulan atau matahari sehingga dapat mempengaruhi biologi pada kepiting bakau (Irawan, 2015).

Berdasarkan hal tersebut, kurangnya informasi terkait siklus atau fase bulan yang tepat untuk awal pemeliharaan dalam budidaya penggemukan kepiting bakau perlu untuk dikaji guna mengoptimalkan pertumbuhan serta kelangsungan hidup pada penggemukan kepiting bakau sehingga menghasilkan produksi kepiting bakau yang maksimal.

Bahan dan Metode

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan mangrove Desa Mandalle, Kecamatan Mandalle, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan (Gambar 1). Lokasi penelitian terdapat lautan pada sebelah barat, terdapat sungai di sebelah selatan dan terdapat tambak di sebelah utara.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Kawasan Mangrove Desa Mandalle

Materi Penelitian

Hewan uji yang digunakan yaitu kepiting bakau (*S. olivacea*) jantan dengan bobot 150-168 g berjumlah 120 ekor dengan rincian penggunaan kepiting yang digunakan yaitu 10 ekor per kurungan. Kepiting diperoleh melalui pengumpul kepiting di Desa Pallime, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan.

Wadah yang digunakan kurungan bambu berbentuk lingkaran dengan diameter 1,5 m sebanyak 12 buah. Diletakkan pada kawasan mangrove *Rhizophora*.

Pakan yang digunakan adalah ikan rucah berupa cincangan ikan mujair dengan dosis 10% dari biomassa tubuh kepiting. Pemberian pakan dilakukan pada sore hari pukul 17.00.

Pertumbuhan

Pertumbuhan mutlak kepiting bakau (*S. olivacea*) selama pemeliharaan dihitung menggunakan rumus (Chang, 2004; Karim et al., 2016):

$$PB = B_t - B_0$$

Keterangan: PB yaitu pertumbuhan mutlak (g), B_0 yaitu bobot rata-rata kepiting pada awal pemeliharaan (g), dan B_t yaitu bobot rata-rata kepiting pada akhir pemeliharaan (g).

Laju pertumbuhan harian (SGR) kepiting bakau (*S. olivacea*) selama pemeliharaan dihitung menggunakan rumus (Chang, 2004; Karim et al., 2016):

$$SGR = 100 \times (\ln W_t - \ln W_0) / t$$

Keterangan: SGR yaitu laju pertumbuhan harian (%/hari), W_0 yaitu bobot rata-rata kepiting pada awal pemeliharaan (g), W_t yaitu bobot rata-rata kepiting pada akhir pemeliharaan (g), t yaitu lama pemeliharaan (hari).

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup pada saat pemeliharaan dihitung menggunakan rumus (Effendie, 1997) :

$$SR = (N_{ti}/N_0) \times 100$$

Keterangan : SR yaitu kelangsungan hidup kepiting bakau (%), N_{ti} yaitu jumlah kepiting yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor), N_0 yaitu jumlah kepiting pada awal pemeliharaan (g).

Kualitas Air

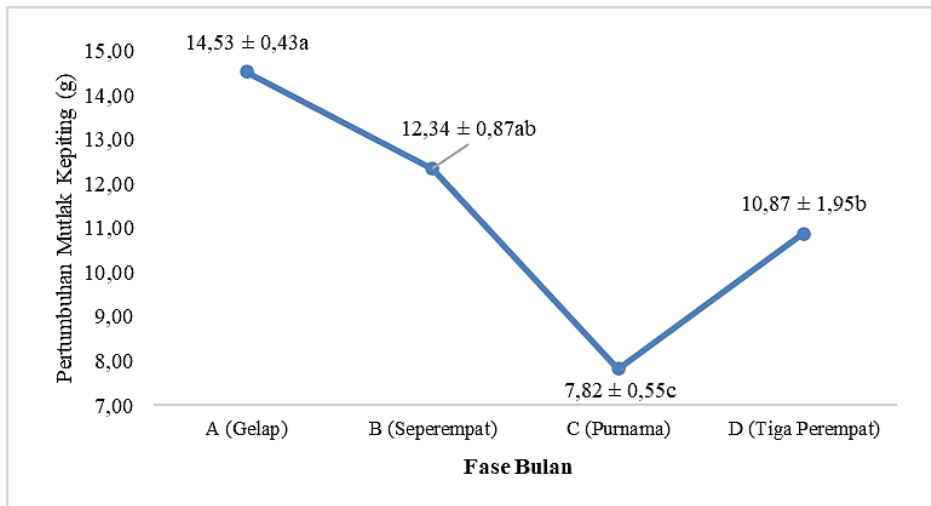
Pengukuran kualitas air meliputi parameter fisika dan kimia lingkungan selama pemeliharaan antara lain: salinitas, pH, suhu, oksigen terlarut dan amonia. Salinitas diukur menggunakan Hand Refraktometer, pH diukur dengan menggunakan pH meter, oksigen terlarut diukur menggunakan DO meter dan amonia diukur menggunakan spektrofotometer.

Analisis Data

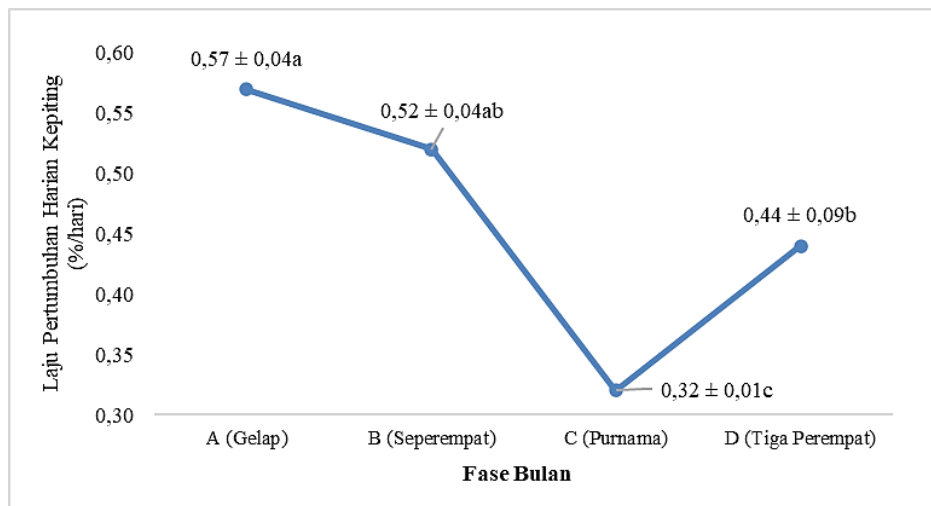
Data pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik non parametrik kruskal wallis dan uji lanjut menggunakan mann withney u test. Program SPSS Versi 23.0 digunakan sebagai alat bantu untuk melakukan uji statistik. Parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif

Hasil dan Pembahasan

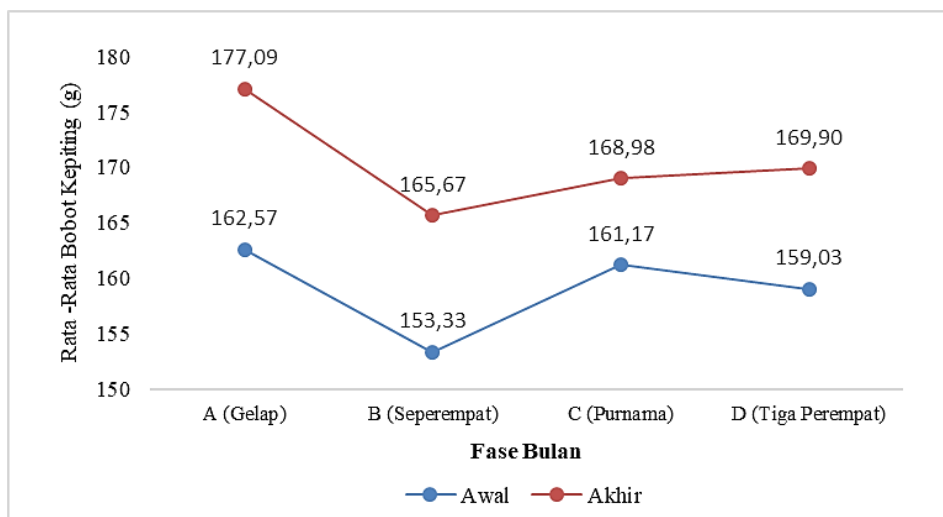
Rata-rata pertumbuhan mutlak selama pemeliharaan (Gambar 2) diperoleh pada awal fase bulan gelap rata pertumbuhan mutlak 14,53 g lebih tinggi jika dibandingkan dengan awal fase bulan seperempat 12,34 g, awal fase bulan tiga perempat 10,87 g dan hasil yang lebih rendah terlihat pada awal fase bulan purnama dengan rata-rata pertumbuhan mutlak sebesar 7,82 g. Sedangkan, untuk laju pertumbuhan harian kepiting bakau (*S. olivacea*) selama pemeliharaan (Gambar 3) terlihat sebanding dengan rata-pertumbuhan mutlak dengan laju pertumbuhan harian tertinggi yaitu pada awal fase bulan gelap 0,57 %/hari, awal fase bulan seperempat 0,52 %/hari, awal fase bulan tiga perempat 0,44 %/hari dan hasil yang lebih rendah terlihat pada awal fase bulan purnama yaitu 0,32 %/hari.



Gambar 2. Rata-rata Pertumbuhan Mutlak Kepiting (*S. olivacea*) Selama Pemeliharaan



Gambar 3. Laju Pertumbuhan Harian Kepiting (*S. olivacea*) Selama Pemeliharaan



Gambar 4. Rata-rata Bobot Kepiting (*S. olivacea*) Pada Awal dan Akhir Pemeliharaan

Dalam aspek ekologis, hutan mangrove merupakan ekosistem perairan yang berkembang di daerah pesisir pantai maupun sungai yang sangat bergantung terhadap pasang

surut air laut dan aktivitas sedimentasi yang terdapat pada hulu-hilir sungai. Dalam ekosistem mangrove kepiting berperan sebagai bioturbator yakni mendaur ulang nutrisi dan meningkatkan kesuburan tanah melalui aktivitas menggali dan memakan detritus (Sipayung & Poedjirahajoe, 2021). Fase bulan dapat mempengaruhi produktivitas sistem budidaya pada ekosistem mangrove. Pola reproduksi kepiting bakau menunjukkan perbedaan terkait dengan fase bulan, periode purnama dapat meningkatkan aktivitas reproduksi (Yunus & Siahainenia, 2019). Dalam kegiatan budidaya kepiting pada area mangrove pemahaman mengenai fase bulan dapat digunakan untuk menentukan waktu pemijahan dan panen secara optimal hal ini dapat mempengaruhi produktivitas serta efisiensi dalam sistem budidaya

Pertambahan bobot kepiting pada saat fase bulan gelap lebih tinggi dibandingkan awal fase bulan lainnya (Gambar 4) hal ini disebabkan oleh sifat kepiting yang merupakan organisme fototaksis negatif. Pada fase bulan gelap posisi bulan berada pada posisi yang sejajar di antara bumi dan matahari sehingga pada fase bulan gelap keadaan lingkungan akan menjadi gelap karena kurang atau tidak adanya cahaya pada bulan. Selain itu, pada fase bulan gelap perairan akan mengalami surut terendah pada tengah malam sehingga pakan yang diberikan akan dimanfaatkan oleh kepiting semaksimal mungkin. Menurut (Kaim et al., 2013) tinggi air maksimal atau pasang tertinggi pada bulan purnama dan bulan baru (*Spring tide*) terjadi pada pagi hingga sore hari, sedangkan tinggi air minimum atau surut terendah kan terjadi pada saat tegah hari atau tengah malam.

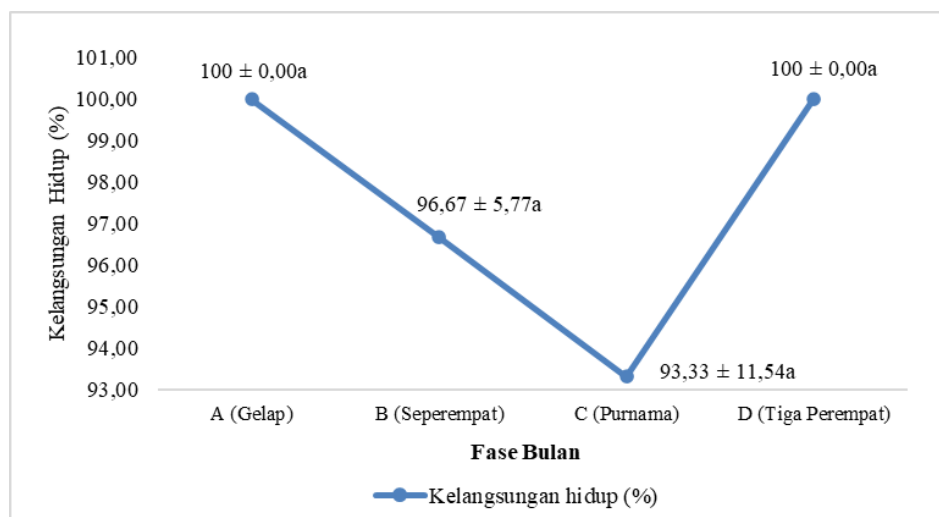
Perubahan fase bulan dapat memengaruhi gravitasi, intensitas cahaya bulan, pasang surut air, serta tekanan osmotik atau hidrostatis. Menurut Aji et al., (2014) perbedaan kekuatan pasang pada setiap fase bulan memengaruhi massa air yang membawa nutrisi sebagai sumber makanan, yang pada gilirannya dapat memengaruhi tekanan osmotik. Apabila kepiting mengalami tingkat kerja osmotik yang tinggi, proses fisiologis lain seperti pertumbuhan dan reproduksi dapat terganggu. Dalam kondisi hiperosmotik, kepiting melakukan osmoregulasi untuk menjaga keseimbangan osmolaritasnya dengan meningkatkan penyerapan ion garam dan air dari lingkungan melalui insang dan usus. Selain itu, kepiting yang sedang mengalami moulting cenderung menunjukkan pola osmoregulasi yang bersifat isoosmotik (Afika Riza et al., 2019).

Kepiting bakau memiliki sifat fototaksis negatif, yaitu cenderung menjauhi rangsangan cahaya. Fase bulan berpengaruh terhadap pola pencarian makan, migrasi, dan reproduksi kepiting. Selama satu bulan, fase bulan berubah secara periodik dan berulang sepanjang tahun. Kondisi ini berdampak pada perilaku hewan air yang hidup di lingkungan perairan.

Dengan demikian, fase bulan dapat memengaruhi biota perairan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Pertambahan bobot kepiting terendah terjadi pada awal fase bulan purnama (bulan terang) (Gambar 4). Kebalikan dari fase bulan gelap, pada saat bulan purnama keadaan lingkungan pada malam hari akan menjadi terang dikarenakan adanya cahaya bulan yang berasal dari penerangan ke sisi bumi yang posisinya berada berlawanan dengan matahari. Pada saat bulan purnama (bulan terang) kepiting cenderung lebih aktif melakukan pemijahan dan membenamkan diri dalam lumpur. Hasil penelitian Avianto et al., (2013) menyatakan bahwa kepiting bakau pada awal fase bulan purnama akan berjalan ke perairan lebih dalam hingga kedalaman 20 meter, hal ini dapat dikaitkan dengan siklus reproduksi pada kepiting bakau yang akan memijah pada fase bulan purnama. Selain itu, pada fase bulan seperempat dan tigaperempat atau bulan kuartir (*neap tide*) tinggi air maksimum atau pasang tertinggi akan terjadi pada saat tengah hari dan tengah malam dan tinggi air minimum atau surut terendah pada saat pagi dan sore hari (Kaim et al., 2013).

Pola makan pada kepiting tidak beraturan tetapi secara umum kepiting akan cenderung lebih aktif pada sore hingga malam hari dibandingkan pada siang hari. Adanya perbedaan pasang dan surut air laut juga dapat mempengaruhi keluar dan masuk kepiting pada persembunyian untuk mencari makan.



Gambar 5. Rata-rata Kelangsungan Hidup Kepiting (*S. olivacea*) Selama Pemeliharaan

Kelangsungan hidup atau sintasan selama pemeliharaan merupakan perbandingan antara jumlah kepiting pada akhir dengan awal pemeliharaan atau presentasi jumlah kepiting yang hidup selama pemeliharaan dalam kurun waktu tertentu. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diperoleh hasil yang tidak berbeda signifikan atau kepiting bakau yang dipelihara pada berbagai fase bulan menghasilkan kelangsungan hidup yang sama. Berdasarkan (Gambar 5) nilai kelangsungan hidup yang diperoleh tertinggi yaitu berada

dalam kisaran 93,33% hingga 100%. Menurut Siregar dan Adelin (2009); Wahyuningsih et al., (2015) faktor biotik dan abiotik akan mempengaruhi kelulusan hidup, faktor biotik meliputi faktor umum dan kemampuan menyesuaikan diri dengan lingkungan sedangkan faktor abiotik meliputi ketersediaan makanan yang sesuai dan kualitas media hidup yang sesuai. Berdasarkan hal tersebut, kelangsungan hidup yang tinggi dapat disebabkan oleh tersedianya pakan yang cukup dan lokasi pemeliharaan yang cocok dengan kepiting.

Tabel 1. Nilai kisaran parameter kualitas air lingkungan pemeliharaan kepiting pada berbagai fase bulan

Parameter	Nilai Kisaran
Suhu (°C)	25 - 31°C
Salinitas (ppt)	29 - 35 ppt
pH	7,1-7,8
Oksigen terlarut (ppm)	3,30 - 4,42 ppm
Amoniak (ppm)	0,05 - 0,024 ppm

Parameter kualitas air lingkungan pemeliharaan kepiting (Tabel 1) memiliki nilai kisaran optimum atau layak pada pemeliharaan kepiting bakau. Nilai suhu yang diperoleh berkisar antara 25 - 31°C menurut Karim et al., (2017) suhu optimum yang dapat ditoleransi untuk pertumbuhan kepiting bakau berkisar antara 26 - 32 °C. Nilai Salinitas yang diperoleh selama pemeliharaan berkisar antara 29 -35 ppt menurut Chen & Chia (1997); Karim et al., (2019), salinitas yang dapat ditolerir oleh kepiting bakau yakni berkisar antara 1 sampai 42 ppt hal ini dikarenakan kepiting bakau cenderung hidup di air payau dan melakukan pemijahan di air laut. Nilai pH yang diperoleh selama pemeliharaan yakni berkisar 7,1 – 7,8 menurut Hastuti et al., (2016), pH optimum yang dalam pemeliharaan kepiting bakau yakni berkisar 7,5 – 8,5. Nilai oksigen terlarut selama pemeliharaan yakni berkisar antara 3,30 – 4,42 ppm menurut (Karim et al., 2019) oksigen terlarut yang optimum dalam pemeliharaan kepiting bakau yaitu 3ppm. Nilai amoniak yang diperoleh yakni berkisar antara 0,05 – 0,024 ppm menurut Karim et al., (2016), untuk menunjang pertumbuhan kepiting bakau yang maksimal kadar amoniak sebaiknya < 0,1 ppm.

Simpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa fase bulan gelap menghasilkan pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian yang terbaik sedangkan kelangsungan hidup yang terbaik selama pemeliharaan diperoleh pada fase bulan gelap dan fase bulan tiga perempat. Sehingga untuk melakukan kegiatan budidaya pengemukan kepiting bakau disarankan

dilakukan ketika bulan berada fase gelap hal ini terkait dengan untuk memperoleh pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang terbaik.

Daftar Pustaka

- Afika Riza, A., Anggoro, S., Suryanti Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Departemen Sumberdaya Akuatik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, S., Diponegoro Jl Soedarto, U., & Tembalang, S. 2019. Pola Osmoregulasi, Indeks Ponderal, dan Kematangan Gonad Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) di Tambak Desa Pesantren, Kecamatan Ulujami, Pemalang Osmoregulation Pattern, Ponderal Index, and Gonad Maturity of Mangrove Crab (*Scylla serrata*) in the Pesantren Village Pond, Ulujami District, Pemalang. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek>
- Aji, wahyu P., Subiyanto, & Muskananfola, M. R. 2014. Kelimpahan Zooplankton Krustasea Berdasarkan Fase Bulandi Perairan Pantai Jepara, Kabupaten Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares* , 3(3), 188–196.
- Asriani, Yusri Karim, M., & Y. Azis, H. 2019. Study of Mud Crab (*Scylla olivacea*) Growth Which Cultivated In Silvofishery System In Various Types Of Mangrove Vegetation. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 9(2), p8650. <https://doi.org/10.29322/ijsrp.9.02.2019.p8650>
- Avianto, I., Sulistiono, & Setyobudiandi, I. 2013. Karakteristik Habitat dan Potensi Kepiting Bakau (*Scylla serrata*, *S. transquabericca*, and *S. olivacea*) di Hutan Mangrove Cibako, Sancang, Kabupaten Garut Jawa Barat. *AQUASAINS (Jurnal Ilmu Perikanan Dan Sumberdaya Perairan)*, 2(1), 97–106.
- Effendie, Moch. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama.
- Hastuti, Y. P., Nadeak, H., Affandi, R., & Faturrohman, K. 2016. Penentuan pH optimum untuk pertumbuhan kepiting bakau *Scylla serrata* dalam wadah terkontrol. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 15(2), 171. <https://doi.org/10.19027/jai.15.2.171-179>
- Irawan, H. (n.d.). *Study on The Influence of The Month Cycle Catch Crab (Portunus pelagicus) Gulf Waters in Banten, Serang*.
- Kaim, M. A., Reppie, E., Budiman, J., Utara Tahuna, N., Kesehatan No, J., Sawang Bendar, K., & Tahuna, K. 2013. The effect of several kinds of baits and moon phases on the catch of mangrove crab (*Scylla serrata*) with trap Pengaruh jenis umpan dan fase umur bulan di langit terhadap hasil tangkapan kepiting bakau (*Scylla serrata*) dengan bubu. *Aquatic Science & Management*, 1(1), 45–51. <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jasm/index>
- Karim, M. Y., Azis, H. Y., Amri, K., -, N., & -, A. 2019. Growth and Chemical Composition of the Body of Mud Crab (*Scylla olivacea*) Cultured with Silvofishery Systems at Several Genera of Mangrove Vegetation. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 9(11), p9593. <https://doi.org/10.29322/ijsrp.9.11.2019.p9593>
- Karim, M. Y., Azis, H. Y., Tahya, A. M., & Karim, M. Y. 2017. *Physiological response: survival, growth, and nutrient content of the mud crabs (Scylla olivacea) which cultivated in mangrove area with different types of feed* (Vol. 10, Issue 6). <http://www.bioflux.com.ro/aac1>

- Sipayung, R. H., & Poedjirahajoe, E. 2021. *Science and Technology Pengaruh Karakteristik Habitat Mangrove terhadap Kepadatan Kepiting (Scylla serrata) di Pantai Utara Kabupaten Demak, Jawa Tengah* (Vol. 5, Issue 2). <http://jurnal.uts.ac.id>
- Wahyuningsih, Y., Pinandoyo, & Widowati, L. L. 2015. Pengaruh Berbagai jenis Pakan Segar Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelulushidupan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Cangkang Lunak dengan Metode Popeye. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(2), 109–116.
- Yunus, M., & Siahainenia, L. 2019. Keterkaitan Karakteristik Habitat dengan Kepadatan Kepiting Bakau Pada Ekosistem Mangrove Desa Evu Kecamatan Hoat Soarbay Kabupaten Maluku Tenggara. *Triton: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 15(2), 58–68. <https://doi.org/10.30598/tritonvol15issue2page58-68>
- Yusri Karim, M., Azis, H. Y., & Marzuki Tahya, A. 2016. Nutrient Content of Body and Growth as Physiological Responses of Mud Crab *Scylla olivacea* Reared Male Monosex in Mangrove. In *International Journal of PharmTech Research* (Vol. 9, Issue 6).