

# Pengetahuan Masyarakat Lokal Terkait Keberadaan Kepiting Tapal Kuda dan Distribusinya di Sepanjang Pesisir Pulau Bintan

Rika Anggraini dan Ita Karlina\*

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji  
Jl. Jalan Politeknik Senggarang Tanjungpinang, 29111  
Email : itakarlina@umrah.ac.id

## Abstract

### Local Community Knowledge Related to the Existence of Horseshoe Crab and Distribution Coast of Bintan Island

There are many reports of a decline in the population of horseshoe crabs in Asia, but knowledge about the distribution of horseshoe crabs on the coast of Bintan Island is still limited. We conducted interviews in 15 locations on the coast of Bintan Island. The information we collect is about the distribution of potential spawning areas and the utilization of horseshoe crabs in each area. Respondents were randomly selected as the surveyor walked through each study site. Verification of the distribution and breeding grounds of horseshoe crabs by respondents was done by asking respondents to indicate the location where they had seen pairs of horseshoe crabs mating, juveniles, and horseshoe crab eggs met; we also validated with direct observations made in the field. Respondents reported that in 15 locations, they had seen juveniles and horseshoe crabs in pairs. One respondent directly observed horseshoe crab eggs on the beach, and only a few found horseshoe crabs laying eggs. Respondents who saw paired horseshoe crabs generally worked as fishermen. We found three juvenile locations for horseshoe crabs, namely at Tembeling, Pengujan and Pengudang locations. At three locations *Tachypleus gigas* and *Carcinoscorpius rotundicauda* were found. Horseshoe crabs on Bintan Island are used as fertilizer, medicine and wall decoration. In this study, local wisdom provides essential information regarding the potential distribution of spawning grounds and the utilization of horseshoe crabs on the coast of Bintan Island

**Keyword:** Ethozoology, horseshoe crabs, Bintan Island

## Abstrak

Banyaknya laporan mengenai penurunan populasi kepiting tapal kuda di Asia, tetapi pengetahuan tentang distribusi kepiting tapal kuda di Pesisir Pulau Bintan terbatas. Kami melakukan wawancara di 15 lokasi di pesisir Pulau Bintan. Informasi yang kami kumpulkan tentang distribusi potensi daerah pemijahan, dan pemanfaatan kepiting tapal kuda pada masing-masing daerah. Responden dipilih secara acak pada saat pihak survei berjalan menyusuri setiap lokasi penelitian. Verifikasi distribusi dan tempat pembibitan kepiting tapal kuda oleh responden dilakukan dengan meminta responden untuk menunjukkan lokasi yang pernah melihat sepasang kepiting tapal kuda kawin, juvenil, serta telur kepiting tapal kuda di temui, kami juga melakukan validasi dengan pengamatan langsung yang di lakukan di lapangan. Responden telah melaporkan bahwa pada 15 lokasi pernah melihat juvenil dan kepiting tapal kuda berpasangan. Ada satu responden yang secara langsung mengamati telur kepiting tapal kuda di pantai dan hanya sebagian yang menemukan kepiting tapal kuda bertelur. Responden yang melihat kepiting tapal kuda berpasangan pada umumnya yang berkerja sebagai nelayan. Kami menemukan 3 lokasi juvenil kepiting tapal kuda yaitu pada lokasi Tembeling, Pengujan dan Pengudang. Pada ketiga lokasi tersebut ditemukan jenis *Tachypleus gigas* dan *Carcinoscorpius rotundicauda*. Kepiting tapal kuda di Pulau Bintan di manfaatkan sebagai pupuk, obat dan hiasan dinding. Dalam penelitian ini pengetahuan lokal memberikan informasi penting mengenai distribusi potensi lokasi pemijahan dan pemanfaatan kepiting tapal kuda di pesisir Pulau Bintan.

**Kata kunci :** Ethozoologi, Kepiting Tapal Kuda, Pulau Bintan

## PENDAHULUAN

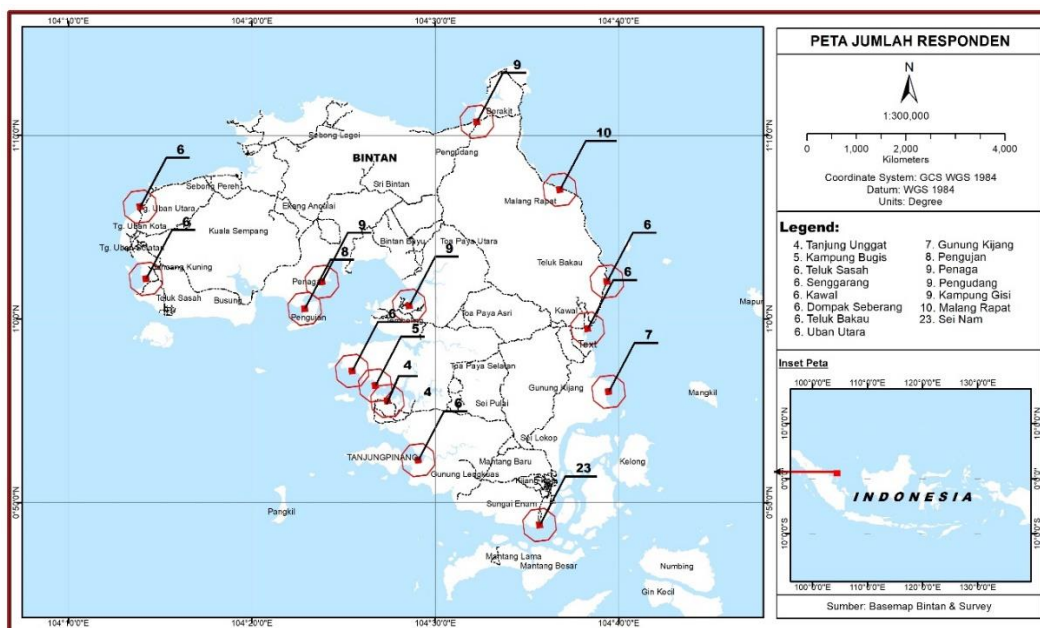
Kepiting Tapal Kuda merupakan salah satu satwa purba yang masih ditemukan hingga kini di perairan pesisir (Behera *et al.*, 2015). Hewan ini diklasifikasikan anggota filum arthropoda, subfilum chelicerata, kelas merostomata, subkelas xiphosura, ordo xiphosurida, dan famili limulidae. Sampai saat ini, empat jenis Kepiting Tapal Kuda yang masih ada yaitu *Limulus polyphemus* (Linnaeus 1758) hanya di pantai Atlantik Amerika Utara (Walls *et al.*, 2002), 3 lainnya adalah spesies Asia, yaitu *Tachypleus gigas*, *Tachypleus tridentatus*, dan *Carcinoscorpius rotundicauda* (Christianus dan Saad, 2007).

Kepiting tapal kuda berperan dalam siklus rantai makanan (Hu *et al.*, 2022). Selain itu, hewan ini juga berperan dalam industri biomedis (Krisfalusi-Gannon *et al.*, 2018), telurnya banyak dikonsumsi oleh masyarakat (Azizah *et al.*, 2019). Hal ini menyebabkan tingginya tingkat pemanfaatan terhadap kepiting tapal kuda yang berakibat pada ancaman kepunahan, seperti yang terjadi pada *Tachypleus tridentatus* berstatus terancam punah dan *Limulus polyphemus* berstatus rentan (IUCN, 2018). Kepunahan biota ini disebabkan juga oleh habitatnya yang terdegradasi (Meilana *et al.*, 2016). Habitat kepiting tapal kuda berada di ekosistem mangrove, estuari, dan laguna dengan substrat pasir berlumpur (Kumari dan Solanki, 2020). Biota ini juga memanfaatkan kawasan pantai pasir berlumpur untuk memijah, mereka meletakkan gamet pada sarang di atas substrat dengan melihat karakteristik lingkungan tertentu seperti kemiringan dasar laut, karakteristik gelombang, dan kondisi biofisik habitat yang berperan penting dalam proses pemijahannya (Botton *et al.*, 2021).

Ekosistem mangrove yang menjadi habitat bagi biota ini tumbuh di sepanjang pesisir Pulau Bintan. Akan tetapi Informasi terkait keberadaan kepiting tapal kuda di sepanjang pesisir Pulau Bintan tidak banyak diketahui. Dari 12 desa yang berpotensi menjadi habitat bagi kepiting tapal kuda, hanya ada satu desa yang selama ini dijadikan lokasi penelitian, yaitu kampung Gisi. Anggraini *et al.* (2017) mengkaji tentang karakteristik lingkungan kepiting tapal kuda di Kampung Gisi Teluk Bintan. Hal yang sama dilakukan oleh Setyawatiningsih *et al.* (2022) yang menjadikan Kampung Gisi sebagai lokasi penelitiannya. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait distribusi dan bagaimana tingkat pemahaman masyarakat sekitar pesisir terkait keberadaan Kepiting tapal kuda.

**MATERI DAN METODE**

Pengambilan data dilakukan dari tanggal 1 Mei sampai 1 Agustus 2022 di 15 Desa Pulau Bintan diantaranya yaitu; Pengujan, Penaga, Pengudang, Tanjung Uban Utara, Teluk Sasa, Malang Rapat, Gunung Kijang, Tembeling, Kawal, teluk Bakau, Sei Nam, Tanjung Unggat, Senggarang, Dompok, Kampung Bugis (Gambar 1). Penentuan stasiun penelitian berdasarkan dari survei awal penelitian yaitu daerah yang di temukan kepiting tapal kuda. Responden yang dipilih berdasarkan latar belakang jenis kelamin, tingkat usia dan pekerjaan dengan tujuan membatasi pengetahuan dan pengalaman kepiting tapal kuda di lokasi penelitian. Jumlah minimal responden 4 orang dengan



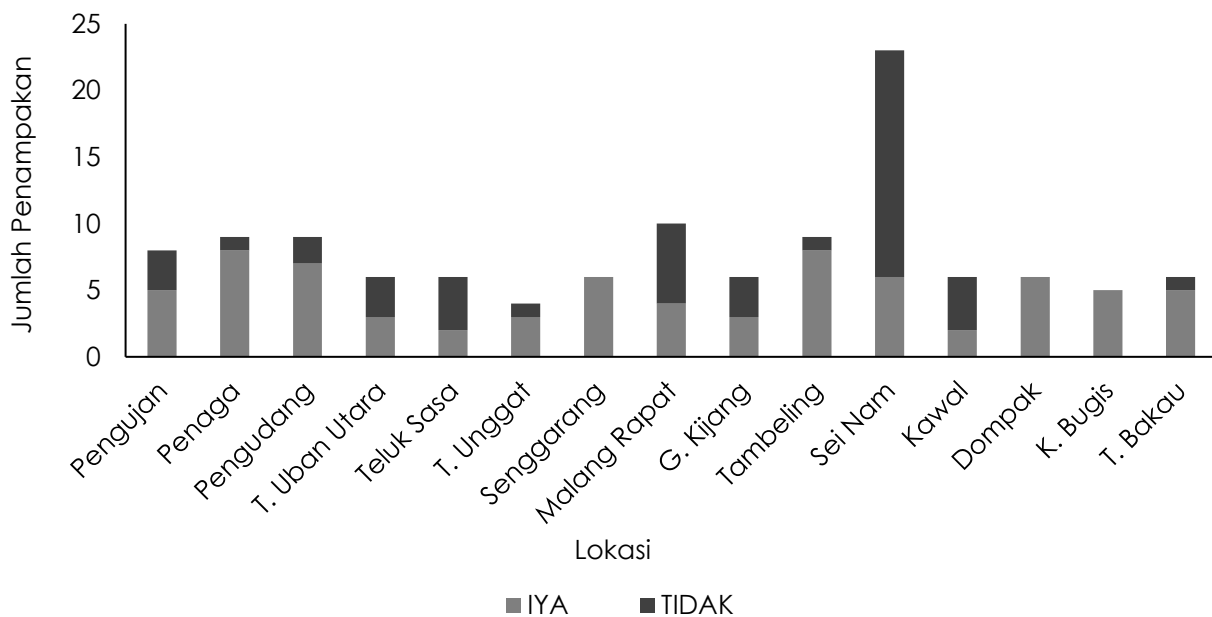
**Gambar 1.** Lokasi Pengambilan data responden di sepanjang pesisir Pulau Bintan

jumlah berbeda-beda pada masing-masing lokasi yaitu 4 sampai 23 responden tergantung ketersediaan responden. Dalam pengumpulan data menggunakan metode wawancara berbasis kuesioner dengan metode acciden-tal sampling (Etikan dan Bala, 2017). Bentuk pertanyaan pilihan ganda yang terdiri dari bagian yaitu; distribusi, lokasi pembibitan dan pemanfaatan. Verifikasi tempat pembibitan kepiting tapal kuda oleh responden dilakukan dengan meminta responden untuk menunjukkan lokasi yang pernah melihat sepasang kepiting tapal kuda kawin, juvenil, serta telur kepiting tapal kuda, kami juga melakukan validasi dengan pengamatan langsung yang dilakukan di lapangan. Hasil responden akan dianalisis menggunakan perangkat lunak Microsoft Office Excel 2010, SPSS Statistik 27 untuk menganalisis descriptive statistik dan divisualisasikan menggunakan ArcMap 10.5. Selanjutnya dibuat dalam bentuk biplot Pemanfaatan kepiting tapal kuda di Pesisir Pulau Bintan menggunakan XLSTAT.

**HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN**

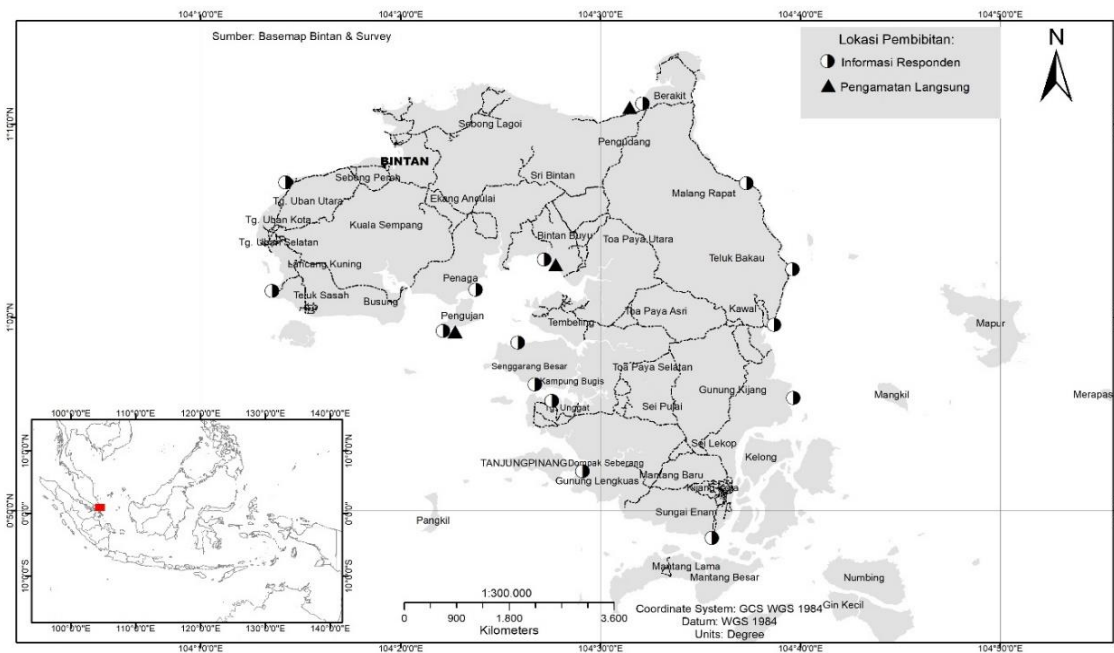
Responden terdiri dari 93 pria dan 27 wanita, dengan rentang usia 17 sampai 94 Tahun. Secara keseluruhan terdiri dari 99 nelayan, 7 akademisi dan lainnya sebanyak 14 (IRT, pemerintahan dan pekerja swasta). Temuan kami pada penelitian ini menunjukkan bahwa kepiting tapal kuda dapat di temukan di 15 lokasi (Gambar 2). Sebanyak 100 % responden yang menyatakan menemukan kepiting tapal kuda, baru-baru ini pada daerah Senggarang, Kampung Bugis, dan Dompok. Namun informasi terkini sedikit responden yang menemukan kepiting tapal pada lokasi di Sei nam 26,1%, Kawal dan Teluk Sasa sebesar 33,3%. Responden yang melihat kepiting tapal kuda pada umumnya adalah yang bekerja sebagai nelayan.

Responden telah melaporkan bahwa pada 15 lokasi pernah melihat juvenil dan kepiting tapal kuda berpasangan. Dalam penelitian ini, kami tidak melihat secara langsung kepiting tapal kuda memijah di pantai, tidak seperti di negara-negara lain dengan mudah menemukan kepiting tapal kuda berpasangan-pasangan di pantai seperti di Teluk Delaware, Pantai Amerika Serikat Bagian Timur, dan Johor (Smith et al. 2002; Sultan et al. 2022). Ada satu responden yang secara langsung mengamati telur kepiting tapal kuda di pantai dan hanya sebagian yang menemukan kepiting tapal kuda bertelur n (n 15) Namun, juvenil kepiting tapal kuda terpantau di sekitar pantai Pulau Bintan (n 9). Responden yang melihat kepiting tapal kuda berpasangan pada umumnya yang berkerja sebagai nelayan (n 100).

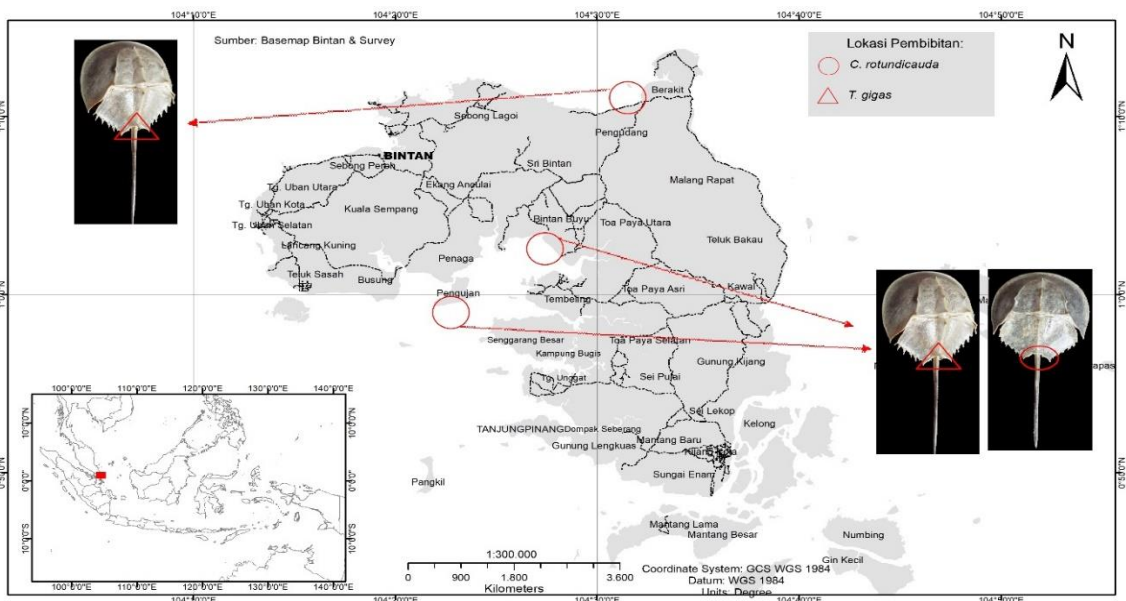


**Gambar 2.** Presentasi Penampakan Kepiting Tapal Kuda Pada Masing-masing Lokasi

Berlandaskan informasi responden kami melakukan survei langsung untuk melihat keberadaan juvenil kepiting tapal kuda. Hasil monitoring terkonfirmasi 3 lokasi yang kami temukan remaja kepiting tapal kuda yaitu pada lokasi Desa Kampung Gisi, Pengujan dan Pengudang (Gambar 2). Maka dari itu hasil penelitian ini menggambarkan bahwa pengetahuan lokal merupakan poin penting dalam membangun habitat prioritas untuk remaja kepiting tapal kuda dan studi pengumpulan informasi kehadiran remaja adalah kriteria sebagai mengidentifikasi lokasi prioritas untuk konservasi dan pengelolaan kepiting tapal kuda (Kwan *et al.*, 2016).



**Gambar 3.** Distribusi lokasi pembibitan kepiting tapal kuda berdasarkan hasil responden dan pemantauan sendiri

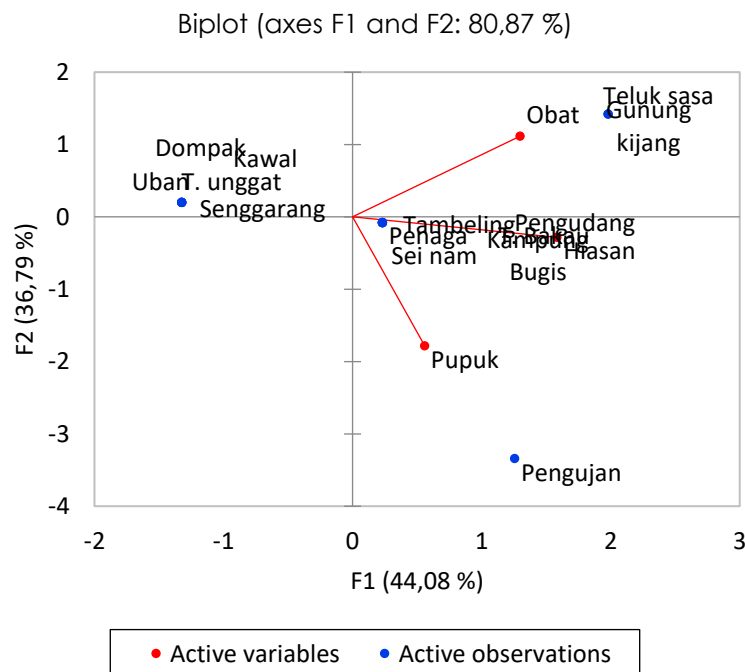


**Gambar 4.** Area di mana diidentifikasi spesies juvenil kepiting tapal kuda di validasi oleh pengamatan pribadi

Responden yang kami temui kesulitan untuk memahami karakteristik pada masing-masing spesies tingkat juvenil. Kami melakukan identifikasi secara langsung di lapangan mengacu pada Meilana *et al.* (2021) dimana dapat dibedakan dengan ada tidaknya duri yang berada di punggung posterior opisthosoma serta bentuk telson pada masing-masing juvenil kepiting tapal kuda. Hasil dari identifikasi kami menemukan spesies *T. gigas* dan *C. rotundicauda*. Pada lokasi Tembeling dan Pengujan ditemukan kedua spesies tersebut, namun di Pengudang ditemukan hanya juvenil *T. gigas* (Gambar 4). Pada masing-masing daerah yang kami temukan juvenil kepiting tapal kuda memiliki karakteristik daerah memiliki pantai yang landai dengan tipe substrat lumpur dan lumpur berpasir. Chen *et al.* (2015) melaporkan juvenil *C. rotundicauda* di temukan di sekitar mangrove dengan sedimen lumpur lempung dan memiliki karbon organik yang tinggi. Namun juvenil *T. gigas* dapat dijumpai di pantai berpasir hingga berlumpur (Pati dan Dash, 2016). Hasil pemantauan kami tidak menemukan juvenil *T. tridentatus* namun Pada perairan Indonesia berdasarkan laporan (Wang *et al.*, 2020) memiliki tiga spesies kepiting tapal kuda dan di Indonesia sendiri ditemukan ketiga spesies tersebut yaitu: *Tachypleus gigas* (Muller 1785), *Carcinoscopius rotundicauda* (Latreille 1802), dan *Tachypleus tridentatus* (Latreille 1802).

Responden yang setuju kepiting tapal kuda di dimanfaatkan sebanyak 47 % (n 27) dan sebanyak 53 % nya menyatakan kepiting tapal kuda tidak memiliki manfaat (n 64). Sebanyak 66 % responden pernah mengkonsumsi kepiting tapal kuda (n 79), dan 34 % responden tidak pernah mengkonsumsi kepiting tapal kuda (n 41). Namun tidak satupun dari laporan responden menyatakan kepiting tapal kuda di perdagangkan sehingga, kepiting tapal kuda bukan sasaran tangkapan utama mereka. Kepiting tapal kuda yang tertangkap jarang di bawa pulang oleh nelayan kecuali yang bertelur dan untuk di makan.

Kepiting tapal kuda di Indonesia pada umumnya di dimanfaatkan sebagai obat-obatan (Azizah, 2019). Pemanfaatan kepiting tapal kuda di Desa Pengujan dijadikan pupuk untuk menyuburkan tanaman. Kegunaan kepiting tapal kuda sebagai pupuk pernah di laporkan di Teluk Delaware pada tahun 1870 an lebih dari satu juta kepiting tapal kuda di panen untuk industri pupuk (Kreamer dan Michels, 2009). Desa Gunung Kijang dan Teluk Sasa hewan ini diyakini sebagai obat HIV keyakinan umum adalah apabila memakan kepiting tapal kuda maka akan menyembuhkan penyakit HIV dan



**Gambar 5.** Pemanfaatan kepiting tapal kuda di Pesisir Pulau Bintan

dapat meningkatkan daya tahan tubuh namun klaim ini tidak berdasar. Responden yang kami temui pada daerah Dompok, Kawal, Tanjung Uban, Tanjung Unggat, Senggarang dan Kampung Bugis hewan ini dimanfaatkan sebagai hiasan dinding rumah. Kami tidak menemukan laporan responden terkait pemanfaatan darah hewan ini untuk keperluan medis seperti di Amerika Serikat. Darah hewan ini digunakan sebagai tes Limulus Amebocyte Lysate (tes LAL), hewan ini bukan hanya tulang punggung industri farmasi, namun juga sebagai sumber bisnis yang besar (Dolejs dan Vanousova, 2015).

Secara umum masyarakat pesisir Pulau Bintan tidak mengkonsumsi kepiting tapal kuda, tidak seperti daerah lain konsumsi masyarakat menjadi ancaman yang serius seperti di Cina dan Malaysia (John *et al.*, 2018; Liao *et al.*, 2019). Namun ketidakpahaman dan ketidakpedulian masyarakat mengenai kepiting tapal kuda akan menjadi ancaman besar bagi hewan ini. John *et al.* (2018a) telah melaporkan bahwa populasi kepiting tapal kuda di Asia telah terjadi penurunan dari tahun ke tahun. Maka program konservasi berbasis lokal seperti memberikan kuliah ke sekolah-sekolah, melakukan kunjungan pengamatan habitat kepiting tapal kuda, kerjasama dengan pemerintah daerah serta mempublikasikan semua kegiatan di surat kabar akan memberikan pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat akan pentingnya keberadaan kepiting tapal kuda (Iwaoka dan Okayama, 2009).

## KESIMPULAN

Pengetahuan masyarakat lokal terbukti dapat mencirikan distribusi dan lokasi pemijahan kepiting tapal kuda, hanya satu responden yang secara langsung mengamati telur kepiting tapal kuda di pantai dan sebagian yang menemukan kepiting tapal kuda bertelur ( $n = 15$ ). Namun, juvenil kepiting tapal kuda terpantau di sekitar pantai Pulau Bintan ( $n = 9$ ). Responden yang melihat kepiting tapal kuda berpasangan pada umumnya yang berkerja sebagai nelayan ( $n = 100$ ). Kepiting tapal kuda dapat di temui pada 15 Desa di Pulau Bintan yaitu: Pengujan, Penaga, Pengudang, Tanjung Uban Utara, Teluk Sasa, Tanjung Unggat, Senggarang, Malang Rapat, Gunung Kijang, Tambeling, Sei Nam, Kawal, Dompok, Kampung Bugis dan Teluk Baku. Ditemukan 3 lokasi tempat pemijahan yaitu Desa Pengujan, Tambeling dan Pengudang. Berdasarkan hasil pemantauan langsung ditemukan 2 spesies juvenil yaitu *Tachypleus gigas* dan *Carcinoscopius rotundicauda*. Sebanyak 47 % ( $n = 27$ ) responden setuju kepiting tapal kuda dimanfaatkan, namun 53 % responden menyatakan tidak setuju ( $n = 64$ ). Responden yang pernah mengkonsumsi kepiting tapal kuda 66 % ( $n = 79$ ). Pemanfaatan Kepiting tapal kuda di Pulau Bintan di jadikan sebagai pupuk, obat-obatan dan hiasan dinding.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R., Bengen, D.G. & Natih, N.M.N. (2017). Population Structure and Morphometry Of Horseshoe Crab *Carcinoscopius rotundicauda*, Latreille 1802 In Kampung Gisi Coastal Area Of Bintan Bay Of Riau Islands Province. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(1), 211–220. doi: 10.29244/JITKT.V9I1.17934
- Azizah, N., Wahyudi, E.R., Nissa, K., Wahyudi, A.F. & Ummah, S.K. (2019). Pemberdayaan Istri Nelayan Melalui Pelatihan Digital Marketing Strategy (Dms) Darah Biru. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 131-141. doi: 10.31849/dinamisia.v3i1.2675
- Behera, S., Tripathy, B., Sivakumar, K., Choudhury, B.C., & Bhadury, P. (2015). Distribution and abundance of two sympatric species of horseshoe crabs along the Odisha Coast, India. In *Changing global perspectives on horseshoe crab biology, conservation and management* (pp. 181-191). Springer, Cham
- Botton, M.L., Colon, C.P., Sclafani, M., Loveland, R.E., Elbin, S., & Parkins, K. (2021). The relationships between spawning horseshoe crabs and egg densities: Recommendations for the assessment of populations and habitat suitability. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 31(7), 1570-1583. doi:10.1002/aqc.3559.
- Chen, C., Yang, M., Fan, L., & Qiu, G. (2015). Co-Occurrence Of Juvenile Horseshoe Crabs *Tachypleus*

- Tridentatus And Carcinoscorpius Rotundicauda In An Estuarine Bay, Southwestern China. *Aquatic Biology*, 24(March 2016), 117–126. doi: 10.3354/Ab00641
- Christianus, & Saad. (2007). Horseshoe crabs in Malaysia and the world. *Fish Mail*, 16, 8-9.
- Dolejs, P., & Vaňousová, K. (2015). A Collection Of Horseshoe Crabs (Chelicerata : Xiphosura ) In The National Museum, Prague ( Czech Republic ) And A Review Of Their Immunological Importance. *Arachnologische Mitteilungen*, 49, 1–9. doi: 10.5431/Aramit4901
- Etikan, I., & Bala, K. 2017. Sampling and Sampling Methods. *Biometrics & Biostatistics International Journal*, 5(6), p.00149. doi: 10.15406/bbij.2017.05.00140
- Hu, M., Kwan, K.Y., Xie, Z., Cheung, S.G., Wang, Y., & Shin, P.K. (2022). Trophic relationship of sympatric juvenile Asian horseshoe crabs in Beibu Gulf, Southwestern China. In *International Horseshoe Crab Conservation and Research Efforts: 2007-2020: Conservation of Horseshoe Crabs Species Globally* (pp. 633-649). Cham: Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-030-82315-3\_37
- IUCN (International Union for Conservation of Nature) (2018) Red List of threatened species. Available at: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) (Akses 30 September 2022).
- Iwaoka, C., & Okayama, T. (2009). Public Awareness and Community-Based Conservation For The Horseshoe Crab At Saikai National Park In Nagasaki Prefecture, Japan. *Biology And Conservation Of Horseshoe Crabs*, 571–583. doi: 10.1007/978-0-387-89959-6\_37/Cover
- John, B.A., Nelson, B.R., Sheikh, H.I., Cheung, S.G., Wardiatno, Y., Dash, B.P., Tsuchiya, K., Iwasaki, Y., & Pati, S. (2018). A Review on Fisheries And Conservation Status Of Asian Horseshoe Crabs. *Biodiversity And Conservation*, 27, 1–26. doi: 10.1007/S10531-018-1633-8
- Krisfalusi-Gannon, J., Ali, W., Dellinger, K., Robertson, L., Brady, T.E., Goddard, M.K., Tinker-Kulberg, R., Kepley, C.L. & Dellinger, A.L. (2018) The Role of Horseshoe Crabs in the Biomedical Industry and Recent Trends Impacting Species Sustainability. *Frontiers in Marine Science*, 5, p.185. doi: 10.3389/fmars.2018.00185
- Kreamer, G., & Michels, S. (2009). History of Horseshoe Crab Harvest on Delaware Bay. In: Tanacredi, J., Botton, M., Smith, D. (eds) *Biology and Conservation of Horseshoe Crabs*. Springer, Boston, MA. doi: 10.1007/978-0-387-89959-6\_19
- Kumari, B., & Solanki, H. (2020). Horseshoe Crab: A Keystone Species of Mangrove Forests of Coastal Belts of Sunderban. *International Journal of Plant and Environment*, 6(4): 306-311. doi: 10.18811/ijpen.v6i04.00
- Kwan, B.K.Y., Hsieh, H., Cheung, S.G., & Shin, P.K.S. (2016). Present Population And Habitat Status Of Potentially Threatened Asian Horseshoe Crabs *Tachypleus tridentatus* And *Carcinoscorpius rotundicauda* In Hong Kong: a proposal for marine protected areas. *Biodiversity and Conservation*, 125, 673-692. doi: 10.1007/S10531-016-1084-Z
- Liao, Y., Hsieh, H. L., Xu, S., Zhong, Q., Lei, J., Liang, M., Fang, H., Xu, L., Lin, W., Xiao, X., Chen, C. P., Cheung, S.G., & Kwan, B.K.Y. (2019). Wisdom Of Crowds Reveals Decline Of Asian Horseshoe Crabs In Beibu Gulf, China. *Oryx*, 53(2), 222–229. doi: 10.1017/S003060531700117x
- Meilana, L., Alim, A., & Fang, Q. (2021). Nursery Habitat Of Three Species Of Juvenile Asian Horseshoe Crabs In Teritip Beach , East Kalimantan , Indonesia : Characterization And Implication. *Global Ecology And Conservation*, 26, E01453. doi: 10.1016/J.Gecco.2021.E01453
- Meilana, L., Wardiatno, Y., Butet, N.A., & Majariana, K. (2016). Karakter Morfologi Dan Identifikasi Molekuler Dengan Marka Gen Co1 Pada Mimi (*Tachypleus gigas*) Di Perairan Utara Pulau Jawa. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(1), 145–158.
- Pati, S., & Dash, B.P. (2016). Horseshoe Crab (*Tachypleus Gigas*) As Prey of Domestic Pig (*Sus Domesticus*) In Khandia Estuary, Balasore, Odisha, India. *Zoos' Print Journal*, 31(5), 14–15.
- Setyawatiningsih, S.C., Hadis, M., Ningsih, A.F., & Himawan, B.D. (2022). Population Characteristic of *Carcinoscorpius Rotundicauda* in The Northern Coast of Rangsang Island, Riau. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 995(1), p. 012063. doi: 10.1088/1755-1315/995/1/012063
- Smith, D.R., Pooler, P.S., Loveland, R.E., Botton, M.L., Stewart, F., Weber, R.G., & Carter, D. B. (2002). Horseshoe Crab (*Limulus polyphemus*) Reproductive Activity On Delaware Bay Beaches: Interactions With Beach Characteristics Coastal Education & Research Foundation, Inc. September.
- Sultan, J., Shah, A., Indera, B., Shah, S.A., Mahkota, B. I., Islamic, I. & Gombak, J. (2022). Horseshoe Crab And Its Spawning Ground Condition In Johor Lama, Johor. *Malaysian Journal of Science*, 41, 1–22.

- Walls, E.A., Berkson, J., & Smith, S.A. (2002). The Horseshoe Crab, *Limulus polyphemus*: 200 Million Years of Existence, 100 Years of Study. *Reviews in Fisheries Science*, 10(1), 39–73. doi: 10.1080/20026491051677
- Wang, C.C., Kwan, K.Y., Shin, P.K., Cheung, S.G., Itaya, S., Iwasaki, Y., Cai, L., Mohamad, F., Fozi, N.F., Zauki, N.A.M. & Raman, N.J.A. (2020). Future of Asian horseshoe crab conservation under explicit baseline gaps: A global perspective. *Global Ecology and Conservation*, 24, p.e01373. doi: 10.1016/j.gecco.2020.e01373