

# Perilaku Harian Udang Air Tawar *Macrobrachium pilimanus* (De Man, 1879) terhadap Perbedaan Arus pada Pengkondisian Laboratorium

## Daily Behavior of Freshwater Prawn *Macrobrachium pilimanus* (De Man, 1879) in Response to Water Current Under Laboratory Conditions

MUHAMMAD DHIYA'UR RACHMAN, INTAN RATU PRATIWI, LINTANG YODHY, RIKA RAFFIUDIN\*

Program Studi Biosains Hewan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 27 Mei 2024/Diterima dalam Bentuk Revisi 17 November 2025/Disetujui 18 November 2025

*Macrobrachium pilimanus* is a type of freshwater prawn commonly found in Indonesian waters. This species is reported to have abbreviated larval development (ALD), and its life cycle is greatly influenced by the conditions of their environment, including the water currents. This study examined the relationship between water currents and the daily behavior of the *M. pilimanus* freshwater prawn. We observed the behavioral pattern using the scan sampling method on six individuals from two treatments (strong current and slow current) over 64 hours, with observations taken every 60 minutes. Our results showed a dominant behavior of *M. pilimanus* hiding in places with strong currents and high ingestion behavior. In contrast, the prawns that were not exposed to water currents predominantly showed partially inactive behavior.

Key words: Ethogram, freshwater prawn, hiding behavior, rheotaxis, water current

### PENDAHULUAN

Perilaku merupakan respon suatu organisme terhadap stimulus yang berasal dari lingkungan eksternal maupun internal seperti perubahan hormon (Breed & Moore 2021). Salah satu contoh perilaku udang air tawar adalah ritme sirkadian (Dwiyanto *et al.* 2023). Ritme sirkadian memiliki pola aktivitas berulang secara periodik dalam 24 jam yang dapat berubah sesuai dengan stimulus lingkungan. Pola tersebut menggambarkan bahwa lingkungan berperan penting dalam proses pembentukan perilaku; setiap organisme memiliki mekanisme tersendiri untuk beradaptasi dengan lingkungannya (VanMaurik & Wortham 2014). Salah satu contoh bentuk adaptasi ini pada spesies *M. tenellum* yang memiliki perilaku positive rheotaxis atau berenang melawan arus air sungai (Peña-Almaraz *et al.* 2024).

Sungai merupakan ekosistem dengan lingkungan yang dinamis, dengan arus air memainkan peran dalam mempengaruhi perilaku dan distribusi organisme akuatik, salah satu adalah udang air tawar. Setiap

spesies udang air tawar hidup pada kondisi lingkungan yang berbeda sesuai dengan preferensinya. Udang air tawar umumnya menunjukkan preferensi terhadap mikrohabitat secara spesifik dan ketersediaan habitat yang sesuai seringkali membatasi kelimpahan spesies (Iwata *et al.* 2003). Beberapa kondisi lingkungan yang telah teramati meliputi jenis substrat, kedalaman, vegetasi, kanopi atau tutupan, kecepatan arus, konsentrasi oksigen (Wowor & Choi 2001).

Udang air tawar genus *Macrobrachium* memiliki distribusi global dengan lebih dari 238 spesies tervalidasi termasuk dari Indonesia (De Grave dan Fransen 2011). Salah satu spesies udang yang umum ditemukan di ekosistem sungai Indonesia, yaitu *Macrobrachium pilimanus* (Wowor *et al.* 2004). Spesies ini memiliki preferensi habitat air tawar dengan kedalaman 20–40 cm, kecepatan air yang relatif tinggi (20–80 cm/s), dan substrat dengan bebatuan yang besar (Iwata *et al.* 2003). Kondisi lingkungan yang sesuai akan membuat udang air tawar mampu beraktivitas dan berkembang biak dengan baik. Kondisi tersebut mempengaruhi perbedaan morfologi dan preferensi habitat pada *M. pilimanus*, sehingga menunjukkan adanya perbedaan dalam perilaku harian dan ritme sirkadian udang (Dwiyanto

\*Penulis Korespondensi:

E-mail: rika.raffiudin@apps.ipb.ac.id

*et al.* 2023). Spesies ini dilaporkan sebagai kelompok hewan *abbreviated larval development* (ALD), sehingga seluruh hidupnya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungannya berada (Lee & Fielder 1979; Read 1985; Chong & Khoo 1987; Bauer 2011; Olivier *et al.* 2013). Arus air sebagai salah satu kondisi lingkungan yang turut mempengaruhi distribusi udang air tawar (Pitlick & Wilcock 2001; Riyana *et al.* 2015). Penelitian ini menduga pola perilaku pada *M. pilimanus* juga dapat dipengaruhi oleh arus air pada habitatnya. Namun, adaptasi dan pola perilaku udang *M. pilimanus* secara spesifik pada berbagai arus air belum dipelajari, sehingga diperlukan studi lebih lanjut.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perilaku harian udang *M. pilimanus* dengan kondisi arus air yang berbeda dalam laboratorium terkontrol. Penelitian ini membandingkan perilaku udang *M. pilimanus* yang dikondisikan dalam perairan yang tenang dan perairan yang berarus, dengan tujuan dapat mengidentifikasi perbedaan dalam pola perilaku *M. pilimanus*. Hasil dari temuan ini diharapkan dapat menjadi informasi dasar mengenai mekanisme spesies perairan dalam merespons perubahan lingkungan.

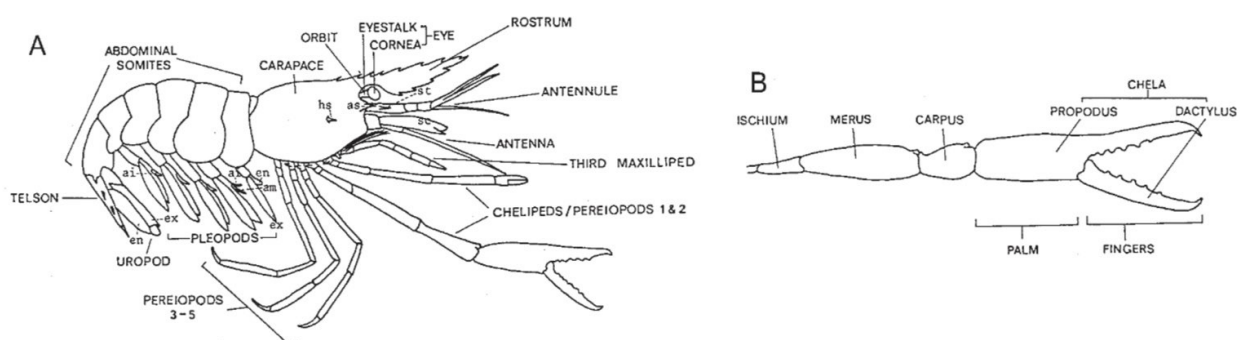
## BAHAN DAN METODE

**Objek Penelitian.** Objek penelitian adalah 12 individu udang air tawar *M. pilimanus* dengan panjang carapace berkisar 13-14 mm. Pada masing-masing perlakuan digunakan enam individu udang, 4 merupakan individu jantan dan 2 individu betina. Waktu dan Tempat. Penelitian dilakukan pada Februari–Maret 2024. Pengoleksian sampel udang dilakukan di (1) Sungai Cisadane sekitar lingkaran Kampus Dramaga IPB University (-6.5485524, 106.7210134) untuk mewakili sungai dengan arus pelan, dan (2) di aliran sungai Cibitung, Pamijahan sekitar kaki Gunung Salak (-6.663433, 106.695278) untuk mewakili sungai dengan berarus deras. Pengamatan perilaku harian udang dilakukan pada tanggal 7–10 Maret 2024 di Animal House, Divisi Fungsi dan Perilaku Hewan, Departemen Biologi, FMIPA IPB.

**Pengambilan Sampel.** Sampel udang dikoleksi secara *purposive* sampling dengan *hand net* di sungai sekitar lingkaran Kampus Dramaga IPB dan kaki Gunung Salak. Air dan substrat berupa kerikil dan bebatuan diambil dari kedua lokasi. Pada kedua lokasi pengambilan sampel dilakukan pengukuran parameter lingkungan yaitu pH, *dissolved oxygen* (DO), suhu, dan arus air yang diukur berturut-turut menggunakan pH meter, DO meter, thermometer, serta alat pengukur arus berupa tali sepanjang 1 m dan gabus. Identifikasi udang air tawar secara morfologi dilakukan dengan mengamati karakter morfologi udang air tawar menggunakan mikroskop stereo binokuler Olympus SZ61 dan perangkat digital mikroskop *Optilab Advance* (Gambar 1) menggunakan kunci identifikasi berdasarkan Wowor *et al.* (2004). Sampel diaklimatisasi di *Animal House* selama enam hari supaya dapat beradaptasi dengan habitat baru berupa akuarium (Dwiyanto *et al.* 2023).

**Pengkondisian Habitat Udang.** Sampel udang, air dan substrat yang telah diambil dari kedua lokasi diletakkan secara terpisah pada dua akuarium berukuran 30 × 20 × 20 cm dan dikondisikan supaya menyerupai habitat asal sampel. Akuarium 1 sebagai uji perlakuan berarus deras dikondisikan dengan penambahan current maker supaya menyerupai habitat sungai di kaki Gunung Salak yang berarus deras. Akuarium 2 sebagai uji perlakuan berarus pelan dikondisikan dengan tidak menambahkan current maker supaya kondisinya menyerupai sungai di lingkaran Kampus IPB Dramaga yang berarus pelan. Selain itu, untuk menjaga seperti kondisi aslinya pada pengamatan malam digunakan lampu berwarna merah dalam membantu proses pengamatan perilaku udang (Hongjamrassilp & Lumstein 2021).

**Pengamatan Perilaku Harian Udang.** Perilaku harian udang diamati pada akuarium yang berbeda sesuai lokasi pengambilan sampel. Perilaku harian udang yang diamati dikelompokkan berdasarkan ethogram yang tersaji dalam Tabel 1 dengan mengacu pada Dwiyanto *et al.* (2023). Pengamatan dilakukan dengan metode scan sampling selama 60 menit selama 3 × 24 jam dengan pembagian waktu pada pukul



Gambar 1. (A) Morfologi umum udang air tawar, (B) morfologi pereopod kedua udang air tawar (Wowor *et al.* 2004)

07.00; 10.00; 13.00; 16.00 (siang hari) dan 19.00; 22.00; 01.00; 04.00 (malam hari).

**Analisis Data.** Hasil pengamatan berupa frekuensi perilaku udang diakumulasikan dan ditampilkan dalam bentuk grafik batang. perhitungan frekuensi perilaku dilakukan menggunakan rumus Altmann (1974), yaitu:

$$F = (x/y) \times 100$$

Keterangan:

F : frekuensi

x : perilaku A yang diamati

y : jumlah perilaku yang diamati

Data perilaku udang pada kedua akuarium dibandingkan dan dilakukan uji ANOVA *two-way with replication* dengan aplikasi Microsoft Excel untuk menganalisis pengaruh arus terhadap perilaku harian udang air tawar.

## HASIL

### Identifikasi Spesies Udang Air Tawar.

Berdasarkan hasil identifikasi secara morfologi, sampel udang yang didapatkan sesuai dengan karakteristik spesies *M. pilimanus* (De Man, 1879). Karakteristik spesies *M. pilimanus* (Gambar 2) meliputi *rostrum* pendek, tidak mencapai ujung segmen ketiga *antennular peduncle*; memiliki 3–6 gigi ventral dan 4–6 gigi pada *carapace*; memiliki post *antennular carapace* membulat (*rounded*); pereopod kedua besar dan berbeda antara kanan dan kirinya; *merus* 0,25 lebih panjang dari *ischium*;

*carpus* berbentuk cangkir dan berukuran 0,5 lebih pendek dari *merus*; *chela* sama panjang dengan *palm*; serta *pereiopod* bagian *chela* ditutupi oleh rambut-rambut halus.

### Kondisi Ekologi Lokasi Pengambilan Sampel.

Beberapa karakteristik dan faktor lingkungan yang diamati pada setiap lokasi pengambilan sampel yang dilakukan dalam penelitian ini tersaji dalam Tabel 2. Kondisi visual kedua lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 3.

**Perilaku Harian.** Hasil uji ANOVA *two-way with replication* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan terhadap perilaku udang pada perlakuan arus deras dan arus pelan (Tabel 3). Namun, teramati adanya perbedaan perilaku dominan yang pada kedua perlakuan arus tersebut. Udang dengan perlakuan arus deras (Akuarium 1) menunjukkan perilaku sembunyi dan ingesti yang lebih dominan (Gambar



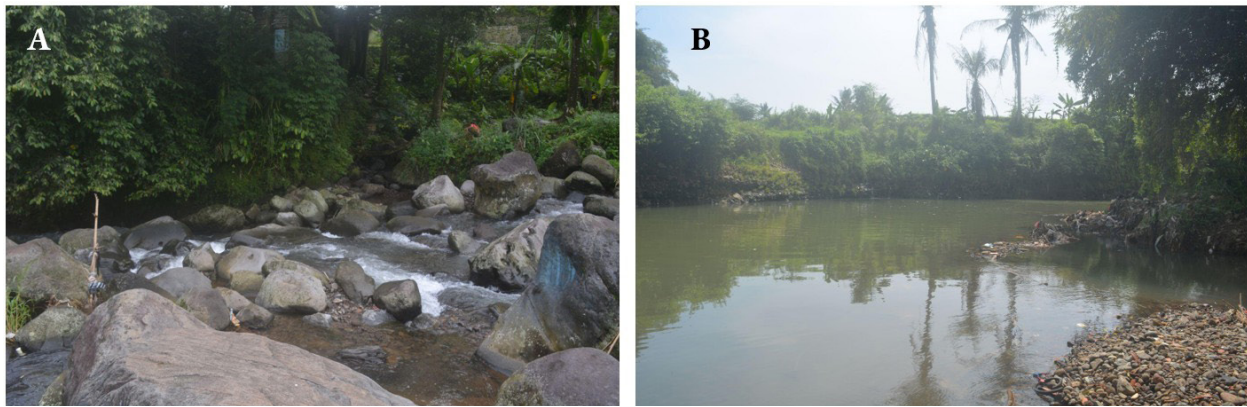
Gambar 2. Morfologi udang air tawar *Macrobrachium pilimanus*

Tabel 1. Ethogram perilaku harian udang (Dwiyanto *et al.* 2023)

Perilaku	Wanggo
Menggali	Menggali atau memindahkan substrat menggunakan pereopods (kaki jalan) dan pleopods (kaki renang) untuk membuat lubang yang kemudian ditempati oleh udang.
Sembunyi	Udang berada di bawah batu atau substrat lainnya untuk waktu yang lama. Udang dengan sempurna tidak terlihat atau hanya terlihat pereopods atau antena.
Semi aktif	Udang diam dan hanya melakukan sedikit gerakan pada pereopods dan pleopods, antena, atau gerakan kanan, kiri, atas dan bawah pada cephalothorax.
Bergerak	Udang berpindah dengan menggunakan pereopod pertama, kedua, ketiga, keempat atau kelima dan terkadang menggunakan pleopods saat bergerak cepat.
Membersihkan diri	Udang menggosok atau membersihkan tubuhnya dengan menggunakan sepasang pereopod pertama, kedua, ketiga, keempat atau kelima.
Ingesti	Udang memegang makanan dengan pereopod pertama atau mencubit makanan, membalik dan memasukkannya ke dalam mulut dengan bantuan pereopods kedua, ketiga, keempat atau lima.

Tabel 2. Karakteristik habitat dan faktor lingkungan di setiap lokasi pengambilan sampel yang digunakan

Lokasi	pH	Suhu (°C)	Arus (m/s)	DO (mg/L)	Substrat	Tepian	Lingkungan sekitar
Sungai di kaki Gunung Salak	7,5	23,1	0.532	6,5	Batuan	Pohon, semak	Pertanian warga
Sungai Cisadane IPB	8,5	26,7	0.144	7,0	Lumpur berpasir	Akar pohon, semak, tumpukan sampah	Area pemukiman warga



Gambar 3. (A) Lokasi sungai di kaki Gunung Salak, dan (B) lokasi sungai Cisadane IPB

Tabel 3. Signifikansi perilaku udang *Macrobrachium pilimanus* (\*: berbeda secara signifikan)

Perilaku	Signifikansi antar faktor	P-value
Bergerak	Perbedaan arus	0,012*
	Jam pengamatan	0,927
	Perbedaan arus dan jam pengamatan	0,411
Membersihkan diri	Perbedaan arus	0,438
	Jam pengamatan	0,424
	Perbedaan arus dan jam pengamatan	0,936
Ingesti	Perbedaan arus	0,753
	Jam pengamatan	0,325
	Perbedaan arus dan jam pengamatan	0,812
Sosial	Perbedaan arus	0,434
	Jam pengamatan	0,499
	Perbedaan arus dan jam pengamatan	0,692
Menggali	Perbedaan arus	0,652
	Jam pengamatan	0,386
	Perbedaan arus dan jam pengamatan	0,922
Sembunyi	Perbedaan arus	0,018*
	Jam pengamatan	0,369
	Perbedaan arus dan jam pengamatan	0,685
Semi aktif	Perbedaan arus	0,315
	Jam pengamatan	0,027*
	Perbedaan arus dan jam pengamatan	0,787

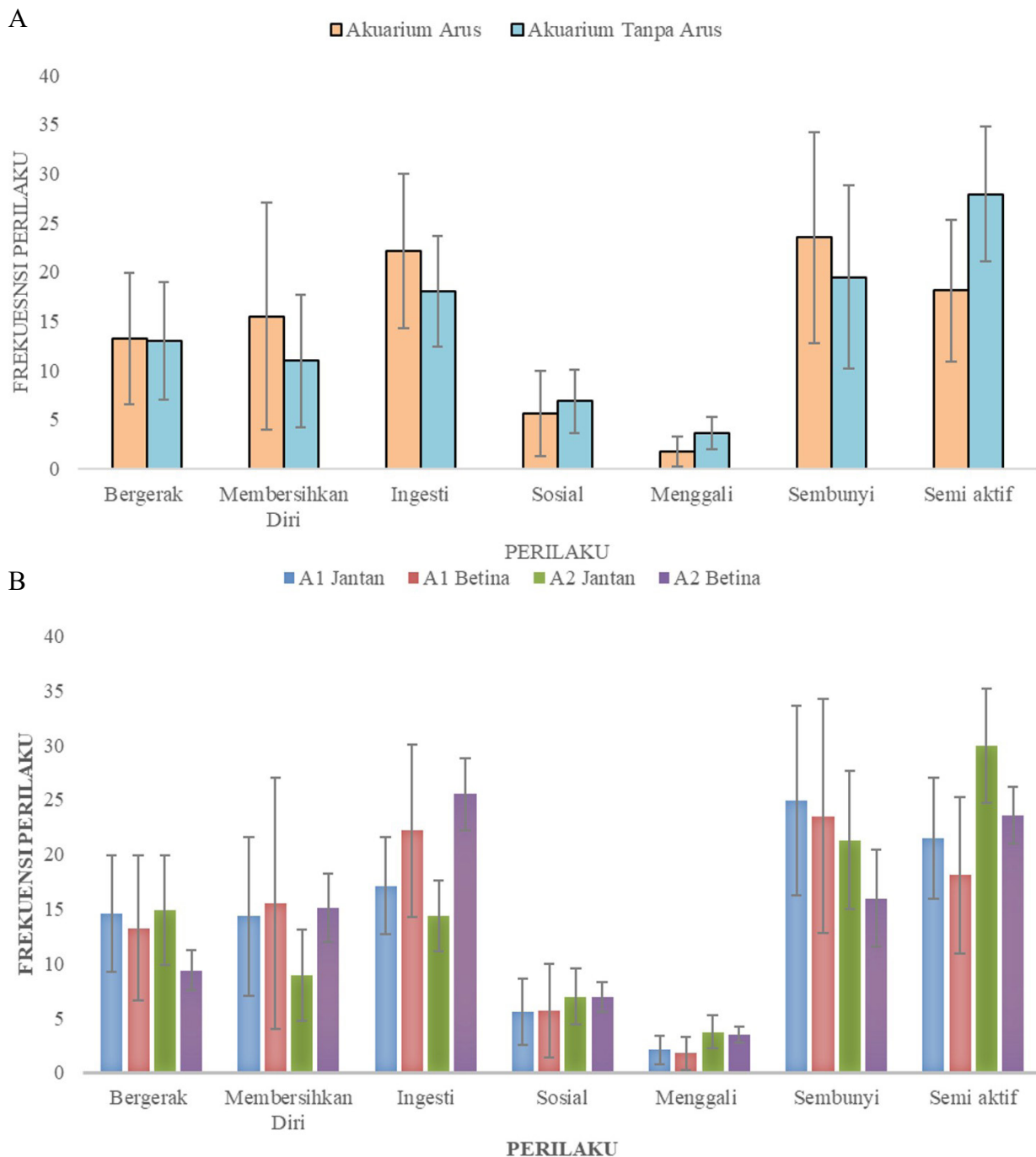
4A), sedangkan udang dengan perlakuan arus pelan (Akuarium 2) menunjukkan perilaku semi aktif yang lebih dominan dibandingkan perilaku lainnya (Gambar 4A).

Perilaku harian udang *M. pilimanus* berdasarkan jenis kelamin tidak menunjukkan perbedaan antara udang yang mendapat perlakuan arus deras dengan perlakuan dengan arus pelan (Gambar 4B). Persentase perilaku tertinggi baik pada individu jantan maupun individu betina dengan perlakuan arus deras adalah perilaku sembunyi masing-masing sebesar 24,9% dan 23,5%. Pada perlakuan arus pelan, persentase perilaku tertinggi pada individu jantan adalah pada perilaku semi aktif 29,9% dan pada individu betina adalah pada perilaku ingesti 25,5%.

Berdasarkan ritme sirkadian, udang *M. pilimanus* pada kedua perlakuan lebih aktif di malam hari dibandingkan siang hari. Pada periode siang, individu pada kedua perlakuan menunjukkan frekuensi perilaku pasif (i.e, semi aktif) yang lebih tinggi dibandingkan perilaku aktif. Sebaliknya, frekuensi perilaku aktif (i.e, bergerak) lebih banyak teramati pada periode malam (Gambar 5).

## PEMBAHASAN

Udang air tawar termasuk *M. pilimanus* memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem perairan tawar. Keberadaan *M. pilimanus* dipengaruhi oleh karakter fisik dari suatu perairan, seperti tutupan



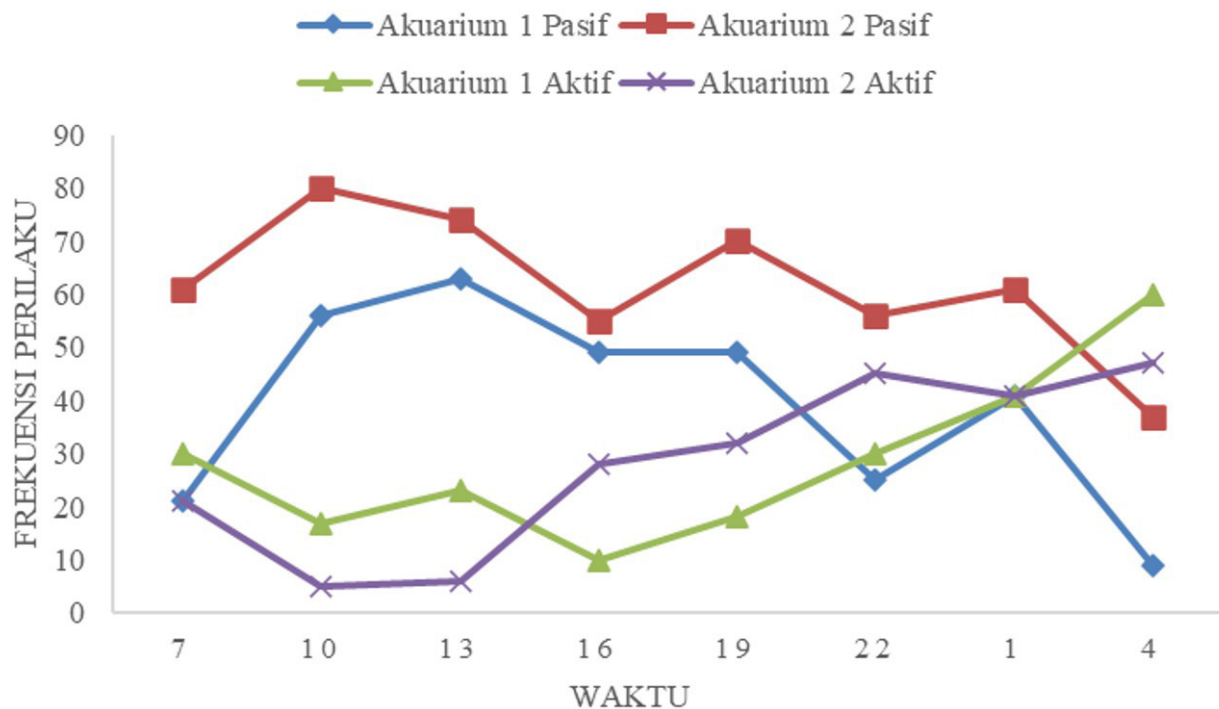
Gambar 4. Persentase perilaku harian udang (A) perbandingan antara dua perlakuan jenis arus (B) perbandingan perilaku berdasarkan jenis kelamin (A1: perlakuan arus deras, A2: perlakuan arus pelan)

vegetasi dan aktivitas manusia (Wowor & Choy 2001). Selain itu, *M. pilimanus* ditemukan di habitat perairan yang memiliki arus cukup deras dan substrat berbatu (Nursyahra *et al.* 2019). Kondisi ini menyebabkan *M. pilimanus* harus menyesuaikan diri, salah satunya dengan memiliki pereopod dengan chela berukuran besar, sehingga udang dapat berpegangan pada substrat dengan kuat dan udang tidak memerlukan

banyak tenaga untuk bertahan hidup di arus yang cukup deras. Meskipun demikian, *M. pilimanus* juga dapat dijumpai di perairan yang berarus pelan seperti di Sungai Cisadane IPB.

Berdasarkan pengamatan perilaku *M. pilimanus*, perilaku dominan yang teramati adalah perilaku sembunyi, hal tersebut sesuai dengan penelitian Iwata *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa udang





Gambar 5. Frekuensi perilaku pasif-aktif udang berdasarkan ritme sirkadian. Perilaku pasif diambil dari perilaku semi aktif, sedangkan perilaku aktif diambil dari perilaku bergerak (Akuarium 1: perlakuan arus deras, Akuarium 2: perlakuan arus pelan)

dari genus *Macrobrachium* seringkali bersembunyi di bebatuan atau substrat lainnya pada habitat aslinya. Tujuan dari perilaku ini adalah bentuk respon udang terhadap ancaman bahaya berupa predator (ikan) dan menghindari cahaya yang masuk ke badan air (Karplus & Harpas 1990; dos Santos *et al.* 2018). Namun, teramati perbedaan perilaku sembunyi antara udang di kedua perlakuan. Udang dengan perlakuan arus deras cenderung bersembunyi di area yang melawan arus, seperti di atas current maker serta di sekitar atau di bawah aerator. Sementara itu, udang dengan perlakuan arus pelan lebih sering bersembunyi di balik batu dan sisi akuarium yang jauh dari aerator. Perilaku bersembunyi pada udang dengan perlakuan arus deras ini merupakan bentuk adaptasi udang dengan habitat berarus deras. Udang akan berenang atau berposisi menghadap arus air yang datang (*rheotaxis positif*) dengan antena bergerak mendeteksi makanan yang datang bersama arus. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Peña-Almaraz *et al.* (2024) menunjukkan hasil spesies *M. tenellum* yang diberi perlakuan arus akan berenang menghadap datangnya arus.

Perilaku individu udang dengan perlakuan arus deras yang mendominasi berikutnya adalah ingesti; individu udang bergerak sambil memasukkan makanan yang ada di substrat secara berulang-ulang. Hal ini sesuai dengan penelitian Palomar *et al.* (2001) dan Silva *et al.* (2012) yang menunjukkan bahwa udang air tawar memiliki frekuensi ingesti yang sering dan berdurasi lama. Perilaku ingesti ini mencerminkan

fungsi udang di perairan, yaitu dekomposer atau memakan sisa metabolisme hewan lain (Muhtadi *et al.* 2017). Individu pada perlakuan arus pelan lebih memilih melakukan perilaku semi aktif di sekitar bebatuan atau menyamar di antara batu yang ada.

Hasil dari pengamatan udang pada kedua perlakuan menunjukkan perilaku aktif pada malam hari yang dimulai saat peralihan periode siang menuju malam (19.00) dan mencapai puncak pada pukul 04.00, kemudian mulai menurun hingga periode siang (Gambar 5). Pada periode siang, udang lebih banyak menghabiskan waktu dengan perilaku semi aktif di bawah batu, di ujung akuarium, maupun di atas batu. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Dwiyanto *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa adanya peningkatan perilaku aktif pada fase malam hari dan menurun saat fase siang. Pada udang dengan perlakuan arus deras terlihat adanya peningkatan secara signifikan di perilaku aktif (bergerak) dan mencapai puncak tertinggi di pukul 04.00 dan terendahnya pada pukul 16.00. Salah satu perilaku aktif yang ditampilkan dalam grafik adalah perilaku bergerak. Perilaku ini mencerminkan hubungan antara kondisi lingkungan dengan perilaku udang sehingga udang dengan perlakuan arus deras, lebih aktif bergerak sesuai dengan perilaku di habitat aslinya dibandingkan dengan udang dengan perlakuan arus pelan. Selain itu juga, *M. pilimanus* yang termasuk dalam kelompok *abbreviated larval development* (ALD) atau menghabiskan seluruh hidupnya di air tawar diduga menstimulasi perilaku bergerak lebih aktif

untuk mendapatkan oksigen dan makanan yang terbawa arus. Hal ini juga terjadi pada spesies lain, yaitu *M. australiense* yang bergerak dengan memanfaatkan arus dan menghindari kompetisi dalam mencari makan (Lee & Fielder 1979). Arus sungai berperan penting dalam menstimulasi aktivitas *locomotion* (aktif bergerak) dan rheotaxis pada udang air tawar (Bauer 2013). Pada perilaku pasif (semi aktif) terlihat jelas udang sangat pasif pada fase siang hari dengan puncaknya pada pukul 13.00 dan menurun ketika memasuki fase malam hari dengan fase terendah pada pukul 04.00. Udang dengan perlakuan arus pelan juga menunjukkan hal yang sama namun perilaku pasif di fase malam tidak mengalami penurunan yang signifikan dan tidak jauh berbeda dengan fase siang hari. Perilaku pasif umum terjadi di Crustacea, salah satunya pada *Litopenaeus vannamei* yang menunjukkan frekuensi perilaku pasif tertinggi di fase siang dibandingkan fase malam (Pontes *et al.* 2006).

Arus tidak berpengaruh signifikan ( $p > 0,05$ ) terhadap perilaku membersihkan diri, ingesti, sosial, semi aktif dan menggali pada udang air tawar *M. pilimanus*. Namun, pada perilaku bergerak dan sembunyi memiliki nilai probabilitas lebih kecil dari taraf signifikansi yang ditetapkan ( $p < 0,05$ ), menunjukkan bahwa arus berpengaruh signifikan terhadap kedua perilaku tersebut. Hasil tersebut sesuai dengan data yang tercatat selama tiga kali 24 jam pengamatan, namun selama proses pengamatan dapat terlihat secara jelas perbedaan setiap perilaku yang tampak antara kedua perlakuan. Pada awal proses aklimatisasi, udang dengan perlakuan arus deras terlihat cenderung lebih diam dan pasif bersembunyi di bawah bebatuan sebelum pemasangan alat current maker. Setelah alat current maker dipasang, udang terlihat lebih banyak keluar dari bebatuan dan lebih aktif makan. Pada pengamatan, individu di kedua perlakuan menunjukkan perilaku ingesti yang berbeda. Udang dengan perlakuan arus pelan melakukan perilaku ingesti di bawah batu atau membawa makanan ke bawah bebatuan. Sementara itu, udang dengan perlakuan arus deras melakukan perilaku ingesti di luar bebatuan, di dekat *current maker*, ataupun di dekat aerator.

Perbedaan perilaku antara dua perlakuan yang tidak signifikan diduga dipengaruhi salah satunya oleh siklus hidup udang air tawar yang bersifat *abbreviated larval development* (ALD). Siklus hidup tersebut menyebabkan udang mampu beradaptasi dengan berbagai kondisi habitat yang ekstrem. Hal ini menyebabkan secara perilaku, *M. pilimanus* sudah mampu beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan termasuk arus air, sehingga pengamatan yang dilakukan pada laboratorium memiliki hasil perbedaan perilaku yang tidak signifikan. Dari sisi geografis, habitat asli udang ini memiliki tipe mikrohabitat yang berbeda

dibandingkan dengan kondisi habitat di akuarium. Pada sungai di Kaki Gunung Salak memiliki tipe mikrohabitat berupa sungai berarus deras (*torrents*) di bagian tengah, dan sungai berarus sedang di bagian pinggiran sungai. Sedangkan pada Sungai Cisadane memiliki tipe mikrohabitat berupa sungai berarus sedang dibagian tengah sungai, dan sungai tenang di bagian pinggiran sungai. Tipe mikrohabitat sungai arus deras (*torrents*) memiliki karakter arus kuat kadang berbuih, permukaan air pecah dengan substrat batu kecil dan batu-batu besar (Gambar 3A). Tipe mikrohabitat sungai arus sedang memiliki karakter arus tidak terlalu kuat, beberapa berada di pinggir sungai terkadang memiliki tutupan berupa vegetasi dan bersubstrat batu kerikil dan sedikit pasir. Tipe sungai tenang memiliki karakter sungai mengalir tenang, biasa berada di bagian pinggir sungai dan terkadang memiliki tutupan berupa akar tanaman atau vegetasi dengan substrat berupa lumpur dan batu kecil.

Perilaku pada udang dapat terekspresi disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya kondisi lingkungan, sumber makanan, dan stress (Sabar 1979). Oleh karena itu, dengan adanya perbedaan kondisi mikrohabitat antara habitat asli dan pengkondisian akuarium dapat menyebabkan tidak terekspresinya perilaku udang atau kurang maksimal dalam proses ekspresi perilaku udang atau bahkan terjadi perubahan perilaku udang. Selain itu, sifat udang sebagai hewan nokturnal juga sangat mempengaruhi perilaku yang muncul dikarenakan perilaku ini juga merupakan hasil ekspresi gen pada jam tertentu (Dwiyanto *et al.* 2023), seperti pada perilaku bergerak paling banyak dilakukan udang di malam hari dan pada siang hari udang lebih banyak semi aktif. Hal ini sesuai dengan data Tabel 2 yang menunjukkan nilai probabilitas perilaku semi aktif lebih kecil dibandingkan taraf signifikansi (0,05) yang menunjukkan adanya pengaruh jam pengamatan pada perilaku semi aktif udang *M. pilimanus*. Senada dengan Flaveli *et al.* 2022 yang mengatakan bahwa perilaku hewan dipengaruhi dan berhubungan erat dengan fungsi tubuh dan proses dasar yang terjadi pada tubuh hewan.

Kesimpulannya penelitian perbedaan arus pada spesies udang air tawar *M. pilimanus* memberikan informasi terkait arus menyebabkan bentuk perilaku yang muncul dapat berbeda dengan yang tidak berarus. Hasil pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa udang berarus lebih didominasi dengan perilaku sembunyi dan ingesti dengan memanfaatkan arus sebagai sarana berpindahannya.

Penelitian ini dapat dikembangkan kembali dengan periode waktu pengamatan yang lebih panjang dan melakukan pengkondisian mikrohabitat pada akuarium seperti pada habitat aslinya di sungai. Selain itu, diperlukan pengamatan secara langsung di habitat

aslinya agar perilaku harian dapat teramati dengan jelas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Diky Dwiyanto, M.Si. yang mengarahkan dalam proses identifikasi udang udang air tawar, serta kepada mahasiswa Magister Biosains Hewan Angkatan 2023 yang telah membantu selama proses penelitian ini berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Altmann J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 49:227-266.
- Bauer RT. 2011. Amphidromy and Migrations of Freshwater Shrimps. I. Costs, Benefits, Evolutionary Origins, and an Unusual Case of Amphidromy, in: Asakura A (Eds.), *TCS 2009. Proceedings of The TCS Summer Meeting*. Leiden: Koninklijke Brill NV. p 157–168.
- Bauer RT. 2013. Amphidromy in shrimps: a life cycle between rivers and the sea. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 41:633–650. DOI:10.3856/vol41-issue4-fulltext-2
- Breed MD, Moore J. 2021. *Animal Behavior*. United Kingdom: Academic Press.
- Chong SSC, Khoo HW. 1987. Abbreviated larval development of the freshwater prawn, *Macrobrachium pilimanus* (De man, 1879) (Decapoda, Palaemonidae), reared in the laboratory. *J Nat Hist* 21:763–774. DOI:10.1080/00222938700770431
- De Grave S, Fransen CH. 2011. Carideorum catalogus: the recent species of the dendrobranchiate, stenopodidean, procarididean and caridean shrimps (Crustacea: Decapoda). Leiden: NCB Naturalis.
- Dos Santos DB, de Almeida LC, de Moura EES, Arruda MdeF, Pontes CS. 2018. Behavior activities of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) in monosex and mixed populations, in the laboratory. *J Anim Behav Biometeorol* 6:33–40. DOI:10.31893/2318-1265jabb.v6n2p33-40
- Dwiyanto D, Sukri NM, Anisa HR, Trisuji RM, Raffiudin R. 2023. Circadian rhythm of freshwater prawn genus *Macrobrachium* (*M. pilimanus* and *M. sintangense*) under laboratory conditions. *Natural Science: Journal of Science and Technology* 12:35-44. DOI:10.22487/25411969.2023.v12.i1.16248
- Flavell SW, Gogolla N, Lovett-Barron M, Zelikowsky M. 2022. The emergence and influence of internal states. *Neuron* 110:2545-2570.
- Hongjamrassilp W, Lumstein DTB. 2021. Humans influence shrimp movement : a conservation behavior case study with “Shrimp Watching” ecotourism. *Curr Zool* 68:169–176. DOI:10.1093/cz/zoab017
- Iwata T, Inoue M, Nakano S, Miyasaka H, Doi A, Covich AP. 2003. Shrimp abundance and habitat relationships in tropical rainforest streams, Sarawak, Borneo. *Journal of Tropical Ecology* 19:387-95. DOI:10.1017/S0266467403003432
- Karplus I, Harpaz S. 1990. Preliminary observations on behavioral interactions and distribution patterns of freshwater prawns *Macrobrachium rosenbergii* under semi-natural conditions (Decapoda, Caridea). *Crustaceana* 59, 193-203. DOI:10.1163/156854090X00660
- Lee CL, Fielder DR. 1979. A mass migration of the freshwater prawn, *Macrobrachium australiense* Holthuis, 1950 (Decapoda, Palaemonidae). *Crustaceana* 37:219-222.
- Muhtadi A, Dhuha OR, Desrita D, Siregar, T, Muammar M. 2017. Kondisi habitat dan keragaman nekton di hulu daerah Aliran Sungai Wampu, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir Dan Perikanan* 6, 90–99. DOI:10.13170/depik.6.2.5982
- Nursyahra IW, Purnamasari L, Farajallah A. 2019. Keanekaragaman Udang Air Tawar Pada Sungai di Lahan Perkebunan Provinsi Jambi. Prosiding Biodiversitas Ekologi Tropika Indonesia.
- Olivier TJ, Handy KQ, Bauer RT. 2013. Effects of river control structures on the juvenile migration of *Macrobrachium ohione*. *Freshwater Biology* 58:1603-1613. DOI:10.1111/fwb.12148
- Palomar NE, Juinio-Meñez MA, Karplus I. 2001. Feeding habits of the burrowing shrimp *Alpheus macellarius*. *J Mar Biol Ass UK* 84:1199-1202. DOI:10.1017/S0025315404010641h
- Peña-Almaraz OA, Castillo-Jiménez HE, Vargas-Ceballos MA, Badillo-Zapata D, Chong-Carrillo O, Vega-Villasante F. 2024. Una vida controlada por la corriente : comportamiento de reotaxis del langostino de río *Macrobrachium tenellum* (Decapoda: Palaemonidae). *Rev Biol Trop* 72: e56514. DOI:10.15517/rev.biol.trop..v72i1.56514
- Pitlick J, Wilcock P. 2001. Relations between streamflow, sediment transport, and aquatic habitat in regulated rivers. *Geomorphic Processes and Riverine Habitat* 4:185-198.
- Pontes CS, Arruda, MF, Menezes AAL, Lima, PP. 2006. Daily activity pattern of the marine shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone 1931) juveniles under laboratory conditions. *Aquac Res* 37:1001–1006. DOI:10.1111/j.1365-2109.2006.01519.x
- Read GH. 1985. Factors affecting the distribution and abundance of *Macrobrachium petersi* (Hilgendorf) in the Keiskamma River and Estuary, South Africa. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 21:313-24. DOI:10.1016/0272-7714(85)90013-7
- Riyana H, Hutabarat S, Widyorini N. 2015. Kelimpahan larva udang penaeid pada saat pasang di Saluran Tambak Desa Gempolsewu, Kab. Kendal. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)* 4:49-57.
- Sabar F. 1979. Kehidupan udang regang, *Macrobrachium sintangense* (De Man). *Berita Biologi* 2:45–49.
- Silva PF, Medeiros, Mde S, Silva HPA, Arruda Mde F. 2012. A study of feeding in the shrimp *Farfantepenaeus subtilis* indicates the value of species level behavioral data for optimizing culture management. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology* 45:121–134. DOI:10.1080/10236244.2012.693309
- VanMaurik LN, Wortham JL. 2014. Grooming as a secondary behavior in the shrimp *Macrobrachium rosenbergii* (Crustacea, Decapoda, Caridea). *ZooKeys* 457:55-77. DOI:10.3897/zookeys.457.6292
- Wowor D, Choy SC. 2001. The freshwater prawns of the genus *Macrobrachium* Bate, 1868 (Crustacea:Decapoda:Palaemonidae) from Brunei Darussalam. *Raff Bull Zool* 55:321-336.
- Wowor D, Cai Y, Ng PK. 2004. Crustacea: Decapoda, Caridea. *Freshwater Invertebrates of the Malaysian Region*. Malaysian Academy of Sciences, 337-57.