

**Kamuflase dan Strategi Antipredasi Pada Kepiting Hantu Ocypode
(Weber, 1795) di Pantai Congot, Kulonprogo, Yogyakarta**

*Camouflage and Antipredation Strategy on Ghost Crabs Ocypode (Weber, 1795) in Congot
Beach, Kulonprogo, Yogyakarta*

Eka Mulia Pratiwi¹, Susilohadi²

¹*Faculty of Biology, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta 55281, Indonesia*

²*Laboratory of Structure and Animal Development, Faculty of Biology, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
55281, Indonesia*

***Corresponding autho: eka.mulia.p@mail.ugm.ac.id**

Abstract, Antipredation is one type of adaptation done by prey animals in the face of predators, both avoid and fight. The antipredation strategy most often done by some animals is to trick predators, one of them by camouflage. In the camouflaged ghost crabs performed using background matching techniques, which alter their body colors and match them to the color of their environment by adjusting the concentration and dispersal of pigment in the chromatophore (Davies, 2013). In addition to camouflage, ghost crabs also make the hole as a hiding place from predators. With reference to camouflage and antipredation strategies on Ghost Crabs (Ocypode), It is necessary to conduct a study that examines the behavior of antipredation strategies that include camouflage and architecture of ghost crab burrows in Congot Beach, Kulonprogo, Yogyakarta. The method used in this research includes taking visible light portrait data using Ocypode and its environment to analyze the RGB value, then compare the RGB composition to the specimen and its environment with the Euclidean Distance index. In addition, data collection of burrow architecture using powder gypsum was sterilized with water and then allowed to dry and then the result of the mold is measured and analyzed. The results obtained, among others, the value of Euclidian Distance of 0.12 which indicates that the color on the carapaks are in accordance with the color of the environment. Furthermore, there were 29 cast of burrow architecture consisting of 20 I-shapes, 2 J-shapes, 2 L-shapes, 1 spiral 3 Y-shape, and 1 complex form.

Keywords: Antipredation, Camouflage, Ocypode, Euclidean Distance, Architecture of hole.

Abstrak, Antipredation adalah salah satu jenis adaptasi yang dilakukan oleh hewan mangsa dalam menghadapi predator, baik yang menghindar maupun bertarung. Strategi antipredasi yang paling sering dilakukan oleh beberapa hewan adalah dengan menipu para predator, salah satunya dengan kamuflase. Dalam kepiting hantu yang disamarkan dilakukan dengan menggunakan teknik pencocokan latar belakang, yang mengubah warna tubuh mereka dan mencocokkannya dengan warna lingkungan mereka dengan menyesuaikan konsentrasi dan dispersi pigmen di chromatophore (Davies, 2013). Selain kamuflase, kepiting hantu juga menjadikan lubang sebagai tempat persembunyian pemangsa. Dengan mengacu pada strategi kamuflase dan antipredasi pada Kepiting Hantu (Ocypode), perlu dilakukan penelitian yang meneliti perilaku strategi antipredasi yang mencakup kamuflase dan arsitektur liang kepiting hantu di Pantai Congot, Kulonprogo, Yogyakarta. Metode yang digunakan dalam penelitian ini termasuk mengambil data potret cahaya tampak menggunakan Ocypode dan lingkungannya untuk menganalisis nilai RGB, kemudian membandingkan komposisi RGB dengan spesimen dan lingkungannya dengan indeks Euclidean Distance. Selain itu, pengumpulan data arsitektur liang menggunakan bubuk gypsum disterilkan dengan air dan kemudian dibiarkan kering dan kemudian hasil cetakan diukur dan dianalisis. Hasil yang diperoleh antara lain nilai Euclidian Distance sebesar 0,12 yang menunjukkan bahwa warna pada karapas sesuai dengan warna lingkungan. Selain itu, ada 29 cor arsitektur liang yang terdiri dari 20 bentuk-I, 2 bentuk-J, 2 bentuk-L, 1 bentuk spiral 3-Y, dan 1 bentuk kompleks.

Kata kunci: Antipredasi, Kamuflase, Ocypode, Euclidean Distance, Arsitektur lubang

PENDAHULUAN

Antipredasi merupakan salah satu jenis adaptasi yang dilakukan oleh suatu organisme dalam menghindari atau melawan pemangsa. Mekanisme antipredasi sendiri tergantung pada jenis hewan dan lingkungan tempatnya hidup. Strategi antipredasi yang paling sering dilakukan oleh hewan mangsa adalah dengan menghindari deteksi pemangsa, beberapa diantaranya adalah melalui mekanisme seperti kamufase agar tidak terlihat pemangsa, berpura-pura mati, atau hidup di bawah tanah. Namun ada pula yang melakukan perlawanan dengan menggunakan bagian tubuh yang dirasa berbahaya, seperti pada landak yang memiliki duri yang dapat dilepaskan ketika terancam (Ruxton et al., 2004).

Kamufase merupakan suatu metode yang dapat dilakukan oleh beberapa jenis makhluk hidup dengan melakukan perubahan bentuk, sikap, maupun warna tubuh sebagai penyamaran. Setiap hewan memiliki teknik kamufase tersendiri sebagai penyamaran (Behrens, 2006). Kamufase yang digunakan oleh masing-masing hewan berbeda, tergantung pada kondisi fisiologi dan perilakunya. Kepiting Hantu atau Ocypode merupakan salah satu contoh hewan yang dapat melakukan kamufase dengan mengubah warna tubuhnya dan mencocokkannya dengan lingkungan mereka dengan menyesuaikan konsentrasi dan penyebaran pigmen dalam kromatofor mereka. Namun, kepiting ini hanya mampu melakukan perubahan warna morfologi, yang terjadi selama rentang waktu tertentu (Wolcott, 1988). Spesies ini memiliki habitat berupa daratan berpasir yang berhubungan langsung dengan laut, yaitu pantai. Spesies ini merupakan kepiting semiterrestrial karena bernapas dengan insang yang dibasahkan dengan air laut secara berkala.

Kepiting Hantu memiliki capit yang relatif besar yang dapat digunakan untuk

pertahanan diri dengan cara mencapit lawannya. Selain memiliki capit, spesies ini memiliki kaki yang berisi otot-otot yang dapat berlari dengan sangat cepat untuk menghindari dari predator. Jika kecepatan larinya meningkat, artinya mereka sedang dalam keadaan terancam atau sebagai tanda bahaya (Herreid dan Full, 1988). Selain itu strategi antipredasi lain yang dapat dilakukan oleh Kepiting Hantu adalah melakukan kamufase dan membuat liang sebagai tempat persembunyian.

Pada tiap fase hidupnya Kepiting Hantu membuat liang dengan ukuran dan bentuk yang berbeda-beda. Variasi tiap liang tergantung pada perilaku (kebiasaan) dan kebutuhannya. Pada penelitian Chan et al. (2006) kedalaman lubang dari lereng hingga ke dasar memiliki temperature sekitar 73°C pada kedalaman 250 mm. Saat musim panas, temperatur dipermukaan lubang sekitar 48°C, namun pada keluar dari liang untuk kedalaman 250 mm memiliki temperature 32°C. Kepiting Hantu yang masih juvenile akan selalu membasahi insangnya. Hal ini dikarenakan juvenile memiliki insang yang berukuran kecil dan masih rentan terhadap lingkungan luar. Pada spesies dewasa memiliki ukuran yang relative lebih besar daripada juvenile dan tidak perlu terlalu sering membasahi insangnya. Ada beberapa tipe bentuk dari liang Kepiting Hantu, yaitu J-shape, I-shape, U-shape, spiral, Y-shape, dan kompleks. Tipe bentuk liang tersebut dibuat tergantung pada kondisi lingkungan dan kebutuhannya. Dengan adanya referensi mengenai kamufase dan strategi antipredasi pada Kepiting Hantu (Ocypode), perlu dilakukan penelitian yang mengkaji perilaku strategi antipredasi yang meliputi kamufase dan arsitektur liang Kepiting Hantu yang ada di Pantai Congot, Kulonprogo, Yogyakarta.

METODE PENELITIAN

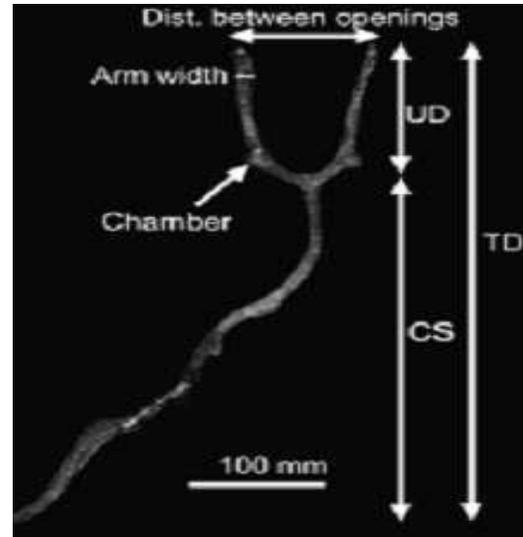
Penelitian dilaksanakan di Pantai Congot, Kulonprogo, Yogyakarta. Pantai ini terletak di Desa Jangkar, Kecamatan Temon, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah spesies Kepiting Hantu (*Ocypode*), pasir di Pantai Congot, Kulon Progo sebagai latar balakangnya, gypsum cair sebagai bahan untuk mencetak liang. Sedangkan alat yang digunakan adalah kamera DSLR Canon dan aplikasi ImageJ, dan Microsoft office excel.

Data yang akan diambil dalam penelitian ini meliputi potret cahaya tampak dan arsitektur lubang persembunyian.

Untuk pengambilan data potret cahaya tampak, langkah pertama yang dilakukan adalah mencari Kepiting Hantu (*Ocypode*) yang jumlahnya sesuai dengan yang dibutuhkan. Setelah diperoleh, Kepiting

Hantu di tempatkan dalam suatu wadah. Langkah selanjutnya memotret spesimen bersama dengan latar belakang yang berupa pasir hitam. Foto hasil pengambilan gambar diproses lebih lanjut menggunakan aplikasi Image J untuk diukur tingkat keberhasilan kamuflasinya.

Data kedua adalah jenis arsitektur lubang persembunyian. Pengambilan data ini dilakukan di sepanjang Pantai Congot, Kulonprogo, Yogyakarta dengan jarak dari tepi pantai hingga lokasi pengambilan data sejauh 30 meter dengan transek sepanjang garis pantai. Langkah pertama yang dilakukan adalah mencairkan gypsum menggunakan air hingga cair dengan perbandingan 1:1. Selanjutnya mencari lubang persembunyian Kepiting Hantu (*Ocypode*). Setelah diperoleh, lubang persembunyiannya, masukkan gypsum cair ke dalam lubang tersebut, lalu ditunggu hingga mengering. Jika sudah kering gypsum diambil dari lubang.



Gambar 6. Pengukuran arsitektur liang (Li et al., 2008)

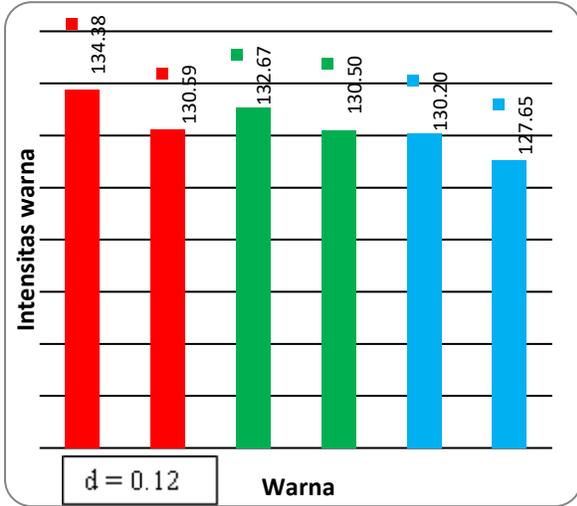
Pengukuran dimensi liang diperoleh dengan melakukan pengukuran fisik pada cetakan liang menggunakan metode pada penelitian Li et al. (2008). Ukuran-ukuran pada liang terlihat pada Gambar 2, yaitu dibedakan menjadi SD (Surface Diameter yaitu lebar lubang permukaan liang), AW (Arm Width yaitu diameter saluran pada cetakan), DO (Distance Opening yaitu jarak antara lubang permukaan satu dengan yang lain), UD (U-depth yaitu kedalaman yang diukur dari lubang permukaan hingga batas percabangan liang yang terbentuk di dalam sedimen), CS (Central Shaft yaitu kedalaman liang yang diukur dari batas percabangan hingga ujung bawah liang), dan TD (Total Depth yaitu kedalaman liang secara keseluruhan). UD, CS, dan TD merupakan jarak yang didasarkan pada kedalaman liang, bukan panjang liang itu sendiri (Li et al., 2008).

Analisis data pada penelitian ini menggunakan metode euclidian, aplikasi Image J dan Microsft Excel. Image J digunakan untuk mendapatkan nilai dari citra warna pada gambar. Setelah itu data akan dianalisis menggunakan metode Euclidean distance dengan rumus sebagai berikut:

$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^n (h_i - h'_i)^2}$$

$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^n \{(r_i^1 - r_i^2) + (g_i^1 - g_i^2) + (b_i^1 - b_i^2)\} \dots}$$

(Balza and Kartika, 2005)



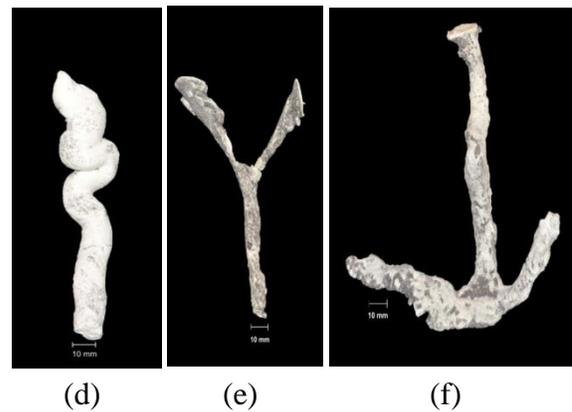
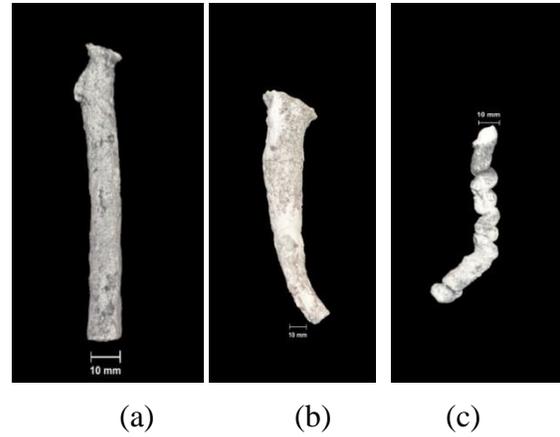
Gambar 8. Grafik intensitas warna pada kepiting dan lingkungannya.

Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa warna merah merepresentasikan komposisi warna pada pengamatan histogram dimana R1 (134.38) merupakan intensitas warna pada karapaks kepiting. R2 (130.59) merupakan intensitas warna pada pasir sebagai warna latar. Pada warna hijau merepresentasikan komposisi warna hijau pada pengamatan histogram dimana G1(132.67) merupakan intensitas warna hijau pada karapaks dan G2 (130.50) merupakan intensitas warna hijau pada pasir. Pada grafik warna biru merepresentasikan komposisi warna biru pada pengamatan histogram dimana B1(130.20) merupakan intensitas warna biru pada karapaks dan B2 (127.65) merupakan intensitas warna biru pada pasir sebagai latar. Dari perhitungan intensitas warna diperoleh nilai *d* sebesar 0,12.

Pada hasil yang diperoleh (gambar 4) intensitas warna merah, hijau, dan biru pada karapaks dengan intensitas warna pada pasir tidak berbeda nyata. Hal ini menandakan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara warna pada karapaks Kepiting Hantu dengan pasir tempat hidupnya. Dari nilai tersebut diperoleh nilai Euclidean distance sebesar 0.12. Hal ini menandakan bahwa warna karapaks pada Kepiting Hantu sesuai dengan warna pasir yang digunakan sebagai tempat hidupnya, sehingga dapat dikatakan bahwa kamufase yang dilakukan oleh Kepiting Hantu telah berhasil.

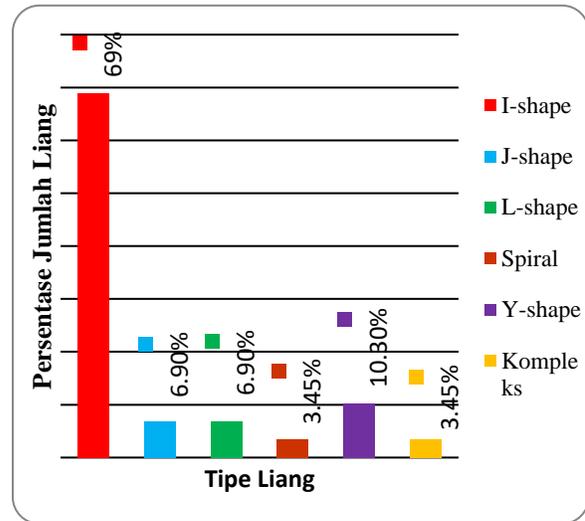
Arsitektur Liang

Penampakan morfologi cetakan liang seperti yang terlihat pada gambar 5.



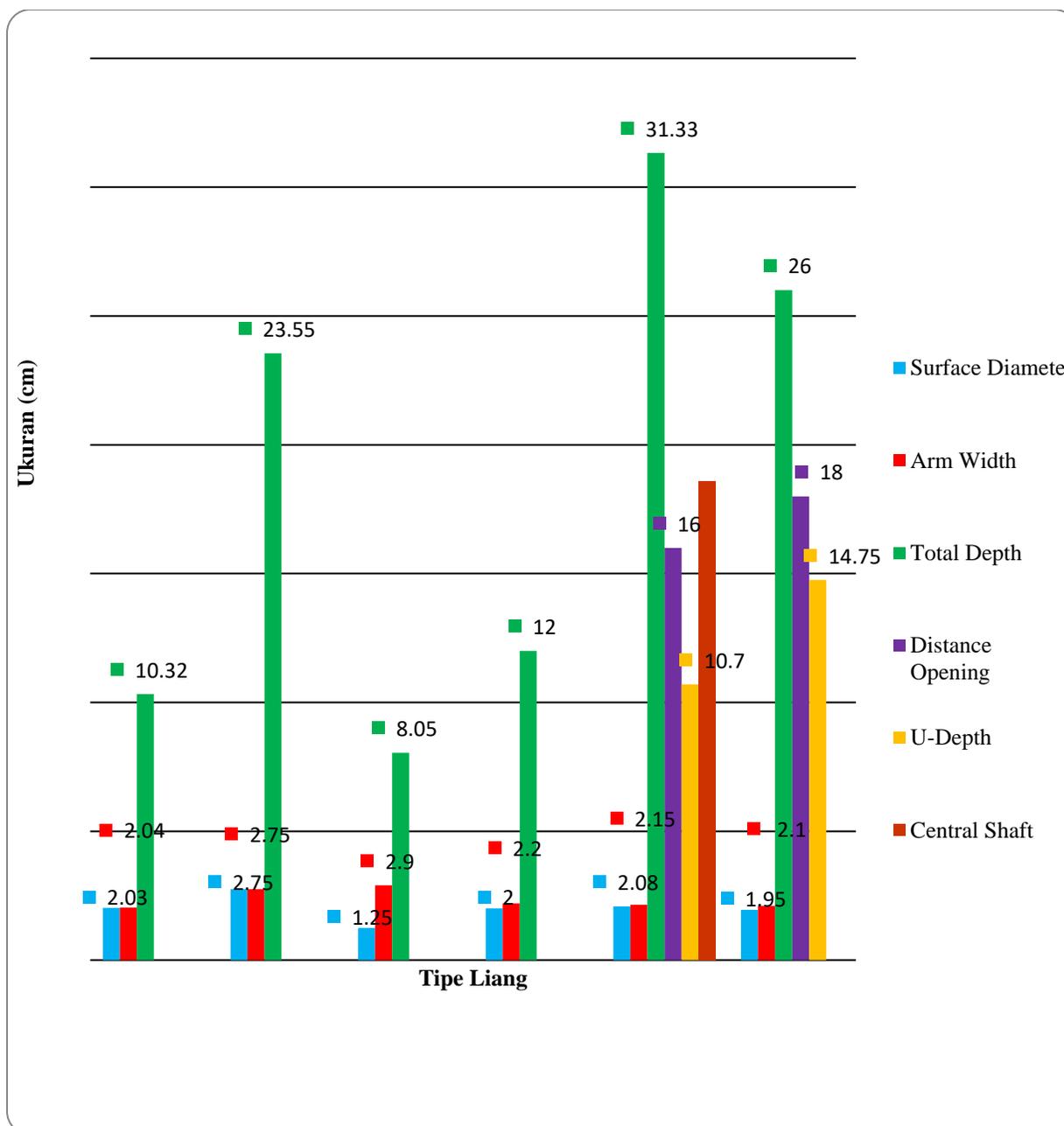
Gambar 9. Arsitektur liang Kepiting Hantu (a) tipe I-shape, (b) tipe J-shape, (c) tipe L-shape, (d) spiral, (e) Y-shape, dan (f) bentuk kompleks.

Pada gambar 5 merupakan arsitektur liang Kepiting Hantu yang telah dicetak menggunakan gypsum cair. Pada gambar 5a merupakan arsitektur liang dengan tipe bentuk I-shape yang memiliki satu lubang masuk dan satu lubang keluar dengan menyerupai huruf I. Pada gambar 5b merupakan arsitektur liang dengan tipe bentuk J-shape yang memiliki satu lubang masuk dan satu saluran dengan lengkungan pada bagian bawah yang menyerupai huruf J. Pada gambar 5c merupakan arsitektur liang dengan tipe bentuk L-shape yang memiliki satu lubang masuk dan satu saluran dengan lengkungan pada bagian bawah yang menyerupai huruf L. Pada gambar 5d merupakan arsitektur liang dengan tipe bentuk spiral yang memiliki satu lubang masuk dengan bentuk saluran mamiliki lekukan seperti spiral. Pada gambar 5e merupakan arsitektur liang dengan tipe bentuk Y-shape yang memiliki dua lubang masuk dengan satu poros tengah. Pada gambar 5f merupakan arsitektur liang berbentuk kompleks, dimana pada arsitektur ini memiliki dua lubang masuk dengan satu kamar dan satu poros tengah.



Gambar 10. Persentasi Jumlah Cetakan Liang yang terbentuk

Pada 29 cetakan yang diperoleh, proporsi enam tipe bentuk liang Kepiting Hantu yaitu I-shape sebanyak 69% (20 cetakan), J-shape sebanyak 6.90% (2 cetakan), L-shape sebanyak 6.90% (2 cetakan), spiral sebanyak 3.45% (1 cetakan), Y-shape sebanyak 10.30% (3 cetakan) dan kompleks sebanyak 3.45% (1 cetakan). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tipe bentuk liang terbanyak adalah tipe I-shape. Hal ini dapat terjadi karena tipe I-shape merupakan tipe liang yang paling sering dibuat oleh Kepiting Hantu dan biasanya akan ditinggalkan begitu saja yang selanjutnya akan dibuat ulang oleh individu lain. Tipe I-shape dapat diasumsikan sebagai liang yang dibuat untuk mengelabui pemangsa untuk menunjukkan bahwa seakan-akan ada penghuni di dalamnya.



Gambar 11. Grafik ukuran liang pada berbagai tipe liang

Parameter pengukuran yang digunakan adalah surface diameter (SD), arm width (AW), total depth (TD), distance opening (DO), U-depth (UD), dan central shaft (CS). Surface diameter (SD) merupakan diameter lubang permukaan liang, arm width (AW) merupakan lebar saluran pada cetakan, total depth (TD) merupakan kedalaman liang

secara keseluruhan, distance opening (DO) yaitu jarak antara lubang permukaan satu dengan yang lain, U-depth (UD) yaitu kedalaman yang diukur dari lubang permukaan hingga batas percabangan liang, dan central shaft (CS) yaitu kedalaman liang yang diukur dari batas percabangan hingga dasar liang.

Pada liang tipe I-shape memiliki ukuran SD sebesar 2.03 cm, AW sebesar 2.04 cm, dan TD sebesar 10.32 cm. Pada liang tipe J-shape memiliki ukuran SD sebesar 2.75 cm, AW sebesar 2.75 cm, dan TD sebesar 23.55 cm. Pada liang tipe L-shape memiliki ukuran SD sebesar 1.25 cm, AW sebesar 2.9 cm, dan TD sebesar 8.05 cm. Pada liang tipe spiral memiliki ukuran SD sebesar 2 cm, AW sebesar 2.2 cm, dan TD sebesar 12 cm. Pada tipe Y-shape memiliki ukuran SD sebesar 2.08 cm, AW sebesar 2.15 cm, dan TD sebesar 31.33 cm. pada tipe kompleks memiliki ukuran SD sebesar 1.95 cm, AW sebesar 2.1 cm, dan TD sebesar 26 cm.

Pada tipe Y-shape dan kompleks terdapat pengukuran DO, UD, dan CS. Hal ini dikarenakan pada tipe Y-shape dan kompleks memiliki karakteristik fisik yang lebih rumit sehingga tidak ditemukan pada tipe I--shape, J--shape, L--shape, dan spiral yang memiliki bentuk lebih sederhana yaitu satu lubang masuk dan satu saluran liang. Pada pengukuran liang tipe Y-shape ukuran DO sebesar 16 cm, UD sebesar 10.7 cm, dan CS sebesar 18.6 cm. pada tipe kompleks memiliki ukuran DO sebesar 18 cm dan UD sebesar 14.75 cm. pada tipe kompleks tidak ditemukan CS yaitu kedalaman liang yang diukur dari batas percabangan hingga dasar liang. Hal ini dikarenakan pada morfologi liang tersebut tidak memiliki cabang setelah poros cabang (gambar 5c) sehingga nilai CS tidak dapat dihitung.

Ukuran pada cetakan liang yang diperoleh diduga dipengaruhi oleh ukuran karapaks dan jenis substratnya. Diameter permukaan liang (SD) yang dibuat oleh Kepiting Hantu akan lebih kecil dari ukuran lebar saluran liang (AW) dan ukuran karapaks. Hal ini dikarenakan untuk meminimalisir masuknya predator yang umumnya berukuran lebih besar dari Kepiting Hantu. Pada bagian lebar saluran liang (AW) akan membesar dengan

menyesuaikan ukuran karapaksnya. Dugaan ini diperkuat oleh Candisani et al., (2001) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan erat antara lebar saluran liang (AW) dengan ukuran karapaks namun tidak berhubungan kuat dengan kedalaman total liang (TD), jarak lubang masuk (DO), kedalaman U (UD), dan poros tengah (CS).

Kedalaman total liang (TD) diduga berhubungan erat dengan jenis substrat dan kondisi substrat itu sendiri. Hal ini dikarenakan pada kondisi substrat berpasir memudahkan Kepiting Hantu dalam membuat liang, mencari makan, dan hubungannya dengan tingkat kelembapan serta kandungan oksigen yang terdapat dalam substrat dimana umumnya liang dibuat sepanjang masih ada oksigen yang terkandung dalam substrat. Dugaan ini diperkuat oleh Menezes et al., (2007) yang menyatakan bahwa kedalaman lubang ditentukan terutama oleh tingkat kelembapan dengan liang menjadi lebih dalam pada kondisi kering atau cuaca ekstrim.

Jarak lubang masuk (DO), kedalaman U (UD), dan poros tengah (CS) hanya ditemukan pada liang yang memiliki dua lubang masuk dan poros tengah yang mana ditemukan pada liang tipe Y-shape dan kompleks. Hal ini diduga berhubungan erat dengan fungsi dan kebutuhan dari Kepiting Hantu untuk menghindari dari predator dengan membuat cabang liang sekunder yang memiliki lubang masuk lain namun masih berhubungan dengan liang itu sendiri yang dihubungkan dengan poros tengah. Selain itu liang tipe Y-shape dan kompleks sering digunakan sebagai tempat bereproduksi, mencari makan, dan moulting (pergantian kulit). Dugaan ini diperkuat oleh Yong et al., (2011) yang menyatakan bahwa liang yang memiliki cabang sekunder (Y-shape dan kompleks) berfungsi sebagai jalur pelarian atau tempat bersembunyi dari predator.

Pratiwi dan Susilohadi Kamufase dan Strategi Antipredasi Pada Kepiting Hantu *Ocypode* (Weber, 1795) di Pantai Congot, Kulonprogo, Yogyakarta

Dari penelitian sebelumnya oleh Sunaryo (2012), dikatakan bahwa liang digunakan sebagai tempat berlindung dan mencari makan. Hal ini ditandai dengan adanya chamber atau ruangan yang lebar yang terdapat pada liang tipe kompleks, dimana dibagian ujungnya terdapat chamber sebagai tempat istirahat dan makan bagi Kepiting Hantu. Selain itu liang dapat berfungsi sebagai tempat bereproduksi bagi penjantan dan betina. Hal ini ditandai dengan adanya connection shaft pada liang, namun pada data yang diperoleh tidak ditemukan connection shaft. Dari data tersebut dapat diasumsikan bahwa cetakan liang diperoleh dari Pantai Congot ini memiliki fungsi utama sebagai tempat berlindung dan mencari makan, baik secara individu maupun berkelompok.

DAFTAR PUSTAKA

- Balza, A., dan Kartika, F. 2005. *Teknik Pengolahan Citra Digital Menggunakan Delphi*. Ardi Publishing, Yogyakarta.
- Behrens, Roy R. 2006. "The Thinking Eye: a Chronology of Camouflage" . Diakses pada 13 juni 2016 pukul 20.49 wib.
- Chan, Benny K.K., K.K.Y. Chan, dan P.C.M. Leung. 2006. *Burrow architecture of the ghost crab *Ocypode ceratophthalma* on a sandy shore in Hong Kong*. Hydrobiologia. Hong Kong
- Davies, Ella .2013. "*Horned ghost crabs change camouflage from day to night*". BBC Nature. Diakses pada 22 Juni 2016.
- Herreid, C. F. & R. J. Full (1988). "Energetics and locomotion". In Warren W. Burggren & Brian Robert McMahon. *Biology of the land crabs*. Cambridge University Press. pp. 333–377.
- Li HY, Lin FJ, Chan BKK, dan Chan TY. 2008. *Burrow morphology and dynamics of mudshrimp in Asian soft shores*. J Zool 274 : 301-311.
- Menezes, c., Paise, g., Levy, g. & oliveira, I. 2007. Distribuição especial e profundidade de total de maria- farinha *Ocypode quadrata* (crustacea: Decapoda) na praia de Tucuruçá, cananéia. Projeto orientado 03.04. In *Livro do curso campo "Ecologia da Mata Atlântica" 2007*, g. machado, P.I.K.I. Prado & a.a. oliveira (eds). São Paulo, brazil: universidade de São Paulo, 1–3.
- Ruxton, Graeme D., T. N. Sherratt, dan M. P. Speed. 2004. *Avoiding Attack: The evolutionary ecology of crypsis, warning signals, and mimicry*. Oxford University.
- Sunaryo, Anna I. 2012. *Karakteristik dan Morfologi Liang Bioturbasi Kepiting di Kawasan Reklamasi Mangrove Muara Angke Kapuk, Jakarta*. Maspari Journal, 4 (2), 203-214.
- Wolcott, Thomas G. 1988. "Ecology". In Warren W. Burggren & Brian Robert McMahon. *Biology of the land crabs*. Cambridge University Press. pp. 55–97.
- Yong, a.y.P., Iim, S.S.I., Kaenphet, a. & Tantichodok, o. 2011. Evidence of precision engineering in the excavation of *Ocypode ceratophthalmus* burrows on the west and east coasts of Thailand. *Crustaceana* 84, 749–761