

**PERLAKUAN KIMIA DAN FISIK EMPAT
JENIS ROTAN SESUDAH PENEBAANGAN**
*CHEMICAL AND PHYSICAL TREATMENT
OF FOUR RATTAN SPECIES AFTER FELLING*

Prof.Dr.Ir.Djamal Sanusi

Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

Jl.Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea Makassar 90245

Email : djamalsanusi@yahoo.com

Abstract

The objective of this study is to determine the effectiveness of chemical and physical treatment in protecting four rattan species (*batang, saloso, lambang, anranga*) from blue stain attack. Four rattan mature stem of each species were felled, and each rattan cane was cutted into 9 samples with 1 m long for every treatment. The treatments consisted of soaking samples into 0.5% formalin solution for 10 minutes, soaking samples into 10% boric acid solution for 10 minutes, and dipping the two cross sections of the samples into melted candle. Untreated samples were also prepared for control. The untreated and treated samples were stored in harvesting location for 20 days. Every 5 days, the samples were observed for the presence of blue stain attack. The results showed that untreated samples were attacked by blue stain with the average intensity of 59,3% and the average depth of 5,3 cm. Samples soaked in 0,5% formalin solution were attacked by blue stain with the average intensity of 40,3% and the average depth of 2,4 cm. Samples soaked in 10% boric acid were attacked by blue stain with the average intensity of 18,8% and the average depth of 0,8 cm. Samples treated by melted candle were found to be free from blue stain attack.

Keywords: chemical treatment, physical treatment, rattan, blue stain

Pendahuluan

Rotan merupakan komoditi utama di antara hasil hutan bukan kayu di Indonesia karena memiliki nilai jual yang cukup tinggi dan pasaran yang luas. Berbagai macam produk yang dihasilkan dari pengolahan rotan seperti furniture, tikar rotan, lampit rotan, aneka keranjang rotan, topi rotan, dan anyaman rotan banyak diminati oleh konsumen baik di dalam maupun di luar negeri. Pada tahun 2005, ekspor rotan mentah dan produk olahan rotan mencapai volume 177.869 ton dengan nilai US\$ 372.207.183. Indonesia dikenal sebagai penghasil rotan terbesar di dunia karena dalam pasaran internasional, Indonesia mampu menyediakan sekitar 80% kebutuhan rotan di dunia.

Tingginya permintaan rotan sebagai bahan baku industri pengolahan rotan setiap tahunnya, menyebabkan terjadinya pemanenan yang tak terkendali. Potensi rotan semakin

menurun karena pemanenan rotan dilakukan secara besar-besaran tanpa upaya budidaya rotan. Akibatnya, keberadaan rotan di dalam hutan semakin sulit ditemukan terutama yang dekat dengan pemukiman. Untuk mendapatkan rotan yang siap panen, para pemanen rotan harus masuk jauh ke dalam hutan yang membutuhkan waktu sekitar 2-3 minggu. Persiapan rotan setelah penebangan sampai pengangkutan ke tempat penggorengan membutuhkan waktu paling sedikit 10 hari bahkan bisa mencapai waktu 20 hari.

Lamanya waktu yang dibutuhkan mulai saat penebangan sampai pengangkutan rotan ke tempat penggorengan menyebabkan rotan berpotensi diserang oleh jamur biru. Jasni dan Martono (1999) mengemukakan bahwa jamur biru yang berasal dari kelas *Ascomycetes* dapat menimbulkan pewarnaan pada rotan yang masih basah dan terlihat jelas setelah rotan dikupas atau dibelah. Jamur ini tidak merombak dinding sel karena hidup dari zat pengisi sel sehingga tidak menurunkan kekuatan rotan. Namun demikian, jamur tersebut dapat menurunkan kualitas rotan karena pewarnaan yang ditimbulkannya berupa warna gelap dan hitam kecoklatan.

Menurut Sakita (1984) dalam Sulthoni (1986), ada tiga faktor yang mendorong pertumbuhan jamur biru pada rotan yaitu kadar air batang rotan yang lebih tinggi 20%, suhu di bawah 40°C dan adanya persediaan makanan jamur di dalam batang rotan seperti pati, gula, dan asam-asam tertentu. Rahman, dkk (2000) mengemukakan bahwa jika waktu yang digunakan mulai saat penebangan sampai pengangkutan rotan ke tempat penggorengan melebihi 5 hari, disarankan agar sebaiknya rotan diawetkan di tempat penebangan.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka perlakuan rotan di tempat tebangan perlu dilakukan untuk mencegah serangan jamur biru. Perlakuan ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas perlindungan kimia dan fisik pada rotan batang, saloso, lambang dan anranga dari serangan jamur biru.

Bahan dan Metode

Persiapan Bahan

Rotan batang (*Calamus zollingeri* Becc.), saloso (*Calamus sp*), lambang (*Calamus ornatus* Blume.) dan anranga (*Calamus koordersianus* Becc.) yang telah masak tebang masing-masing dipilih 4 pohon untuk ditebang pada ketinggian 30 cm di atas permukaan tanah. Kemudian setiap batang dipotong-potong menjadi 3 bagian yaitu pangkal, tengah dan ujung. Setiap bagian ini masing-masing dipotong lagi menjadi 3 bagian sepanjang 1 m sehingga diperoleh 36 sampel untuk setiap jenis rotan.

Metode

Setiap jenis rotan mengalami perlakuan yang terdiri atas :

A : Tanpa perlakuan (kontrol)

B : Perendaman sampel dalam larutan formalin 0,5% selama 10 menit

C : Perendaman sampel dalam larutan asam borat 10% selama 10 menit

D : Pencelupan kedua ujung sampel ke dalam cairan lilin yang telah dipanaskan sampai kedua ujung sampel tertutup oleh lapisan lilin secara sempurna

Sampel yang telah mengalami perlakuan dibiarkan selama 20 hari di tempat tebangan. Setiap 5 hari dilakukan pengamatan pada sampel untuk mengetahui ada tidaknya serangan jamur biru. Jika ada serangan jamur biru, maka intensitas serangan pada kedua

ujung sampel dihitung dengan menggunakan plastik mal yang dipasang pada kedua ujung sampel. Intensitas serangan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$s = \frac{\sum (IS_i \cdot LBDS_i)}{\sum LBDS_i}$$

Keterangan : IS = Intensitas Serangan,
LBDS = Luas Bidang Dasar

Pengamatan intensitas dan kedalaman serangan jamur biru pada perlakuan fisik dengan mencelup kedua ujung sampel ke dalam cairan lilin dilakukan pada akhir pengamatan. Pada akhir pengamatan, batang rotan dibelah untuk mengetahui kedalaman serangan jamur biru dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$KS = \frac{\sum (KS_i \cdot \text{Luas Penampang})}{\sum \text{Luas Penampang}}$$

Keterangan : KS = Kedalaman Serangan

Analisis Data

Hasil pengukuran intensitas dan kedalaman serangan jamur biru dari 9 sampel yang berasal dari 1 batang pohon rotan dirata-ratakan untuk setiap perlakuan. Data yang diperoleh dari setiap perlakuan untuk 4 jenis rotan dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Intensitas Serangan Jamur Biru

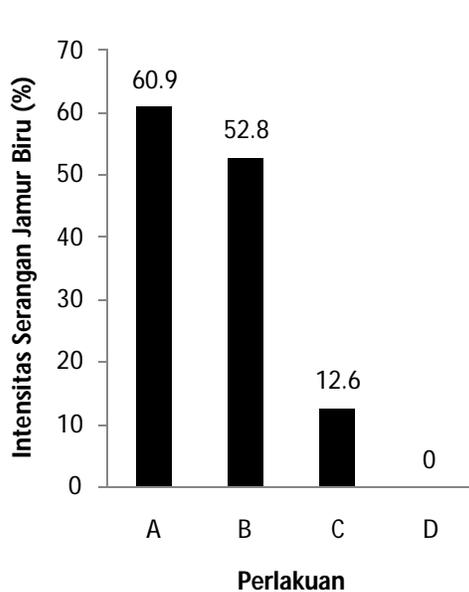
Hasil pengukuran dan perhitungan intensitas serangan jamur biru rata-rata pada rotan batang, saloso, lambang, dan anranga disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Intensitas Serangan Jamur Biru Rata-rata pada Rotan Batang, Saloso, Lambang, dan Anranga

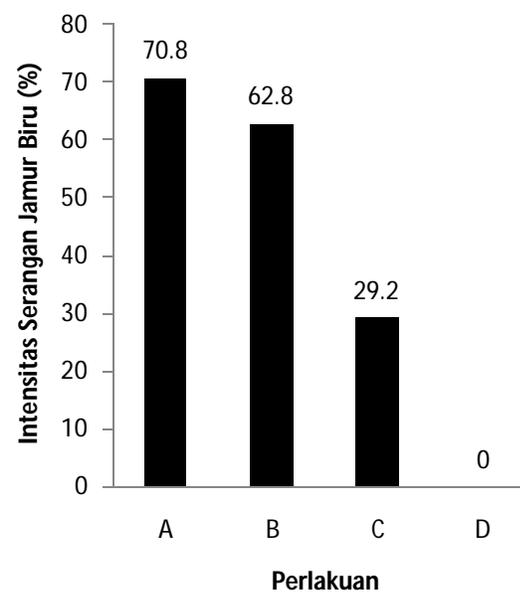
Pengamatan	Perlakuan	Intensitas Serangan Jamur Biru (%)				
		Rotan Batang	Rotan Saloso	Rotan Lambang	Rotan Anranga	Rata-rata
Hari ke-5	A	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0
	D	-	-	-	-	-
Hari ke-10	A	37,34	35,31	21,93	21,32	28,97
	B	30,93	23,21	9,76	9,86	18,44

Hari ke-15	C	4,92	18,67	7,70	8,54	9,96
	D	-	-	-	-	-
	A	55,43	59,65	34,76	32,89	45,68
	B	28,87	49,88	15,23	15,23	27,33
	C	6,97	22,61	13,19	10,63	13,35
Hari ke-20	D	-	-	-	-	-
	A	60,87	70,77	53,41	52,01	59,26
	B	52,83	62,77	22,39	23,21	40,30
	C	12,59	29,21	16,66	16,52	18,75
	D	0	0	0	0	0

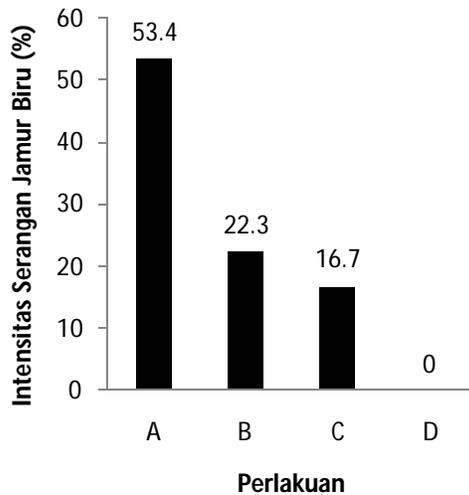
Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pengamatan pertama pada hari ke-5 belum ada serangan jamur biru. Pengamatan kedua pada hari ke-10 sudah ada serangan jamur biru dengan tingkat serangan masih di bawah 38%. Semakin lama rotan dibiarkan di tempat tebangan semakin tinggi tingkat intensitas serangan jamur biru. Pada akhir pengamatan yaitu hari ke-20, intensitas serangan jamur biru pada rotan batang, saloso, lambang, dan anranga masing-masing disajikan pada Gambar 1, 2, 3, dan 4 berikut ini.



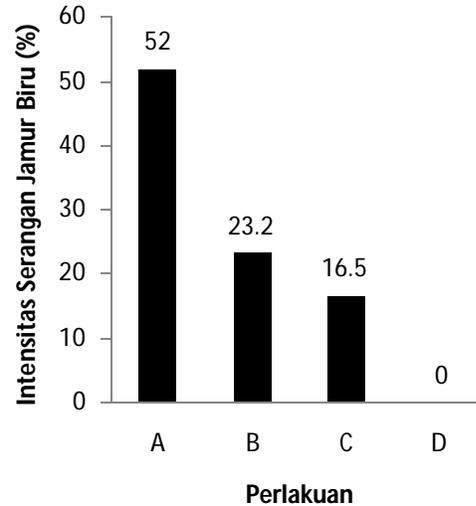
Gambar 1. Intensitas Serangan Jamur Biru pada Rotan Batang



Gambar 2. Intensitas Serangan Jamur Biru pada Rotan Saloso

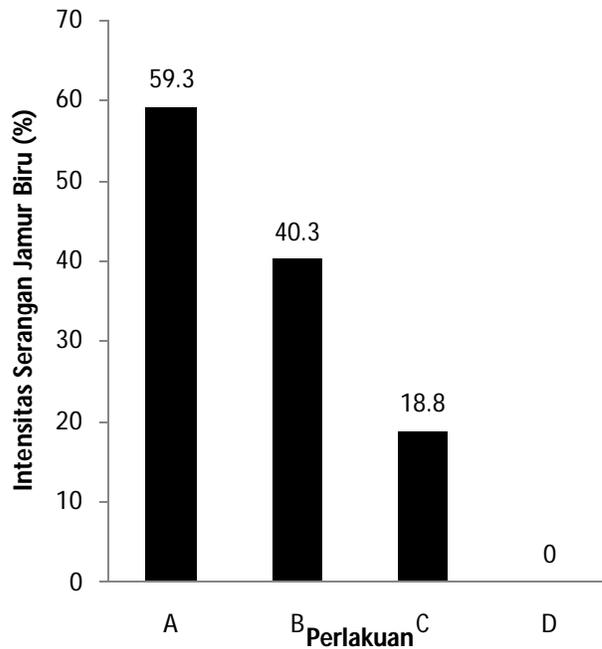


Gambar 3. Intensitas Serangan Jamur Biru pada Rotan Lambang



Gambar 4. Intensitas Serangan Jamur Biru pada Rotan Anranga

Gambar 1 menunjukkan histogram intensitas serangan jamur biru terhadap rotan batang pada berbagai perlakuan. Rotan tanpa perlakuan (A), tingkat serangan mencapai 60,9%. Perlakuan perendaman dalam larutan formalin 0,5% selama 10 menit (B), tingkat serangan mencapai 52,8%. Perlakuan perendaman dalam larutan asam borat 10% selama 10 menit (C), tingkat serangan mencapai 12,6%. Perlakuan fisik dengan pelapisan lilin pada kedua ujung rotan (D), tidak mengalami serangan jamur biru. Histogram intensitas serangan jamur biru pada rotan saloso (Gambar 2) menunjukkan bahwa rotan tanpa perlakuan (A), tingkat serangan mencapai 70,8%. Perlakuan perendaman dalam larutan formalin 0,5% (B), tingkat serangan mencapai 62,8%. Perlakuan perendaman dalam larutan asam borat 10% (C), tingkat serangan mencapai 29,2%. Histogram intensitas serangan jamur biru pada rotan lambang (Gambar 3) menunjukkan bahwa rotan tanpa perlakuan (A), intensitas serangan jamur biru mencapai 53,4%. Perlakuan perendaman dalam larutan formalin 0,5% selama 10 menit (B), intensitas serangan mencapai 22,4%. Perlakuan perendaman dalam larutan asam borat 10% selama 10 menit (C), intensitas serangan mencapai 16,7%. Perlakuan fisik dengan pelapisan lilin pada kedua ujung rotan (D), tidak mengalami serangan jamur biru. Histogram intensitas serangan jamur biru pada rotan anranga (Gambar 4) memiliki pola yang hampir sama dengan histogram rotan lambang (Gambar 3).



Gambar 5. Intensitas Serangan Jamur Biru Rata-rata terhadap Rotan Batang, Saloso, Lambang, dan Anranga pada Berbagai Perlakuan

Gambar 5 menunjukkan histogram intensitas serangan jamur biru rata-rata terhadap rotan batang, saloso, lambang, dan anranga. Rotan tanpa perlakuan (A) mendapat serangan jamur biru dengan intensitas 59,3%. Perlakuan perendaman dalam larutan formalin 0,5% selama 10 menit (B), intensitas serangan jamur biru 40,3%. Perlakuan perendaman dalam larutan asam borat 10% selama 10 menit (C), intensitas serangan jamur biru 18,8%. Perlakuan fisik dengan pelapisan lilin pada kedua ujung rotan (D), tidak mengalami serangan jamur biru.

Air yang ada dalam batang rotan jika dikeringkan hampir seluruhnya keluar melalui kedua ujungnya. Air sulit keluar melalui permukaan batang karena kulit batang rotan keras dan lapisan dalamnya mengandung silika serta kulit luarnya mengandung lapisan lilin. Oleh karena itu serangan jamur biru tidak melalui permukaan batang kecuali kulit batang rotan terkupas atau ada bekas serangan kumbang penggerek. Serangan jamur biru selalu dimulai dari kedua ujung batang rotan yang terbuka karena pemotongan. Perlakuan fisik dengan mencelup kedua ujung batang rotan dalam cairan lilin yang telah dipanaskan sampai kedua ujung batang rotan tertutup oleh lapisan lilin secara sempurna, menyebabkan air dalam batang rotan tidak bisa keluar sehingga kadar air rotan tetap tinggi. Di samping itu, dengan tertutupnya kedua ujung batang rotan dengan lapisan lilin menyebabkan jamur biru tidak bisa menyerang kedua ujung batang rotan tersebut.

Jamur biru baru dapat menyerang kedua ujung batang rotan jika kadar air pada kedua ujung batang rotan tersebut turun di bawah 40%. Rotan batang yang dibiarkan di tempat terbangun sampai hari ke-6, kadar air kedua ujungnya masih di atas 40%, dan jika dibiarkan sampai hari ke-8 kadar air turun menjadi 33,2% (Akbar, 2010). Rotan saloso yang dibiarkan di tempat terbangun sampai hari ke-6, kadar air kedua ujungnya masih di atas 40%, dan jika dibiarkan sampai hari ke-8 kadar air kedua ujungnya turun menjadi

37,63% (Palma, 2010). Rotan lambang yang dibiarkan di tempat tebangan sampai hari ke-6 juga kadar air kedua ujungnya masih di atas 40% dan jika dibiarkan sampai hari ke-8, kadar air kedua ujungnya turun menjadi 28,4% (Seni, 2010). Rotan anranga yang dibiarkan di tempat tebangan sampai hari ke-8, kadar air kedua ujungnya masih di atas 40% dan selanjutnya jika dibiarkan sampai hari ke-10, kadar air kedua ujungnya turun menjadi 36,5% (Syawal, 2010). Hal ini menunjukkan bahwa keempat rotan yang diamati, serangan jamur biru dimulai pada hari ke-7 setelah penebangan dan pemotongan batang.

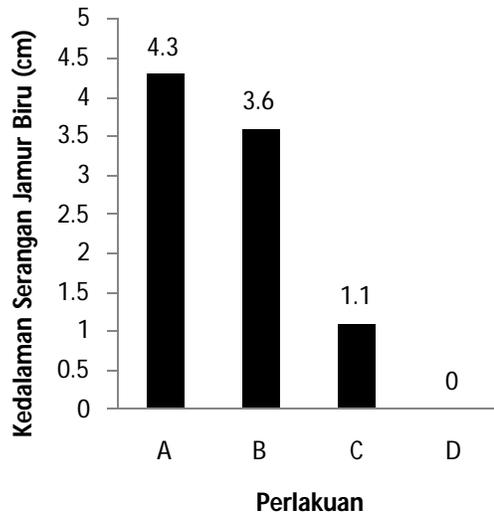
Rotan segar sangat rentan terhadap serangan jamur biru karena mengandung makanan yang berlimpah dalam jaringan parenkimnya. Menurut Sanusi (2003), sekitar 30-35% dari volume rotan terdiri atas jaringan parenkim yang banyak mengandung pati sebagai sumber makanan jamur biru. Baso (2008) mengemukakan bahwa rotan lambang dan rotan batang masing-masing mengandung pati sebanyak 14,5% dan 13,7%. Kadar pati rotan saloso mencapai 13,3% (Arianto, 2008). Kadar pati rotan anranga 14,8% (Anzar, 2008). Hal ini menunjukkan bahwa rotan sangat mudah terserang jamur biru karena kadar patinya sangat tinggi.

Kedalaman Serangan Jamur Biru

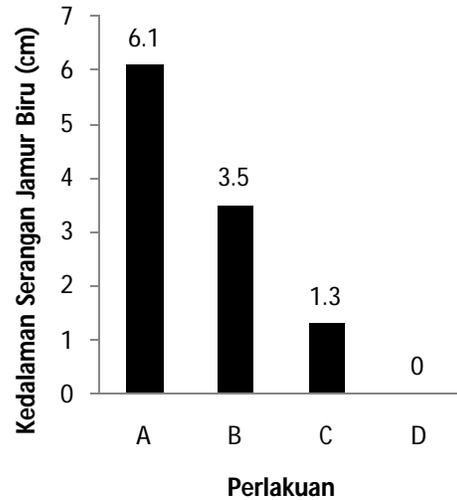
Hasil pengukuran kedalaman serangan jamur biru pada rotan batang, saloso, lambang, dan anranga dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan data pada Tabel 2, dibuat histogram kedalaman serangan jamur biru pada rotan batang, saloso, lambang, dan anranga yang masing-masing disajikan pada Gambar 6, 7, 8, dan 9.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kedalaman Serangan Jamur Biru Rata-rata pada Rotan Batang, Saloso, Lambang, dan Anranga

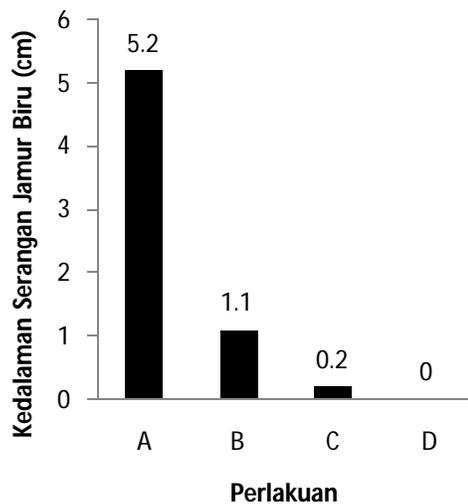
Perlakuan	Kedalaman Serangan Jamur Biru Rata-rata (cm)				
	Rotan Batang	Rotan Saloso	Rotan Lambang	Rotan Anranga	Rata-rata
A	4,33	6,06	5,19	5,64	5,31
B	3,60	3,45	1,11	1,36	2,38
C	1,04	1,31	0,19	0,56	0,77
D	0	0	0	0	0



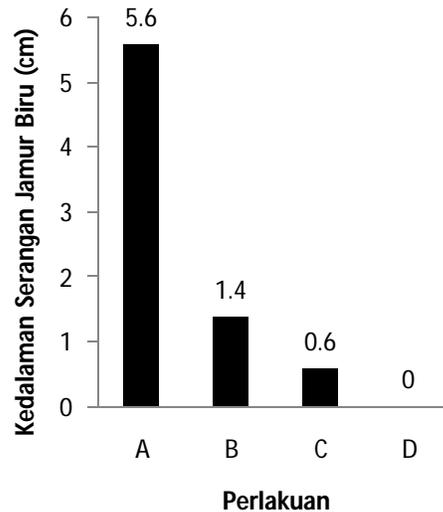
Gambar 6. Kedalaman Serangan Jamur Biru pada Rotan Batang



Gambar 7. Kedalaman Serangan Jamur Biru pada Rotan Saloso



Gambar 8. Kedalaman Serangan Jamur Biru pada Rotan Lambang



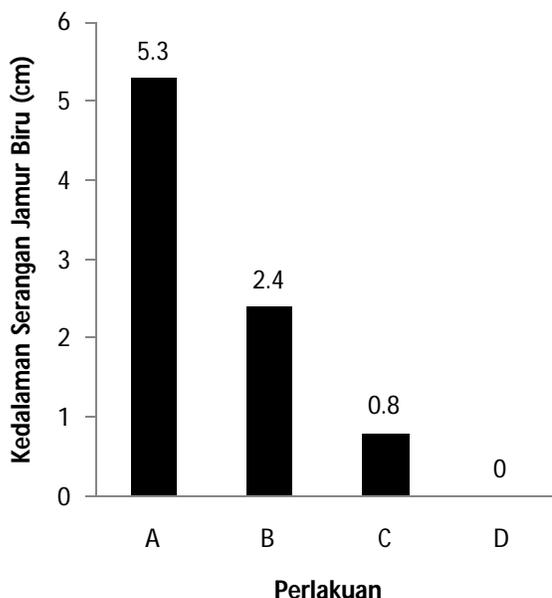
Gambar 9. Kedalaman Serangan Jamur Biru pada Rotan Anranga

Gambar 6 menunjukkan kedalaman serangan jamur biru terhadap rotan batang pada berbagai perlakuan. Rotan tanpa perlakuan (A), kedalaman serangan jamur biru mencapai 4,3 cm. Perlakuan perendaman dalam larutan formalin 0,5% selama 10 menit (B), kedalaman serangan jamur biru 3,6 cm. Perlakuan perendaman dalam larutan asam borat

10% selama 10 menit (C), kedalaman serangan jamur biru 1,1 cm. Perlakuan fisik dengan pelapisan lilin pada bidang potongan kedua ujung batang rotan (D) tidak mengalami serangan jamur biru. Gambar 7 histogram kedalaman serangan jamur biru pada rotan saloso menunjukkan pola yang hampir sama dengan rotan batang (Gambar 6). Histogram kedalaman serangan jamur biru pada rotan lambang (Gambar 8) menunjukkan bahwa rotan tanpa perlakuan (A), kedalaman serangan jamur biru 5,2 cm. Perlakuan perendaman dalam larutan formalin 0,5% selama 10 menit (B), kedalaman serangan jamur biru 1,1 cm. Perlakuan perendaman dalam larutan asam borat 10% selama 10 menit (C), kedalaman serangan jamur biru 0,2 cm. Perlakuan fisik dengan pelapisan lilin pada bidang potongan kedua ujung batang rotan (D) tidak mengalami serangan jamur biru. Gambar 9 histogram kedalaman serangan jamur biru pada rotan anranga menunjukkan pola yang hampir sama dengan rotan lambang (Gambar 8).

Perlakuan kimia dengan perendaman dalam larutan formalin 0,5% selama 10 menit dan perendaman dalam larutan asam borat 10% selama 10 menit pada rotan batang (Gambar 6) dan rotan saloso (Gambar 7) menunjukkan kedalaman serangan jamur biru yang tidak berbeda jauh atau tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Perlakuan kimia dengan perendaman dalam larutan formalin 0,5% selama 10 menit dan perendaman dalam larutan asam borat 10% selama 10 menit pada rotan lambang (Gambar 8) dan rotan anranga (Gambar 9) menunjukkan kedalaman serangan jamur biru yang juga tidak berbeda jauh atau tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Gambar 10 menunjukkan histogram kedalaman serangan jamur biru rata-rata terhadap rotan batang, saloso, lambang, dan anranga pada berbagai perlakuan. Rotan tanpa perlakuan (A), kedalaman serangan jamur biru mencapai 5,3 cm. Perlakuan perendaman dalam larutan formalin 0,5% selama 10 menit (B), kedalaman serangan jamur biru 2,4 cm. Perlakuan perendaman dalam larutan asam borat 10% selama 10 menit (C), kedalaman serangan jamur biru 0,8 cm. Perlakuan fisik dengan pelapisan lilin pada bidang potongan kedua ujung batang rotan (D) tidak mengalami serangan jamur biru.



Gambar 10. Kedalaman Serangan Jamur Biru Rata-rata terhadap Rotan Batang,

Saloso, Lambang, dan Anranga pada Berbagai Perlakuan

Formalin dan asam borat merupakan bahan kimia yang larut air. Rotan yang berkadar air tinggi jika direndam dalam larutan formalin 0,5% dan larutan asam borat 10% selama 10 menit lalu diangkat dan dibiarkan selama 20 hari, maka akan mengalami pengeluaran air melalui kedua ujungnya. Air yang keluar melalui kedua ujung rotan tersebut dapat menyebabkan larutan formalin dan asam borat sebagian tercuci sehingga daya racun kedua bahan kimia tersebut menjadi berkurang. Hal inilah yang mungkin menyebabkan rotan yang direndam dalam formalin 0,5% dan asam borat 10% masih terserang jamur biru. Rotan yang direndam dalam larutan formalin 0,5% mengalami intensitas serangan dan kedalaman serangan jamur biru yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan yang direndam dalam larutan asam borat 10%. Hal ini mungkin disebabkan oleh rendahnya konsentrasi larutan formalin.

Perlakuan rotan dengan perendaman dalam larutan bahan kimia di tempat tebangan membutuhkan wadah dengan ukuran panjang sekitar 5 m, kedalaman wadah 50 cm, dan lebar dasar wadah 40 cm. Wadah ini dapat disiapkan di tempat tebangan dengan menggali tanah untuk membuat parit sesuai ukuran wadah tersebut. Kemudian plastik dengan lebar 2 m dan panjang 7 m dipasang pada wadah parit tersebut. Larutan bahan kimia dituang ke dalam wadah sampai mencapai setengah volume wadah (500 liter) yang berarti bahwa jika menggunakan asam borat 10% harus mengangkut asam borat sebanyak 50 liter ke dalam hutan. Jika volume rotan di tempat tebangan tidak terlalu banyak, maka cara perlakuan ini menjadi lebih mahal dan tidak praktis.

Penggunaan lilin sebagai perlakuan fisik sangat praktis dilakukan karena hanya membutuhkan wadah berupa panci yang mudah dibawa-bawa. Cara perlakuan ini dilakukan dengan memasukkan lilin ke dalam panci, kemudian dipanaskan sampai lilin mencair. Selanjutnya ujung rotan dicelup ke dalam cairan lilin. Perlakuan fisik dengan menggunakan lilin tidak membutuhkan banyak lilin sehingga biayanya tidak terlalu mahal dan mudah dilakukan oleh para pemanen rotan.

Kesimpulan

Perlakuan kimia dengan menggunakan formalin 0,5% dan asam borat 10% sebagai bahan pengawet rotan di tempat tebangan tidak efektif melindungi rotan dari serangan jamur biru dan tidak praktis dilakukan di tempat tebangan. Perlakuan fisik dengan menggunakan lilin sebagai pelapis kedua ujung rotan sangat praktis dilakukan di tempat tebangan dan sangat efektif melindungi rotan dari serangan jamur biru.

Daftar Pustaka

- Akbar, L.O.M.A., 2010. Teknik Pengeringan Rotan Batang. Program Studi Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Skripsi, Tidak Dipublikasikan.
- Anzar, M., 2008. Kadar Larut Zat Ekstraktif dalam Air dan Kandungan Pati Jenis Rotan Pahit, Susu, dan Anranga. Program Studi Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Skripsi, Tidak Dipublikasikan.

- Arianto, 2008. Kadar Larut Zat Ekstraktif dalam Air dan Kandungan Pati Jenis Rotan Batu, Saloso dan Umbul. Program Studi Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Skripsi, Tidak Dipublikasikan.
- Baso, A.S., 2008. Kadar Larut Zat Ekstraktif dalam Air dan Kandungan Pati Jenis Rotan Lambang, Batang, dan Tohiti. Program Studi Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Skripsi, Tidak Dipublikasikan.
- Jasni dan D. Martono, 1999. Petunjuk Teknis Pengawetan Rotan Asalan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Perkebunan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan.
- Palma, A.S.M., 2010. Teknik Pengeringan Rotan Saloso. Program Studi Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Skripsi, Tidak Dipublikasikan.
- Rahman, O., E. Basri, dan D. Martono, 2000. Pedoman Pengolahan Rotan Lepas Panen.
- Sanusi, D., 2003. Rotan Hasil Hutan Bukan Kayu. Program Studi Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin.
- Seni, I.D.H., 2010. Teknik Pengeringan Rotan Batang. Program Studi Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Skripsi, Tidak Dipublikasikan.
- Sulthoni, A., 1986. Aspek Proteksi Hama Penyakit dalam Usaha Pengembangan Rotan. Procidings Lokakarya Nasional Rotan, Departemen Kehutanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Kerjasama dengan I.D.R.C.
- Syawal, M.N., 2010. Teknik Pengeringan Rotan Anranga. Program Studi Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Skripsi, Tidak Dipublikasikan.