

Karakteristik Serangan Rayap Tanah pada Permukiman di Provinsi DKI Jakarta serta Identifikasi Rayap Penyerangnya

Arinana¹, Firman Ardiansyah^{1*}, Didi Tarmadi²

¹ Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

² Pusat Penelitian Biomaterial, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

Jl. Raya Bogor km 46 Cibinong, Bogor 16911

¹arinana@apps.ipb.ac.id

^{1*}fujimaroajibana2000@gmail.com

²didi@biomaterial.lipi.go.id

*corresponding author

Intisari — Serangan rayap pada bangunan semakin meningkat seiring dengan perkembangan pembangunan di Provinsi DKI Jakarta yang banyak mengubah kondisi lingkungan alaminya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik serangan rayap serta mengidentifikasi spesies rayap tanah yang menyerang bangunan gedung permukiman di Provinsi DKI Jakarta. Penelitian dilakukan pada 57 lokasi permukiman di Provinsi DKI Jakarta. Penentuan lokasi penelitian berdasarkan hasil survei kerusakan bangunan akibat serangan rayap dan kegiatan pemantauan aplikasi pengumpulan oleh PT Larusa Adi Sumindo selama empat bulan (September 2021-Desember 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kerusakan komponen bangunan akibat serangan rayap tertinggi yaitu kusen (49,1%) dan terendah yaitu pondasi (3,5%). Hasil identifikasi morfometri ditemukan sedikitnya empat spesies rayap tanah yang menyerang bangunan yaitu *Coptotermes curvignathus*, *Coptotermes gestroi*, *Macrotermes gilvus*, dan *Microtermes insperatus*. Rayap *C. gestroi* merupakan spesies yang paling banyak ditemukan, yaitu di 39 lokasi.

Kata kunci — DKI Jakarta, kerusakan bangunan, morfometri, permukiman, rayap tanah.

Abstract — Termite attacks on buildings are increasing along with developments in the DKI Jakarta Province which have changed many conditions of the natural environment. The purpose of this study was to analyze termite attacks and identify subterranean termite species that attack buildings in DKI Jakarta Province. The study was conducted at 57 locations in DKI Jakarta Province. Research location was determined based on the results of a survey of building damage due to termite attacks and monitoring activities for baiting applications by PT Larusa Adi Sumindo for four months (September 2021-December 2021). The results showed that the highest percentage of damage to building components due to termite attack was the frames (49,1%) and the lowest was foundation (3,5%). The results of morphometric identification found at least four species of subterranean termites that attack the building, namely *Coptotermes curvignathus*, *Coptotermes gestroi*, *Macrotermes gilvus*, and *Microtermes insperatus*. The termite *C. gestroi* was the most common species found at 39 sites.

Keywords — DKI Jakarta, building damage, morphometry, settlement, subterranean termites.

I. PENDAHULUAN

Provinsi DKI Jakarta merupakan Ibu Kota Indonesia yang memiliki jumlah penduduk yang besar dengan luas wilayahnya yang kecil, yaitu dengan luas wilayah 664 km^2 dan jumlah penduduk lebih dari 11 juta jiwa, kepadatan penduduk di kota ini mencapai 16.937 jiwa/km^2 [8]. Kota ini mempunyai peran sebagai pusat pemerintahan dan pusat perekonomian. Sebagai pusat pemerintahan, Provinsi DKI Jakarta merupakan tempat penyelenggara seluruh perangkat pemerintahan tingkat nasional. Sebagai pusat perekonomian, potensi ekonomi Provinsi DKI Jakarta termasuk paling tinggi dibandingkan dengan daerah-daerah lain di Indonesia. Hal tersebut menyebabkan jumlah penduduk di Provinsi DKI Jakarta mengalami peningkatan. Berdasarkan data [10], jumlah penduduk Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2020 yaitu sebesar 10,5 juta jiwa dan mengalami peningkatan pada tahun 2021 menjadi 11,25 juta jiwa.

Rayap dikenal sebagai hama yang menyerang bangunan dan sangat mudah ditemukan di berbagai tipe ekosistem seperti ekosistem hutan, pertanian, perkebunan dan juga ditemukan di ekosistem perkotaan dan permukiman. Alih fungsi lahan menjadi permukiman penduduk menyebabkan habitat alami rayap terganggu dan menyebabkan rayap berpotensi menjadi hama di lingkungan permukiman tersebut. Hal ini ditunjang oleh kemampuan rayap dalam beradaptasi pada lingkungan perkotaan (*urban environment*), sehingga ekosistem permukiman tak luput dari serangan rayap [12].

Banyaknya gedung pemerintahan yang rusak karena serangan rayap, membuat Pemerintah Provinsi DKI Jakarta menerbitkan Peraturan Gubernur No.35 tahun 2013 tentang Pedoman Penanggulangan Bahaya Rayap pada Bangunan Gedung Milik Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Penerbitan peraturan gubernur tersebut menjadi indikasi bahwa masih banyak terdapat serangan rayap pada bangunan, khususnya di kawasan yang mengalami perkembangan secara cepat di Provinsi DKI Jakarta. Kota besar seperti Provinsi DKI Jakarta memiliki kerusakan

serangan rayap dengan angka mencapai lebih dari 70% [16].

[5] dan [6] telah melakukan penelitian keanekaragaman spesies rayap tanah di Jakarta Selatan dan Provinsi DKI Jakarta secara komprehensif. Penelitian dilakukan berbasis kayu umpan, bukan rayap tanah yang ditemukan sedang merusak bangunan permukiman. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa salah satu spesies rayap tanah yang ditemukan menyerang kayu umpan yang ditanam adalah *Coptotermes curvignathus*. Sementara itu menurut [13], spesies *Coptotermes* sp. merupakan rayap tanah yang paling agresif. [13] juga menyatakan bahwa tidak seperti di negara beriklim sedang, di negara Asia tropis biasanya ditemukan beberapa spesies rayap hidup berdampingan dan menyerang bangunan yang sama dan lebih buruknya lagi, spesies rayap lainnya dapat menyerang kembali struktur bangunan setelah perawatan sebelumnya berhasil dilakukan.

Saat ini metode pengendalian rayap tanah pada bangunan gedung di Indonesia telah diatur prosedurnya dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terdiri dari SNI 2404: 2015 (Perlakuan Tanah Pra Konstruksi) dan SNI 2405: 2015 (Perlakuan Tanah Paska Konstruksi). Penentuan metode pengendalian rayap yang benar adalah berdasarkan spesies rayap tanah yang ditemukan di suatu lokasi. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis karakteristik serangan rayap tanah pada komponen bangunan serta mengidentifikasi rayap tanah yang menyerangnya di permukiman di Provinsi DKI Jakarta.

II. METODE

Lokasi Penelitian

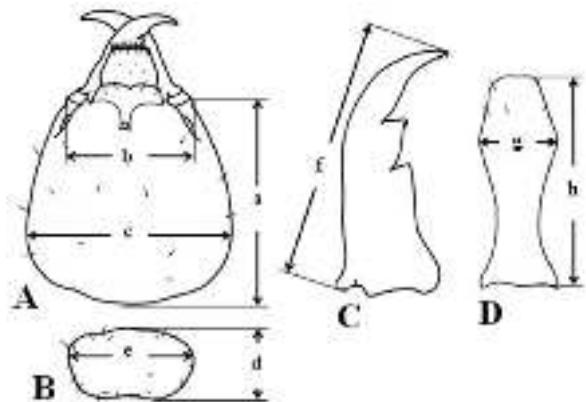
Informasi serangan rayap dan spesimen rayap tanah diperoleh dari 57 lokasi di Provinsi DKI Jakarta yang dilaksanakan oleh PT. Larusa Adi Sumindo selama periode empat bulan. Selanjutnya proses identifikasi spesies rayap dilaksanakan di laboratorium yang berada di Pusat Penelitian Biomaterial

Pengumpulan Spesimen Rayap

Pengumpulan spesimen rayap dilakukan pada saat kegiatan survei/inspeksi bangunan dan pemantauan (*monitoring*) oleh PT Larusa Adi Sumindo. Adapun teknik yang digunakan yaitu *insidential sampling*, artinya spesimen rayap dikoleksi dan diawetkan dari lokasi ditemukannya serangan rayap. Spesimen rayap diperoleh dari bagian bangunan yang mengalami serangan rayap [3]. Spesimen rayap kasta prajurit yang ditemukan pada masing-masing lokasi dan kerusakan bangunan dimasukkan ke dalam botol koleksi yang telah diberi alkohol 70% secara terpisah. Tiap botol koleksi diberi label yang ditulis nama pemilik bangunan dan alamat lokasi ditemukannya serangan rayap.

Identifikasi Spesies Rayap

Setiap spesimen rayap (kasta prajurit) dari masing-masing lokasi contoh diidentifikasi dengan menggunakan kunci pengenalan spesies rayap dari [2]. Pengamatan morfologi dilakukan terhadap semua bagian tubuh rayap yang mencakup bentuk, warna, dan karakteristik lain yang terdapat pada bagian tubuh rayap. Data morfometri diperoleh dengan melakukan pengukuran tiga kali pada tiap spesimen rayap dari botol koleksi yang sama. Pada bagian kepala kasta prajurit dilakukan pengukuran yang mengacu [22], yaitu: pengukuran panjang kepala tanpa mandibel (PKTM), lebar kepala pada dasar mandibel (LKDM), lebar maksimum kepala (LMK), panjang mandibel kiri (PMK), panjang pronotum (PP), lebar maksimum pronotum (LMP), panjang postmentum (PPos), lebar postmentum (LPos), dan jumlah segmen antena (JSA). Pengukuran bagian-bagian anatomi eksternal dari bagian kepala rayap prajurit dapat dilihat pada Gambar 1. Pengamatan dan foto-foto spesimen dibuat menggunakan mikroskop digital (Leica S Apo).



Gambar 1 Rayap: (A) kepala, (B) pronotum, (C) mandibel kiri, (D) postmentum; (a) PKTM, (b) LKDM, (c) LMK, (d) PP, (e) LMP, (f) PMK, (g) LPos, (h) PPos [22]

Karakteristik Serangan Rayap

Karakteristik serangan rayap dilakukan dengan cara menginspeksi bangunan gedung pada 57 lokasi di Provinsi DKI Jakarta yang mengalami serangan rayap selama periode empat bulan. Setiap bangunan yang mengalami kerusakan akibat serangan rayap didokumentasikan secara visual dan pengamatan dilakukan terhadap kondisi dan bukti terjadinya serangan pada bagian-bagian pokok bangunan rumah seperti atap, pondasi, rangka dinding, langit-langit, dinding, kusen, lantai, drainase halaman, dan utilitas.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Serangan Spesies Rayap Tanah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komponen bangunan rumah di Provinsi DKI Jakarta, yang diserang oleh rayap tanah adalah kusen, pondasi, lantai, rangka dinding, dinding, serta langit-langit rumah. Selain itu rayap tanah juga diemukan menyerang arsip (buku) dan tanaman yang ada di taman. Selengkapnya tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1 Persentase kerusakan komponen bangunan akibat serangan rayap di Provinsi DKI Jakarta

Komponen Bangunan	Jumlah	Persentase (%)
Kusen	31	49,1
Pondasi	2	3,5
Lantai	15	26,3
Rangka dinding	3	5,3
Dinding	15	26,3
Langit-langit	22	33,3
Arsip	24	42,1
Taman	14	17,5

Berdasarkan data dari Tabel 1 menunjukkan bahwa kusen dan arsip merupakan komponen bangunan yang paling rawan terhadap serangan rayap dengan persentase sebesar 49,1% dan 42,1%. Sementara itu, pondasi dan rangka dinding merupakan komponen bangunan dengan frekuensi kerusakan paling rendah dengan persentase 3,5% dan 5,3%.

Serangan rayap tanah pada tiap komponen bangunan rumah memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Kerusakan pada kusen pintu dan jendela

Kerusakan dapat terlihat dengan adanya jalur rayap/liang kembara pada dinding bagian luar bangunan menuju kusen yang berbahan dasar kayu. Hal ini dikarenakan adanya kontak langsung antara kusen dengan tanah, sehingga memudahkan rayap untuk menyerangnya. Rayap akan membangun sarang di dekat permukaan tanah dengan tujuan memperoleh kelembapan dari tanah. Tanah yang memiliki kadar asam rendah dapat memicu proses perkembangbiakan rayap. Untuk mendeteksi serangan rayap pada kusen terdapat beberapa gejala yang bisa diperhatikan yaitu adanya serbuk kayu yang tersebar di lantai, retak pada cat atau sambungan antara kusen dan dinding, kemudian terlihat jalur rayap di permukaan tanah menuju kusen, terdapat banyak lubang akibat dimakan rayap, dan pintu terasa ketat atau jendela sulit dibuka. Bentuk kerusakan pada kusen dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Kerusakan pada kusen

2. Kerusakan pada pondasi

Serangan rayap terlihat dengan ciri-ciri adanya liang kembara berukuran pensil mulai dari tanah dan memanjang dinding pondasi, hal ini dapat terjadi karena posisi pondasi sebagian besar berada di bawah permukaan tanah yang memudahkan rayap untuk merusak komponen kayu penyangga pondasi. Bentuk kerusakan pada pondasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Kerusakan pada pondasi

3. Kerusakan pada lantai

Gejala serangan rayap yang dapat dilihat yaitu terdapat lumpur dan kotoran yang berbentuk butiran granular memenuhi bagian yang retak/pecah pada lantai. Lantai yang menggunakan stiker sebagai hiasan, rayap akan menyerang melalui celah lantai dan memakan stiker lantai yang terbuat dari kertas. Bentuk kerusakan pada lantai dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Kerusakan pada lantai

4. Kerusakan pada rangka dinding

Kerusakan yang banyak ditemukan yaitu berupa rangka yang retak dan plesteran yang mengalami pengelupasan pada permukaan kolom. Lalu ditemukan juga adanya serangan rayap yang memanfaatkan kerusakan pada kolom dinding dengan gejala berupa kolom yang terdengar kosong, liang kembara yang melingkar di rangka dinding, dan material kayu yang berlubang. Bentuk kerusakan pada rangka dinding dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Kerusakan pada rangka dinding

5. Kerusakan pada dinding

Gejala serangan rayap pada dinding ditandai dengan liang kembara yang menempel, dinding bangunan yang terasa berongga, dan adanya bunyi sobekan yang lirih. Suara sobekan ini berasal dari koloni rayap yang sedang memakan selulosa kayu. Bentuk kerusakan pada dinding dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Kerusakan pada dinding

6. Kerusakan pada langit-langit

Serangan rayap bisa terjadi karena kelembapan yang ditimbulkan dari rembesan air hujan dan keadaan yang gelap di langit-langit sangat cocok bagi kehidupan rayap. Karakteristik yang dapat dilihat dari serangan rayap berupa plafon yang melengkung/keropos dan ditemukannya sayap laron atau liang kembara yang menumpuk di plafon. Bentuk kerusakan pada langit-langit dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Kerusakan pada langit-langit

7. Kerusakan pada arsip

Spesimen rayap ditemukan menyerang arsip dan dokumen yang tersimpan dalam lemari. Kondisi material yang diserang sangat lembap dan sebagian besar dokumen tidak bisa dikenali sebagai material yang terbuat dari kertas karena sudah diubah menjadi produk biogenik [3]. Hal ini dapat terjadi karena lemari yang terbuat dari bahan kayu berkualitas rendah serta kelembapan dan kondisi gelap yang ada di dalam lemari merupakan tempat yang sangat cocok untuk rayap membuat sarang (*Cryptobiotic*). Bentuk kerusakan pada arsip dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Kerusakan pada arsip

8. Kerusakan pada area taman

Ciri-ciri adanya serangan rayap biasanya terdapat sarang yang terbuat dari gundukan tanah basah. Pohon yang terdengar berongga atau terasa tipis ketika diketuk juga disebabkan karena koloni rayap sudah

berkembang biak secara pesat. Rayap biasanya memakan kayu dan meninggalkan kayu dengan lapisan tipis. Supaya terhindar dari sinar matahari, rayap membangun liang kembara dengan tujuan menyediakan kondisi yang aman bagi koloni untuk melakukan perjalanan serta melindungi sumber makanan. Bentuk kerusakan pada area taman dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Kerusakan pada area taman

Identifikasi Spesies Rayap Tanah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Provinsi DKI Jakarta sedikitnya terdapat empat spesies rayap tanah yaitu *Coptotermes curvignathus* dan *Coptotermes gestroi* yang merupakan anggota famili Rhinotermitidae, serta dua spesies lainnya yaitu *Macrotermes gilvus* dan *Microtermes insperatus* yang merupakan anggota famili Termitidae. Proses identifikasi spesies rayap tanah merujuk pada karakter morfologi kapsul kepala, mandibel, dan seluruh tubuh dari kasta prajurit.

1. *Coptotermes curvignathus*

Spesies rayap ini merupakan genus *Coptotermes* dari sub-famili Coptermitinae dan termasuk dalam kategori spesies dengan ukuran besar. Kemampuan menghancurkan kayu *C. curvignathus* adalah yang tertinggi [5]. Bahan rujukan yang digunakan untuk mendeskripsikan spesies ini bersumber dari [1], [2], [25], [20], dan [17].

Ciri-ciri dari spesies rayap ini, yaitu: kepala berwarna kuning. Kepala berbentuk oval. Labrum berwarna coklat muda. Antena berwarna kuning kecoklatan. Pronotum, tungkai, dan lempengan dorsal perut berwarna kuning. Perut buncit dengan bulu lebat. Terdapat sedikit bulu panjang di kepala dan dua bulu yang panjang pada ujung labrum. Fontanel terlihat jelas dan terdapat kelenjar

frontal untuk mengeluarkan cairan putih seperti susu yang digunakan pada saat koloni mendapat gangguan dari musuhnya. Mandibel berwarna coklat kemerahan, lebih terang pada bagian dasarnya. Mandibel memanjang dengan bentuk seperti pedang dan sangat melengkung dengan lengkungan mulai dari ½ panjangnya dari ujung mandibel, batas antara sebelah dalam dari mandibel kanan rata. Mandibel sedikit lebih pendek dari panjang kepala. Antena terdiri dari 14-15 ruas, ruas kedua sedikit lebih panjang dibanding ruas ketiga dan keempat.

Pengukuran tiga kali pengulangan dari 47 spesimen rayap kasta prajurit yang berasal dari 14 lokasi individu rayap prajurit, yaitu: PKTM 1,18-1,51 mm, LMK 1,05-1,25 mm, LKDM 0,64-0,76 mm, PPos 0,81-1,03 mm, LPos 0,33-0,41 mm, PP 0,40-0,51 mm, LMP 0,74-0,90 mm, dan PMK 0,52-0,95 mm. Hasil pengukuran dari spesimen yang berasal dari lokasi penelitian contoh menyatakan bahwa total panjang tubuh 4,49-6,20 mm. Jumlah ruas antena nya adalah 14-15 ruas. Pada Gambar 10 dapat dilihat morfologi rayap *Coptotermes curvignathus* kasta prajurit.



Gambar 10 Karakter morfologi kasta prajurit *C. curvignathus*

2. *Coptotermes gestroi*

Dari genus rayap yang paling umum menyerang, kerusakan yang paling sering disebabkan adalah dari *Coptotermes*, rayap *Coptotermes gestroi* menjadi spesies yang paling umum menyerang pada bangunan, struktur, dan bahkan di pohon yang masih hidup. Spesies ini memiliki karakteristik dan bentuk morfologi yang hampir mirip dengan *C. curvignathus* dan sangat sulit untuk dibedakan karena sulitnya mendapatkan kunci determinasi untuk rayap dan adanya variasi ukuran. Rayap *C. curvignathus* dan *C. gestroi* merupakan spesies yang telah lama dikenal menyerang kayu pada bangunan, tanaman pertanian, dan kehutanan [23]; [21]. Rayap *Coptotermes gestroi* dideskripsikan dengan merujuk pustaka [2], [24], [21], dan [11].

Spesies ini mudah dikenali dengan ciri bukaan lebar pada fontanel di kepala, yang terlihat sangat jelas dengan warna kuning muda [7]. Pada umumnya mengeluarkan cairan putih seperti susu, yang bertujuan untuk pertahanan diri terhadap musuh. Kepala tampak mirip dengan kepala *C. curvignathus* dari tampilan dorsal pada pandangan pertama [26]. Kepala berwarna kuning kemerahan. Kepala memiliki ciri rambut panjang dan jarang. Kapsul kepala berbentuk oval. Kepala dan pronotum memiliki rambut yang jarang. Postmentum memiliki beberapa rambut panjang. Mandibel berwarna coklat kemerahan dan sedikit melengkung, agak lurus. Panjang mandibel melebihi $\frac{1}{2}$ panjang kepala. Sepasang rambut tumbuh di tepi fontanel. Kaki dan perut berwarna putih pucat. Antena terdiri dari 14-15 ruas, dengan ruas kedua lebih panjang dari yang ketiga. Labrum berbentuk runcing dengan ujung hyalin yang memiliki sepasang rambut di atasnya [2]. Pada Gambar 11 dapat dilihat morfologi rayap *Coptotermes gestroi* kasta prajurit.



Gambar 11 Karakter morfologi kasta prajurit *C. gestroi*

3. *Macrotermes gilvus*

Prajurit mayor. Pengamatan karakter tubuh serta pengukurannya lebih mudah untuk diamati karena ukuran rayap prajurit mayor yang lebih besar dari prajurit minor. Ciri karakter yang dimiliki oleh rayap ini adalah kapsul kepala berwarna coklat tua atau kemerahan dan sedikit berbulu. Sepasang mandibel yang simetris saat menutup. Kepala berfontanel jelas dan terletak di kepala bagian depan. Labrum berhyalin dan pendek. Antena berjumlah 17 ruas, ruas ketiga panjangnya satu setengah kali panjang ruas kedua dan sedikit lebih panjang dari ruas keempat. Terdapat sebaran rambut pada tubuhnya. Pronotum berbentuk pelana kuda (*saddle-shape*). Pada Gambar 12 dapat dilihat morfologi rayap *Macrotermes gilvus* kasta prajurit mayor.



Gambar 12 Karakter morfologi kasta prajurit mayor *M. gilvus*

Hasil pengukuran tiga kali pengulangan dari 8 spesimen rayap kasta prajurit mayor yang berasal dari 7 lokasi contoh pada penelitian ini menyatakan bahwa total panjang tubuh 6,94-10,12 mm, PKTM 2,56-3,63 mm, LMK 2,10-3,01 mm, LKDM 1,18-1,83 mm, PPos 1,63-2,70 mm, LPos 0,69-0,89 mm, PP 0,89-1,34 mm, LMP 1,46-2,55 mm, dan PMK 0,86-1,84 mm.

Prajurit minor. Bagian ujung labrum pendek. Kepala berwarna coklat kemerahan atau coklat terang. Sedikit bulu di kepala. Antena dan labrum berwarna coklat. Warna pronotum lebih terang dibanding kepala. Fontanel terletak di tengah, berbentuk bulat, dan kecil. Segmen antena berjumlah 17 ruas, ruas antena ketiga lebih panjang dari ruas kedua dan sama panjang dengan ruas keempat. Pada Gambar 13 dapat dilihat morfologi rayap *Macrotermes gilvus* kasta prajurit minor.



Gambar 13 Karakter morfologi kasta prajurit minor *M. gilvus*

Hasil pengukuran tiga kali pengulangan dari 7 spesimen rayap kasta prajurit minor yang berasal dari 7 lokasi contoh pada penelitian ini menyatakan bahwa total panjang tubuh 5,75-6,61 mm, PKTM 1,84-2,30 mm, LMK 1,47-1,92 mm, LKDM 0,93-1,13 mm, PPos 1,21-1,44 mm, LPos 0,44-0,76 mm, PP 0,69-0,76 mm, LMP 1,09-1,29 mm, dan PMK 0,70-1,46 mm.

4. *Microtermes insperatus*

Microtermes insperatus dideskripsikan dengan merujuk pustaka [1] dan [25]. Berdasarkan pernyataan [1 & 2] dan [25], Rayap *M. insperatus* tidak memiliki dua bentuk prajurit. Ciri-ciri dari spesies rayap ini, yaitu: Mandibel kiri tanpa/terdapat gigi yang tidak sempurna. Bentuk kepala bulat, jarang

terdapat bulu, berwarna kekuningan. Mandibel seperti kait, membentuk cekungan yang dalam, dan dilengkapi dengan *denticle*. *Denticle* berada di mandibel sebelah kiri sedikit lebih di depan dari pada posisinya di mandibel kanan, letaknya sedikit di depan tengah. Jumlah segmen antena 14/15 ruas, ruas kedua sedikit lebih panjang dibanding ruas ketiga. Labrum berbentuk lidah. Pada Gambar 14 dapat dilihat morfologi rayap *Microtermes insperatus* kasta prajurit.



Gambar 14 Karakter morfologi kasta prajurit *M. insperatus*

Hasil pengukuran tiga kali pengulangan dari 8 spesimen yang berasal dari 2 lokasi contoh pada penelitian ini menyatakan bahwa total panjang tubuh 3,47-4,86 mm, PKTM 0,88-1,05 mm, LMK 0,85-1,02 mm, LKDM 0,53-0,64 mm, PPos 0,48-0,61 mm, LPos 0,41-0,51 mm, PP 0,30-0,48 mm, LMP 0,57-0,73 mm, dan PMK 0,63-0,70 mm.

Karakteristik Iklim (Suhu dan Iklim)

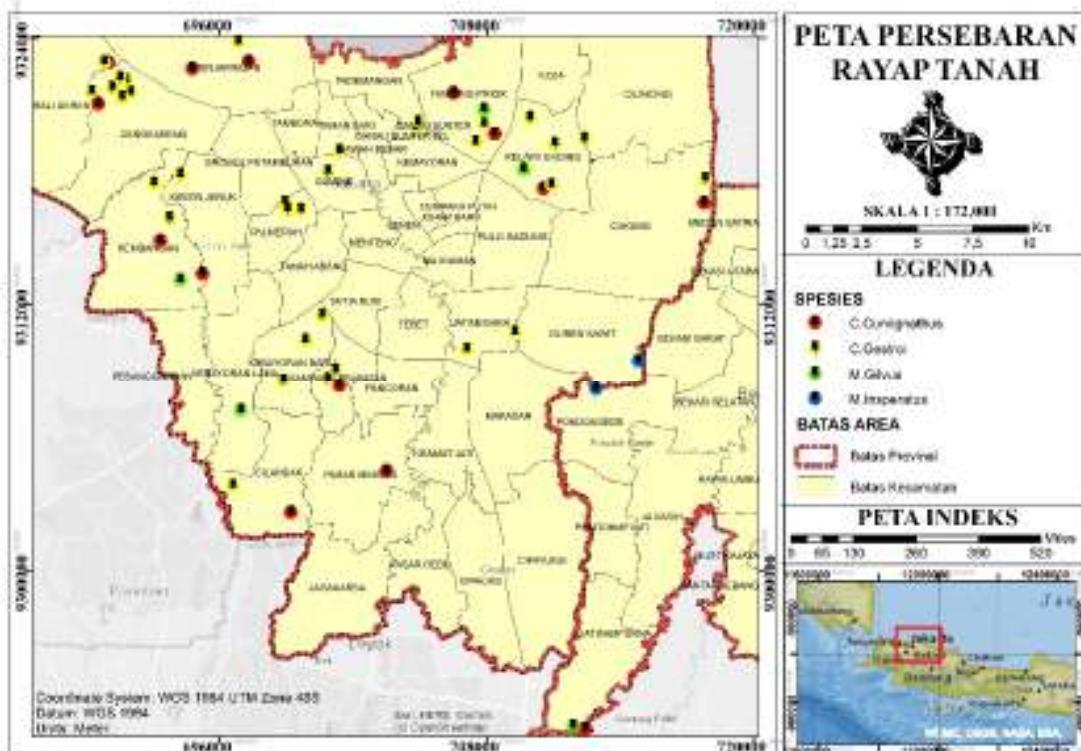
Suhu dan kelembapan di Provinsi DKI Jakarta sangat mendukung dalam perkembangan serangan rayap pada saat penelitian. Rayap yang berbeda genus atau berbeda jenis dari genus yang sama dapat memiliki toleransi suhu yang berbeda [27]. Data dari [9] menyebutkan bahwa suhu tertinggi di lokasi penelitian sebesar 33 °C dan suhu terendah yaitu 24 °C. Sementara itu kelembapan udara tertinggi adalah 95% dan kelembapan terendah yaitu 55%. [18] menyatakan bahwa rayap memiliki perkembangan yang optimum pada kisaran suhu 15 – 38 °C. Lain halnya dengan [15] yang menyatakan bahwa suhu optimal bagi kebanyakan rayap adalah 28 – 32 °C, dan kelembapan optimal bagi rayap adalah 75% – 90% [16]. Rayap tanah melakukan isolasi dengan membuat sarang dan liang kembara, dengan tujuan menciptakan kelembapan udara optimal.

Sebaran Geografis Rayap Tanah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak semua lokasi contoh diperoleh spesies rayap yang sama. Di Jakarta Timur ditemukan empat spesies rayap tanah yaitu *C. curvignathus*, *C. gestroi*, *M. gilvus*, dan *M. insperatus*. Kondisi ini selaras dengan hasil penelitian [14] yang menemukan tiga spesies yang sama yaitu *C. curvignathus*, *M. gilvus* dan *M. insperatus* di Jakarta Timur. Spesies *M. insperatus* hanya ditemukan di Jakarta Timur yaitu di Kecamatan Duren Sawit dan Pondok Gede. Kecamatan Pondok Gede berbatasan dengan wilayah Bekasi dimana ditemukan dua spesies yang sama dengan penelitian sebelumnya yaitu *C. curvignathus* dan *C. gestroi* [19], namun berbeda dengan hasil penelitian [4] yang menemukan satu spesies lain yaitu *S. javanicus*. Sebaran *C. gestroi* dan *M. gilvus* sama besar, yaitu masing-masing di 3 lokasi contoh. Di Jakarta Pusat ditemukan dua spesies yaitu *C. curvignathus* dan *C. gestroi*. Sebaran *C. gestroi* di Jakarta Pusat lebih tinggi dibandingkan *C. curvignathus*, yaitu berturut-turut ditemukan di 2 dan 1 lokasi contoh.

Tiga spesies ditemukan di Jakarta Selatan dan Jakarta Utara, yaitu *C. curvignathus*, *C. gestroi*, dan *M. gilvus*. Rayap *C. curvignathus* menyerang 3 lokasi contoh di Jakarta Selatan dan 5 lokasi contoh di Jakarta Utara. Spesies *C. gestroi* menyerang 7 lokasi contoh di Jakarta Selatan dan 11 lokasi contoh di Jakarta Utara. Kemudian *M. gilvus* 1 lokasi contoh di Jakarta Selatan dan 2 lokasi contoh di Jakarta Utara. Serupa dengan Jakarta Selatan dan Jakarta Utara, di Jakarta Barat ditemukan juga tiga spesies tersebut yaitu berturut-turut di 4, 16, dan 1 lokasi contoh. Jakarta Barat juga menjadi kota dengan sebaran tertinggi yaitu oleh rayap *C. gestroi*.

Terdapat satu spesies dengan sebaran geografis yang sangat terbatas yaitu *M. insperatus* yang hanya ditemukan di Jakarta Timur, ditemukan di 2 lokasi, hal ini sangat berbeda dengan hasil penelitian [5] yang menemukan sebaran rayap tertinggi ada pada spesies *M. insperatus*. Spesies *M. gilvus* ditemukan di 7 lokasi yang tersebar di 4 kotamadya Provinsi DKI Jakarta. Sementara itu spesies yang sebaran geografisnya sangat luas menyerang seluruh kotamadya adalah *C. curvignathus* dan *C. gestroi*, dimana spesies *C.*



curvignathus ditemukan di 14 lokasi dan spesies rayap tanah yang mendominasi yaitu *C. gestroi* merupakan spesies yang paling banyak ditemukan di 39 lokasi.

IV. KESIMPULAN

Kerusakan komponen bangunan gedung di Provinsi DKI Jakarta menunjukkan bahwa sebagian besar rayap tanah melakukan serangan dengan memanfaatkan kualitas bahan bangunan yang rendah. Kusen memiliki persentase tertinggi (49,1%) sebagai komponen bangunan yang paling banyak diserang oleh rayap tanah. Pada lokasi contoh ditemukan sedikitnya empat spesies rayap tanah yaitu *Coptotermes curvignathus*, *Coptotermes gestroi*, *Macrotermes gilvus*, dan *Microtermes insperatus*. Spesies *Coptotermes* sp. merupakan yang paling banyak ditemukan di seluruh wilayah Provinsi DKI Jakarta, serta menjadi spesies yang paling umum menyerang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Gambar 15 Peta persebaran rayap tanah di Provinsi DKI Jakarta

Terima kasih disampaikan kepada PT Larusa Adi Sumindo yang telah membantu untuk mengumpulkan spesimen rayap tanah.

- REFERENSI**
- [1] Ahmad M. 1958. *Key to the Indomalayan Termite*. Biologia. Vol. 4. Department of Zoology. University of the Panjab. Lahore.
 - [2] Ahmad M. 1965. Termites (Isoptera) of Thailand. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 131(1): 3-113.
 - [3] Arif A, Nurdianty I. 2015. Morfometrik dan Karakteristik Serangan *Coptotermes* sp. Pada Gedung Pemerintahan di Kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan, Makassar, 29 Januari 2015, 157-163.
 - [4] Arinana, Haneda NF, Nandika D, Prawitasari WA. 2015. Damage intensity of house building and termite diversity in Perumahan Nasional Bumi Bekasi Baru, Rawalumbu Bekasi. In: Hartono R , Iswanto AH, Hartini KS, Susirendahati A, Elfiati D, Muhdi, Zahra M, Latifah S, Batubata R, Anna N, Sucipto T, Azhar I, editor. *The Utilization of Biomass from Forest and Plantation for Environment Conservation Efforts*. Proceedings of the 6th International Symposium of Indonesian Wood Research Society (IWORS); 2014 November 17-21; Medan, Indonesia. Bogor (ID): IWORS. hlm 134-142.
 - [5] Arinana A, Aldina R, Nandika D, Rauf A,

Harahap IS, Sumertajaya IM, Bahtiar ET. 2016. Termite diversity in urban landscape, South Jakarta, Indonesia. *Insects*, 7, 20. doi: 10.3390/insects7020020

- [6] Arinana, Rauf A, Nandika D, Harahap IS, Sumertajaya IM. 2019. Model Prediksi Kelas Bahaya Serangan Rayap Tanah Di Provinsi DKI Jakarta Berbasis Spesies, Tanah, Dan Iklim. Prosiding Seminar Nasional PEI, Bandung, Oktober 2019, 170-178.
- [7] Astuti. 2013. Identifikasi, sebaran dan derajat kerusakan kayu oleh serangan rayap *Coptotermes* (Isoptera: Rhinotermitidae) di Sulawesi Selatan [Disertasi]. Makassar (ID): Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin.
- [8] [BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. *Laju Pertumbuhan Penduduk*. BPS Provinsi DKI Jakarta. Jakarta.
- [9] [BMKG] Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. 2021. *BBMKG Wilayah II Ciputat* [internet]. [diakses 24 Desember 2021]. <https://www.bmkg.go.id/cuaca/prakiraan-cuaca-indonesia.bmkg?Prov=07&NamaProv=DKI%20Jakarta>
- [10] Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kementerian Dalam Negeri. 2021. Kependudukan DKI Jakarta Tahun 2021 [internet]. [diakses 27 April 2022]. <https://data.jakarta.go.id/organization/dinas-kependudukan-dan-catatan-sipil>
- [11] Evans TA, Forschler BT, Grace JK. 2013. Biology of invasive termites: a worldwide review. *Annual Review of Entomology* 58, 455–474. doi: 10.1146/annurev-ento-120811-153554
- [12] Hasman AE, Muin M, and Taskirawati I. 2019. “Keragaman Jenis Rayap Pada Lahan Pemukiman Dengan Berbagai Kelas Umur Bangunan”. *Jurnal Parennyial* 15, no. 2: 74–82. doi: 10.24259/parennyial.v15i2.7637
- [13] Kuswanto E, Ahmad I, dan Dungani R. 2015. Threat of Subterranean Termites Attack in the Asian Countries and their Control: A Review. *Asian Journal of Applied Science*, 8 (4): 227-239. doi: 10.3923/ajaps.2015.227.239
- [14] Lantera KG, Nandika D. 2014. Keanekaragaman spesies rayap tanah di Jakarta Barat dan Jakarta Timur. *J Ilmu dan Teknologi Hutan*. 7(1): 18-24.
- [15] Mariana E, Ariyanti, Erniwati. 2013. Uji retensi dan efektivitas tanaman kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) terhadap serangan rayap tanah (*Coptotermes sp*) pada kayu durian (*Durio zibethinus*). *Warta Rimba*. 1(1): 1-8.
- [16] Nandika D, Rismayadi Y, Diba F. 2015. *Rayap: Biologi dan Pengendaliannya Edisi 2*. Surakarta (ID): Muhammadiyah University Press.
- [17] Nandika D. 2015. Satu Abad Perang Melawan Rayap. Disampaikan pada Workshop Mitigasi Bahaya Serangan Rayap pada Bangunan Gedung. Hotel Santika Taman Mini Indonesia Indah Jakarta. 16 April 2015.
- [18] Prasetyo KW, Yusuf S. 2005. *Mencegah dan Mengelola Rayap Secara Ramah Lingkungan dan Kimia*. Depok (ID): Agro Media Pustaka.
- [19] Prawitasari WA. 2014. Intensitas Kerusakan Bangunan dan Keanekaragaman Jenis Rayap di Perumahan Nasional Bumi Bekasi Baru, Rawalumbu, Bekasi [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [20] Sornnuwat Y, Vongkuluang C, Takematsu Y. 2004. A systematic key to termite of Thailand. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)*, 38: 349-368.
- [21] Takematsu Y, Yoshimura T, Yusuf S, Yanase Y, Kambara K, Tashiro A, Doi S, Takeshi M, Sukartana P, Inoue T, Yuzawa H, Kudo T, Sornnuwat Y, Vongkuluang C. 2006. Termite Assemblages in Urban Areas of South East Asia: Diversity and Economic Impacts. In: Imamura Y. (Ed.) Sustainable Development and utilization of Tropical Forest Resources. Report of JSPS-LIPI Core University Program in Field of Wood Science 1995-2006, Kyoto, Japan, pp. 8491.
- [22] Takematsu Y, Vongkuluang C. 2012. A taxonomic review of the Rhinotermitidae (Isoptera) of Thailand. *Journal of Natural History*, 46(17-18), 1079-1109. doi: 10.1080/00222933.2011.651653
- [23] Tarumingkeng R. 2001. Biologi dan prilaku rayap. Pusat Studi Ilmu Hayati. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- [24] Thapa RS. 1981. *Termites of Sabah*. Entomology Branch Forest Research Institute and Colleges Dehradun. India.
- [25] Tho YP. 1992. *Termites of Peninsular Malaysia*. Kuala Lumpur: Forest Research Institute Malaysia, Kepong.
- [26] Wikantyoso B, Tseng S, Himmi SK, Yusuf S. 2021. Morphometric Analysis of *Coptotermes* spp. Soldier Caste (Blattodea: Rhinotermitidae) in Indonesia and Evidence of *Coptotermes gestroi* Extreme Head-Capsule Shapes. *Insects* 2021. 12(5): 477. doi: 10.3390/insects12050477
- [27] Yuhara TD, Yuliawati S, Ginandjar P. 2014. Identifikasi Rayap di Bangunan Cagar Budaya Lawang Sewu Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 3, 207–213.