

Rayap Sebagai Serangga Perusak Kayu Dan Metode Penanggulangannya

Apri Heri Iswanto

Jurusan Kehutanan
Fakultas Pertanian
Universitas Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Rayap merupakan serangga kecil berwarna putih pemakan selulosa yang sangat berbahaya bagi bangunan yang di bangun dengan bahan-bahan yang mengandung selulosa seperti kayu dan produk turunan kayu (papan partikel, papan serat, *plywood*, *blockboard*, dan *laminated board*).

Dalam konsep perlindungan bangunan bahwa perencanaan dalam mendirikan suatu bangunan harus dapat bertahan dan berfungsi sebagaimana mestinya dalam jangka waktu yang relatif lama. Usaha dalam mempertahankan bangunan untuk dapat bertahan lama dan dapat berfungsi sebagaimana mestinya membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Faktor-faktor penyebab kerusakan bangunan perlu diketahui sebelum melakukan usaha proteksi bangunan maupun usaha dalam rangka membasmi faktor perusak tersebut. Salah satu langkah yang diambil adalah mengidentifikasi rayap. Dengan diidentifikasi, maka akan dengan mudah perlakuan pembasmian dan proteksi akan lebih mudah dan efektif disesuaikan dengan jenis rayap.

RAYAP

Rayap termasuk ke dalam ordo isoptera, mempunyai 7 (tujuh) famili termitidae yang merupakan kelompok rayap tinggi. Rayap merupakan serangga pemakan kayu (*Xylophagus*) atau bahan-bahan yang mengandung selulosa (Nandika, 2003). Rayap juga hidup berkoloni dan mempunyai sistem kasta dalam kehidupannya. Kasta dalam rayap terdiri dari 3 (tiga) kasta yaitu :

1. *Kasta prajurit*, kasta ini mempunyai ciri-ciri kepala yang besar dan penebalan yang nyata dengan peranan dalam koloni sebagai pelindung koloni terhadap gangguan dari luar. Kasta ini mempunyai *mandible* yang sangat besar yang digunakan sebagai senjata dalam mempertahankan koloni.
2. *Kasta pekerja*, kasta ini mempunyai warna tubuh yang pucat dengan sedikit kutikula dan menyerupai nimfa. Kasta pekerja tidak kurang dari 80-90 % populasi dalam koloni. Peranan kasta ini adalah bekerja sebagai pencari makan, memberikan makan ratu rayap, membuat sarang dan memindahkan makanan saat sarang terancam serat melindungi dan memelihara ratu.
3. *Kasta reproduktif*, merupakan individu-individu seksual yang terdiri dari betina yang bertugas bertelur dan jantan yang bertugas membuahi betina. Ukuran tubuh ratu mencapai 5-9 cm atau lebih.

Selain mempunyai kasta dalam koloninya rayap juga mempunyai sifat-sifat yang sangat berbeda dibanding dengan serangga lainnya. Menurut Nandika (2003) dan Tambunan et al (1989) sifat rayap terdiri dari :

1. *Cryptobiotik*, sifat rayap yang tidak tahan terhadap cahaya.
2. *Thropalaxis*, perilaku rayap yang saling menjilati dan tukar menukar makanan antar sesama individu.
3. *Kanibalistik*, perilaku rayap untuk memakan individu lain yang sakit atau lemas.
4. *Neurophagy*, perilaku rayap yang memakan bangkai individu lainnya.

Tsoumis (1991) mengungkapkan bahwa rayap biasa disebut sebagai “semut putih” (warna kasta pekerja dan kasta prajurit berwarna putih), tapi rayap bukan semut karena termasuk ke dalam *Hymenoptera*. Dalam pembagian jenisnya, rayap dibagi dalam kelompok besar yaitu rayap kayu kering (*dry-wood termites*) dan rayap tanah (*moist-wood* atau *subterranean termites*). Koloni rayap dibangun oleh seekor raja dan ratu (bertelur ribuan tiap hari) dengan dibantu oleh kasta prajurit dan kasta pekerja.

Forest Product Laboratory, USA (1999) melaporkan pembentukan koloni rayap dimulai dari musim penghujan, jantan dan betina yang sudah bersayap keluar dari koloninya, terbang dengan waktu yang singkat, melepaskan sayap dan mencari tempat tersembunyi untuk membangun rumah yang kondusif dan memulai membangun koloni baru.

FAKTOR PENDUKUNG PERKEMBANGAN RAYAP

Menurut Nandika (2003), beberapa faktor pendukung perkembangan rayap meliputi:

1. Tipe tanah

Tanah bagi rayap berguna sebagai tempat hidup dan dapat mengisolasi rayap dari suhu serta kelembaban yang sangat ekstrim. Rayap hidup pada tipe tanah tertentu, namun secara umum rayap tanah lebih menyukai tipe tanah yang banyak mengandung liat. Serangga ini tidak menyukai tanah berpasir karena tipe tanah ini memiliki kandungan bahan organik yang rendah. Hanya beberapa jenis rayap yang hidup di daerah padang pasir diantaranya adalah *Amitermes* dan *Psammotermes*. Rayap lainnya seperti *Trinervitermes* hidup pada tanah pasir yang terbuka dan memiliki sifat semi kering dan basah. Pada areal berpasir, rayap dapat meningkatkan infiltrasi air dan mengembalikannya ke bagian atas tanah.

2. Tipe vegetasi

Sarang rayap *Anoplotermes pacificus* yang terdapat di dalam tanah dapat dilubangi oleh akar-akar tanaman. Akar-akar tanaman tersebut dimakan oleh rayap, tetapi tidak menyebabkan tanaman tersebut mati karena sebagian besar akar yang tidak dimakan oleh rayap dapat menyerap bahan-bahan organik yang terdapat didalam sarang rayap. Hal ini menunjukkan adanya interaksi antara rayap dan tumbuhan yang sama-sama menggunakan tanah sebagai tempat hidupnya.

3. Faktor lingkungan

Faktor lingkungan yang mempengaruhi perkembangan populasi rayap meliputi curah hujan, suhu, kelembaban, ketersediaan makanan, dan musuh alami. Faktor-faktor tersebut saling berinteraksi dan saling mempengaruhi satu sama lain. Kelembaban dan suhu merupakan faktor yang secara bersama-sama mempengaruhi aktivitas rayap. Perubahan kondisi lingkungan menyebabkan perubahan perkembangan, aktivitas dan perilaku rayap.

a. Curah hujan

Curah hujan merupakan pemicu perkembangan eksternal dan berguna untuk merangsang keluarnya kasta reproduksi dari sarang. Laron tidak keluar jika curah hujan rendah. Curah hujan yang terlalu tinggi juga dapat menurunkan aktivitas rayap. Curah hujan umumnya memberikan pengaruh fisik secara langsung pada kehidupan koloni rayap, khususnya yang membangun sarang didalam atau dipermukaan tanah.

Namun, pada koloni *Neotermes tectonae* pengaruh curah hujan secara langsung sedikit, mengingat rayap ini bersarang didalam kayu yang melindunginya dari terpaan curah hujan. Curah hujan memberikan pengaruh tidak langsung melalui perubahan kelembaban dan kadar air kayu.

b. Kelembaban

Perubahan kelembaban sangat mempengaruhi aktivitas jelajah rayap. Pada kelembaban yang rendah, rayap bergerak menuju daerah dengan suhu yang lebih rendah. Namun demikian, rayap memiliki kemampuan untuk menjaga kelembaban didalam liang-liang kembaranya sehingga tetap memungkinkan rayap bergerak ke daerah yang lebih kering.

Jika permukaan air tanah rendah, serangga ini hanya sedikit dipengaruhi oleh perubahan iklim termasuk kelembaban.

Rayap tanah seperti *Coptotermes*, *Macrotermes* dan *Odontotermes* memerlukan kelembaban yang tinggi. Perkembangannya optimumnya dicapai pada kisaran kelembaban 75-90%. Sebaliknya pada rayap kayu kering *Cryptotermes* tidak memerlukan air atau kelembaban yang tinggi.

c. Suhu

Suhu merupakan faktor penting yang mempengaruhi kehidupan serangga, baik terhadap perkembangan maupun aktivitasnya. Pengaruh suhu terhadap serangga terbagi menjadi beberapa kisaran. *Pertama*, suhu maksimum dan minimum yaitu kisaran suhu terendah atau tertinggi yang dapat menyebabkan kematian pada serangga; *kedua* adalah suhu estivasi atau hibernasi yaitu kisaran suhu diatas atau dibawah suhu optimum yang dapat mengakibatkan serangga mengurangi aktivitasnya atau dorman; dan *ketiga* adalah kisaran suhu optimum. Pada sebagian besar serangga kisaran suhu optimumnya adalah 15-38°C.

Rayap yang berbeda genera atau berbeda jenis dari genera yang sama dapat memiliki toleransi suhu yang berbeda. Rayap *Coptotermes formosanus* memiliki toleransi suhu yang lebih tinggi dibandingkan rayap *Reticulitermes flavipes*. Berdasarkan sebaran rayap *Neotermes tectonae* di hutan jati yang berada di Pulau Jawa (ketinggian 0-700 mdpl) diduga rayap jenis ini memiliki kisaran suhu optimum 22-26°C.

Menurut Kalsoven (1930) dalam Nandika (2003), kisaran suhu pada musim penerbangan sangat mempengaruhi keluarnya laron *N. tectonae*. Pendapat ini dikemukakan berdasarkan kenyataan bahwa laron *N. tectonae* tidak akan keluar bila turun hujan pada malam hari sebelum masa penerbangan, besar kemungkinan karena pengaruh suhu yang rendah pada saat hujan turun.

Suhu dan kelembaban juga mempengaruhi kondisi vegetasi yang pada gilirannya mempengaruhi rayap disekitarnya. Di tempat terbuka dimana sinar matahari langsung menembus permukaan tanah pada tengah hari hingga awal sore hari ketika suhu berada pada puncaknya, rayap sering berada di bawah tanah atau berada didalam sarang. Namun mereka tetap dapat berada di permukaan tanah bila terdapat naungan yang besar yang menciptakan suhu optimum (*thermal shadow*). Sementara itu di daerah semi gurun dengan penutupan vegetasi yang rendah, rayap *Psammotermes* sering ditemukan di bawah batu atau naungan. Naungan dengan dimensi yang besar paling menarik bagi rayap tersebut karena dapat menciptakan suhu dan kelembaban yang lebih baik.

Jenis tanaman penutup tanah juga mempengaruhi suhu tanah. Lapangan dengan tanaman sereal memberikan sedikit perlindungan dari pada jenis tanaman lain atau semak. Pada daerah pasir suhu permukaan dapat menjadi lebih tinggi dan perlindungan vegetasi merupakan hal penting.

Mekanisme pengaturan suhu pada sarang rayap dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu: (1) Dengan cara isolasi, yaitu membangun sarang yang tebal, gudang makanan dan ruangan lain disekitar sarang. Dengan isolasi ini suhu sarang menjadi terkontrol dan transfer panas dari luar ke dalam sarang diperlambat. (2) Pengaturan suhu dengan cara mengatur arsitektur sarang (termoregulasi). Dengan adanya termoregulasi suhu antar ruangan sarang dapat berbeda-beda dan mampu dikendalikan oleh rayap. (3) Dengan mempertahankan kandungan air tanah penyusun sarang. Pada jenis rayap pembuat kebun, metabolisme makanan yang dikumpulkan dari kebun jamur (*fungus-comb*) mampu menghasilkan karbondioksida, panas dan air. Panas yang dihasilkan dapat memelihara suhu sarang sehingga suhu dapat dipertahankan pada kisaran optimum yaitu 29-32°C.

RAYAP PERUSAK BANGUNAN

Menurut Nandika (2003), rayap merusak bangunan tanpa mempedulikan kepentingan manusia. Rayap mampu merusak bangunan gedung, bahkan juga menyerang dan merusak mebel di dalamnya, buku-buku, kabel listrik dan telepon, serta barang-barang yang disimpan. Nandika (2003) menambahkan bahwa rayap untuk mencapai sasaran dapat menembus tembok yang tebalnya beberapa senti meter (cm), menghancurkan plastik, kabel penghalang fisik lainnya. Apapun bentuk konstruksi bangunan gedung (*slab*, *basement*, atau *cawal space*) rayap dapat menembus lubang terbuka atau celah pada slab, disekitar celah kayu atau pipa ledeng, celah antara pondasi dan tembok maupun pada atap kuda-kuda.

Survei penyebaran jenis rayap di kota-kota besar seperti Jakarta dan kota besar lainnya ditemukan jenis rayap tidak kurang dari 8 sampai 15 jenis rayap (Nandika, 2003). Beberapa jenis rayap yang ditemukan di Jakarta antara lain *Microtermes inspiratus*, *M. incertoides*, *Macratermes gilvus*, *Odontermes javanicus*, *Coptotermes curvignathus*, *C. haviland*, dan *C. kalshoveni*. Di Surabaya ditemukan sekurang-kurangnya 9 jenis rayap diantaranya adalah *Coptotermes sp*, *M. gilvus*, *M. inspiratus*, *O. makasarensis*, *O. javanicus*, *O. grandiceps*, *Hypotermes sp*, *S. javanicus*, dan *N. matangensis*. Di Bandung yang ditemukan adalah *C. cynocephalus*, *C. dudleyi*, *M. gilvus*, *M. inspiratus*, *Capruterme mohri*, dan *O. sundaicus* (Nandika, 2003).

KERUGIAN EKONOMIS AKIBAT SERANGAN RAYAP

Nandika (2003) mengemukakan, sejak tahun 1982, kasus serangan rayap pada bangunan gedung di Indonesia telah mulai banyak dilaporkan. Pada saat ini perhatian terhadap ancaman rayap pada bangunan gedung di Indonesia terasa meningkat dengan sangat mengesankan. Hal ini dapat dimengerti mengingat beberapa jenis rayap telah seringkali menunjukkan daya serang yang luar biasa terhadap perumahan, kantor dan bangunan gedung lain sehingga mengakibatkan kerugian yang cukup besar.

Laporan tentang masalah tersebut telah dikumpulkan hampir dari seluruh daerah (propinsi) di Indonesia. Bahkan Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum pada pertengahan tahun 1983 menyatakan bahwa kerugian akibat serangan rayap pada bangunan gedung pemerintahan saja diperkirakan mencapai seratus milyar rupiah setiap tahun. Jumlah tersebut jelas belum meliputi kerugian pada bangunan gedung (perumahan) milik masyarakat. Intensitas serangan dan besarnya kerusakan pada bangunan gedung akibat serangan rayap secara totalitas sangat besar. Rata-rata persentase serangan rayap pada bangunan perumahan di kota-kota besar seperti Jakarta, Surabaya, Bandung dan Batam mencapai lebih dari 70%.

Laporan penelitian terakhir oleh Rahmawati (1995) menyatakan bahwa kerugian ekonomis akibat serangan rayap pada bangunan perumahan adalah sebesar 1,67 triliun. Faktor-faktor yang digunakan untuk memperkirakan kerugian ekonomis akibat serangan rayap tersebut adalah jumlah rumah yang terserang, nilai kayu dipasaran, dan konstanta kerugian. Konstanta nilai kerugian ekonomis akibat serangan rayap per unit rumah yaitu sebesar 12.5% dengan nilai kayu per-unit rumah yang ditaksir sebesar Rp. 294.000; Sementara itu untuk memperkirakan kerugian ekonomis di tahun-tahun mendatang dapat digunakan data Badan Pusat Statistik (1990) dalam Nandika (2003) yang menyatakan bahwa peningkatan pertumbuhan perumahan adalah 2.4% dan penambahan nilai kayu per tahun 8.25%.

Menurut Nandika et al, (1999) dalam Nandika (2003) mengemukakan bahwa dalam sepuluh tahun mendatang berbagai jenis rayap perusak kayu dan bangunan masih tetap akan menjadi bagian integral dari ekosistem Indonesia. Bahkan meluasnya pembangunan dan areal pemukiman di berbagai daerah cenderung meningkatkan interaksi antara koloni rayap dengan bangunan gedung. Padahal keawetan alami kayu yang digunakan sebagai bahan konstruksi bangunan gedung cenderung semakin rendah. Oleh karena itu, ancaman serangan rayap pada bangunan gedung di Indonesia diperkirakan tetap tinggi.

CARA PENANGGULANGAN RAYAP

Untuk mencegah atau mengurangi akibat perusakan rayap telah tersedia suatu cara pengendalian yang efektif. Pada prinsipnya proses pengendalian rayap pada bangunan gedung dan rumah adalah dengan perlakuan tanah (*soil treatment*) dan menggunakan kayu dengan keawetan tinggi atau kayu yang telah diawetkan (*wood treatment*). Ada dua metode perlakuan rayap yang ditentukan menurut saat aplikasi dilakukan yaitu metode pra perlakuan/pra konstruksi (*pre-treatment*) yang mengacu pada SNI-03-2404-1991 dan pasca perlakuan/pasca konstruksi (*post-treatment*) yang mengacu pada SNI-03-2405-1991.

Metode *pre-treatment* dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu perlakuan khemis dan perlakuan khemis-mekanis (khemek).

1. **Perlakuan khemis** diterapkan pada pondasi bangunan yang tidak dilengkapi dengan *sloof* beton bertulang. Tahapan pelaksanaannya sbb:

- a. Setelah parit pondasi selesai digali, dasar parit disemprot larutan termitisida dengan dosis 5 liter per meter panjang pondasi.
- b. Setelah pondasi tersusun dan pengurugan mencapai setengahnya, dilakukan penyemprotan pada tanah urugan (*back fill*) dikedua sisi pondasi. Jumlah larutan semprot pada masing-masing sisi sebesar 5 liter larutan termitisida per 30 cm kedalaman pondasi dengan lebar 20 cm.
- c. Setelah pengurugan tanah selesai, dilakukan penyemprotan pada kedua sisi pondasi dengan jumlah larutan semprot 5 liter per meter panjang pondasi.
- d. Penyemprotan permukaan tanah yang akan tertutup lantai. Penyemprotan ini merupakan tahap akhir yaitu setelah penyemprotan disekitar pondasi selesai dilaksanakan. Dosis penyemprotan permukaan tanah yang akan tertutup lantai adalah 5 liter per meter persegi. Setelah semuanya selesai, maka tanah disekitar pondasi serta dibawah lantai menjadi beracun sehingga rayap tidak lagi dapat menembusnya (termitisida berperan sebagai rintangan khemis atau *chemical barrier*)

2. **Perlakuan khemis-mekanis** diterapkan pada pondasi bangunan yang dilengkapi dengan *sloof* beton bertulang. Tahapan pelaksanaannya sbb:

- a. Setelah parit pondasi diurug, kedua sisinya diinjeksi larutan termitisida dengan dosis 5 liter per meter panjang pondasi setiap sisinya dengan kedalaman 30 cm.
- b. *Sloof* dan dinding pondasi serta tempat-tempat rentan rayap disemprot larutan termitisida dengan dosis 4-7,5 liter per meter persegi permukaan tergantung kebutuhan.
- c. Penyemprotan tanah yang akan tertutup lantai dilakukan setelah penyemprotan disekeliling pondasi dan persiapan tanah untuk pemasangan lantai sudah selesai dilaksanakan. Setelah semua proses selesai, maka tanah disekitar pondasi serta dibawah lantai menjadi beracun sehingga rayap tanah tidak lagi dapat menembusnya.

Metode *post-treatment* merupakan metode pengendalian (tindakan kuratif) untuk menghilangkan dan melindungi bangunan yang telah terserang rayap. Pemilihan tindakan pengendalian memerlukan pemahaman yang baik terhadap karakteristik rayap yang menyerang bangunan, kondisi lingkungan maupun kondisi bangunan yang terserang itu sendiri. Metode *post treatment* ini meliputi:

1. Perlakuan tanah pasca konstruksi

Perlakuan tanah dengan injeksi termitisida pada bangunan yang telah terserang rayap merupakan teknologi yang banyak dipakai sekarang ini. Termitisida digunakan untuk mengisolasi bangunan dari koloni rayap yang berada dibawah bangunan sehingga rayap yang telah menginfestasi bangunan akan terputus dengan sarangnya. Perlakuan tanah pasca konstruksi dilakukan dengan menggunakan penyemprot bertekanan tinggi (*power sprayer*) yang berfungsi untuk memasukkan termitisida ke permukaan tanah dibawah lantai bangunan sehingga termitisida dapat menyebar secara merata. Sebelum tindakan tersebut, terlebih dahulu permukaan lantai

sepanjang pondasi dibor dengan jarak sekitar 30-40cm sehingga terbentuk lubang yang berhubungan dengan tanah sebagai tempat dimana penyemprotan dilakukan. Sementara itu, kayu yang terserang jika masih layak dipakai dapat dilubangi dan diberi perlakuan termitisida dengan teknik injeksi atau penyemprotan.

2. Penekanan populasi (pengumpanan)

Cara pengendalian dengan metode ini diperkirakan akan menjadi metode andalan dalam pengendalian rayap dimasa depan. Dalam metode pengumpanan, insektisida yang digunakan dikemas dalam bentuk yang disenagi rayap sehingga menarik untuk dimakan.

Prinsip teknologi ini adalah memanfaatkan sifat *tropalaksis* rayap, dimana racun yang dimakan disebar ke dalam koloni oleh rayap pekerja. Untuk itu racun yang digunakan harus bekerja secara lambat (*slow action*) sehingga rayap pekerja yang memakan umpan tadi masih sempat kembali ke sarangnya dan menyebarkan racun kepada anggota koloni lainnya. Keandalan teknologi ini telah dievaluasi di Florida, Amerika Serikat pada rayap jenis *R. flavipes* Kollar dan *C. formosanus* Shiraki. Dengan 4-1500 mg bahan umpan, populasi rayap tanah dapat dikurangi sebesar 90-100% dari satu koloni rayap yang berjumlah 0,17-2,8 juta ekor.

Keberhasilan penggunaan umpan tergantung pada tingkah laku dari aktivitas jelajah rayap, jenis umpan yang digunakan (bentuk, ukuran dan kandungan bahan aktif), daya tarik umpan serta penempatan umpan dilapangan/lokasi. Berdasarkan sifatnya, teknik ini memiliki beberapa keuntungan dibandingkan teknik pengendalian yang lain, diantaranya lebih ramah lingkungan karena bahan kimia yang digunakan tidak mencemari tanah, memiliki sasaran yang spesifik (rayap), mudah dalam penggunaannya dan mempunyai kemampuan mengeliminasi koloni secara total.

3. Pengendalian hayati

Pengendalian hayati cukup potensial untuk menekan populasi rayap. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan potensi *nemathoda* sebagai agen pengendalian hayati. *Nemathoda* mampu ditularkan dari satu individu rayap ke individu yang lain setelah penularan oleh satu individu *nemathoda* dewasa. Namun demikian, masalah utama penggunaan *nemathoda* untuk pengendalian adalah dalam mentransfer rayap sehingga berhubungan secara langsung dengan *nemathoda* dan daya tahan *nemathoda* tersebut yang memerlukan air bebas. Rayap yang terinfeksi oleh *nemathoda* cenderung diisolasi dari koloninya oleh rayap pekerja lainnya sehingga menghambat infeksi *nemathoda* lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Nandika, D. Yudi R. dan Farah Diba. 2003. Rayap : Biologi dan Pengendaliannya. Harun JP, ed. Surakarta : Muhammadiyah Univ. Press.
- Rahmawati, D. 1995. Perkiraan Kerugian Serangan Rayap Di Indonesia. Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Hutan. IPB. Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Tambunan, B dan Nandika, D. 1989. Deteriorasi Kayu oleh Faktor Biologis. Bogor : Pusat Antar Universitas.
- Tsoumis, G. 1991. Science and Technology Of Wood : Structure, Properties, Utilization. Van Nostrand Reinhold. New York. USA
- USDA. 1999. Wood Handbook : Wood as an Engineering Material. Forest Product Laboratory General Technical. USA.