

SKRIPSI
PERILAKU AGONISTIK KOLONI RAYAP
***MICROCEROTERMES* SPP.**

Oleh :
HARDIANTI HASYIM
M11116052



PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023

LEMBAR PENGESAHAN

**PERILAKU AGONISTIK KOLONI RAYAP
MICROCEROTERMES SPP.**

Disusun dan diajukan oleh

HARDIANTI HASYIM

M11116062

Telah dipertahankan di hadapan Panitia ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi program sarjana Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

Pada Tanggal 03 Maret 2023

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

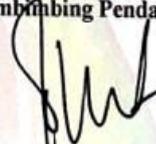
Pembimbing Utama



Dr. Astuti, S.Hut., M.Si

NIP. 19730315200112 2 001

Pembimbing Pendamping



Syahidah, S.Hut., M.Si/Ph.D

NIP. 19700815200501 2 001



Dr. Nuraeni, M.P.

NIP. 19680410199512 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hardianti Hasyim

Nim : M11116052

Program Studi : Kehutanan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“Perilaku Agonistik Koloni Rayap *Microcerotermes* spp.”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan aliran tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 03 Maret 2023

Yang menyatakan



Hardianti Hasyim

ABSTRAK

Hardianti Hasyim (M11116052). Perilaku Agonistik Koloni Rayap *Microcerotermes* spp, di bawah Bimbingan Astuti dan Syahidah

Microcerotermes SPP. merupakan salah satu jenis rayap yang ditemukan hidup di kawasan kampus Universitas Hasanuddin. Kawasan ini menempati areal seluas \pm 220 ha dengan berbagai macam tipe bangunan dan pepohonan. Kawasan yang telah dijadikan hutan kota ini menjadi habitat bagi banyak jenis rayap dan predator seperti semut, serta memungkinkan terjadinya serangan rayap, baik pada bangunan, serasah dan kayu yang terletak di tanah, maupun pohon-pohon yang sudah tua. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perilaku agonistik koloni rayap *Microcerotermes* SPP. di Universitas Hasanuddin. Penelitian ini dilaksanakan dengan dua tahapan, yaitu pengambilan sampel rayap dan analisis laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam perilaku agonistik rayap *Microcerotermes* SPP. diklasifikasikan tidak agresif dikarenakan perilaku yang paling dominan ditunjukkan oleh perilaku antenasi dengan jumlah rata-rata 39,9. Untuk pengujian tingkat kompetisi, kedua koloni tersebut memiliki tingkat hidup yang hampir sama. Namun pada rayap *Microcerotermes* SPP. koloni 1 dapat bertahan hidup dalam arena pengujian lebih tinggi daripada rayap *Microcerotermes* SPP. koloni 2, dengan jumlah rata-rata persentase hidup rayap koloni 1, yaitu 58% sedangkan koloni 2, yaitu 57,75%. Berdasarkan jumlah presentase tersebut menunjukkan kedua koloni dari rayap *Microcerotermes* SPP. diklasifikasikan kompetitif.

Kata Kunci: *Microcerotermes* spp, rayap, Perilaku Agonistik, Competitiveness

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Perilaku Agonistik Koloni Rayap *Microcerotermes Spp*”. Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan oleh karena keterbatasan penulis. Namun dengan adanya arahan dan bimbingan dari berbagai pihak berupa pengetahuan, dorongan moril dan bantuan materil sehingga penulisan skripsi ini bisa selesai. Oleh Karena itu, Penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada :

1. Kedua orang tua, ayah terhebat **Alm. Hasyim** dan Ibu tercinta **Hanafia** atas segala doa, kasih sayang, kerja keras, motivasi, semangat, saran dan didikannya dalam membesarkan penulis, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kakak tersayang **Hasrina Hasyim, Syahbuddin Hasyim, Hardina Hasyim** serta adik tercinta **Muh. Makbul Hasyim**.
2. Ibu **Dr. Astuti, S.Hut.,M.Si.** dan Ibu **Syahidah, S.Hut., M.Si/Ph.D** selaku dosen pembimbing yang selalu bijaksana memberikan bimbingan, nasehat selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Bapak **Agussallim, S.Hut, M.Si.** dan Bapak **Dr. Ir. Budiaman, M. P,** selaku dosen yang telah bijaksana memberikan saran dan nasehat selama penulisan skripsi.
4. Seluruh Dosen Pengajar dan Staf Administrasi Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin atas bantuannya selama penulis berada di kampus Universitas Hasanuddin.
5. Keluarga besar Pandu Alam Lingkungan terkhusus Gladimula 23 : Muh. Alif Syabandi, M. Faisal Samsul, Didit Taufiq H.A Baso, Ishak Bohari, Ashar Asis, Arjun Azis, Edwin Meiji P., Julian Jeudi P., Asrawati, Asrianti, Mitalia Nonza Sulu’, Friska Mambela, Eunike Christy Lestin., Meta Dilanti P., Wilga Mbotengu, dan Alva Radesta DT. atas kebersamaan dan persaudaraannya selama ini dan menjadi keluarga selama bergabung di Pandu Alam Lingkungan Unhas.

6. Teman-teman dan keluarga besar Laboratorium Kehutanan dan Lingkungan Terpadu Giselowati, S.Hut,M.Hut, Akbar, Hanifah dan Aulia yang telah memberikan semangat dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Teman-teman L16NUM atas kebersamaannya selama di kampus Unhas.
8. Teman-Teman Alumni Angkatan 2016 X11 IPA 1 (Maparri'squad) atas bantuan dan kebersamaannya.
9. Teman-Teman dari Himpunan Pelajar Mahasiswa Massenrempulu (HPMM) atas bantuan selama penelitian.
10. Teman-Teman dari Komunitas Buntu Duri (KONTRI) atas nasehat dan bantuannya dalam mengingatkan penulis untuk menyelesaikan skripsi.
11. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penelitian dan menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini, masih banyak terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan khususnya kepada penulis sendiri.

Makassar, Maret 2023
Penulis,

Hardianti Hasyim

DAFTAR ISI

SAMPUL	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Rayap	3
2.1.1. Morfologi	3
2.1.2. Sebaran	4
2.1.3. Siklus Hidup	4
2.1.4. Kasta Rayap	5
2.2. Sifat dan Perilaku Rayap	7
2.2.1. Sifat Rayap	7
2.2.2. Perilaku Agonistik	8
III. METODE PENELITIAN	11
3.1. Waktu dan Tempat	11
3.2. Alat dan Bahan	11
3.3. Pelaksanaan Penelitian	11
3.3.1. Lokasi Pengambilan Sampel Penelitian	11
3.3.2. Koleksi dan Pemisahan Kasta Rayap	13
3.3.3. Pelaksanaan Pengujian	13

3.4. Analisis Data	15
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Hasil	16
4.1.1. Tingkat Agresi.....	16
4.1.2. Tingkat Persaingan.....	19
4.1. Pembahasan.....	22
V. KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1. Kesimpulan.....	24
5.2. Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN.....	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Siklus Hidup Rayap.....	5
Gambar 2.	Kasta Rayap.....	7
Gambar 3.	Alur Prosedur Penelitian	12
Gambar 4.	Arena Pengujian Perilaku Rayap <i>Microcerotermes</i> spp	14
Gambar 5.	Rata-rata jumlah dan persentase rayap hidup dari prajurit koloni 1 Dengan prajurit koloni 2.....	20
Gambar 6.	Rata-rata jumlah dan persentase rayap hidup dari pekerja koloni 1 dengan pekerja koloni 2	20
Gambar 7.	Rata-rata jumlah dan persentase rayap hidup dari pekerja koloni 1 dengan prajurit koloni 2	21
Gambar 8.	Rata-rata jumlah dan persentase rayap hidup dari prajurit koloni 1 dengan pekerja koloni 2	22

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Daftar dari Interaksi Perilaku Yang Berbeda Dari Rayap.....	15
Tabel 2.	Tingkat agrasi dan tingkat kompetisi dari <i>Microcerotermes</i> spp.....	15
Tabel 3.	Tingkat agresi dari rayap prajurit koloni 1 versus rayap prajurit koloni 2	16
Tabel 4.	Tingkat agresi dari rayap pekerja koloni 1 versus rayap pekerja koloni 2	17
Tabel 5.	Tingkat agresi dari rayap pekerja koloni 1 versus rayap prajurit koloni 2.	18
Tabel 6.	Tingkat agresi dari rayap prajurit koloni 1 versus rayap pekerja koloni 2	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Data pengamatan perilaku agonistik antara rayap prajurit <i>Microcerotermes</i> spp. koloni 1 (PR K1) versus rayap prajurit <i>Microcerotermes</i> spp. koloni 2 (PR K2) pengulangan 1 sampai pengulangan 5	29
Lampiran 2.	Data pengamatan perilaku agonistik antara rayap pekerja <i>Microcerotermes</i> spp. koloni 1 (PK K1) versus rayap pekerja <i>Microcerotermes</i> spp. koloni 2 (PK K2) pengulangan 1 sampai pengulangan 5.....	37
Lampiran 3.	Data pengamatan perilaku agonistik antara rayap pekerja <i>Microcerotermes</i> spp. koloni 1 (PK K1) versus rayap prajurit <i>Microcerotermes</i> spp. koloni 2 (PR K2) pengulangan 1 sampai pengulangan 5.....	48
Lampiran 4.	Data pengamatan perilaku agonistik antara rayap prajurit <i>Microcerotermes</i> spp. koloni 1 (PR K1) versus rayap pekerja <i>Microcerotermes</i> spp. koloni 2 (PK K2) pengulangan 1 sampai pengulangan 5	52
Lampiran 5.	Data jumlah dan presentase rayap yang bertahan hidup setelah pertarungan.....	63
Lampiran 6.	Dokumentasi Penelitian	64

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rayap (ordo: Isoptera) merupakan salah satu hewan yang dikenal oleh masyarakat sebagai hewan perusak yang merugikan, meskipun tidak semua jenis rayap merugikan atau bersifat hama bagi masyarakat. Rayap memiliki fungsi penting bagi ekosistem, yaitu sebagai dekomposer, yang mampu mendekomposisi atau menguraikan bahan-bahan organik seperti pada siklus nitrogen, sulfur, karbon, oksigen dan fosfor di alam. Hal ini dapat membantu menyediakan nutrisi atau unsur-unsur hara tanah yang membantu pertumbuhan tanaman (Safitri dkk, 2015).

Rayap memiliki persebaran yang cukup luas terutama di daerah tropis dan subtropis. Jumlah spesies rayap yang ada di Indonesia adalah kurang lebih 200 spesies (Syaukani, 2013) atau sekitar 6,4% dari 3.106 spesies rayap di dunia yang berhasil diidentifikasi (Krishna dkk., 2013). Rayap termasuk serangga sosial yang hidup secara berkoloni dan adaptif dengan lingkungannya. Dalam satu koloni, rayap memiliki kasta-kasta yang berbeda yaitu kasta reproduktif (raja dan ratu), pekerja dan prajurit dengan masing-masing memiliki fungsi yang berbeda. Kasta pekerja adalah individu yang paling banyak dalam koloni, yang memiliki tugas dalam pembuatan dan memperbaiki sarang, mencari makan dan memberi makan ratu. Sedangkan kasta prajurit sebagai pertahanan koloni rayap yang akan bertugas melindungi koloni dari ancaman musuh atau memberi perlakuan agonistik jika organisme lain menyerang (Nandika, 1990).

Perilaku merupakan respon terhadap kondisi internal dan eksternalnya, begitu pula dengan rayap ketika rayap berintraksi dengan rayap dari koloni yang berbeda spesies maka akan terjadi perilaku agonistik. Perilaku agonistik merupakan perilaku yang berhubungan dengan usaha mempertahankan diri untuk bertahan hidup. Perilaku agonistik dapat berupa aktivitas berkelahi (*fighting*), mengancam (*threat*), melarikan diri (*escaping*) dan diam (*freezing*) yang dapat terjadi antar individu dalam suatu populasi (Iswanto, 2005). Perilaku agonistik meliputi pula beragam ancaman atau perkelahian yang terjadi antar individu dalam suatu populasi. Perilaku agonistik berkaitan erat dengan agresivitas, yaitu kecenderungan untuk melakukan serangan atau perkelahian. Bentuk-bentuk

perilaku tersebut dapat berupa postur tubuh maupun gerakan-gerakan lain yang diperlihatkan oleh individu dalam konteks perkelahian (Campbell dkk., 2003). Untuk mengetahui perilaku agonistik ini dilakukanlah adu rayap sebagai hewan uji. Studi memperlihatkan bahwa perilaku agonistik pada umumnya terjadi pada kasta prajurit, tetapi bisa saja terjadi pada kasta pekerja jika terjadi serangan yang kuat dari musuh apabila dalam kasta prajurit kewalahan mempertahankan koloninya (Sobotnik dkk, 2010).

Microcerotermes spp. merupakan salah satu jenis rayap yang ditemukan hidup di kawasan kampus Universitas Hasanuddin (Arif, 2016). Kawasan ini menempati areal seluas \pm 220 ha dengan berbagai macam tipe bangunan dan pepohonan. Kawasan yang telah dijadikan hutan kota ini menjadi habitat bagi banyak jenis rayap dan predator seperti semut, serta memungkinkan terjadinya serangan rayap, baik pada bangunan, serasah dan kayu yang terletak di tanah, maupun pohon-pohon yang sudah tua. Studi terkait perilaku rayap belum banyak diteliti dan untuk memahami bagaimana perilaku rayap baik antar sesama dan berbeda jenis, maka dianggap perlu dilakukan pengkajian perilaku agonistik koloni rayap *Microcerotermes* spp. di Universitas Hasanuddin.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana perilaku agonistik dua koloni rayap dengan spesies yang sama?

1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perilaku agonistik koloni rayap *Microcerotermes* spp. dengan spesies yang sama tetapi berbeda koloni. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran informasi mengenai sifat agonistik rayap *Microcerotermes* spp. yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian rayap yang ada di Universitas Hasanuddin.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rayap

Secara evolusi, rayap adalah serangga sosial dan digolongkan sebagai hewan primitif yang paling bisa mempertahankan populasinya. Rayap merupakan salah satu serangga yang memiliki sebaran yang luas dan dapat menyebabkan kerugian ekonomis bagi masyarakat. Masyarakat mengartikan bahwa rayap merupakan serangga parasit yang merugikan (Robinson, 2015). Lebih lanjut dikemukakan bahwa rayap termasuk bagian dari bangsa isoptera, yang dikenal sebagai serangga pemakan segalanya bahkan ketika manusia mulai membangun bangunan dengan komponen kayu, maka rayap mulai merusak bangunan tersebut untuk mencari makanan yang mengandung selulosa. Sumber makanan rayap berupa selulosa yang mana organisme lain tidak dapat menjadikan selulosa sebagai sumber makanannya. Rayap mempunyai mikroorganisme di dalam ususnya yang dapat merubah selulosa menjadi bahan makanan yang dapat dicerna.

2.1.1. Morfologi

Rayap *Microcerotermes* spp. merupakan rayap tanah, dengan klasifikasi ilmiah (Helmiyetti dkk., 2011) sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Blattodea
Famili	: Termitidae
Subfamili	: Macrotermitinae.
Genus	: <i>Microcerotermes</i>
Spesies	: <i>Microcerotermes</i> SPP.

Secara morfologi, rayap memiliki tiga bagian utama yang meliputi: kepala, toraks, dan abdomen. Rayap termasuk serangga bertubuh lunak yang umumnya dikenal sebagai semut putih (*white ant*). Bentuk tubuh rayap sangat kecil hampir menyerupai semut, tetapi keduanya memiliki penampilan yang berbeda.

Abdomen semut bagian tengah mengecil, sedangkan rayap tidak. Semut memiliki sepasang sayap, dengan ukuran salah satu sayap lebih kecil dari sayap yang lain, sedangkan rayap memiliki sepasang sayap yang sama besar ukurannya. Sementara antena semut bersiku, sedangkan antena rayap lurus. Pada bagian tubuh semut terlihat dengan jelas batas antara bagian kepala, dada dan perut, sedangkan Rayap memiliki batas-batas tubuh tidak terlihat dengan jelas, (Girimaldi dan Engel, 2005)

2.1.2. Sebaran

Terdapat 2000 spesies rayap di dunia yang telah dikenali, dideskripsikan dan diberi nama. Hal ini menunjukkan betapa keanekaragaman rayap cukup tinggi. Jenis rayap tersebut secara garis besar terbagi menjadi 7 familia, 15 sub-familia, dan 200 genera (marga). Di Indonesia memiliki hampir 10 % dari keseluruhan rayap di dunia dibuktikan dengan ditemukannya 200 jenis rayap meski baru 179 jenis yang berhasil ditentukan jenisnya secara ilmiah. Beragam jenis rayap yang ditemukan di Indonesia merupakan kekayaan nuftah yang harus dijaga kelestariannya (Kurnia, 2005).

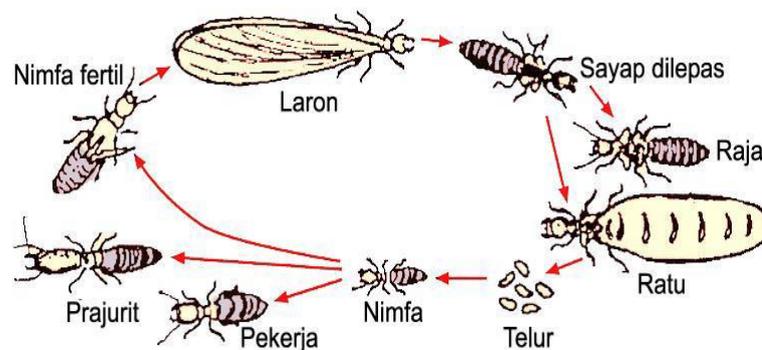
Pada awalnya, rayap tersebar secara alami pada daerah tropis dan subtropis. Namun saat ini, penyebaran rayap cenderung meluas ke daerah sedang (*temperate*) dengan batas-batas 50° LU dan 50° LS. Di daerah tropika, rayap ditemukan mulai dari daerah pantai sampai ketinggian 3000 meter di atas permukaan laut. Penyebaran rayap sering juga dipengaruhi oleh keberadaan vegetasi, yang berhubungan dengan suhu dan curah hujan, sehingga sebagian besar rayap terdapat di dataran rendah tropika dan hanya sebagian kecil ditemukan di dataran tinggi tropika. Rayap yang berbeda gender atau berbeda jenis dari genus yang sama dapat memiliki toleransi suhu yang berbeda (Nandika dkk., 2003).

2.1.3. Siklus Hidup

Koloni rayap merupakan hasil dari perkawinan sepasang laron (*alates*) yang terbang keluar (*swarming*) dari sarang induknya. Setelah proses perkawinan ini, ratu akan menghasilkan telur yang jumlahnya mencapai ribuan yang akan membentuk koloni baru. Siklus hidup rayap dimulai dari telur lunak berwarna

jingga transparan yang selanjutnya akan berkembang menjadi larva. Larva kemudian akan tumbuh menjadi rayap muda yang disebut nimfa. Ketika beranjak dewasa, rayap muda ini akan memilih peran dalam koloni (Nandika dkk., 2003). Lebih lanjut dikemukakan bahwa sebagai serangga sosial, koloni rayap terbagi menjadi tiga kasta, dari setiap kastanya memiliki bentuk dan juga fungsi yang berbeda. Ketiga kasta tersebut adalah kasta pekerja, kasta prajurit dan juga kasta reproduktif (ratu, raja dan laron)

Siklus hidup perkembangan rayap adalah melalui metamorfosa hemimetabola, yaitu secara bertahap, yang secara teori melalui tahap pertumbuhan (Gambar 1) meliputi: telur, nimfa muda dan nimfa dewasa, kasta pekerja, kasta prajurit dan kasta reproduksi. Walau stadium dewasa pada serangga umumnya terdiri atas individu-individu bersayap (laron). Perubahan yang gradual ini berakibat terhadap bentuk badan secara umum, cara hidup dan jenis makanan antara nimfa dan dewasa. Namun nimfa yang memiliki tunas, sayapnya akan tumbuh sempurna pada instar terakhir ketika rayap telah mencapai tingkat dewasa (Prasetyo dan Yusuf, 2005).



Gambar 1. Siklus hidup rayap (Utami, 2019)

2.1.4 Kasta Rayap

Kasta rayap adalah jenis kelompok rayap dalam satu koloni yang terdiri dari 3 kasta yaitu kasta prajurit, kasta pekerja dan kasta reproduksi (Gambar 2). Masing-masing kasta mempunyai tugas spesifik yang dilakukan dengan tekun selama hidupnya, demi untuk kepentingan kesejahteraan, keamanan dan kelangsungan hidup dalam satu koloni (Nandika dkk., 2003). Rayap terbagi atas tiga kasta yaitu:

a. Kasta Prajurit

Rayap prajurit yang bertugas menjaga sarang dan keseluruhan koloni. Kasta prajurit memiliki spesialisasi anatomi dan perilaku untuk melawan serangan musuh utama, yaitu semut. Kasta ini juga memiliki rahang yang besar sehingga tidak mampu makan sendiri, tetapi bergantung pada rayap pekerja untuk menyediakan makanan melalui proses tropalaksis. Rayap prajurit dan rayap pekerja sama-sama tidak memiliki mata dan biasanya hidup maksimal dua tahun (Boer, 2013).

Kasta prajurit memiliki bentuk tubuh yang kekar karena penebalan (sklerotisasi) kulitnya agar mampu melawan musuh untuk mempertahankan kelangsungan hidup koloninya. Rayap ini berjalan hilir mudik di antara para pekerja yang sibuk mencari dan mengangkut makanan. Setiap ada gangguan dapat diteruskan melalui suara tertentu sehingga prajurit-prajurit bergegas menuju ke sumber gangguan dan berusaha mengatasinya. Prajurit rayap biasanya dilengkapi dengan mandibel (rahang) yang berbentuk gunting sebagai penjepit musuhnya (Nandika dkk., 2003).

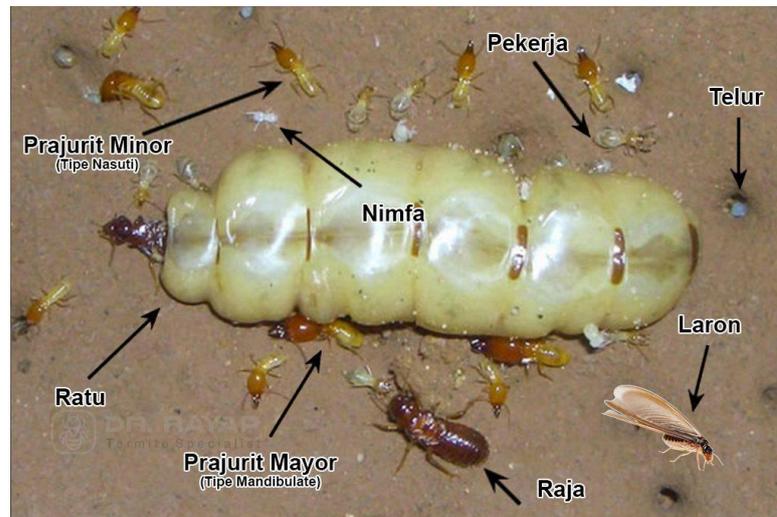
b. Kasta Pekerja

Kasta pekerja merupakan anggota yang memiliki peran penting dalam koloni, dengan jumlahnya sekitar 80-90%, yang disebut sebagai “inti koloni rayap” memberi makan anggota-anggota koloni lainnya, merawat telur, membuat dan merawat sarang. Rayap ini menggunakan feromon dalam berkomunikasi dengan anggota koloni, mengandalkan indera pendeteksi bau (*olfactory*), pendeteksi rasa (*gustatory*), dan pendeteksi mekanis (*mechanoreceptor*). Rayap pekerja memiliki aktivitas paling tinggi baik di dalam sarang maupun di luar sarang. Rayap inilah yang menyebabkan kerusakan jenis tanaman, kayu, mebel, dan bahan berselulosa lainnya. Dalam kondisi tertentu, rayap ini juga dapat bersifat kanibal, yaitu membunuh dan memakan individu-individu yang lemah atau mati untuk menghemat energi dalam koloninya (Krishna dkk.,1969).

c. Kasta Reproduksi

Kasta reproduktif terdiri atas individu-individu seksual, yaitu rayap betina (ratu yang biasanya memiliki abdomen sangat besar) yang tugasnya hanya

bertelur dan jantan (raja) yang tugasnya membuahi. Betina dapat menghasilkan ribuan telur dan sperma dapat disimpan oleh betina dalam kantong khusus, sehingga mungkin sekali tidak diperlukan kopulasi berulang-ulang. Ratu dicirikan oleh bentuk tubuh besar yang bersegmen dan berisi telur, sedangkan raja biasanya berada di sekitar ratu dengan ukuran badan yang lebih kecil dari ratu. Biasanya ratu dan raja adalah individu pertama pendiri koloni, yakni sepasang laron yang mulai menjalin kehidupan bersama sejak penerbangan pertama laron (Iswanto, 2005).



Gambar 2. Kasta Rayap (Diba,2006)

2.2. Sifat dan Prilaku Rayap

2.2.1. Sifat Rayap

Satu koloni terbentuk dari sepasang laron betina dan jantan yang melakukan populasi dan mampu memperoleh habitat yang cocok yaitu bahan berselulosa untuk membentuk sarang utama. Pola perilaku rayap adalah sifat kriptobiotik atau sifat selalu menyembunyikan diri dan umumnya hidup dalam tanah. Saat mencari objek makanan, rayap akan menerobos di bagian dalam, bila perlu lapisan logam tipis, tembok, plastik akan ditembusinya dan bila terpaksa akan berjalan ke permukaan yang terbuka. Rayap biasanya membentuk pipa pelindung dari bahan tanah atau humus (*sheltertubes*) (Tarumingkeng, 2005). Lebih lanjut dikemukakan bahwa untuk mendeteksi jalur yang dijelajahnya, individu rayap yang berada di depan akan mengeluarkan feromon penanda jejak

(*trail following pheromone*) yang disekresi dari kelenjar sternum (*sternal gland* di bagian bawah dan belakang abdomen) sehingga dapat dideteksi oleh rayap yang berada di belakangnya. Semua rayap memakan kayu yang mengandung selulosa, dimana hampir semua jenis kayu potensial untuk dimakan rayap. Bagi rayap subteran atau yang bersarang di dalam tanah tetapi dapat mencari makanan sampai jauh di atas tanah, keadaan lembab mutlak diperlukan.

Rayap mempunyai beberapa sifat yang penting untuk diperhatikan, antara lain (Markle, 2008) :

- a. Tropalaksis, yaitu perilaku saling menyuapi atau transfer material (makanan, senyawa kimia dan protozoa) dalam satu koloni, melalui mulut (*stomodeal*) atau melalui anus (*proctodeal*). Sifat ini membuat rayap yang berkumpul saling menjilat dan mengadakan pertukaran bahan makanan. Para rayap melakukan satu bentuk yang tidak ada duanya dalam pertukaran cairan dubur (tropalaksis), dengan cara inilah mikroorganisme usus ditularkan dari satu individu ke individu lainnya.
- b. Kriptobiotik, yaitu sifat rayap yang senang bersembunyi untuk menjauhi cahaya. Sifat ini tidak berlaku untuk rayap yang bersayap (laron) dimana selama periode yang pendek dalam hidupnya memerlukan cahaya.
- c. Kanibalisme, yaitu sifat rayap untuk memakan sesama jenis yang lemah atau sakit. Sifat ini lebih menonjol bila rayap dalam keadaan kekurangan makanan.
- d. Necrophagy, yaitu sifat rayap yang memakan bangkai sesamanya yang masih segar.
- e. Foraging, yaitu sifat rayap yang suka mengembara untuk mencari makan secara kontinyu dan dilakukan secara acak.

2.2.2. Perilaku Agonistik

Semua makhluk hidup memiliki perilaku dalam hidupnya. Baik hewan maupun tumbuhan memiliki perilaku yang khas sesuai dengan jenisnya masing-masing. Perilaku merupakan tindakan atau suatu tingkah laku yang dipengaruhi oleh otot ataupun kelenjar yang berada di bawah kontrol sistem syaraf, dan komunikasi sel dari sel otak menuju sistem syaraf serta merupakan bentuk respon atau tindakan yang dipengaruhi oleh suatu lingkungan. Dengan kata lain, perilaku

merupakan sejumlah respon makhluk hidup terhadap rangsangan internal ataupun eksternal lingkungan (Campbell dkk., 2003).

Dalam ekosistem terjadi kompetisi/persaingan antar organisme untuk kelangsungan hidupnya, kompetisi dibagi menjadi dua yaitu kompetisi intraspesifik dan interspesifik. Kompetisi intraspesifik adalah kompetisi antara anggota spesies yang sama dan kompetisi interspesifik yaitu kompetisi di antara anggota yang berbeda spesies. Kompetisi dapat diartikan sebagai perilaku respon terhadap kondisi internal dan eksternalnya, begitu pula dengan rayap ketika rayap berintraksi dengan rayap dari koloni yang berbeda spesies akan terjadi perilaku agonistik. Perilaku agonistik merupakan perilaku yang berhubungan dengan mempertahankan diri untuk bertahan hidup, perilaku agonistik dapat juga berupa tingkah laku dalam menarik lawan jenis, fungsi umum dari perilaku agonistik adalah penyesuaian diri dan respon untuk kondisi konflik yang terjadi dalam suatu spesies (Kuswanto dkk., 2017).

Perilaku agonistik adalah perilaku yang berhubungan dengan konflik, termasuk berkelahi (*fighting*), melarikan diri (*escaping*), dan diam (*freezing*). Perilaku agonistik meliputi pula beragam ancaman atau perkelahian yang terjadi antar individu dalam suatu populasi. Perilaku agonistik berkaitan erat dengan agresifitas, yaitu kecenderungan untuk melakukan serangan atau perkelahian. Bentuk-bentuk perilaku tersebut dapat berupa postur tubuh maupun gerakan yang diperlihatkan oleh individu pemenang maupun individu yang kalah dalam kontes perkelahian (Campbell dkk., 2003). Hal yang serupa juga dikemukakan oleh (Djuanda, 2001) bahwa perilaku agonistik merupakan salah satu bentuk konflik yang menunjukkan perilaku postur tubuh atau penampilan khas (*display*) yang mengakibatkan perkelahian, mengancam (*threat*) dan melarikan diri. Sedangkan menurut Wong dan Lee (2010) perlakuan agonistik tidak selalu ditemukan pada koloni rayap meskipun koloni berasal dari daerah yang berbeda atau jauh.

Faktor penting dalam respon agonistik yang terjadi setelah pertemuan antar rayap untuk membedakan koloni rayap dengan lawan koloni sehingga menghasilkan perlakuan agresif. Individu yang agresif dan mampu menguasai arena perkelahian atau *territory* akan membentuk individu yang kuat (dominan), sedangkan individu yang lemah (*submissive*/subordinat) akan kalah dan tidak bertahan lama dalam perkelahian tersebut. Rayap tidak mundur setelah

melakukan perkelahian tetapi hanya membuat jarak antar dirinya dengan koloni lawan dan melakukan pemeriksaan antena (Sobotnik dkk., 2010). Dalam perilaku agonistik terdapat tahapan yang paling dominan yaitu tahapan berhadapan dan saling menyerang. Dalam hasil penelitian Normalasari (2013) mengatakan bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk tahapan berhadapan adalah 17,65 detik.