

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

SERTIFIKAT

diberikan kepada

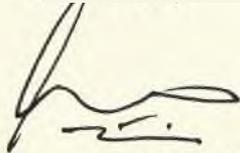
Dr. Ir. James Rilatupa, M.Si.

(Dekan FT)

Sebagai pembicara dalam Knowledge Sharing dengan tema "*Kehidupan Rayap Dan Dampaknya Pada Wilayah Perkotaan*" yang diselenggarakan oleh Universitas Kristen Indonesia pada tanggal 7 Juni 2012

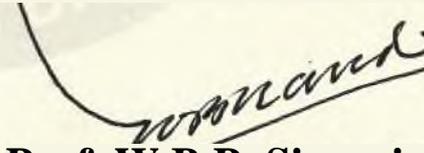
Jakarta, 8 Juni 2012

Rektor,



Ir. Maruli Gultom

Pembantu Rektor Akademik,



Prof. W.B.P. Simanjuntak, Ph.D.

KEHIDUPAN RAYAP DAN DAMPAKNYA PADA WILAYAH PERKOTAAN¹

James Rilatupa

PENDAHULUAN

Rayap adalah serangga sosial, artinya mereka saling mempercayai satu dengan lainnya sebagai individu yang secara kolektif mempertahankan kelangsungan hidupnya (Harris, 2001). Serangga ini termasuk dalam ordo Isoptera. Dalam siklus hidupnya, rayap mengalami metamorfosis bertahap dari telur kemudian nimfa sampai menjadi dewasa (Prasetyo dan Yusuf, 2004). Secara biologis rayap dibedakan ke dalam berbagai bentuk atau kasta, yang merupakan pembagian kerja yang secara biologis menjalankan fungsi yang berbeda dan hidup dalam kelompok besar dan terpadu, yang dikenal dengan istilah koloni. Rayap hampir terdapat di seluruh dunia dan khususnya di daerah tropika, subtropika, daerah semi-arid, yang umumnya bersuhu lembab; dimana rayap merupakan anggota fauna yang dominan. Sebarannya cenderung meluas ke daerah-daerah temperate dengan batas-batas 50° LU - 50°LS (Pearce, 1997). Di daerah tropika rayap dapat dijumpai mulai dari daerah pantai sampai ke daerah dengan ketinggian 3000 meter dari permukaan laut (Tarumingkeng, 1993).

Rayap merupakan serangga yang selalu diidentikkan sebagai hama perusak bangunan, perumahan, arsip, buku, tanaman dan sebagainya. Padahal, pada awalnya rayap merupakan serangga yang berperan sebagai pembersih sampah alam. Namun dengan semakin sempitnya lahan yang berakibat juga terhadap sempitnya kehidupan habitat rayap, mereka mulai masuk ke pemukiman manusia guna mencari sumber makanan untuk menjaga kelangsungan hidupnya. Hal ini juga didukung dengan adanya penyusupan kantong-kantong hijau (lansekap) yang berpindah ke atap (taman atap) pada gedung-gedung tinggi akibat sempitnya lahan, sehingga merupakan area pijakan penghijauan di udara serta beresiko timbulnya habitat rayap. Keberadaan kondisi taman atap di gedung-gedung tinggi tersebut mendukung peluang hadirnya (perpindahan) habitat rayap dari bawah permukaan tanah asli ke lingkungan baru di ruang bagian dalam (*interior*) gedung.

Salah satu jenis rayap perusak bangunan yaitu rayap *Coptotermes curvignathus* dari famili Rhinotermitidae menimbulkan tingkat serangan paling ganas dan mampu menyerang hingga ke lantai 26 pada bangunan tinggi (Nandika *et al.*, 2003). Serangan rayap mampu merusak elemen konstruksi dari satu lantai ke lantai berikutnya; seperti plafon berbahan gipsium sampai dengan *kitchen set* berbahan kayu pada ruang dalam suatu bangunan tinggi. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi keadaan ini; yaitu faktor lingkungan (suhu, kelembaban, curah hujan), tipe tanah, tipe vegetasi, musuh

¹ Paper ini disampaikan pada Knowledge Sharing di Universitas Kristen Indonesia, 7 Juni 2012

alami (semut dan lain-lain), sistem struktur gedung, sistem utilitas gedung dan pemilihan bahan bangunan yang mengandung selulosa (makanan rayap).

PEDOMAN PEMELIHARAAN DAN PERAWATAN GEDUNG

Umur bangunan adalah jangka waktu bangunan dapat tetap memenuhi fungsi dan keandalan bangunan sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan. Untuk bangunan gedung komponen bangunan diperhitungkan 50 tahun; dan untuk bangunan rumah komponen bangunan diperhitungkan 20 tahun. Masa-masa setelah proyek selesai adalah masa penggunaan dan pengujian dari hasil kerja kontraktor pelaksana. Setelah hasil kerja kontraktor diterima oleh pimpinan proyek pada serah terima yang kedua, segera pimpinan proyek melakukan serah terima kepada pihak pemilik proyek. Sampai di sini pihak pimpinan proyek telah selesai pekerjaannya untuk proyek pembangunan gedung.

Menurut Sebastian (2003), perawatan gedung adalah usaha dan tindakan yang diperlukan dalam rangka mempertahankan kondisi gedung berikut sarananya agar tetap dalam kondisi sesuai spesifikasi teknis dan umur pakai perencanaan semula bangunan. Perawatan gedung adalah suatu proses yang terus menerus untuk mengimbangi jasa dan biaya dalam suatu upaya memberikan rasa aman, nyaman dan memuaskan pengguna bangunan.

Seluruh asset berupa bangunan fisik, peralatan dan sumber daya manusia memerlukan perhatian dan perawatan bersamaan dengan penggunaannya. Pekerjaan perawatan sarana (manajemen bangunan) sehari-hari pada dasarnya dapat ditemui dalam bentuk :

- a. Perawatan secara teratur atau terjadwal dengan baik untuk mencegah timbulnya kerusakan atau penurunan kondisi, sesuai dengan hasil pencatatan rutin proses penggunaan (perawatan sebelum atau menghindari adanya keluhan dari pengguna).
- b. Usaha perawatan yang dilakukan bila telah nyata ada tanda-tanda kerusakan dini atau indikasi akan terjadi kerusakan, sehingga usaha perawatannya lebih banyak merupakan usaha koreksi atau pengembalian pada kondisi awalnya (perawatan sesudah atau hampir adanya keluhan).

Kedua bentuk perawatan di atas memerlukan jumlah keperluan biaya yang berbeda karena menuntut tingkat perhatian atau konsentrasi pengamatan yang berbeda pula. Perbedaan itu timbul karena dari setiap periode perawatan diperlukan bentuk usaha perawatan serta tingkat kemauan dan kemampuan yang berbeda dari masing-masing pengelola maupun pengguna. Akibat dari perbedaan kedua periode tersebut, maka akan mempengaruhi kemampuan merencanakan usaha perawatan maupun prakiraan pembiayaannya.

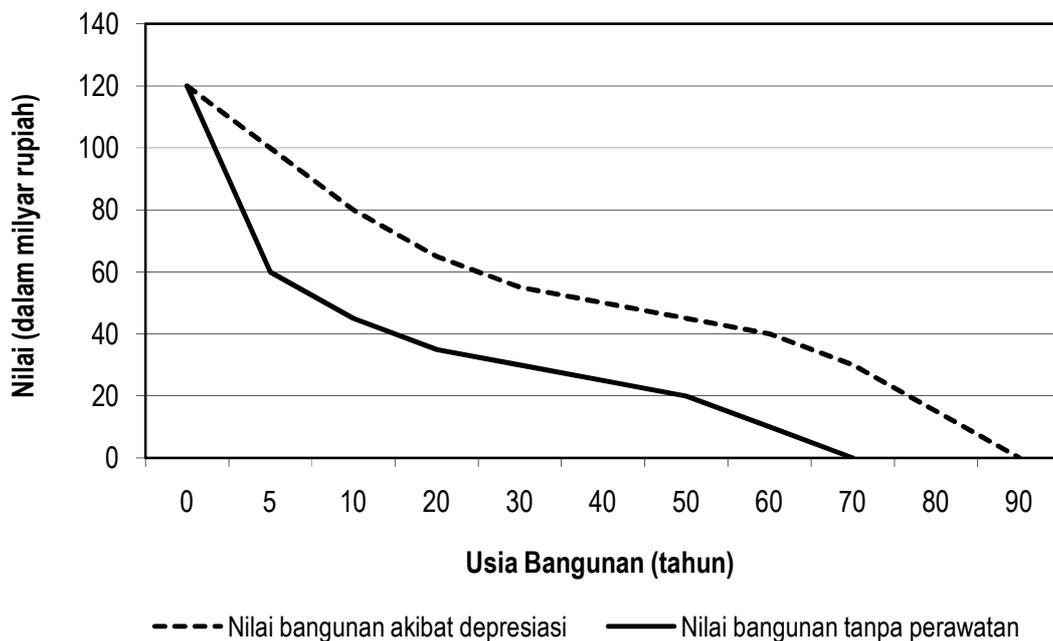
Nurjaman (2003) menjelaskan bahwa perawatan gedung yang dikerjakan secara terencana dan profesional akan memberikan manfaat, antara lain :

- a. memberikan penghematan biaya dalam waktu yang panjang;
- b. memberikan proteksi terhadap investasi yang telah ditanamkan;

- c. memberikan kenyamanan lingkungan yang dapat menunjang kondisi lingkungan hidup yang bersih, sehat, nyaman dan bergairah;
- d. meningkatkan produktivitas kerja pengguna bangunan dengan kenyamanan yang diberikan oleh gedung.

Pelayanan gedung yang tidak diimbangi dengan kegiatan perawatan gedung akan mengakibatkan dampak kerugian yang cukup besar. Hal ini terjadi karena tidak ada pengetahuan lebih dini akan kerusakan suatu fasilitas, baik fisik ataupun utilitas. Akibatnya kerusakan yang ditemui adalah kerusakan berat dan memerlukan biaya perbaikan yang mahal, bahkan tidak tertutup kemungkinan diperlukan penggantian pada fasilitas tersebut (Ratay, 2000).

Kegiatan perawatan gedung seringkali diabaikan oleh pemilik/pengelola gedung karena memandang perawatan yang terencana tidak terlalu signifikan untuk dilakukan dan bahkan cenderung menambah biaya rutin yang harus dikeluarkan. Akibatnya banyak gedung yang hanya melakukan perbaikan bila ditemukan kerusakan-kerusakan yang mengganggu dan umumnya tingkat kerusakan yang ditemukan sudah parah, sehingga memerlukan biaya perbaikan yang lebih besar daripada perawatan secara berkala dan terencana. Sebuah survei di Inggris menunjukkan bahwa biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan perbaikan akibat perawatan yang tak terencana sangat besar.

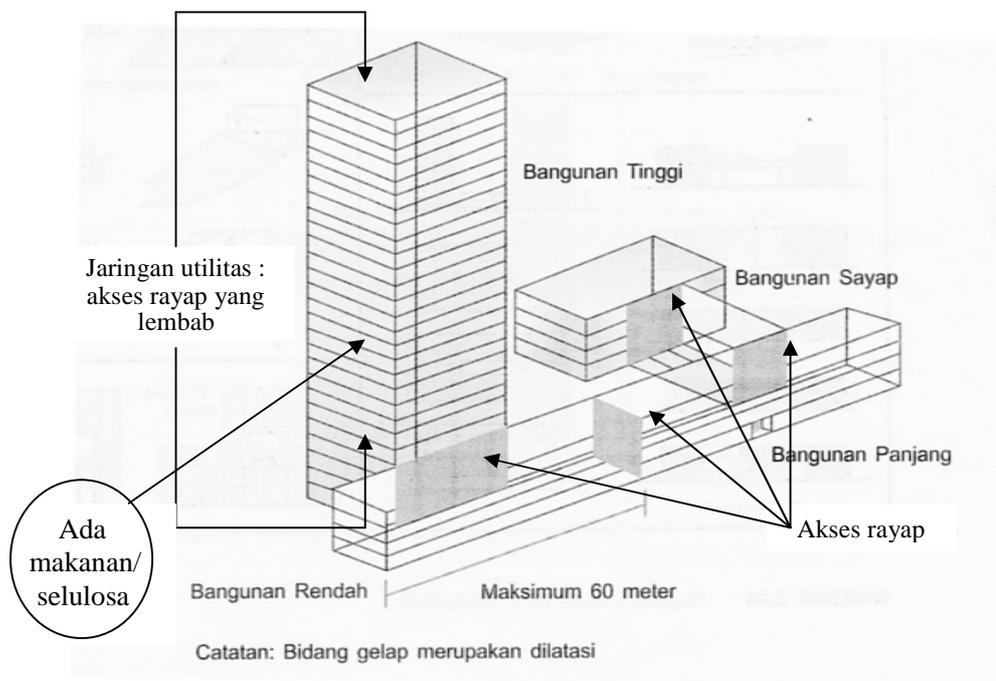


Gambar 1. Penurunan Nilai Bangunan (Juwana, 2005)

RAYAP SEBAGAI HAMA PERUSAK BANGUNAN

Rayap telah menjadi bagian ekosistem habitat manusia (pemukiman) yang memberikan pengaruh tidak saja yang menguntungkan, tetapi juga merugikan. Bahkan masyarakat kebanyakan lebih cenderung melihat rayap sebagai musuh yang harus diperangi. Sebagai serangga yang merugikan, rayap mampu menyerang apa saja yang dibangun manusia termasuk rumah tinggal dan bangunan gedung lainnya (Surjokusumo, 2005). Serangannya menyebabkan kehancuran dan kerugian ekonomis yang tidak sedikit. Lebih dari satu milyar dolar Amerika per tahun biaya yang dikeluarkan oleh masyarakat Amerika Serikat untuk melawan serangan rayap, demikian juga di Indonesia nilai kerugian serangan rayap tidak kurang dari 2,6 trilyun rupiah.

Suatu bangunan bisa rusak berat akibat adanya serangan rayap. Serangan rayap ini juga tidak pilih-pilih. Tidak hanya mengancam bangunan-bangunan sederhana, tetapi juga bangunan-bangunan mewah yang berlokasi di kota maupun di desa. Tidak mudah untuk mencegah serangan terhadap investasi bangunan maupun barang-barang berharga lainnya, yang menjadi sasaran serangga tersebut. Apapun bentuk konstruksi bangunan gedung baik *slab*, *basement* atau *crawl space*; rayap dapat menembus lubang terbuka atau celah sekecil satu per enam puluh empat inci pun. Rayap dapat masuk melalui celah pada *slab* di sekitar celah kayu atau pipa air, shaf, ducting AC, celah antara pondasi dan tembok, maupun pada kuda-kuda atap. Rayap juga dapat membuat lubang di atas pondasi, terus ke atas hingga mencapai kuda-kuda dan di seluruh permukaan tembok. Kaitannya dengan karakteristik dan umur bangunan tampaknya menentukan tingkat serangan rayap (Harris, 2001).



Gambar 6. Dilatasi Pemisah Gedung Untuk Akses Rayap.

Serangan rayap pada bangunan dapat terjadi melalui berbagai cara antara lain hubungan langsung antara tanah dengan kayu, melalui retakan atau rongga dalam tembok atau pondasi, serta dengan membuat liang kembara di permukaan kayu (Surjokusumo, 2005). Hasil survey menunjukkan bahwa DKI Jakarta merupakan daerah penyebaran rayap yang cukup potensial di Indonesia, hal ini dibuktikan dari tingginya keragaman jenis rayap serta besarnya nilai kerugian ekonomis yang ditimbulkan. Persentase rumah yang terserang rayap tanah mencapai 42,83 persen; sedangkan persentase rumah yang terserang oleh rayap kayu kering mencapai 13,30 persen (Nandika *et al.*, 2003).

Menurut Nandika *et al.* (2003) dalam sepuluh tahun mendatang berbagai jenis rayap perusak kayu dan bangunan masih tetap akan merupakan 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.

STUDI KASUS: APARTEMEN DI WILAYAH KUNINGAN, JAKARTA

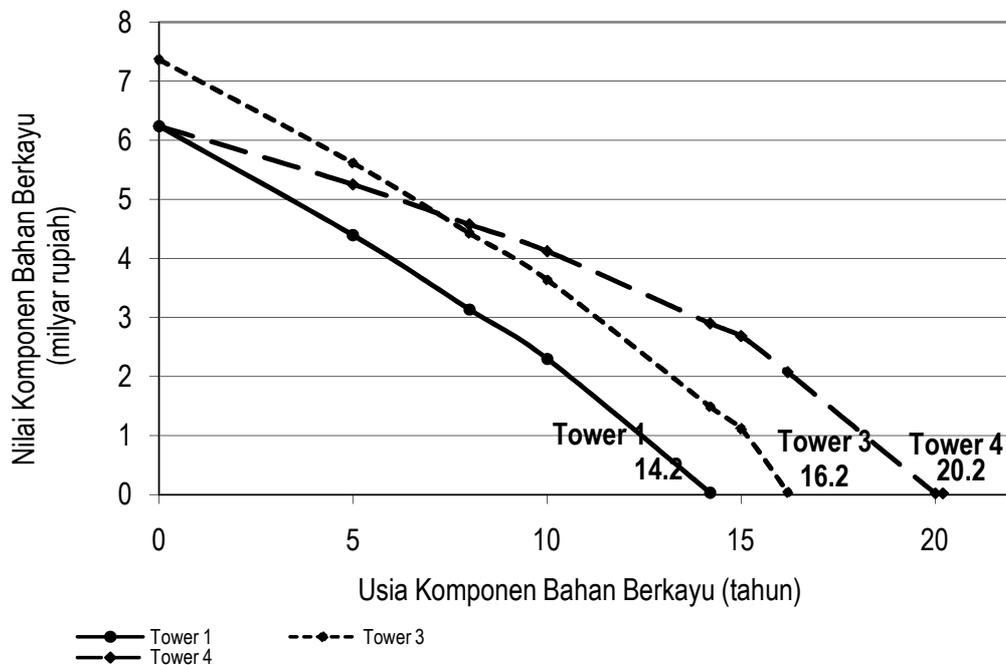
Aktifitas jelajah (*foraging*) rayap dalam mencari sumber makanan di tanah sekitar tower terjadi secara acak. Hal ini terjadi karena disamping mengkonsumsi kayu yang diumpankan, rayap juga akan mengkonsumsi sumber makanan lain (tanaman di sekitar tower). Umumnya rayap tidak menyerang pohon atau tanaman hidup, kecuali kebanyakan *Coptotermes*. Sementara itu, kayu atau tanaman yang mati merupakan sumber makanan yang lebih disukai oleh kebanyakan rayap dari subfamili Macrotermitinae, Termitinae dan Nasutitermitinae (Nandika *et al.*, 2003). Pernyataan tersebut menjelaskan juga bahwa kualitas yang baik dari perawatan dan pemeliharaan tanaman di area apartemen dan hotel yang dilakukan oleh pihak pengelola apartemen dan hotel sangat mendukung aktivitas dan luas jelajah jenis rayap *Coptotermes curvignathus*. Sementara itu, sampah daun kering atau tanaman mati yang dikumpulkan dalam satu lokasi oleh pengelola apartemen dan hotel, menjadikan aktivitas dan luas jelajah rayap *Macrotermes gilvus* hanya terkonsentrasi pada lokasi sampah tersebut.

Kelembaban yang cukup memadai dan adanya tanaman hidup yang terpelihara baik sangat dibutuhkan oleh koloni rayap *Coptotermes curvignathus* sebagai habitat dan sumber makanannya. Selain hal itu, wilayah koloni rayap *Coptotermes curvignathus* dapat semakin besar melalui proses perpindahan (migrasi). Dalam penelitian ini terlihat bila kayu umpan yang berada di sekitar Tower 1, Tower 3 dan Tower 4 dicabut dan dikumpulkan rayapnya; maka rayap yang tertinggal dapat menambah jumlah rayapnya pada kayu umpan yang ditanam kembali. Hal ini terjadi bila rayap tersebut dibasmi, maka sebagian kasta koloni rayap termasuk kasta reproduktif bergerak (pindah) ke suatu tempat baru, dan sebagian koloni yang tertinggal jumlah rayapnya akan bertambah.

Sementara itu di dalam gedung, adanya sisa-sisa bahan bekisting dapat menjadi persediaan makanan dan menjaga keberadaan sarang habitat rayap, baik pada bagian luar

maupun pada bagian dalam *basement*, dan selanjutnya koloni rayap tersebut menjelajah/ mengembara di dalam bangunan. Pemasangan bahan yang terbuat dari panel (memiliki rongga udara) pada dinding luar juga merupakan media jalur jelajah yang baik bagi habitat rayap untuk hidup. Rayap-rayap tersebut kemudian membuat jalur liang kembara yang berbentuk terowongan pipih di celah-celah sambungan antara panel beton dan dinding dengan hambatan relatif kecil dari musuh alaminya.

Pendugaan media lain untuk hidup habitat rayap adalah fasilitas operasional suatu utilitas bangunan (kelengkapan fasilitas bangunan) yang digunakan untuk menunjang tercapainya unsur-unsur kenyamanan, kesehatan, keselamatan, kemudahan komunikasi dan mobilitas dalam bangunan. Peralatan tersebut adalah peralatan transportasi vertikal (*lift*), pekerjaan pipa dan sanitasi *plumbing*, tata udara (*air conditioning*), pipa instalasi listrik dalam bangunan, pipa kabel pencahayaan listrik, pipa instalasi penangkal petir, serta peralatan untuk pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran.



Gambar 2. Laju Penurunan Nilai Komponen Bahan Berkayu pada Apartemen di Jakarta Selatan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil pemetaan rayap pada seluruh area salah satu kompleks apartemen di Jakarta Selatan ini menunjukkan adanya habitat rayap *Macrotermes gilvus* dan *Coptotermes curvignathus*. Khususnya pada Tower 3 dan Tower 4 ditemukan adanya 1 (satu) koloni rayap *Coptotermes curvignathus* pada masing-masing tower tersebut, baik koloni yang

hidup di dalam gedung maupun hubungannya dengan kehidupan koloni rayap di luar gedung. Sementara itu, kelembaban yang cukup memadai dan adanya tanaman hidup (lansekap) yang terpelihara baik sangat dibutuhkan oleh koloni rayap *Coptotermes curvignathus*, dan koloninya dapat semakin besar melalui proses perpindahan (migrasi). Persediaan makanan dan untuk menjaga keberadaan sarang habitat rayap dapat terpenuhi dari sisa-sisa bahan bekisting (cetakan beton), kusen pintu dan jendela bagian dalam gedung, plafon dan dinding pemisah berbahan kayu (gypsum) pada tiap unit apartemen. Jalur jelajah rayap yang berbentuk terowongan pipih (liang kembara) dimulai dari dalam tanah di luar gedung, yang kemudian masuk melalui jaringan utilitas dan celah-celah dinding panel beton. Pada ketiga apartemen tersebut, jalur jelajah rayap secara vertikal tidak terpengaruh gaya gravitasi, hingga dapat mencapai lantai teratas (*top floor*) gedung tinggi.

Umumnya pemilihan dan penggunaan bahan berbentuk modul konstruksi pada Apartemen di Jakarta Selatan yang memiliki beban ringan, mudah dan cepat dalam proses pelaksanaan pemasangannya. Penggunaan bahan modul tersebut, setelah terpasang dapat membentuk rongga (celah kecil) yang memudahkan akses rayap untuk masuk melalui titik sambungan bahan di bagian dalam gedung. Sementara itu, penilaian pada patologi bangunan dilakukan dengan memeriksa kerusakan bahan berkayu oleh karena pemilihan bentuk rancangan awal dari modul sistem struktur konstruksi, adanya potensi serangan rayap dari lingkungan luar gedung serta perbaikan kerusakan yang masih menggunakan jenis bahan yang sama (komponen bahan berkayu).

Berdasarkan hasil perhitungan juga diperoleh bahwa usia komponen bahan berkayu pada Tower 1 hanya 14 tahun, lebih cepat dari pada Tower 3 (16 tahun) dan Tower 4 (20 tahun). Sementara itu, terjadinya kerusakan bahan berpengaruh nyata pada faktor ekonomi bangunan, kenyamanan serta keamanan penghuni; dengan nilai kerusakan setara dengan 62 persen biaya pembersihan atap dan halaman suatu gedung setiap bulannya. Kondisi ini selaras dengan penurunan nilai bangunan tanpa perawatan dan pemeliharaan.

Saran

Perkembangan teknologi yang menggunakan bentuk material yang bermodul struktur konstruksi merupakan *trend* dalam konstruksi bangunan masa kini, ternyata mendukung kehidupan koloni rayap serta didukung dengan tidak adanya musuh alami rayap di dalam gedung. Faktor pendukung lain, seperti pemasangan dan pemanfaatan jaringan utilitas dari bagian luar gedung hingga masuk ke bagian dalam inti gedung yang cenderung lembab, sehingga memudahkan aktivitas jelajah rayap ke arah vertikal gedung. Pada kondisi tersebut, sebaiknya pemasangan konstruksi dan utilitas dalam bentuk yang lain yaitu dengan suasana pencahayaan yang baik pada area plumbing sehingga tidak disukai oleh koloni rayap.

Pihak pengelola perawatan gedung perlu menambah bidang tugas untuk pencegahan dan pengendalian rayap. Tugas yang dimaksud adalah melaksanakan metode

pengecehan dan pengendalian dengan menggunakan sarana/alat sistem umpan. Alat umpan yang dimaksud adalah menggunakan batang kayu solid selama 3 (tiga) bulan pertama, dan selanjutnya menggunakan umpan dengan batang kayu mengandung umpan rayap untuk 3 (tiga) bulan berikutnya. Metode ini dilakukan dengan cara bergantian secara periodik dan terus menerus. Sasaran dari metode ini agar di sekeliling gedung tersedia makanan yang cukup bagi koloni rayap.

DAFTAR PUSTAKA

- Harris, S.Y. 2001. *Building Pathology : Deterioration, Diagnostics and Intervention*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Juwana, J.S. 2005. *Panduan Sistem Bangunan Tinggi*. Erlangga. Jakarta.
- Nandika D., Y. Rismayadi dan F. Diba. 2003. *Rayap : Biologi dan Pengendaliannya*. Muhammadiyah University Press. Surakarta.
- Nurjaman, H.N. 2003. *Metoda Penelitian Keandalan Struktur Bangunan Berdasarkan Pengukuran Microtremor dalam Rangka Pemeliharaan, Perawatan, dan Pemeriksaan Berkala*. Makalah Seminar di FTSP UPI-YAI, 22 Mei 2003. Jakarta.
- Pearce, M.J. 1997. *Termite : Biology and Pest Management*. Cab International. New York.
- Prasetyo, K.W. dan S. Yusuf. 2005. *Mencegah dan Membasmi Rayap Secara Ramah Lingkungan dan Kimiawi*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Ratay, R.T. 2000. *Forensic Structural Engineering Handbook Part I*. McGraw Hill. New York.
- Sebastian, A. 2003. *Construction Pathology*. A. Sebastian Engineering and Investigation Services. Seattle.
- Surjokusumo, S. 2005. *Perkembangan Aspek Regulasi Pengendalian Serangan Rayap pada Bangunan Gedung*. Seminar Nasional. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Tarumingkeng, R.C. 1993. *Biologi dan Perilaku Rayap*. Kumpulan Makalah. Tidak Diterbitkan.