

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1 Definisi Bambu

Bambu merupakan tumbuhan hasil hutan non kayu. Bambu biasanya tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis di seluruh dunia, kecuali benua Eropa dan Asia Barat. Di dunia, diperkirakan ada sekitar 1200 jenis bambu. Sedangkan di Indonesia, jenis bambu yang sudah terdata ada 143 jenis dan 63 jenis diantaranya tumbuh di pulau Jawa (Widjaja, 2001).

Bambu biasanya hidup dalam satu rumpun. Bambu mempunyai batang yang berbentuk buluh, beruas-ruas, berbuku-buku, berongga dan menonjol. Menurut Surjokusumo dan Nugroho (1993), batang bambu berbentuk seperti silinder memiliki diameter antara 2 - 30 cm dan panjang batang bambu sekitar 3 - 35 meter. Umumnya batang bambu memiliki rongga dan terbagi atas interval-interval yang dibatasi oleh simpul atau ruas, sedangkan rongga antara ruas itu dipisahkan oleh diafragma.

Bambu dapat tumbuh vertikal 5 cm/jam. Salah satu keunggulan bambu adalah bambu yang berkualitas bagus diperoleh pada umur 3 - 5 tahun, sedangkan kayu pada umur 40 - 50 tahun (Morisco, 2006).

2.1.2. Bambu Betung

Bambu betung memiliki nama Botani *Dendrocalamus asper* (Schult F.) (Backer ex Heyne, 1927). Di berbagai daerah, bambu ini dikenal dengan nama buluh petong, buluh swanggi, bambu bateung, pering betung, betong, bula lotung, awi bitung, jajan betung dan pring betung (Morisco, 2006).



Gambar 2.1. Bambu Betung

(Sumber: <http://www.ilmupengetahuanalam.com>)

Ciri-ciri bambu berumur 3, 4 dan 5 tahun dapat dilihat dari warna dan suara yang dihasilkan saat diketuk. Warna kulit bambu betung umur 3 tahun kuning kehijauan, lalu pada umur 4 tahun warna hijau semakin berubah menjadi warna kuning dan pada umur 5 tahun akan berwarna kuning secara keseluruhan. Sedangkan menurut suara yang dihasilkan saat diketuk, pada umur 3 tahun menghasilkan suara yang lebih nyaring, pada umur 4 tahun akan sedikit menggarau dan pada umur 5 tahun akan lebih menggarau dibanding umur 4 tahun. Hal ini disebabkan oleh dinding bambu yang semakin menebal.

Batang bambu betung dapat tumbuh dengan ketinggian sekitar 20 - 30 meter, ruasnya memiliki panjang sekitar 10 - 20 cm pada bagian bawah dan 30 - 50 cm pada bagian ujung. Diameter bambu berukuran sekitar 8 - 20 cm pada daerah dekat pangkal dan tebal dinding sekitar 11 - 36 mm (Dransfield dan Widjaja, 1995).

Bambu betung memiliki ukuran serat (*fiber*) dengan panjang sekitar 3,78 mm, diameter sekitar 19 μ m, lebar lumen sekitar 7 μ m dan tebal dinding sel sekitar 6 μ m. Bambu betung memiliki dinding yang tebal dimana dinding ini kuat dan tahan lama. Hal ini yang membuat bambu betung digunakan sebagai bahan bangunan untuk rumah dan jembatan. Ruas pada batang bagian atas lebih panjang daripada ruas bagian bawah dan memiliki fungsi sebagai tempat penyimpanan air (Dransfield dan Widjaja, 1995).

Sulthoni (1983) dalam Ganie (2008) mengemukakan bahwa dari penelitian beberapa jenis bambu di pulau Jawa diperoleh rata-rata persentase kandungan pati empat jenis bambu selama setahun, yaitu bambu ampel sebesar 3,14% bambu petung (betung) sebesar 0,83%, bambu wulung (hitam) sebesar 0,3% dan yang terendah adalah bambu apus (tali) sebesar 0,33%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, terlihat bahwa bambu wulung (hitam) memiliki kandungan pati lebih rendah dibanding bambu ampel dan bambu petung serta sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan bambu apus (tali).

2.1.3. Bambu Hitam

Bambu hitam memiliki nama botani *Gigantochloa atroviolacea* (Widjaja, 1987). Menurut KBBI, bambu hitam (*Gigantochloa atroviolacea*) adalah sejenis

bambu yang sering kali dipakai sebagai bahan untuk membuat alat musik, *furniture*, dan perkakas rumah tangga. Di berbagai daerah bambu ini dikenal dengan nama awi hideung, awi wulung, pring ireng, pring wulung dan pring ulung (Dransfield dan Widjaja, 1995). Bambu hitam dapat tumbuh mencapai 20 meter. Jarak antara buku bambu hitam, yaitu sekitar 40 - 50 cm, diameter buluh sekitar 6 - 8 cm dan tebal buluh dapat mencapai 6 - 8 mm (Morisco, 2006).



Gambar 2.2. Bambu Hitam

(Sumber:<http://www.ilmupengetahuanalam.com>)

Menurut Sastrapadja dkk (1997), bambu hitam merupakan tanaman asli Indonesia yang banyak tersebar di pulau Jawa dan hidup pada ketinggian antara 0 - 650 mdpl (meter di atas permukaan laut), tempat yang terbuka dan beriklim kering yang cukup air. Warna buluh bambu hijau kehitam-hitaman atau mendekati warna ungu tua dan corak tersebut merupakan salah-satu daya tarik yang membedakan dari jenis bambu lainnya.

2.1.4. Kuat Tekan Bambu

Pada tahun 1994 - 1999, Morisco (2006) melakukan penelitian yang salah satunya adalah pengujian kuat tekan pada empat jenis bambu, yaitu bambu betung (*Dendrocalamus asper*), bambu tutul (*Bambusa vulgaris*), bambu galah (*Gigantochloa verticillata*) dan bambu tali (*Gigantochloa apus*). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan bambu bagian pangkal, tengah dan ujung. Dipakai spesimen berupa bambu tanpa buku, dengan panjang dua kali diameter sehingga tekuk (*buckling*) dapat diabaikan. Kuat tekan bambu betung dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kuat Tekan Rata-rata Bambu Bulat menurut Morisco

No.	Jenis Bambu	Bagian	Kuat Tekan (Kg/cm ²)
1.	Betung	Pangkal	277
		Tengah	409
		Ujung	548
2.	Tutul	Pangkal	532
		Tengah	543
		Ujung	464
3.	Galah	Pangkal	327
		Tengah	399
		Ujung	405
4.	Apus	Pangkal	215
		Tengah	288
		Ujung	335

(Sumber: Morisco (2006))

Dengan melihat Tabel 2.1., dapat disimpulkan bahwa kuat tekan bambu betung, galah dan apus meningkat dari bagian pangkal ke ujung. Sedangkan pada bambu tutul memiliki kesamaan pada bagian pangkal dan tengah, tetapi sedikit menurun pada bagian ujung. Menurut penelitian Epsiloy (1991), nilai kuat tekan sejajar serat meningkat menurut umur dan ketinggian dari pangkal batang bambu.

Bambu hitam juga mempunyai nilai kuat tekan sejajar serat yang cukup tinggi. Menurut Ginoga (1977) dalam Ganie (2008), nilai kuat tekan sejajar serat bambu hitam dapat dilihat dalam Tabel 2.2.

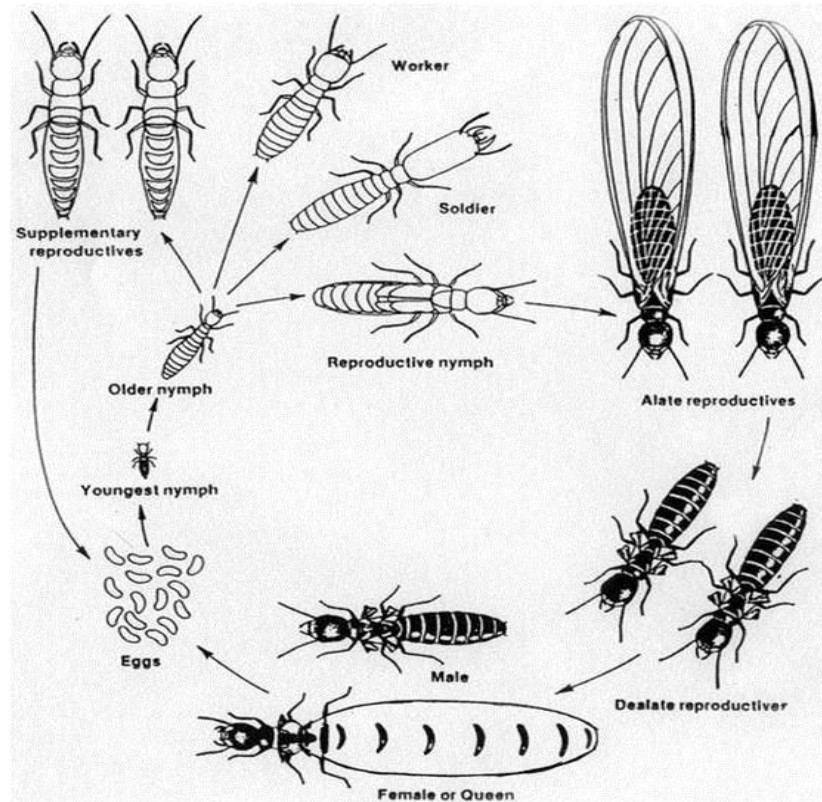
Tabel 2.2. Keteguhan Tekan Maksimum Bambu menurut Ginoga

No.	Jenis Bambu	Keteguhan Tekan Sejajar Serat (Ketegangan Maksimum, kg/cm ²)
1.	Bambu hitam	489
2.	Bambu apus	504

Sumber: Ginoga (1977), dalam Ganie (2008)

2.1.5. Rayap

Rayap adalah sejenis serangga yang masuk kedalam ordo *isopteran* (bersayap sama). Nama lain dari rayap adalah anai-anai, semut putih (*white ants*), rengas dan laron. Rayap berkembang melalui proses *metamorfosa hemimetabola*, yaitu secara bertahap melalui stadium telur, nimpa dan dewasa (Tarumingkeng, 2001).



Gambar 2.3. Perkembangan Rayap Proses *Metamorfosa Hemimetabola*

(Sumber: <http://www.entnemdept.ufl.edu/creature/urban/termites.html>)

2.1.5.1. Ekologi Rayap

Menurut Tarumingkeng (2001), pada dasarnya rayap adalah serangga daerah tropika dan subtropika. Namun, kini penyebarannya meluas ke daerah beriklim sedang (*temperate*) dengan batas-batas 500 LU (Lintang Utara) dan 500 LS (Lintang Selatan). Di daerah tropika rayap dapat ditemukan dari pantai sampai ketinggian 3000 mdpl (meter diatas permukaan laut).

Dalam hidupnya, rayap mempunyai beberapa sifat yang khas (Tambunan dan Nandika, 1989), yaitu:

1. *Trofalaksis*, yaitu sifat rayap unuk saling berkumpul dan menjilat sesamanya serta mengadakan perukaran bahan makanan dari mulut ke mulut.

2. *Kriptobiotik*, yaitu sifat rayap yang menjauhi cahaya. Sifat ini tidak berlaku untuk rayap yang bersayap (laron) karena selama periode tertentu mereka memerlukan cahaya.
3. *Nekrofagi*, yaitu sifat untuk memakan bangkai sesame.
4. *Kanibalistik*, yaitu sifat rayap untuk memakan individu sejenis yang lemah dan sakit, sifat ini lebih menonjol apabila rayap berada dalam kekurangan makanan.

Rayap adalah serangga sosial yang hidup dalam suatu komunitas yang disebut koloni dan rayap tidak memiliki kemampuan untuk hidup lebih lama bila tidak berada dalam koloninya (Nandika dkk, 2003). Satu koloni dibentuk dari sepasang laron (*alates*) betina dan jantan yang memperoleh habitat dari bahan yang berselulosa untuk membentuk sarang utama. Bahkan lebih dari itu, rayap dengan ukuran dan populasinya yang sangat pesat mampu menjangkau dan merusak beraneka ragam bahan yang berselulosa, seperti konstruksi kayu pada bangunan. Aktivitas jelajah merupakan bagian dari perilaku rayap untuk mencari sumber makanannya. Pada ruang terbuka, aktivitas tersebut ditandai oleh pembentukan liang kembara rayap untuk melindungi aktivitasnya dari cahaya langsung.

Menurut Tambunan dan Nandika (1989), dalam setiap koloni rayap terdapat tiga kasta, yaitu:

- 1) Kasta reproduktif

Kasta reproduktif terdiri dari reproduktif primer dan sekunder. Kasta reproduktif primer merupakan sepasang imago (raja dan ratu) yang semasa

hidupnya bertugas menghasilkan telur. Apabila rayap reproduktif mati, maka sepasang rayap kasta reproduktif sekunder akan menggantikannya. Pada masa persilangan (*swarming*), rayap kasta reproduktif akan terbang keluar sarang dalam jumlah besar. Masa persilangan merupakan masa perkawinan sepasang imago bertemu menanggalkan sayapnya kemudian mencari tempat sesuai untuk perluasan koloni. Menurut Nandika dkk, (2003), ratu rayap dapat mencapai ukuran panjang 5 - 9 cm atau lebih. Peningkatan ukuran tubuh ini terjadi karena pertumbuhan ovarium, usus, dan penambahan lemak tubuh. Pembesaran tubuh ini menyebabkan ratu tidak dapat bergerak aktif dan tampak malas. Oleh karena itu, ratu semasa hidupnya dilayani oleh rayap pekerja. Seekor ratu dapat hidup 6 sampai 20 tahun. Seekor ratu rayap dapat menghasilkan ribuan telur (Tarumingkeng, 2001).



Gambar 2.4. Ratu Rayap Tanah

(Sumber: <http://www.entnemdept.ufl.edu/creature/urban/termites.html>)

2) Kasta Prajurit

Rayap dari kasta prajurit mudah dikenal dari bentuk kepalanya yang besar dan mempunyai *mandibel* (rahang) yang kuat. Dalam sebuah koloni, rayap kasta prajurit bertugas melindungi koloninya dari gangguan musuh selama siklus hidup koloni. Rayap kasta prajurit menyerang musuhnya dengan *mandibel* (rahang) yang dapat menusuk, mengiris dan menjepit. Selain itu, rayap kasta prajurit juga mengeluarkan cairan hasil sekresi kelenjar frontal atau kelenjar saliva melalui mulut. Rayap tanah kasta prajurit memiliki ciri-ciri sebagai berikut kepala berwarna kuning, antena labrum dan protonum kuning pucat. Antena terdiri dari 15 segmen, segmen kedua dan keempat sama panjangnya. *Mandibel* (rahang) berbentuk seperti arit dan melengkung diujungnya. Panjang kepala dengan *mandibel* (rahang) 2,46 - 2,66 mm, panjang kepala tanpa *mandibel* 1,56 - 1,68 mm. Lebar kepala 1,40 - 1,44 mm dengan lebar protonum 1,00 - 1,03 mm dan panjangnya 0,56 mm. Panjang badan 5,5 - 6,0 mm. Bagian abdomen ditutupi dengan rambut yang menyerupai duri. Abdomen berwarna putih kekuning-kuningan (Nandika dkk, 2003).



Gambar 2.5. Rayap Prajurit

(Sumber: <http://www.entnemdept.ufl.edu/creature/urban/termites.html>)

3) Kasta Pekerja

Rayap kasta pekerja merupakan anggota koloni yang sangat penting dalam koloni rayap. Setiap populasi dalam koloni rayap tidak kurang dari 80% populasi merupakan kelompok kasta pekerja. Kasta ini umumnya berwarna pucat dengan kutikula hanya sedikit mengalami penebalan sehingga tampak menyerupai nimfa. Beberapa tugas kasta pekerja, antara lain memberi makan kepada seluruh anggota koloni, merawat telur serta membuat dan memelihara sarang. Menurut Nandika dkk, (2003), bahwa kasta pekerja pula yang memperbaiki sarang bila terjadi kerusakan. rayap inilah yang sering menghancurkan mebel (*furniture*), konstruksi kayu dan bahan berselulosa lainnya. Bahkan terkadang rayap pekerja ini memakan rayap lain yang lemah sehingga hanya individu-individu yang kuat saja yang dipertahankan. Semua ini merupakan mekanisme pengaturan keseimbangan kehidupan didalam koloni rayap.



Gambar 2.6. Rayap Pekerja

(Sumber: <http://www.entnemdept.ufl.edu/creature/urban/termites.html>)

Pembentukan kasta pekerja, prajurit, ratu atau raja dari nimfa muda dikendalikan secara alami oleh bahan kimia yang disebut feromon. Feromon adalah hormon yang dapat dikatakan kelenjar endokrin, menyebar keluar tubuh dan mempengaruhi individu lain yang sejenis (Tarumingkeng, 2001). Menurut Tarumingkeng (2000), kemampuan mendeteksi makanan dimungkinkan karena sayap dapat menerima setiap bau yang esensial bagi kehidupannya melalui lubang-lubang tertentu yang terdapat pada rambut-rambut yang tumbuh diantennanya. Bau yang dapat dideteksi rayap berhubungan dengan sifat kimiawi feromon itu sendiri. Rayap tanah merupakan rayap perusak kayu yang paling ganas di Indonesia. Hal tersebut dikaitkan dengan kayu yang paling ganas di Indonesia. Hal tersebut dikaitkan dengan aktivitas makan rayap yang memiliki daya cerna selulosa yang cukup tinggi diimbangi dengan tingginya populasi *flagelata* di dalam usus dengan rata-rata 4,682 *flagelata* per rayap. Jarak jelajah yang dapat ditempuh oleh rayap tanah dalam mencari makanannya sampai 480 meter (Nandika 1995 dalam Suryono, 2000).

2.1.5.2. Perilaku Makan Rayap

Rayap merupakan serangga pemakan kayu (*Xylophagus*) dan bahan-bahan yang mengandung selulosa (Nandika dkk, 2003). Menurut Supriana (1983), kasta pekerja umumnya berjumlah paling banyak dalam koloni dan berfungsi sebagai pencari dan pemberi makan bagi seluruh anggota reproduktif (raja atau ratu) yang berfungsi untuk berkembang biak dan kasta prajurit yang berfungsi untuk menjaga koloni dari serangan musuh seperti semut. Makanan dari kasta pekerja disampaikan kepada kasta prajurit dan kasta reproduktif melalui anus atau mulut.

Rayap merupakan serangga kedalam tubuh famili, yaitu *Mastotermitidae*, *Kalotermitidae*, *Termopsidae*, *Hodoteritidae*, *Rhinotermitidae*, *Serritermitidae* dan *Termitidae*. Enam keluarga pertama sebagai rayap tingkat rendah dan keluarga *Termitidae* sebagai rayap tingkat tinggi (Supriana, 1983). Pada bagian usus belakang, rayap tingkat rendah terdapat sejumlah besar organisme simbion, yaitu protozoa yang mengeluarkan enzim selulase untuk menguraikan selulosa. Pada rayap tingkat tinggi ditemukan protozoa *flagelata* yang berperan sebagai simbion untuk melumat selulosa yang dimakan sehingga rayap mampu mencerna dan menyerap selulosa (Nandika dkk, 2003).

Perilaku rayap dalam kegiatan makan di laboratorium menunjukkan bahwa dalam keadaan lingkungan tinggal yang terpaksa, rayap akan memakan bahan yang diberikan. Pada taraf awal rayap melakukan penyesuaian dengan lingkungan yang disediakan. Pada tahap ini, aktivitas rayap untuk makan masih rendah. Rayap yang tidak mampu menyesuaikan diri akan mati. Sedangkan rayap yang berhasil menyesuaikan diri dengan lingkungannya akan melakukan orientasi makan, tetapi

jika tidak sesuai rayap akan memilih berpuasa. Rayap yang lemah akan berangsur-angsur mati dan menjadi makanan bagi yang kuat (Supriana, 1983). Rayap dalam hidupnya dihadapkan pada keadaan banyak pilihan makanan. Pada kondisi ini rayap akan memilih tipe makanan yang paling sesuai, bukan saja tipe makanan yang mengandung selulosa, tetapi juga tipe makanan yang paling mudah digigit dan dikunyah (Krishna dan Weesner, 1989).

Berdasarkan lokasi sarang utama atau tempat tinggalnya, Tarumingkeng (2001) menggolongkan rayap perusak kayu kedalam tipe-tipe berikut:

1. Rayap pohon

Rayap pohon merupakan jenis rayap yang menyerang pohon yang masih hidup dan bersarang pada pohon serta tak berhubungan dengan tanah. Contoh yang unik dari rayap pohon ini adalah *Neotermes tectonae* (famili *Kalotermitidae*) yang merupakan hama pohon mati.

2. Rayap kayu lembab

Rayap kayu lembab merupakan rayap yang menyerang kayu yang sudah mati dan kondisinya lembab, bersarang dalam kayu serta tidak berhubungan dengan tanah. Contoh jenis ini adalah rayap dari genus *Glyptotermes* (*Glyptotermes spp.*, famili *Kalotermitidae*).

3. Rayap kayu kering

Rayap kayu kering adalah salah satu jenis rayap yang biasa menyerang bangunan rumah dari kayu serta perabot-perabot rumah tangga seperti meja, kursi, lemari, dsb. Tanda dari serangan rayap ini adalah terdapatnya butir-butir eksperimen kecil berwarna kecoklatan yang sering berjatuhan di lantai atau di sekitar kayu yang diserang. Rayap ini juga tidak berhubungan dengan tanah

karena habitatnya yang kering. Contoh rayap ini, seperti *Cryptotermes spp.* (famili *Kalotermitidae*) biasa hidup dalam kayu mati yang telah kering.

4. Rayap subteran

Rayap subteran ini adalah jenis rayap yang umumnya hidup di dalam tanah yang mengandung banyak bahan kayu yang telah mati atau membusuk, tunggak pohon baik yang telah mati atau yang masih hidup. Di Indonesia, rayap subteran yang paling banyak merusak adalah jenis rayap dari famili *Rhinotermitidae*. Terutama dari genus *Coptotermes* (*Coptotermes spp.*) serta *Schedorhinotermes*. Perilaku rayap ini mirip rayap tanah seperti *Macrotermes* namun perbedaan utama adalah kemampuan *Coptotermes* untuk bersarang didalam kayu yang diserangnya. Walaupun tidak ada hubungan dengan tanah, asal sarang tersebut sesekali lembab misalnya dengan tetesan air hujan dari atap bangunan yang bocor. *Coptotermes* pernah diamati menyerang bagian-bagian kayu dari kapal minyak yang melayani pelayaran Palembang - Jakarta. *Coptotermes curvignatus* Holmgren seringkali diamati menyerang pohon *Pinus merkusii* dan banyak menyebabkan kerugian pada bangunan.

5. Rayap tanah

Terdapat beberapa jenis rayap tanah di Indonesia. Jenis-jenis tersebut berasal dari famili *Termitidae*. Mereka bersarang dalam tanah terutama dekat pada bahan organik yang mengandung selulosa, seperti kayu, serasah dan humus. Contoh famili *Termitidae* yang paling umum menyerang bangunan adalah *Macrotermes spp.* (*Macrotermes gilvus*), *Odontotermes spp.*, *Microtermes spp.*, *Coptotermes spp.* Jenis-jenis rayap ini sangat ganas dan dapat menyerang obyek-obyek berjarak sampai 200 meter dari sarangnya.

Untuk mencapai kayu sasarannya rayap tanah bahkan menembus tembok yang tebalnya beberapa sentimeter (cm) dengan bantuan enzim yang dikeluarkan dari mulutnya. *Microtermes*, *Odontotermes* dan *Coptotermes* merupakan rayap subteran yang sangat umum menyerang bangunan di Jakarta dan sekitarnya.

2.1.5.3. Rayap Tanah

Pada penelitian ini, rayap yang digunakan adalah rayap tanah. Rayap tanah merupakan rayap perusak yang menimbulkan tingkat serangan yang paling ganas (Prasetyo dan Hadi, 2005). Ada dua famili rayap di Indonesia, yaitu *Rhinotermitidae* dan *Termitidae*. Rayap tanah mudah menyerang kayu sehat atau kayu busuk yang ada di dalam atau di atas tanah lembab. Selain itu, rayap tanah juga dapat membentuk saluran - saluran yang terlindung pada fondasi-fondasi atau penghalang - penghalang lain yang tidak dapat ditembus serta dapat mendirikan sarang berbentuk seperti menara langsung dari tanah. Saluran-saluran dan menara-menara yang terbuat dari tanah yang halus dan kayu kan dicerna sebagian, kemudian direkatkan bersama dengan ekskresi serangga, memungkinkan rayap tersebut menciptakan kondisi kelembaban dalam kayu yang cocok. Jika rayap ini bekerja dalam suatu bangunan yang jauh dari tanah atau sumber-sumber kelembaban lainnya, rayap tanah ternyata juga dapat membentuk tabung-tabung yang menggantung pada kayu tersebut dan mencari hubungan yang lebih dekat dengan tanah. Apabila rayap tanah dapat mencapai suatu bangunan, rayap akan memperluas kerjanya sampai cukup tinggi dan sering mencapai tingkat kedua atau ketiga dari bangunan-bangunan bertingkat (Hunt and Garratt, 1986).

Adanya rayap tanah dalam suatu bangunan mungkin tidak dapat diketahui sampai bagian-bagian kayu yang parah serangannya mulai memperlihatkan tanda-tanda kerusakan. Namun, ada juga tanda-tanda tertentu seperti terdapat saluran-saluran dari tanah pada fondasi-fondasi bata, batu, beton, pipa-pipa pemanas atau semacamnya serta munculnya laron secara musiman menunjukkan adanya rayap tanah sebelum menimbulkan kerusakan yang lebih besar. Adanya rongga didalam tiang-tiang dan kayu-kayu yang besar lainnya yang terserang dapat diketahui dengan menurunnya resonansi kayu bila dipukul dengan palu atau alat sejenisnya (Hunt and Garrantt, 1989).

Rayap tanah merupakan rayap perusak yang menimbulkan tingkat serangan yang paling ganas. Rayap ini mampu menyerang hingga ke lantai tiga suatu bangunan bertingkat. Rayap akan masuk kedalam kayu sampai bagian tengah yang memotong sejajar dengan serat kayu melalui lubang kecil yang ada dipermukaan kayu (Prasetyo dan Hadi, 2005).

Pada umumnya, rayap tanah adalah Asian rayap di bawah tanah. Rayap ini menyerang struktur kayu walau dalam keadaan apapun. Kasus serangan rayap ini, banyak ditemukan di Asia Tenggara. Di Indonesia, kasus serangan rayap tanah ini pertama kali dilaporkan pada tahun 1923.

Rayap tanah termasuk kedalam famili *Rhinotermitidae*. Famili ini mempunyai pronotum agak datar dan lebih sempit dari kepalanya. Pada bagian pronotum terdapat sayap yang mempunyai retikula tanpa bulu - bulu dan dapat hidup walaupun tanpa berhubungan dengan tanah (Tarumingkeng, 2001).

Ciri-ciri dari rayap ini adalah kepala berwarna kuning, antena dan pronotum kuning pucat. Bentuk kepala bulat dan terdapat sepasang rambut, memiliki *fontabel* yang lebar dan dibelakangnya terdapat tonjolan. Antena terdiri dari 15 segmen, segmen kedua dan segmen keempat sama panjangnya (Nandika et al, 2003).

Jumlah kasta prajurit sekitar 10 hingga 15 persen dari kasta pekerja dalam satu koloni. Rayap ini agresif menyerang kayu dalam kondisi cacat. Pada saat menggigit makanan, rayap ini akan mengeluarkan cairan berupa lendir dari *fontabel*.



Gambar 2.7. Bambu Rusak Akibat Serangan Rayap Tanah

(Sumber: <http://www.entnemdept.ufl.edu/creature/urban/termites.html>)

2.2. Penelitian Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dijadikan referensi pada penelitian ini diantaranya:

1. Sitohang (2001), dengan judul Pengaruh Jenis dan Lama Perendaman Bambu Betung {*Drendrocalamus asper* (Schult, F.)} Backer ex Heyne Terhadap Serangan Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus Holmgren*). Penelitian ini

bertujuan untuk mengetahui keawetan bambu betung terhadap serangan rayap tanah yang telah direndam lumpur dan air tergenang pada berbagai tingkat waktu perendaman yang berbeda. Hasil penelitiannya adalah pada pengujian kehilangan berat contoh uji aktivitas makan rayap terlihat bervariasi pada contoh uji yang diumpankan. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan kehilangan berat contoh uji pada masing-masing perlakuan terhadap serangan rayap tanah setelah 21 hari pengumpanan berkisar 3,35% - 11,78%. Nilai kehilangan berat tertinggi dialami oleh kontrol yaitu 11,78% disusul oleh contoh uji dengan perendaman 2 bulan 5,84% dan contoh uji dengan perendaman 4 bulan yaitu 4,49% sedangkan nilai terendah dialami oleh contoh uji dengan perendaman 6 bulan, yaitu sebesar 3,83%. Jenis perendaman juga memperlihatkan nilai yang berbeda setelah pengumpanan, jenis rendaman lumpur memiliki persentase kehilangan berat yang lebih rendah, yaitu 4,51% dibandingkan dengan nilai persentase jenis rendaman dalam air tergenang, yaitu 4,93%. Semakin lama perendaman semakin kecil persentase kehilangan berat.

2.3 Kerangka Berpikir

Bambu merupakan salah satu tanaman yang sudah banyak diketahui oleh masyarakat. Bambu mempunyai banyak kegunaan, seperti untuk perabot-perabot rumah, *furniture*, alat musik, dll. Selain kegunaan tersebut, bambu juga mempunyai kegunaan sebagai bahan konstruksi bangunan, seperti bambu tali, bambu hitam, bambu ater, bambu gombang, bambu betung, dll. Sebagai bahan konstruksi bangunan, bambu tersebut dipilih karena mempunyai keunggulan, yaitu mempunyai kuat tarik yang tinggi, perawatan yang diperlukan tidak terlalu

rumit dan biaya yang digunakan lebih murah daripada menggunakan konstruksi beton dan baja serta mudah untuk mendapatkannya.

Bambu mempunyai beberapa bagian, yaitu bagian pangkal, tengah dan ujung. Pada konstruksi, bambu yang biasa digunakan adalah bambu pada bagian pangkal dan tengah. Hal tersebut disebabkan karena pada bambu bagian pangkal dan tengah bentuk batangnya cenderung lurus dan cocok digunakan untuk konstruksi bangunan. Sedangkan bambu pada bagian ujung, batangnya cenderung tidak lurus melainkan melengkung bentuknya. Bambu yang melengkung tidak cocok digunakan untuk konstruksi bangunan terutama untuk bagian struktur kolom, balok dan kuda-kuda.

Bambu mempunyai banyak kegunaan yang dapat dimanfaatkan dalam banyak hal. Namun, bambu mempunyai kelemahan terutama dari segi ketahanan terhadap hama perusak termasuk pada bambu betung dan bambu hitam. Hama perusak pada bambu antara lain seperti kumbang bubuk, mikroorganisme laut, dan juga rayap. Rayap merupakan serangga perusak kayu dan bangunan yang mengakibatkan kerugian yang cukup besar. Pada tahun 1999 kerugian ekonomis akibat serangan rayap pada bangunan di Indonesia mencapai angka tiga triliun rupiah. Kerusakan pada bangunan kayu ini pada umumnya disebabkan serangan rayap dari genus *Coptotermes*. Secara spesifik rayap tanah merupakan rayap perusak yang menimbulkan tingkat serangan yang paling ganas.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian kuat tekan karena pada bambu betung dan bambu hitam yang digunakan adalah bambu yang sudah diuji ketahanan terhadap serangan rayap tanah. Kondisi bambu betung dan bambu

hitam yang sudah keropos dan rapuh membuat bambu tidak dapat untuk diuji tarik. Sampel bambu yang akan diuji tekan mempunyai ketentuan dengan ukuran, yaitu diameter benda uji sama dengan ketinggian benda uji karena disesuaikan dengan pengujian tekan bambu. Sedangkan untuk pengujian rayap menggunakan metode uji kubur yang mengabaikan ukuran yang seharusnya digunakan bambu dengan ukuran panjang 50 cm.

2.4. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan landasan teori dan kerangka berpikir diatas, diduga bahwa bambu betung dan bambu hitam yang sudah diserang oleh rayap tanah akan mengalami kehilangan berat dan penurunan kuat tekan dengan kuat tekan bambu pada saat keadaan tidak diberi rayap tanah.