Jurnal Penelitian Hasil Hutan
Forest Products Research Journal
Vol. 12 No. 4 (1994) pp. 117-120

ANTAGONISME ANTARA KUMBANG AMBROSIA *XYLEBORUS SP.* DAN JAMUR BIRU YANG MENYERANG DOLOK TUSAM *(PINUS MERKUSII)*

(Antagonism between Ambrosia Beetle Xyleborus sp. *and Blue Stain Fungi Attacking Tusam Logs* (Pinus merkusii))

Oleh/*By*

Paimin Sukartana

Summary

Freshly cut logs of tusam (Pinus merkusii) *are very susceptible to the infestation of the ambrosia beetle* Xyleborus sp. *and blue stain fungi. An observation showed that both wood deteriorating organisms might infest a same log simultaneously, but they did not inhabit the same area. They have their own area which are separated from one to another. There is an indication that any parts of logs having been infested by the fungi will not be suitable any more for the beetle's host. It seems that the ambrosia beetle is deterred or repelled by the presence of the blue stain fungi infestation, or at least, the beetle responds unfavorably to the fungi.*

I. PENDAHULUAN

Kumbang ambrosia dan jamur biru termasuk kelompok organisme perusak kayu yang paling penting yang menyerang dolok yang masih segar. Serangan kedua jenis organisme perusak tersebut pada umumnya dapat menimbulkan kerugian yang besar bagi industri perkayuan dalam waktu yang relatif singkat. Adanya lubang gerek karena serangan kumbang ambrosia dan pewarnaan yang kotor yang disebabkan oleh serangan jamur biru merupakan cacat pada kayu yang tidak disukai konsumen. Oleh karenanya, berbagai usaha pun dilakukan untuk pencegahan serangan kedua jenis organisme perusak tersebut.

Jenis-jenis kayu yang mudah diserang kumbang ambrosia biasanya juga rentan terhadap serangan jamur biru. Kadang-kadang serangan kedua jenis organisme tersebut berlangsung pada inang yang sama dan terjadi dalam waktu yang bersamaan pula.

Suatu penelitian dilakukan untuk mengkaji kemungkinan adanya pola hubungan tertentu antara perilaku serangan kumbang ambrosia *Xyleborus sp.* dan jamur biru yang menyerang dolok tusam *(Pinus merkusii)*. Makalah ini menyajikan hasil penelitian tersebut.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan papan dan venir tusam *(Pinus merkusii)* yang berasal dari dolok yang telah diserang kumbang ambrosia *Xyleborus sp.* dan jamur biru.

Luas permukaan papan gergajian dan venir diukur dan dipilahkan antara bagian yang terserang dan tidak terserang jamur biru (masih bersih). Kerapatan lubang gerek pada masing-masing bagian tersebut dihitung, dan data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan metode uji-t.

Pengamatan selanjutnya adalah pada perkembangan serangan jamur biru dan kerapatan lubang gerek serangan kumbang pada bagian yang terserang jamur biru dan sekitarnya pada venir. Perkembangan serangan jamur biru, yang dinilai berdasarkan kedalaman penembusan pewarnaan dari permukaan potongan dolok (bontos), diukur, dan kerapatan lubang gerek, berdasarkan jumlah lubang gerek per-m^2, pada berbagai tingkat kedalaman dolok dihitung. Data penelitian ini selanjutnya dianalisis dengan menggunakan metode regresi untuk mempelajari pola hubungan antara perilaku serangan kedua jenis organisme perusak tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kerapatan lubang gerek serangan kumbang pada bagian kayu yang terserang jamur, baik pada papan gergajian maupun venir, berbeda sangat nyata ($P<0.01$) dengan kerapatan lubang gerek pada bagian yang tidak terserang jamur (Tabel 1). Dari tabel ini terlihat bahwa kerapatan lu-

bang gerek pada bagian kayu yang telah mengalami pewarnaan karena serangan jamur biru jauh lebih rendah bila dibandingkan dengan kerapatan lubang gerek pada bagian yang masih bersih.

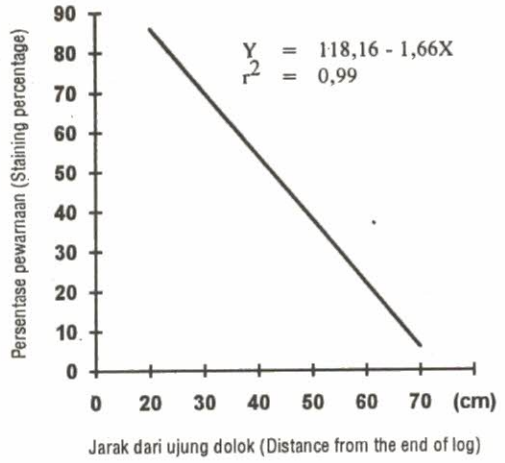
Penembusan serangan jamur biru yang paling jauh mencapai kedalaman sekitar 78 cm dari ujung (bontos) dolok. Sampai dengan kedalaman sekitar 12 cm, seluruh permukaan venir telah mengalami pewarnaan karena serangan jamur, tetapi pada tingkat kedalaman selanjutnya serangan tersebut secara berangsur-angsur berkurang menurut pola persamaan regresi $Y = 118,16 - 1,66X$, dengan koefisien korelasi $r^2 = 0,99$ (Gambar 1).

Tabel 1. Nilai rata-rata kerapatan lubang gerek pada bagian kayu yang terserang dan tidak terserang jamur

Table 1. Average value of pin hole density on wood parts infested and uninfested by blue stain fungi)

Jenis bahan *(Materials)*	Jumlah contoh *(No. of samples)*	Jumlah lubang gerek per-m^2 *(Number of tunnels per-m^2)* Daerah pewarnaan *(Stained area)*	Bukan daerah pewarnaan *(Unstained area)*	Nilai-t *(t-value)*
Papan *(Sawntimber)*	21	136,10	1263,57	4,84**
Venir *(Veneer)*	15	372,61	4479,55	12,70**

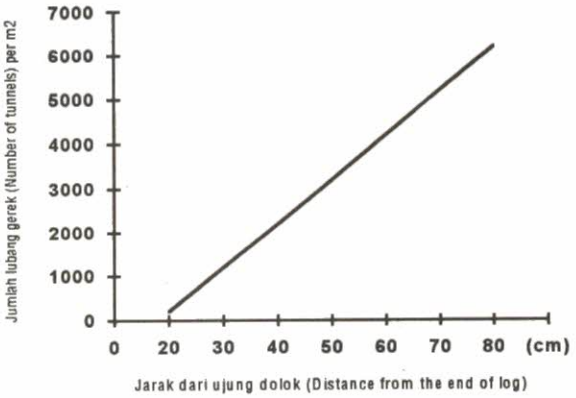
Keterangan *(Remark)*:
** Sangat nyata, $P<0,01$ *(Highly significant, $P<0.01$)*



Gambar 1. Rata-rata luas daerah pewarnaan pada berbagai kedalaman dari ujung dolok

Figure 1. Average of stained area in various depths from the cross cut of log

Keadaan ini bertolak belakang dengan pola serangan kumbang ambrosia. Lubang gerek serangan kumbang hanya mulai ditemukan pada kedalaman sekitar 12 cm, yaitu pada bagian kayu yang tidak terserang jamur. Makin ke arah dalam, dimana serangan jamur makin berkurang, kerapatan lubang gerek serangan tersebut makin tinggi. Hasil uji regresi menunjukkan bahwa perubahan kerapatan lubang gerek pada berbagai kedalaman tersebut ternyata mengikuti pola persamaan linear $Y = -2087,65 + 106,54X$, dengan koefisien korelasi $r^2 = 0,94$ (Gambar 2).



Gambar 2. Rata-rata jumlah lubang gerek pada berbagai kedalaman dari ujung dolok

Figure 2. Average of number of tunnels in various depths from the cross cut of log

Dari analisis ini dapat diketahui bahwa bagian dolok yang telah terserang jamur biru hampir tidak dihuni oleh kumbang ambrosia. Nilai-t (Tabel 1) dan kedua pola persamaan regresi mengenai perkembangan serangan jamur biru dan perubahan kerapatan lubang gerek serangan kumbang (Gambar 1 dan 2) menunjukkan bahwa kedua organisme perusak kayu tersebut mempunyai daerah serangan yang terpisah meskipun mereka menempati dolok yang sama.

Dalam penyebarannya, tentu saja jamur biru tidak dapat secara aktif memilih inangnya. Spora jamur hanya akan tumbuh dan berkembang bila secara kebetulan ia jatuh pada inang yang cocok.

Sebaliknya, kumbang ambrosia tentu saja memiliki kemampuan sensoris untuk memilih inang yang sesuai. Dengan menggunakan organ-organ inderanya, kumbang secara aktif akan memilih dolok atau bagian dolok yang cocok sebagai inangnya. Dalam hal ini kemungkinan besar serangan jamur pada dolok tusam ini terjadi terlebih dulu, dan selanjutnya kumbang datang belakangan dan memilih bagian-bagian dolok yang tidak terserang jamur untuk dijadikan inangnya. Dengan perkataan lain, kumbang tersebut menghindarkan bagian dolok yang telah terserang jamur.

Beberapa lubang gerek sebenarnya juga ditemukan pada bagian dolok yang telah terserang jamur, tetapi serangan tersebut mungkin hanya terjadi secara kebetulan saja karena lubang gereknya hanya terdapat pada

bagian perbatasan antara bagian dolok yang diserang dan tidak diserang jamur. Pada keadaan ini mungkin kumbang penggerek tersebut menyerang terlebih dulu namun kemudian serangan tersebut segera terhenti setelah arealnya tercemar oleh perkembangan serangan jamur.

Telah diketahui bahwa serangan kumbang ambrosia pada awalnya dirangsang oleh adanya senyawa atraktan yang dikeluarkan oleh dolok sebagai hasil metabolisme anaerobik setelah pohon ditebang (Graham, 1968; Moeck, 1970; Cade *et al.*, 1970). Selain itu pada dasarnya dolok tusam memang sangat rentan terhadap serangan kumbang ambrosia *Xyleborus sp.* Tetapi adanya serangan jamur biru tampaknya dapat mengurangi daya tarik dolok tersebut terhadap serangga penggerek ini. Bahkan penelitian ini menunjukkan bahwa kumbang tersebut menghindarkan serangannya pada bagian yang telah tercemar jamur biru.

Kejadian ini tampaknya berbeda dengan kenyataan bahwa dalam beberapa hal kumbang ambrosia hidup bersimbiose dengan jamur yang pada umumnya juga termasuk dalam kelompok jamur biru (Boyce, 1961; Batra, 1966; France-Grossman, 1967; Norris, 1979). Namun demikian simbiose tersebut sebenarnya hanya berlangsung antara kumbang dengan jenis jamur tertentu. Batra (1966), Norris dan Baker (1967), dan Norris (1972) menunjukkan adanya ketergantungan antara kumbang dan jamur simbionnya, bukan terhadap jenis jamur yang lain. Jenis jamur biru yang menyerang dolok tusam tersebut mungkin termasuk jamur asing bagi kumbang. bukan tergolong jenis yang menjadi simbionnya.

Jamur ambrosia yang merupakan simbion kumbang memang tidak diperoleh dari sekitar inangnya tetapi merupakan jamur bawaan kumbang itu sendiri yang diperoleh dari koloni induknya. Sebelum meninggalkan koloninya, kumbang tersebut "memanen" spora dan membawanya dalam organ khusus yang disebut **mikangia** (Batra, 1963; Francke-Grossman, 1967) untuk kemudian disemaikan dalam dinding lubang gerek pada inang yang baru. Dapat dikatakan jenis jamur simbion tersebut diperoleh secara turun-temurun dari generasi-generasi pendahulunya. Dengan adanya organ khusus yang menyimpan spora jamur itu, kumbang ambrosia dapat mengangkut dan memelihara spora jamur dengan selamat untuk kemudian diinokulasikan pada lubang gerek pada inang yang baru, di tempat yang belum tercemar oleh jamur yang lain.

Jamur biru yang telah terlebih dulu menyerang dolok tusam diduga mengeluarkan senyawa kimia tertentu yang bersifat sebagai deteren atau repelen, atau bahkan mungkin bersifat sebagai racun (bio-pestisida) bagi kumbang ambrosia. Jadi terdapat semacam sifat antagonis antara jamur biru dan kumbang penggerek tersebut. Bila dugaan ini benar, hal ini merupakan suatu gejala alam yang mungkin dapat dikembangkan lebih lanjut untuk tujuan-tujuan pengendalian terhadap serangan serangga penggerek kayu tersebut dengan menggunakan bahan-bahan alami.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari uraian tersebut di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa sebuah dolok mungkin dapat diserang oleh kumbang ambrosia dan jamur biru secara bersamaan. Meskipun demikian, daerah serangan kedua jenis organisme perusak tersebut ternyata tidak berbaur melainkan terpisah antara satu dengan yang lain.

Dalam hal pemilihan inang, tentu hanya kumbang yang dapat melakukannya secara aktif. Kumbang tampaknya mampu membedakan bagian-bagian dolok yang telah dan belum tercemar oleh serangan jamur biru, dan kemudian memilih bagian yang belum tercemar sebagai inangnya. Dalam hal ini mungkin jamur tersebut menghasilkan dan melepaskan senyawa kimia tertentu ke alam sekitarnya yang bersifat sebagai deteren, repelen, atau racun yang menyebabkan kumbang tersebut bereaksi antagonis terhadap serangan jamur pewarna itu.

Berdasarkan adanya sifat-sifat antagonis tersebut, penelitian ini sebaiknya dapat dikembangkan lebih lanjut untuk kemungkinan memperoleh bahan-bahan kimia dari jamur biru dalam rangka pengendalian serangan serangga penggerek kayu itu dengan bahan-bahan alami, untuk menggantikan atau mengurangi penggunaan berbagai jenis pestisida sintetis yang selama ini banyak digunakan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Batra, L. R. 1963. Ecology of ambrosia fungi and their dissemination by beetles. Trans. Kansas Acad. Sci. 66: 213-236.

_____ 1966. Ambrosia fungi; extent of specificity to ambrosia beetles. Science, 153: 193-195.

Boyce, J. S. 1961. Forest Pathology. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York.

Cade, J. S., B. F. Hrutfiord, and R. I. Gara. 1970. Identification of primary attractant for *Gnathotrichus sulcatus* isolated from western hemlock logs. J. Econ. Entomol. 63(3): 1014-1015.

Francke-Grossman, H. 1967. Ectosymbiosis in wood-inhabiting insects. In Symbiosis. S. M. Henry, ed. pp.: 141-205. Academic Press, New York.

Graham, K. 1968. Anaerobic induction of primary chemical attractancy for ambrosia beetles. Can. J. Zool. 46: 905-908.

Moeck, H. A. 1970. Ethanol as the primary attractant for the ambrosia beetle *Trypodendron lineatum* (Coleoptera: Scolytidae). Can. Entomol. 102: 985-995.

Norris, D. M. 1972. Dependence of fertility and progeny development of *Xyleborus ferrugineus* (Coleoptera: Scolytidae). Can. Entomol. 102: 985-995.

_____ 1979. The mutualistic fungi of Xyleborini beetles. In Insect-Fungus Symbiosis. L. R. Batra, ed. pp.: 53-63, Allanheld, Osmun & Co. Montclair, John Wiley & Sons, New York.

Norris, D. M. and J. K. Baker. 1967. Symbiosis: effect of a mutualistic fungus upon the growth and reproduction of *Xyleborus ferrugineus*. Science, 56: 1120-1122.

Sukartana, P. 1989. Serangan kumbang ambrosia *Xyleborus sp.* dan perkembangan lubang gereknya pada dolok tusam. Makalah untuk Diskusi Hutan Tanaman Industri (HTI), Jakarta.