

Observasi Perilaku Cacing Tanah *Metaphire* sp. Sebagai Upaya Awal Domestikasi

Behavioural Observation of Earthworm *Metaphire* sp. as an Initial Domestication Effort

DEWI KARMILA, TRI HERU WIDARTO*

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

Diterima 10 Mei 2023/Diterima dalam Bentuk Revisi 1 Juni 2023/Disetujui 13 Juni 2023

Earthworms play many roles, comprising processing soil, improving soil fertility, and being an ingredient in various products (e.g., medicine and cosmetics). Therefore, earthworms are widely cultivated. The Indonesian worm, *Metaphire* sp., constitutes a large biomass but has not been widely researched and cultivated. Domestication is a necessary first step in facilitating cultivation and husbandry. This study aims to determine the natural daily behavioral pattern of adult *Metaphire* sp. earthworms at the individual level. This research was conducted by collecting and keeping a stock of worms. Then, we observed the natural behavior of *Metaphire* sp. on and under the soil surface (through a glass terrarium) for seven days each. Observed parameters for each behavior were recorded in the ethogram table. We also sketched and recorded the length of the excavated tunnel. During the day, *Metaphire* sp. showed predominantly resting or inactive behavior, mostly occurring under the soil surface. *Metaphire* sp. comes to the ground mostly in the evening. Based on these results, the peak activity of *Metaphire* sp. can be stated that it takes place at night from 18.00-23.00. At night, *Metaphire* sp. appeared and did most activities on the surface. We conclude that *Metaphire* sp. is most active at night, from 18.00- 23.00.

Key words: excavated tunnel, natural behavior, nocturnal, peak activity

PENDAHULUAN

Cacing tanah merupakan salah satu makrofauna tanah yang telah banyak dikenal. Pada ekosistem tanah, cacing berperan dalam humifikasi, aerasi tanah, dan menstabilkan pH tanah (Brown 1987). Hewan ini mampu memperbaiki kualitas tanah dengan memberikan ketersediaan hara melalui dekomposisi bahan organik. Umumnya peranan cacing tanah tersebut sebagai bioamelion (jasad hayati penyubur dan penyehat) tanah (Hanafiah 2005). Cacing tanah juga berperan menurunkan rasio C/N dalam bahan organik, serta kotorannya (kascing) dapat mengubah nitrogen tidak tersedia menjadi nitrogen tersedia (Parmelee *et al.* 2020). Aktivitas cacing selama meliang meningkatkan pori makro tanah (Brussard 1998).

Cacing tanah juga dimanfaatkan untuk berbagai hal. Di luar habitatnya, cacing tanah sering dilibatkan dalam proses vermikomposting, menjadi sumber protein hewani pakan ternak dan ikan

(Budiarti dan Palungkun 1992), menjadi bahan produk kosmetik (Khairuman dan Amri 2010), dan diolah menjadi produk tepung cacing sebagai obat (Fauzzy 2009). Peranan dan manfaat yang banyak tersebut menjadi faktor pendorong cacing tanah untuk dibudidayakan.

Sekitar 18.000 spesies cacing tanah telah teridentifikasi, dan 9 spesies yang sudah dibudidayakan. Empat spesies yang biasa ditenak secara komersial, diantaranya adalah *Lumbricus rubellus*, *Eisenia eugeniae*, dan *Eisenia foetida* di Eropa, Amerika dan Kanada (Catalan 1981). Di Indonesia ada sekitar 55 jenis cacing yang telah diketahui. Cacing tanah paling banyak dibudidayakan adalah *Lumbricus rubellus* dan *Eisenia foetida* dengan keunggulannya yaitu perkembangbiakan yang cepat dan produktivitasnya yang tinggi. Cacing tanah *Metaphire* sp. sebagai cacing lokal Indonesia belum banyak diteliti. Walaupun memiliki biomassa yang cukup besar, cacing ini masih liar dan sulit dipelihara di dalam suatu kandang pemeliharaan.

Untuk memudahkan budidaya *Metaphire* sp. perlu adanya upaya domestikasi. Domestikasi

*Penulis korespondensi:
E-mail: theru@apps.ipb.ac.id

merupakan pemeliharaan hewan dimana pengembangbiakan, pemeliharaan dan pemberian pakan berada di bawah pengawasan manusia (Jensen 2009). Domestikasi adalah upaya penjinakan hewan kedalam suatu sistem budidaya (Hale 1969). Dewasa ini, 1 kg cacing tanah memiliki harga yang bersaing, seperti biomassa cacing tanah *Lumbricus* dari hasil budidaya dapat dijual dengan harga Rp. 30.000-50.000 (Mashur *et al.* 2020). Para peternak cacing tanah akan mendapatkan keuntungan yang lebih besar jika jenis cacing *Metaphire* sp. berhasil dibudidayakan, mengingat bahwa cacing tersebut memiliki massa tubuh yang lebih besar.

Proses budidaya erat kaitannya dengan kontrol manusia sehingga akan ada proses yang tidak alami. Oleh karena itu, untuk budidaya cacing, manusia perlu memenuhi dan menjamin kebutuhan mendasar hidupnya (Olsson *et al.* 2003), misalnya waktu biologis untuk beraktivitas dan istirahat, kebutuhan pakan, dan masa kawin. Keterpenuhan kebutuhan dasar cacing tanah dapat terlihat dari perilaku hariannya, dan perilaku hariannya dapat dicatat dalam bentuk sebuah ethogram (Hardiyanti *et al.* 2015). Pemahaman komprehensif perilaku cacing dapat digunakan sebagai dasar ilmiah untuk pengembangbiakan dan pembudidayaannya. (Urulamo *et al.* 2014). Oleh karena itu, pola-pola perilaku cacing tanah *Metaphire* sp. perlu dipelajari dengan baik agar berhasil dalam budidaya dan pelestariannya.

Penelitian ini bertujuan mempelajari pola perilaku harian cacing tanah *Metaphire* sp. pada tingkat individu sebagai langkah awal upaya domestikasi. Hasil enelitian ini diharapkan dapat menyediakan informasi ilmiah tentang pola perilaku harian cacing tanah *Metaphire* sp., keterkaitan perilakunya dalam mempertahankan hidup. Selain itu, untuk lebih memahami dan mengurangi dampak kegagalan budidaya akibat faktor lain yang dapat mempengaruhi kelestarian cacing tanah.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2021 hingga Mei 2021. Kandang cacing tanah diletakkan dalam ruangan berukuran $3 \times 3 \times 3 \text{ m}^3$, Dramaga, Bogor, Jawa Barat.

Alat yang digunakan meliputi terarium kaca berukuran $60 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$ (Gambar 1), spidol warna, plastik bening, keranjang berukuran $56 \text{ cm} \times 44 \text{ cm} \times 33,5 \text{ cm}$, soil tester, termometer tanah, penggaris dan kamera. Bahan yang digunakan terdiri dari tanah dan kotoran sapi yang telah dikeringkan (sebagai pakan), air, dan cacing tanah *Metaphire* sp.

Pemeliharaan dan Persiapan Stok Cacing. Cacing tanah *Metaphire* sp. dikumpulkan dan dipelihara di dalam keranjang plastik dengan media campuran tanah dan kotoran sapi yang sudah dikeringkan terlebih dulu. Kotoran sapi merupakan pakan selama percobaan yang



Gambar 1. Terarium kaca berukuran $60 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 1$

dianggap sebagai sumber pakan yang sama untuk cacing tanah. Pakan diberikan secara *ad libitum*. Media tanah yang digunakan adalah tanah dari habitat aslinya yang terdapat di lahan sekitar Departemen Biologi IPB yang berjenis tanah latosol coklat kemerahan dengan karakteristik tanah bertekstur tanah halus dan drainase sedang. Cacing yang digunakan adalah cacing dewasa yaitu cacing yang sudah memiliki klitelum.

Pengamatan di Atas Permukaan Tanah. Media yang terdiri dari tanah, pakan (kotoran sapi), dan air yang di campur secara merata kemudian dimasukkan ke dalam (kandang) keranjang plastik berukuran 56 cm × 44 cm × 33,5 cm dengan kedalaman media ± 10-15 cm. Kandang ditutupi oleh kain hitam sehingga tidak terpapar oleh cahaya dan kelembapan media tetap terjaga. Lingkungan dalam kandang isesuaikan dengan habitat aslinya, seperti adanya batu dan tumpukan serasah.

Tumpukan serasah diletakkan di atas permukaan tanah atau media. Suhu dan kelembapan tanah juga diupayakan sesuai dengan habitat asli, yaitu 15-25°C, dengan kelembapan tanah dan ketersediaan udara antara 15-30%, pH media 6,0-7,2, serta ketersediaan bahan organik untuk pakan cacing tanah dalam jumlah yang memadai (Pandiangan 2017). Kemudian cacing tanah *Metaphire* sp. dimasukkan dalam kandang dan diamati perilakunya.

Pengamatan perilaku dilakukan 4 kali sehari, pada setiap jam 06.00, 12.00, 18.00, dan 23.00 masing-masing selama 30 menit selama 7 hari.

Pengamatan di Dalam Tanah. Pengamatan perilaku cacing *Metaphire* sp. dilakukan saat di dalam tanah dan di permukaan tanah. Perilaku di dalam tanah dilakukan dengan menggunakan terarium kaca untuk memudahkan pengamatan perilaku cacing yang aktivitasnya sering tertutupi oleh massa tanah. Cacing tanah juga beraktivitas dipermukaan tanah dalam kondisi-kondisi tertentu, sehingga perilaku di atas permukaan tanah *Metaphire* sp. juga diamati di kandang pemeliharaan. Kandang *Metaphire* sp. dibuat semirip mungkin dengan habitat aslinya sehingga perilaku yang diperlihatkannya diharapkan berupa perilaku alamiahnya. Kandang cacing yang digunakan cukup luas karena tampak mereka leluasa bergerak dan beraktifitas. Kondisi lingkungan di dalam kandang diberikan batu-batu, baik batu kerikil maupun batu besar dan diletakkan serasah kering di atas permukaan media untuk memanipulasi habitat agar mirip dengan habitat asli.

Media perlakuan di dalam terarium terdiri dari 450 gram tanah, pakan (kotoran sapi), dan air. Setelah media tercampur sempurna, media dipindahkan ke dalam terarium secara merata. Satu ekor cacing tanah *Metaphire* sp. dimasukkan kedalam terarium

dari sisi permukaan tanah bagian atas. Terarium kaca diposisikan secara vertikal dan diletakkan di tempat yang gelap atau ditutup dengan kain hitam yang basah agar cacing tidak terpapar oleh cahaya secara langsung dan kelembapan media terjaga. Pengamatan dilakukan 4 kali sehari, pada setiap jam 08.00, 13.00, 18.00, 23.00 selama 30 menit selama 7 hari. Panjang lorong galian dan panjang lorong yang digunakan kembali oleh cacing tanah dicatat setiap pengamatan. Posisi cacing diamati dengan memberi tanda dan digambar dengan spidol warna berbeda pada plastik bening. Panjang lorong yang digunakan kembali ditandai dengan mengamati jalur yang terbentuk berdasar posisi awal ke akhir.

Analisis Data. Perilaku harian cacing tanah *Metaphire* sp. di dalam tanah maupun di permukaan tanah diamati dan dicatat kedalam tabel perilaku (*Ethogram*). Parameter lain yang diamati adalah perilaku cacing di dalam tanah yaitu panjang lorong galian dan pola sketsa galian cacing tanah. Parameter panjang lorong galian dicatat dengan menghitung panjang lorong galian baru, galian yang digunakan kembali, dan total jarak lorong yang digali. Pola galian cacing tanah diamati dengan membuat sketsa pola galian dari hari pertama hingga hari ke-7.

HASIL

Perilaku Harian *Metaphire* sp. Selama periode waktu 24 jam pengamatan dengan 4 waktu pengamatan (06.00, 12.00, 18.00, dan 23.00), aktivitas cacing *Metaphire* sp. di dalam tanah yang teramati meliputi perilaku istirahat (diam), menjelajah, menghindari cahaya, makan, dan pergerakan. Beberapa aktivitas di atas permukaan tanah juga teramati yaitu perilaku makan, menghindari cahaya, dan buang kotoran. Hasil pengamatan perilaku cacing tanah (*Metaphire* sp.) disajikan dalam bentuk *ethogram* sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Di dalam tanah (terarium kaca), aktivitas *Metaphire* sp. menunjukkan perilaku yang sama pada jam pengamatan 06.00 dan 12.00. Cacing memperlihatkan semua perilaku, kecuali makan dan membuang kotoran. Perilaku makan teramati pada jam pengamatan 18.00 dan 23.00.

Perilaku di permukaan tanah hanya teramati 3 jenis perilaku saja yaitu perilaku makan, buang kotoran, dan menghindari cahaya yang perilaku ini dominan terlihat pada jam pengamatan malam hari. Aktivitas cacing tanah naik ke permukaan tanah pada malam hari, sering teramati hanya sebagian tubuhnya saja yang muncul bahkan hanya sampai klitelum yang terlihat. Bagian ekor cacing tetap berada di dalam liangnya.

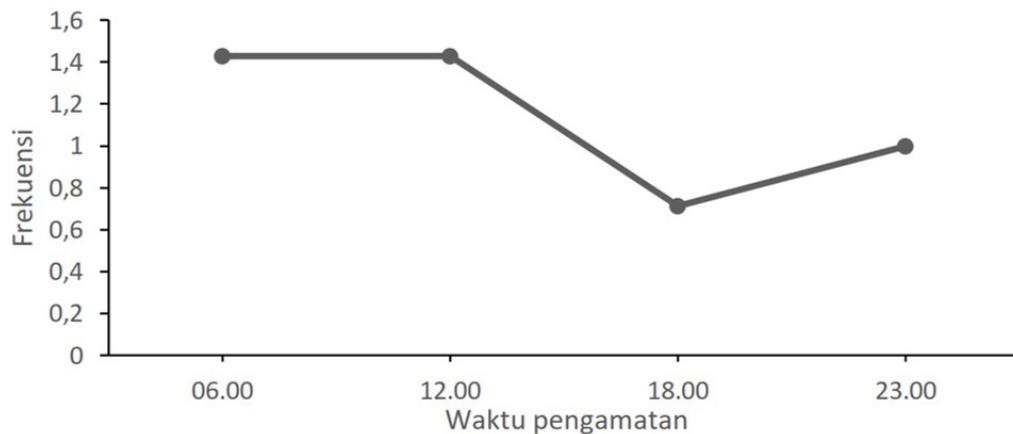
Tabel 1. Ethogram perilaku cacing tanah *Pheretima* sp. di dalam tanah dan di permukaan tanah

| Waktu | Jenis pola perilaku (P) | |
|-------|-------------------------|-------------------|
| | Di dalam tanah | Dipermukaan tanah |
| 06.00 | P1 | P0 |
| | P2 | |
| | P3 | |
| | P4 | |
| | P5 | |
| | P6 | |
| | P7 | |
| 12.00 | P1 | P9 |
| | P2 | |
| | P3 | |
| | P4 | |
| | P5 | |
| | P6 | |
| | P7 | |
| 18.00 | P1 | P4 P8 P9 |
| | P2 | |
| | P3 | |
| | P4 | |
| | P5 | |
| | P8 | |
| | P1 | |
| 23.00 | P2 | P8 P9 |
| | P3 | |
| | P4 | |
| | P5 | |
| | P8 | |

Perilaku Istirahat (Diam). Cacing tanah dikategorikan melakukan aktivitas perilaku istirahat atau diam yaitu ketika tidak melakukan pergerakan apa pun. Hasil pengamatan perilaku *Metaphire* sp. yang teramati ternyata memiliki pola. Perilaku istirahat lebih banyak dilakukan pada pagi hari dan siang hari, sedangkan menjelang waktu malam hari mulai aktif sehingga terlihat sedikit perilaku istirahat yang teramati. Selama 30 menit pengamatan, tercatat aktivitas istirahat *Metaphire* sp. minimal 3 menit dan maksimal 20 menit. Frekuensi perilaku istirahat *Metaphire* sp. terlihat pada Gambar 2.

Perilaku Makan. Cacing tanah dapat makan kapan saja, namun pada malam hari mereka lebih aktif di permukaan tanah untuk mencari makan di antara serasah-serasah. Perilaku makan pada cacing tanah dapat dilihat ketika mereka terlihat aktif memasukkan material ke dalam prostomiumnya dan posisi mulut seperti mengunyah.

Perilaku makan *Metaphire* sp. lebih banyak dilakukan pada waktu malam hari dimulai dari awal malam tiba (Gambar 3). Waktu pagi hari dan siang hari perilaku makan tidak teramati, di waktu tersebut lebih banyak menghabiskan waktu di dalam tanah bahkan kecil teramatinya *Metaphire* sp. muncul ke



Gambar 2. Frekuensi rata-rata perilaku istirahat *Metaphire* sp.



Gambar 3. Frekuensi rata-rata perilaku makan *Metaphire* sp. di permukaan tanah dan di dalam tanah

permukaan tanah untuk sekedar makan pada waktu tersebut. Selama 30 menit pengamatan, aktivitas makan *Metaphire* sp. tercatat waktu makan bisa sepanjang pengamatan di malam hari meskipun ada di hari lain diselingi dengan aktivitas lainnya. Cacing tanah yang sifatnya nokturnal, diperkirakan mencari makan di malam hari pada serasah-serasah yang lapuk di permukaan tanah. *Metaphire* sp. dengan tipenya yang anecic salah satunya juga makan dengan muncul di permukaan tanah, meskipun beberapa perilaku makan bisa teramati juga di dalam permukaan tanah. Waktu permulaan malam hari (jam 18.00), *Metaphire* sp. terlihat menaiki lorong galian dan bisa mencapai bagian teratas tanah di terarium di waktu yang lebih malam. Di kandang, pada awal permulaan malam *Metaphire* sp. juga muncul ke permukaan tanah di antara tumpukan serasah-serasah untuk makan. Hal ini menunjukkan bahwa *Metaphire* sp. aktif mencari makan atau makan pada waktu malam hari.

Menghindari Cahaya. Cacing tanah tidak memiliki mata maupun alat pendengaran, namun cacing tanah memiliki kepekaan terhadap cahaya, sentuhan dan getaran. Mereka memiliki sel-sel fotosensitif yang tersebar di seluruh permukaan tubuhnya sehingga sangat peka terhadap cahaya.

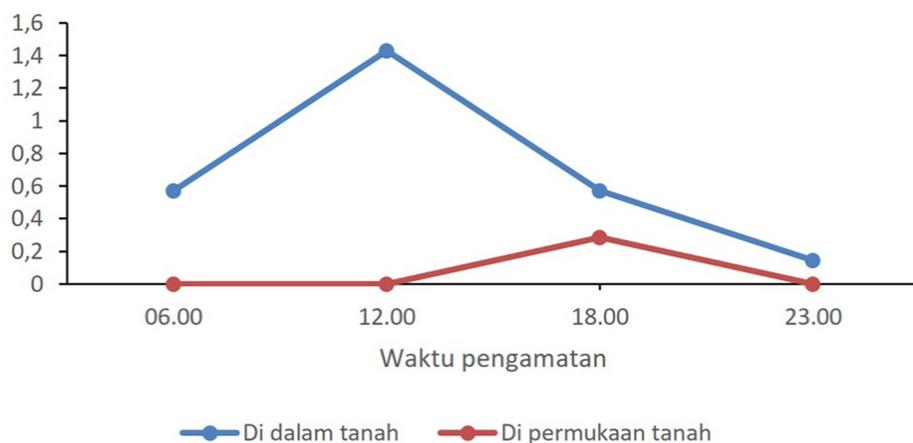
Di dalam tanah (terarium kaca), perilaku menghindari cahaya *Metaphire* sp. (Gambar 4) lebih banyak terlihat pada waktu terang (06.00 dan 12.00). Kepadatan tanah yang tebal ataupun tipis, dapat menentukan seberapa banyak cahaya yang bisa masuk kedalam tanah, sehingga juga menentukan perilaku penghindaran cahaya oleh cacing tanah.

Aktivitas menghindari cahaya merupakan respon cacing tanah terhadap stimulus cahaya dari luar. Penghindaran cahaya di siang hari juga sebagai penjagaan diri cacing tanah dari hal berbahaya dan resiko yang ditimbulkan oleh predator yang aktif di siang hari. Perilaku menghindari cahaya di terarium kaca lebih banyak teramati pada pagi atau siang hari dan semakin menurun pada malam hari. Cahaya yang muncul di pagi hari atau siang hari bersumber

dari celah-celah ruangan, dan pada malam hari dari lampu pengamatan yang ada secara tiba-tiba atau lampu pengamatan terlalu terang. Oleh karena itu, pencahayaan diminimalkan pada malam hari dan selama waktu malam hari lampu ruangan dimatikan. Perilaku menghindari cahaya pada cacing tanah dapat terlihat ketika tubuh mereka langsung menghindar dari sorotan cahaya, berjalan dengan cepat jika terpapar cahaya secara tiba-tiba, bersembunyi di sisi yang gelap, berjalan Jmembelakangi cahaya, sering terlihat bagian kepala dekat klitelum bersembunyi disisi gelap atau terseliumi oleh tanah, dan bisa menyelimuti tubuhnya dengan tanah sehingga tidak terlihat tubuhnya. Di permukaan tanah juga dapat terlihat cacing tanah menghindari cahaya dengan ciri-ciri mereka yang langsung masuk ke dalam tanah dengan cepat ketika terpapar cahaya dan sembunyi dengan cepat yang biasanya hanya akan terlihat sekilas di permukaan tanah.

Buang Kotoran. Bahan organik yang dimakan oleh cacing tanah dan tak tercerna akan dikeluarkan sebagai kotoran yang disebut dengan kascing. Kascing yang dikeluarkan cacing tanah memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan dari ukuran makanannya.

Kotoran cacing tanah *Metaphire* sp. lebih besar dari kotoran cacing tanah jenis lainnya (Gambar 5). Tipe ekologi *Metaphire* sp. yang tergolong tipe anecic memiliki ciri khas dengan hanya meninggalkan kotorannya di permukaan tanah. Cacing tanah (*Metaphire* sp.) mudah ditemukan dengan adanya kotoran-kotoran yang terlihat berserakan dipermukaan tanah. Cacing tipe anecic juga diketahui tinggal di kedalaman 10-20 cm dari permukaan tanah sehingga dalam pencariannya tidak terlalu dalam untuk menggali tanah. Aktivitas buang kotoran pada cacing tanah dapat terlihat ketika bagian ekornya muncul ke permukaan tanah dan mengeluarkan kotoran atau terlihatnya kotoran yang muncul ke atas permukaan tanah baik secara cepat ataupun pelan-pelan. Jika cacing tidak muncul ke permukaan, perilaku buang kotoran dapat dilihat dengan adanya gundukan kotoran yang baru dan biasanya terlihat basah.



Gambar 4. Frekuensi perilaku menghindari cahaya *Metaphire* sp. di dalam tanah dan permukaan tanah



Gambar 5. (a) *Metaphire* sp. mengeluarkan kotoran baru yang masih basah, (b) bentuk kascing *Metaphire* sp. yang sudah kering

Perilaku buang kotoran *Metaphire* sp., hanya dapat terlihat dari permukaan tanah. Pengamatan pada jam 06.00, tidak teramati perilaku buang kotoran. Frekuensi perilaku buang kotoran *Metaphire* sp. terlihat pada Gambar 6.

Pergerakan, Menggali, dan Menjelajah. Perilaku lain yang ditunjukkan oleh cacing tanah di dalam tanah perilaku menggali, menjelajah, dan pergerakannya di lorong-lorong Kemampuan menggali yang dimiliki cacing tanah bermanfaat menggemburkan tanah.

Selain menggali, *Metaphire* sp., teramati melakukan aktivitas menjelajah. Dalam aktifitas ini cacing lebih banyak melakukan pindah posisi hingga menelusuri lorong dan sesekali putar balik arah di area lorong galian yang ditelusuri. Cakupan pergerakannya lebih luas, baik melewati lorong galian yang sama maupun yang lorong galian baru. Cacing juga menelusuri lorong galian dengan naik ke atas atau turun ke bawah lorong galian, dan bergerak maju mundur seperti mencari-cari jalan. Selama 30 menit pengamatan, aktivitas menjelajah *Metaphire* sp. tercatat waktunya bisa sepanjang pengamatan di malam hari meskipun ada di hari lain diselingi dengan aktivitas lainnya.

Di dalam liangnya, perilaku cacing tanah secara umum meliputi pergerakan di lorong galian, gerakan tubuh di lorong galian, dan pergerakan selain di lorong galian. Pergerakan di lorong galian, yaitu teramati saat *Metaphire* sp. berjalan di sepanjang lorong galian baik melewati lorong galian lama atau baru dengan cakupan gerak yang tidak luas (hal inilah yang membedakannya dengan perilaku menjelajah). Cacing terlihat pindah posisi ke lorong galian terdekat atau lorong galian di sebelahnya saja.

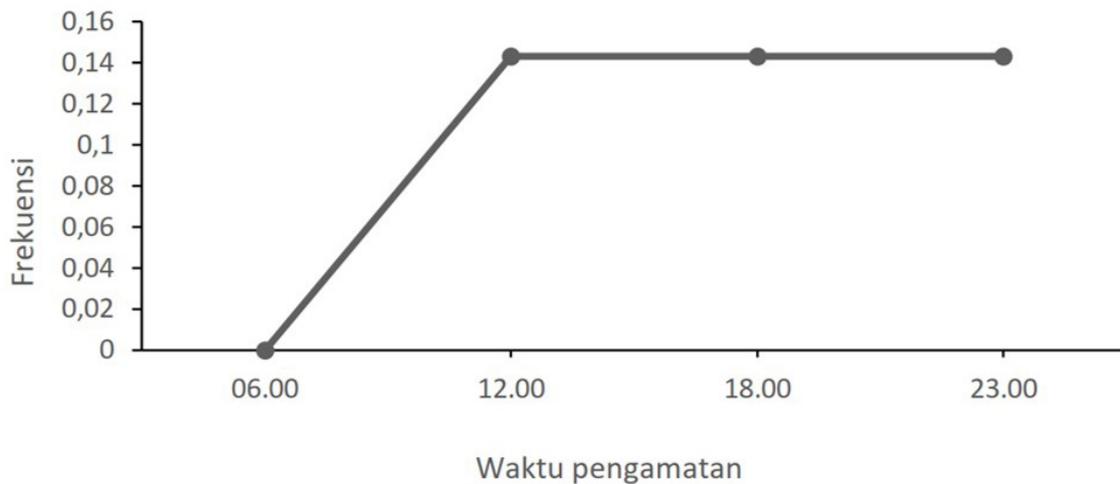
Gerakan tubuh di lorong galian, teramati saat bagian tubuhnya saja yang bergerak di lorong galian yang tetap tanpa berjalan pindah posisi ke lorong yang lain, seperti pergerakan tubuh maju mundur, anterior menoleh ke kanan dan ke kiri, anterior sesekali di angkat, dan membengkokkan kepala atau ekornya. Pergerakan selain di lorong galian, teramati dengan deskripsi perilaku yang biasanya posisi tubuh berada di bagian

paling bawah dasar permukaan atau posisi menurun akan tetapi lorong galian tidak terlihat (tidak adanya jejak lorong galian), dan mengakibatkan aktivitas sulit teramati karena semua tubuhnya tertutupi oleh tanah. Cacing tanah lebih banyak menghabiskan waktunya di dalam tanah. Perilaku di dalam tanah khususnya perilaku menggali, menjelajah dan pergerakannya di lorong galian, lebih banyak dilakukan pada malam hari. Perilaku menggali terlihat konstan pada jam 06.00, 12.00, dan 18.00 yang kemudian memuncak pada jam 23.00. Perilaku menjelajah konstan pada jam 06.00 dan 12.00, namun pada jam 18.00 mengalami peningkatan yang tetap hingga 23.00. Pergerakan di lorong galian juga mengalami peningkatan seiring dengan semakin gelapnya hari. Frekuensi perilaku menggali, menjelajah dan pergerakan di lorong galian disajikan pada Gambar 7.

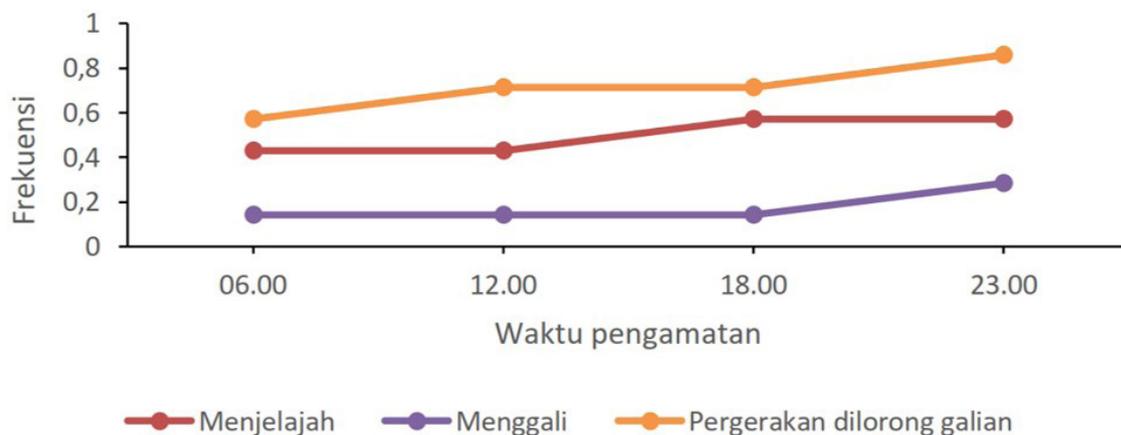
Aktivitas *Metaphire* sp. di dalam tanah (terarium kaca), menunjukkan bahwa pergerakan cacing tanah paling banyak dilakukan di lorong galiannya, baik pergerakan di lorong galian yang tetap maupun pergerakan berpindah lorong galian, hingga menjelajahnya. Semua kategori pergerakan tersebut erat dengan perilaku meliang cacing tanah.

Panjang Lorong Galian dan Sketsa Lorong Galian. Pergerakan cacing di dalam tanah terjadi saat membuat lorong galian baru maupun saat melewati lorong galian yang lama. Selama 7 hari pengamatan, panjang total lorong galian baru sepanjang 272,6 cm dan panjang total lorong galian yang digunakan kembali sepanjang 542,5 cm. Total lorong galian yang digunakan kembali sebanyak 84, sedangkan total lorong galian yang baru sebanyak 18. Lorong galian yang digunakan kembali lebih panjang dan lebih banyak digunakan daripada lorong galian baru. Hal ini karena tubuh *Metaphire* sp. yang panjang menyebabkan lorong yang dibuat cepat memenuhi area terarium kaca yang panjangnya hanya berukuran 60 cm × 30 cm × 1 cm.

Umumnya setiap spesies cacing tanah memiliki pola pergerakan yang relatif sama. Setelah 7 hari



Gambar 6. Frekuensi perilaku buang kotoran *Metaphire* sp.



Gambar 7. Frekuensi perilaku menggali, menjelajah, dan pergerakan di lorong galian

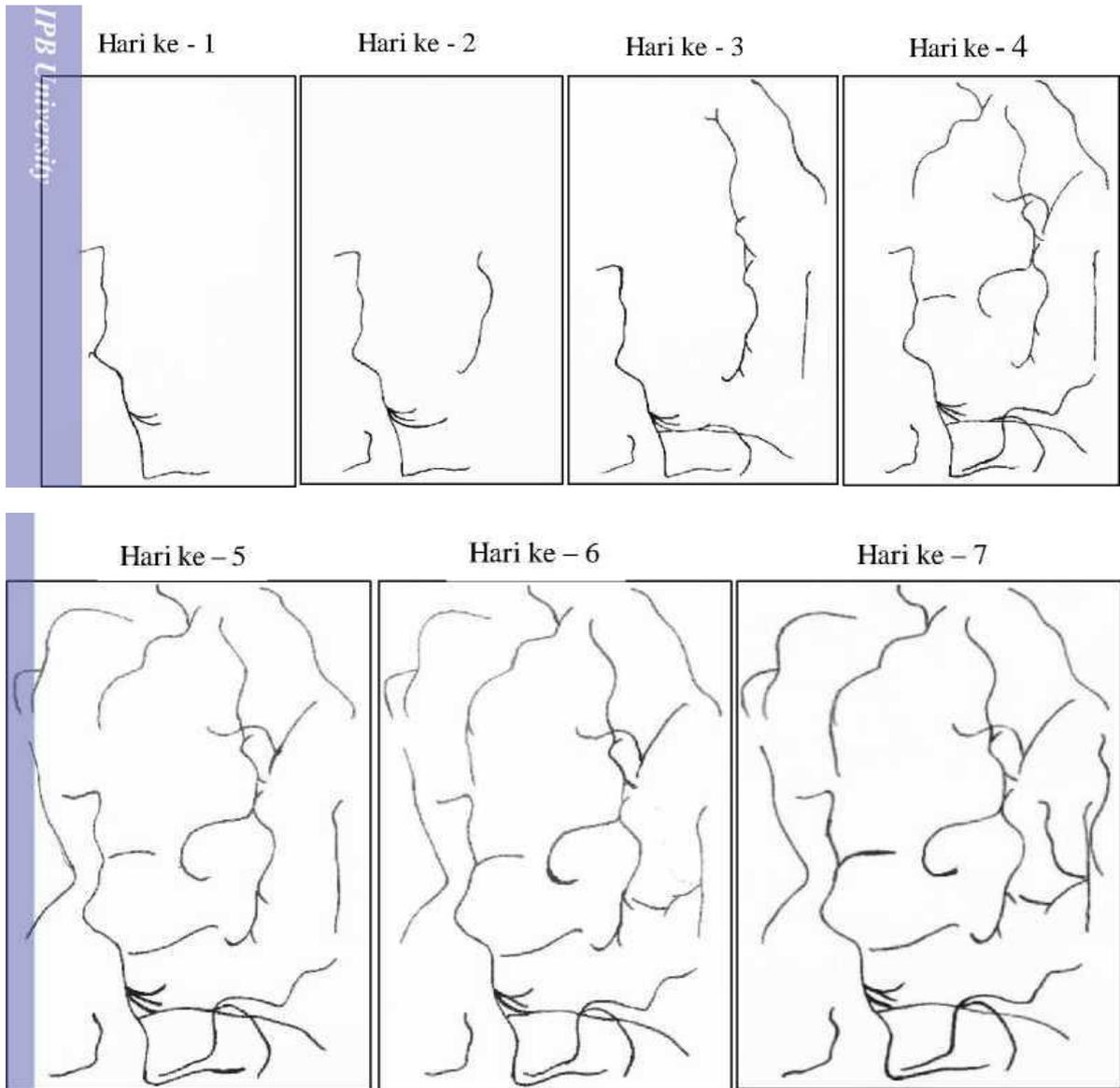
pengamatan, pola galian cacing tanah *Metaphire* sp. cenderung menyebar memenuhi area terarium. Sketsa pola galian *Metaphire* sp. selama 7 hari pengamatan berturut-turut terlihat pada (Gambar 8), dengan penyebaran yang penuh pada hari terakhir. Pola galian *Metaphire* sp. mungkin berubah ketika *Metaphire* sp. berada dalam suatu kondisi yang berubah. Hasil pengamatan pola galian juga menunjukkan bahwa terarium kaca dapat menjadi metodologi yang efektif untuk mempelajari perilaku menggali spesies cacing tanah anecic dengan melihat pada pola distribusi vertikalnya.

Aktivitas *Metaphire* sp. saat Waktu Terang dan Gelap. Semua aktivitas harian cacing tanah *Metaphire* sp., jika diakumulasikan ke dalam dua periode waktu yaitu waktu terang dan waktu gelap maka dihasilkan perilaku dominan di waktu terang adalah istirahat. Perilaku istirahat lebih teramati di dalam terarium karena aktivitas tersebut didalam tanah. Perilaku dominan di waktu gelap yaitu perilaku makan yang lebih teramati didalam kandang karna aktivitas ini lebih banyak dilakukan di permukaan tanah. Cacing *Metaphire* sp. menampilkan pola

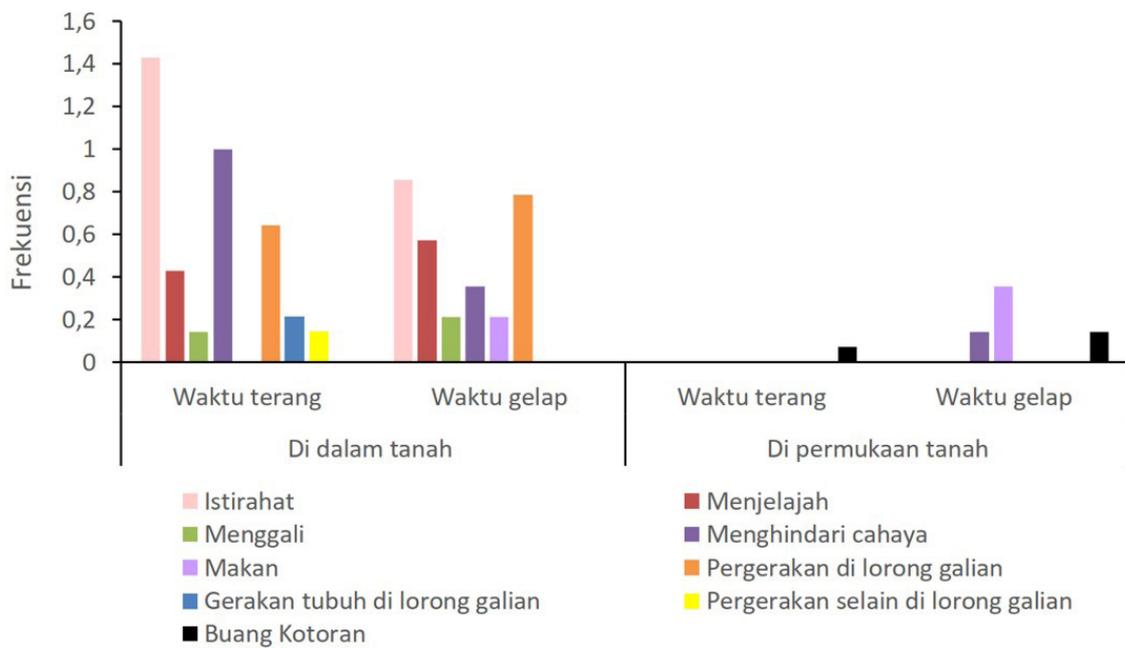
aktivitas vertikal diurnal, di mana individu paling dekat dengan permukaan tanah mendekati tengah malam dan posisi terdalam pada siang hari. Frekuensi rata-rata perilaku harian di waktu terang dan gelap *Metaphire* sp. disajikan dalam (Gambar 9).

Persentase Rata-rata Setiap Perilaku Harian *Metaphire* sp. Persentase setiap perilaku *Metaphire* sp. yang teramati disajikan dalam diagram (Gambar 10). Secara keseluruhan alokasi penggunaan waktu harian untuk beraktivitas yang diperlihatkan *Metaphire* sp. didominasi oleh perilaku istirahat sebesar 30%. Perilaku makan hanya 7% dari semua hasil pengamatan, hal ini karena perilaku makan hanya lebih terlihat atau teramati di malam hari sesuai dengan sifat cacing tanah yang nokturnal. Semua perilaku dapat teramati dengan baik, kecuali perilaku cacing di lorong galian di dalam kandang. Perilaku cacing sulit diamati dengan jelas dari sisi kaca terarium karena massa tanah menutupi tubuhnya baik sebagian maupun keseluruhan.

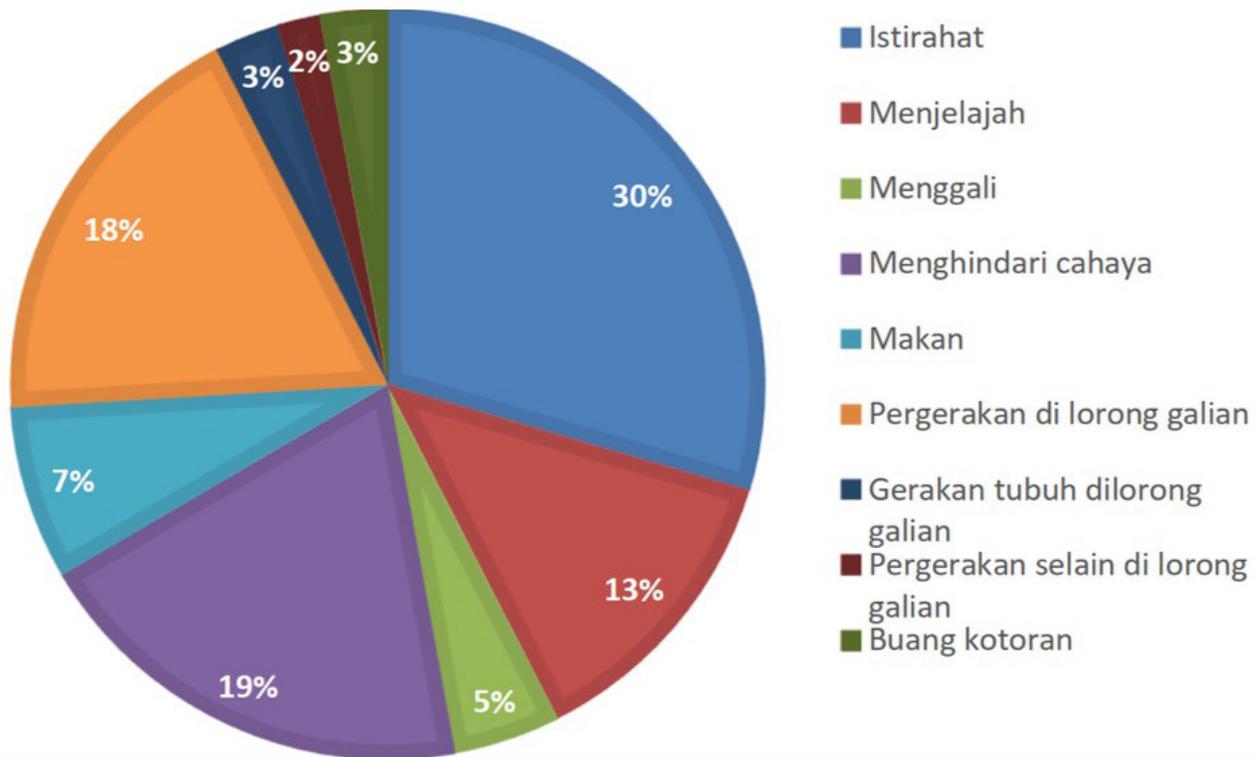
Perilaku cacing tanah secara umum mencakup perilaku inaktif, pergerakan, makan dan kawin. Hanya saja perilaku kawin tidak teramati pada penelitian ini karena hanya menggunakan 1 cacing tanah pada



Gambar 8. Sketsa pola galian cacing tanah *Metaphire* sp.



Gambar 9. Frekuensi rata-rata aktivitas *Metaphire* sp. saat waktu terang-gelap di terarium dan di permukaan tanah



Gambar 10. Persentase rata-rata masing-masing perilaku harian *Metaphire* sp.

terarium. Perilaku kawin cacing di kandang juga tidak teramati. Cacing tanah merupakan hewan hermaphrodit, meskipun demikian untuk reproduksinya cacing perlu kawin (*mating*) dengan cacing lain. Pergerakan mencakup semua aktivitas perpindahan lokasi yang dilakukan cacing, tetapi tidak termasuk saat melakukan pergerakan makan. Perilaku makan terlihat saat cacing aktif memasukkan makanan ke dalam prostomiumnya.

PEMBAHASAN

Perilaku cacing pada permukaan tanah di penelitian ini sesuai dengan tujuan utamanya yaitu mencari makan dan mencari pasangan. Nampaknya perilaku ini mungkin dapat mengurangi resiko predasi. Keberadaannya di permukaan tanah terutama sesaat sebelum matahari terbit dapat meningkatkan resiko predasi (Michiels *et al.* 2001).

Cacing tanah *Metaphire* sp. tergolong tipe anecic, yaitu kelompok yang mempunyai liang di dalam tanah tetapi mencari makan di permukaan, pigmentasi tubuh berwarna gelap di bagian dorsal dan lebih muda pada bagian ventral (Wood & Samuel 1993). Adanya prostomium pada cacing tanah membuatnya peka terhadap benda-benda di sekelilingnya dan itulah sebabnya cacing tanah dapat menentukan bahan organik yang menjadi makanannya walaupun tidak memiliki mata (Pandiangan 2007). Reseptor buccal yang terletak dalam mulut cacing tanah dapat merespon stimulus kimiawi yang berasal dari makanan (Koptal 1980). Aktivitas cacing tanah dalam mencari

makan dan membuat saluran-saluran di dalam tanah memiliki peran penting dalam dekomposisi bahan organik (Lavelle *et al.* 1994). Menurut Ehlers (1975), spesies cacing tanah yang berbeda akan membuat liang dengan diameter, panjang, kepadatan, arah dan kecepatan yang berbeda.

Cacing tanah *Metaphire* sp. memiliki pola perilaku nokturnal seperti mayoritas cacing lainnya dan berperilaku fototaksis negatif (Handayanto & Hairiah 2007). Pola perilaku nokturnal berkaitan dengan proporsi kelembapan dan suhu yang sesuai, penghindaran dari cahaya terutama cahaya UV pada siang hari yang berbahaya, dan resiko dari munculnya predator yang aktif disiang hari yang cenderung mempengaruhi perilaku cacing tanah (Edwards & Bohlen 1996). Pola perilaku nokturnal juga karena didukung oleh faktor komponen fisiologi cacing tanah yang dapat bertahan di bawah kegelapan terus-menerus (Laverack 1963).

Cacing tanah *Metaphire* juga mempunyai pola distribusi horisontal yang menyebar pada setiap area habitat aslinya, hal ini karena kondisi lingkungan yang hampir seragam dengan tingkat kelembapan yang cukup tinggi, sehingga memungkinkan cacing *Metaphire* untuk dapat hidup pada seluruh area habitatnya (Nugroho 2008).

Perilaku harian cacing tanah secara keseluruhan dapat dijadikan salah satu faktor pendukung untuk mengetahui adanya perubahan perilaku yang menandakan bahaya atau ancaman bagi keberlangsungan hidup cacing tanah. Perilaku harian

cacing tanah *Metaphire* sp. dari hasil penelitian tahap ini digunakan sebagai standar untuk membandingkan dengan respon perilaku alaminya. Respon perilaku bisa diamati dari terjadinya perubahan aktivitas sepanjang periode aktifnya yaitu malam hari, urutan dan durasi pelaksanaan aktivitas, serta alokasi waktu yang digunakan cacing tanah dalam melakukan setiap aktivitas hidupnya (Huntingford 1984).

Perilaku menggali cacing tanah juga berpotensi untuk dijadikan biomarker, seperti pada penelitian yang sudah ada sebelumnya bahwa aktivitas menggali cacing tanah menurun dengan meningkatnya konsentrasi arsenit (Wang *et al.* 2021). Perilaku menggali cacing tanah, secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi proses fisik dan hidrologi tanah (Blouin *et al.* 2013). Liang yang dibuat oleh cacing tanah dapat mengalirkan air dan mempengaruhi hidrologi tanah dengan dampak yang spesifik tergantung tipe ekologi cacing tanahnya (Shipitalo *et al.* 2004). Tipe cacing *anecic* memiliki peran penting dalam transportasi air dan unsur hara ke dalam tanah. Aktifitas menggali tanah oleh jenis cacing ini dapat menyebabkan air bersama dengan unsur hara masuk ke dalam lapisan tanah yang lebih dalam (Bohlen 2002). Selain itu, aktifitas menggali tanah oleh jenis ini akan menyebabkan tanah yang terdapat pada bagian yang lebih dalam terbawa ke permukaan, yang dalam waktu lama akan menyebabkan perubahan mineralogi tanah permukaan (Bohlen 2002). Selama 30 menit waktu pengamatan aktivitas menggali *Metaphire* sp. tercatat sekitar 5 menit dan maksimal 10 menit. Ketika melakukan perilaku menggali, cacing tanah mengerucutkan bagian mulut atau prostomiumnya untuk membuat lorong baru. Menggali yang dilakukan cacing tanah ada yang dilakukan dengan mendesak massa tanah dan ada yang memakan massa tanah (Minnich 1997). Secara umum, lingkungan yang basah (lembab) lebih kondusif bagi keberadaan dan aktivitas cacing tanah. Termasuk aktifitas menggali. Oleh karena itu, selama pengamatan berlangsung kelembapan tanah tetap dijaga. Studi pada spesies endogeik dan anekik menunjukkan bahwa penurunan potensi air atau kadar air yang rendah di dalam tanah dapat membatasi aktivitas penggalian dan menyebabkan estivasi cacing tanah (Wen *et al.* 2020).

Hasil pengamatan perilaku harian cacing tanah *Metaphire* sp. mencatat bahwa perilaku paling dominan cacing ini adalah perilaku istirahat (inaktif) pada siang hari. Pada waktu ini kebanyakan aktivitasnya dilakukan di dalam tanah. Berbagai aktivitas lebih banyak teramati pada malam hari ketika *Metaphire* sp. muncul ke permukaan tanah, seperti perilaku makan dan buang kotoran. Puncak aktivitas *Metaphire* sp. berlangsung pada waktu malam dimulai dari 18.00-23.00, atau mungkin hingga dini hari menjelang matahari terbit.

Studi perilaku harian cacing tanah *Metaphire* sp. perlu dikaji lebih lanjut untuk memperlengkap studi pendukungnya, seperti perilaku harian diamati tidak hanya tingkat individu tetapi juga tingkat populasi. Studi jangka panjang yang mencakup pemantauan perubahan perilaku alami serta pengujiannya juga diperlukan untuk menentukan apakah cacing tanah *Metaphire* sp. dapat sepenuhnya beradaptasi dengan lingkungan baru dan memiliki siklus hidup yang sama seperti habitat aslinya atau tidak. Hal ini akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang seleksi adaptif cacing tanah *Metaphire* sp. pada lingkungan habitat buatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Blouin M, Hodson ME, Delgado EA, Baker G, Brussaard L, Butt KR, Dai J, Dendooven L, Peres G, Tondoh JE, Cluzeau D, Brun JJ. 2013. A review of earthworm impact on soil function and ecosystem services. *European Journal Soil Sci* 64:161-182. <https://doi.org/10.1111/ejss.12025>
- Bohlen PJ. 2002. Earthworms. In *Encyclopedia of Soil Science*. New York: Marcel Dekker.
- Brown LE. 1987. *Ecology of Soil Organism*. London: Heinemann Educational Books LTD.
- Brussaard L. 1998. Soil fauna, guilds, functional groups, and ecosystem processes. *Appl Soil Ecol* 9:123-136. [https://doi.org/10.1016/S0929-1393\(98\)00066-3](https://doi.org/10.1016/S0929-1393(98)00066-3)
- Budiarti A, Palungkun R. 1992. *Cacing Tanah: Aneka Cara Budidaya, Penanganan Lepas Panen, Peluang Campuran Ransum Ternak dan Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Catalan GI. 1981. Earthworms a New-Resource of Protein. Philippines: Philippine Earthworm center.
- Edwards CA, Bohlen PJ. 1996. *Biology and Ecology of Earthworms*, third ed. London: Chapman and Hall.
- Effendie MI. 1997. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara. 7378:92-100.
- Ehlers W. 1975. Observations on earthworm channels and infiltration on tilled and untilled loess soil. *Soil Sci* 119:242-249. <https://doi.org/10.1097/00010694-197503000-00010>
- Fauzzy A. 2009. *Kajian Pengaruh Substitusi Parsial Tepung Terigu dengan Tepung Cacing Tanah (Lumbricus rubellus) terhadap Sifat Kimia dan Penilaian Sensoris Kreker [Skripsi]*. Bogor, Indonesia: Institut Pertanian Bogor.
- Feriza D. 2006. *Respon Perilaku Menggali Cacing Tanah sebagai Biomarker Imidakloprid di Tanah [Skripsi]*. Bogor, Indonesia: Institut Pertanian Bogor.
- Hale ME. 1969. *How to Know the Lichens*. Washington DC: WMc Brown Company.
- Hanafiah KA. 2005. *Biologi Tanah, Ekologi dan Makrobiologi Tanah*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Handayanto E, Hairiah K. 2007. *Biologi Tanah*. Yogyakarta: Pustaka adipura.
- Hardiyanti, Hala Y, Tenriyawaru EP. 2015. Identifikasi pola perilaku pada semut jepang dewasa. *Jurnal Bionature* 16:63-68.
- Huntingford I. 1984. *The Study of Animal Behaviour*. London: Chapman and Hall. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-5536-3>
- Jensen P. 2009. *The Ethology of Domestic Animals: an Introductory Text*, 2nd ed. Oxfordshire: CAB International. <https://doi.org/10.1079/9781845935368.0000>

- Khairuman, K Amri. 2010. Mengeruk untung dari berternak cacing. Bintaro: AgroMedia Pustaka.
- Koptal KL. 1980. Modern Textbook of Zoology Invertebrates. India: Rastogi Publications.
- Lavelle, PM Dangerfield, C. Fragoso, V. Eschenbremer, D. Lopez-Vermandez, B. Pashanasi, Brussard L. 1994. The relationship between soil macrofauna and tropical soil fertility. In Woome PL, MJ Swift (Eds). The Biological Management of Tropical Soil Fertility. Chichester John Wiley & Sons. Hampton: Sayce Publishing.
- Laverack MS. 1963. The Physiologi of Earthworms. Oxford: Pergamon Press LTD. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.7450>
- Mashur, Hunaepi, Usman K, Desimal I. 2020. Pengolahan limbah organik pasar menggunakan reaktor cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan metode continuous flow bin. *Jurnal Ilmiah Biologi* 8:397-410. <https://doi.org/10.33394/bjib.v8i2.3239>
- Michiels NK, Hohner A, Vorndran IC. 2001. Precopulatory mate assessment inrelation to body size in the earthworm *Lumbricus terrestris*: avoidance of dangerous liaisons?. *Behav Ecol* 12:612-618. <https://doi.org/10.1093/beheco/12.5.612>
- Minnich J. 1997. The Earthworm Book How to Raise and Use Earthworms for Your Farm and Garden.. United States of America: Rodale Press Emmaus PA .
- Nugroho H. 2008. Beberapa catatan tentang aspek ekologi cacing tanah *Metaphire javanica* di Gunung Ciremai, Jawa Barat. *Jurnal Biologi Indonesia* 4:417-421.
- Olsson I AS, Nevison CM, Patterson-Kane EG, Sherwin C M, Van de Weerd HA, Wurbel H. 2003. Understanding behavior: the relevance of ethological approaches in laboratory animal science. *Applied Animal Behaviour Science* 81:245-264. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00285-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00285-X)
- Pandiangan ASP. 2017. Pertumbuhan dan Perkembangbiakan Cacing Tanah *Lumbricus rubellus* dalam Media Feses Babi yang Mengandung Limbah Sawi Putih [Skripsi]. Sumatera: Universitas Sumatera Utara.
- Parmelee RW, MH Beare, W Cheng, PF Hendrix, SJ Rider, DA Crossley Jr, D Coleman. 1990. Earthworm and enchytraeids in conventional and no tillage agroecosystem: A biocide approach to asses their role in organic matter breakdown. *Biol Fertil Soils* 10:1-10. <https://doi.org/10.1007/BF00336117>
- Shipitalo MJ, Nuutinen V, Butt KR. 2004. Interaction of earthworm burrows and cracks in a clayey, subsurface-drained, soil. *Appl. Soil Ecol* 26:209-217. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2004.01.004>
- Urulamo J, Kiroh HJ, Hendrik M, Buyung JR. 2014. Deskripsi tingkah laku tangkasi (*Tarsius Spectrum*) saat memasuki di lubang sarang pohon di cagar alam tangkoko. *Jurnal Zootek* 34:159-169. <https://doi.org/10.35792/zot.34.2.2014.5981>
- Wang Y, Wu , Cavanagh J, Wang X, Qiu J, Li Y. 2021. Perilaku dan respon respirasi cacing tanah *Eisenia fetida* untuk polusi arsenit tanah. *Jurnal Pedosfer* 31:452-459. [https://doi.org/10.1016/S1002-0160\(20\)60082-0](https://doi.org/10.1016/S1002-0160(20)60082-0)
- Wen S, Shao M, Wang J. 2020. Earthworm burrowing activity and its effects on soil hydraulic properties under different soil moisture conditions from the loess plateau, China. *J Sustainability* 12:2-13. <https://doi.org/10.3390/su12219303>