

**The Effication of Three Natural Preservatives in The Preservation of Gmelina Wood Against Two Decay Fungi**  
(Efikasi Tiga Bahan Pengawet Alami dalam Pengawetan Kayu Gmelina terhadap Dua Jenis Jamur Pelapuk)



Triana Priadi

**ABSTRACT**

The effectiveness of some natural preservatives to protect wood from decay fungi were studied. Some dry wood samples of *Gmelina arborea* with (2.5 x 2.0 x 0.5) cm<sup>3</sup> dimension were soak in the solutions of sulfur, lime and tuba's root extract for two, eight and fourteen days. The samples were put in baiting bottles containing pure culture of *Daldinia concentrica* and *Schizophyllum commune* for eight weeks. After agar block decay test, samples were dried and weighed to know the percentage of weight loss.

The average retention of the three natural preservatives were 426.200 - 516.600 Kg/m<sup>3</sup> (lime), 0.103 - 0.117 Kg/m<sup>3</sup> (sulfur), and 7.015 - 9.197 Kg/m<sup>3</sup> (tuba extract). The longer the soaking, the higher retention of the preservatives in wood. The samples had average moisture content  $\pm$  16%, before test. It increased more than three times after the decay test. After eight weeks decay test, the weight loss of sample attacked by *Daldinia concentrica* was mostly higher than those attacked by *Schizophyllum commune*. In the test of both decay fungi, sulphur preservation caused the lowest weight loss of samples, whereas the samples preserved with lime resulted in lower weight loss than those preserved with tuba. The best soaking period to protect gmelina wood from those two decaying fungi were two days in sulfur, fourteen days in tuba extract and fourteen days in lime preservatives. These sulphur and lime preservation reduced sample weight loss by more than 50%, while the tuba preservation reduced only 12% of sample weight loss.

**Key Words:** natural preservatives, gmelina, decay fungi, weight loss.

**I. PENDAHULUAN**

**A. Latar Belakang**

Hunt dan Garrat (1986) mengemukakan bahwa bahan pengawet kayu yang baik untuk penggunaan komersial umumnya harus beracun terhadap perusak-perusak kayu, permanen, mudah meresap, aman untuk digunakan, tidak merusak kayu dan logam, banyak tersedia dan murah. Untuk mengawetkan kayu-kayu bangunan atau barang-barang kerajinan, atau untuk tujuan-tujuan khusus lainnya diperlukan juga bersih, tidak berwarna, tidak berbau, dapat dicat, tidak mengembangkan kayu, tahan api, tahan lembab, atau mempunyai kombinasi-kombinasi tertentu dari sifat-sifat ini.

Bahan pengawet yang biasa digunakan saat ini, pada umumnya adalah bahan pengawet kimia yang tidak hanya membahayakan bagi organisme sasaran tapi juga dikhawatirkan dapat membahayakan organisme lain bahkan pada manusia. Untuk itu diperlukan adanya alternatif bahan pengawet yang lebih aman bagi manusia serta lingkungan dengan biaya relatif rendah dan dapat memberikan perlindungan yang efektif terhadap kayu dari serangan organisme perusak kayu.



### 1. Akar Tuba

Nama latin dari tuba adalah *Derris elliptica* Benth., yang berasal dari famili Leguminosae dengan sub famili Faboideae. Akar tuba ~~maupun campuran~~ yang mengandung akar tuba merupakan racun yang sangat baik untuk membunuh serangga. Bahkan ia lebih beracun daripada *pyrethrin*, yaitu racun serangga yang juga berasal dari tumbuh-tumbuhan. Tumbuhan ini mudah didapatkan pada kawasan tropika dan merupakan sumber utama *rotenone* (C<sub>23</sub>H<sub>22</sub>O<sub>6</sub>) yang biasa disebut derrin atau derris. Akar tumbuhan ini mengandung lebih dari 3% *rotenone*. Zat inilah yang memiliki sifat racun sehingga mampu membunuh serangga dan larva (Lajis & Jaafar 1999).

### 2. Belerang

Belerang dihasilkan oleh proses vulkanisme. Kristal belerang ada yang berwarna kuning, kuning kegelapan, dan kehitaman-hitaman, karena pengaruh unsur pengotornya. Potensi dan penyebaran endapan belerang Indonesia saat ini baru diketahui di enam propinsi, dengan total cadangan sekitar 5,4 juta. Sumber daya belerang sublimasi dapat dianggap tidak terbatas (Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara 2005). Edi (1996) melaporkan bahwa penggunaan ekstrak akar tuba 4% mampu meningkatkan mortalitas rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light.) hingga 93,6%.

### 3. Kapur

Batu kapur (CaCO<sub>3</sub>) adalah batuan sedimen yang terdiri dari mineral *calcite* (kalsium karbonat). Sumber utama dari *calcite* ini adalah organisme laut. Batu kapur membentuk 10% dari seluruh volume batuan sedimen (Wikipedia 2001). Potensi batu kapur di Indonesia sangat besar dan tersebar hampir merata di seluruh kepulauan Indonesia (Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan batubara 2005).

Salah satu penggunaan kapur yaitu sebagai bahan pengawet, terutama pada pengawetan bambu secara tradisional untuk mencegah serangan jamur (pewarna dan pelapuk) maupun serangga (bubuk kering, rayap kayu kering, dan rayap tanah) (Krisdianto *et.al.* 2004).

## B. Tujuan

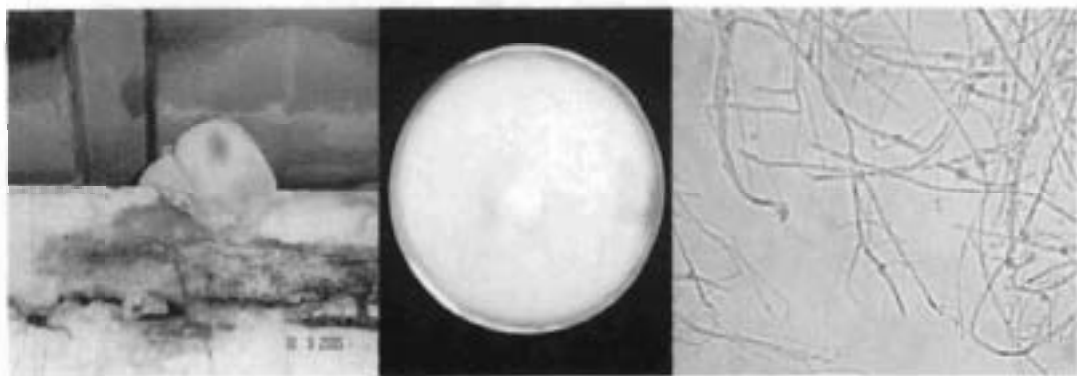
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak akar tuba, belerang dan kapur sebagai bahan pengawet alami alternatif untuk melindungi kayu *Gmelina arborea* Roxb. dari serangan jamur pelapuk kayu (*Daldinia concentrica* dan *Schizophyllum commune*).

## II. METODE PENELITIAN

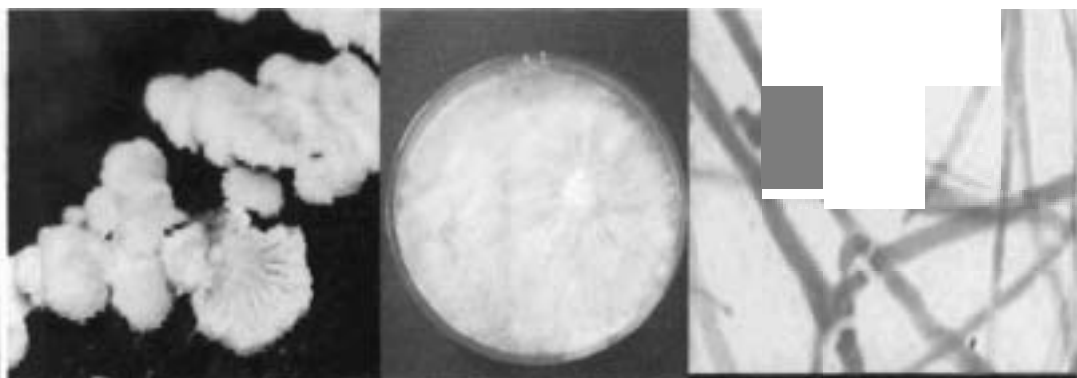
Pembiakan jamur dilakukan pada media PDA yang disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 15 psi. Contoh uji kayu berukuran 2,5x2x0,5 cm<sup>3</sup> dibuat dari bagian gubal kayu *gmelina* (*Gmelina arborea*). Bahan untuk mengawetkan contoh uji terdiri atas ekstrak akar tuba, air belerang, dan kapur.

Kadar ekstrak akar tuba yang digunakan adalah 4%. Ekstrak akar tuba diperoleh dengan cara merendam 1500 gram serbuk akar tuba (kadar air kering udara) dalam pelarut etanol 96 %, dengan perbandingan volume 1:4. Campuran ini diaduk sesering mungkin menggunakan pengaduk dan setelah 3 hari larutan ekstraksi disaring dengan kertas saring, hasil saringan tersebut dimasukkan ke dalam botol.

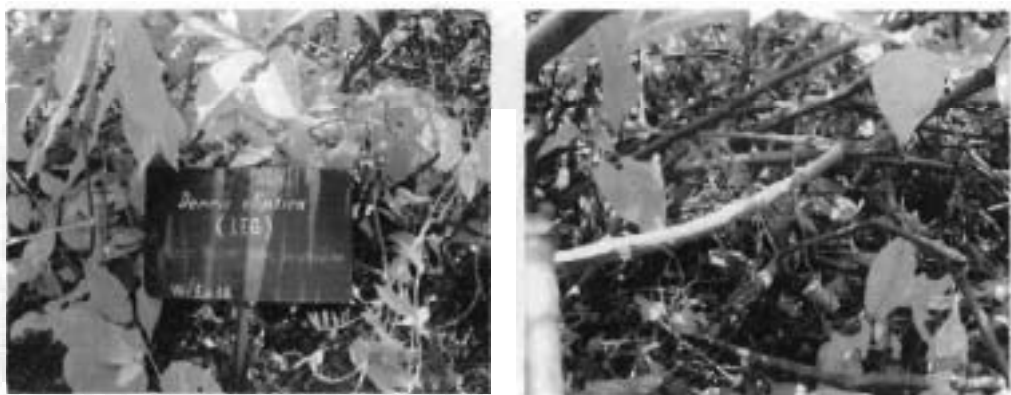
Ekstrak etanol yang diperoleh, selanjutnya dipekatkan menggunakan "rotary vacuum evaporator". Kemudian dilakukan pengeringan dengan oven pada suhu 60 °C. Setelah itu dilakukan pengenceran ekstrak untuk mencapai kadar ekstrak sebesar 4%.



Gambar 1. *D. concentrica* yang menyerang kayu, biakan murni dan struktur mikroskopiknya



Gambar 2. *S. commune* yang menyerang kayu, biakan murni dan struktur mikroskopiknya



Gambar 3. Tumbuhan *D. elliptica* Benth

Pengawet belerang yang digunakan berasal dari sumber air belerang alami di daerah Ciawi, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Berdasarkan hasil analisis pada Laboratorium Analisis dan Kalibrasi Balai Besar Industri Agro, air belerang tersebut memiliki kandungan  $H_2S$  sebesar 16,9 ppm. Bahan pengawet kapur yang digunakan

berasal dari serbuk kapur yang biasa dipakai sebagai bahan bangunan. Serbuk tersebut dilarutkan dalam air hingga jenuh.

Metode pengawetan yang digunakan adalah metode perendaman dingin (suhu kamar). Lamanya waktu perendaman untuk setiap bahan pengawet adalah 2 hari, 8 hari, dan 14 hari. Setelah pengawetan, contoh uji ditimbang untuk mencari retensi bahan pengawetnya.

$$\text{Retensi} = \frac{(\text{Bat} - \text{Bbt}) \times C}{V}$$

- Bat = bobot kayu setelah diawetkan (kg)  
Bbt = bobot kayu sebelum diawetkan (kg)  
V = volume kayu (m<sup>3</sup>)  
C = konsentrasi pengawet (%)

Pengumpanan dilakukan dalam botol uji yang telah ditumbuhi oleh jamur. Botol uji yang telah berisi PDA dengan tebal 1-2 cm, disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 15 psi. Isolat dari biakan murni jamur dimasukkan ke dalam botol, proses ini dilakukan di dalam *laminar air flow*. Setiap botol diisi dengan tujuh buah contoh uji sesuai dengan jumlah ulangannya. Sebelum diumpankan contoh uji tersebut disterilkan terlebih dahulu dengan oven. Pengumpanan dilakukan selama 8 pekan.

Kadar air dihitung pada saat contoh uji belum diawetkan dan setelah proses pengumpanan dengan rumus:

$$\text{KA} = \frac{(\text{BKU} - \text{BKT}) \times 100\%}{\text{BKT}}$$

- KA = kadar air (%)  
BKU = bobot kering udara (gram)  
BKT = bobot kering tanur (gram)

Setelah pengumpanan selesai, contoh uji dibersihkan dari jamur-jamur yang menempel, kemudian ditimbang bobot basahnya serta dikeringkan untuk mengetahui bobot kering tanurnya. Tingkat serangan jamur dapat dihitung dengan persentase penurunan bobot, yaitu:

$$\text{PB} = \frac{(W_1 - W_2) \times 100\%}{W_1}$$

- PB = persentase penurunan bobot (%)  
W<sub>1</sub> = bobot kering sebelum diumpankan (gram)  
W<sub>2</sub> = bobot kering setelah diumpankan (gram)

Dalam penelitian ini digunakan Rancangan Acak Faktorial. Faktor yang diujikan terdiri dari jenis jamur, bahan pengawet, dan waktu rendaman pada proses pengawetan. Analisis ragam dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari setiap faktor yang diujikan, sedangkan beda nilai tengah antar perlakuan dapat diketahui dengan uji Duncan. Pengolahan data dibantu dengan menggunakan *software* SPSS 11.0.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Retensi Contoh Uji

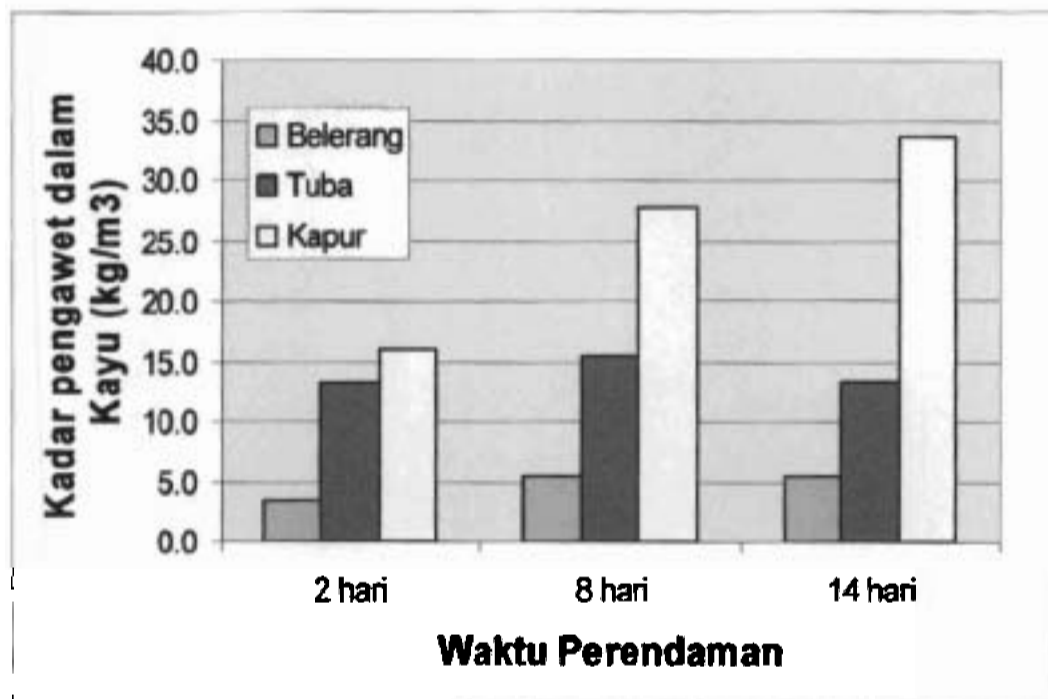
Data retensi ketiga bahan pengawet pada berbagai tingkat waktu rendaman dapat dilihat pada Lampiran 1. Rata-rata retensi yang terendah adalah pengawet belerang

...dengan lama rendaman selama 2 hari ( $0,114 \text{ Kg/m}^3$ ). Nilai retensi contoh uji cenderung meningkat seiring dengan peningkatan waktu rendaman.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa faktor jenis pengawet, tingkat waktu rendaman, dan interaksi antara keduanya berpengaruh nyata terhadap nilai retensi contoh uji pada  $\alpha=0,05$  (Lampiran 2).

Tabel 1. Nilai rata-rata retensi bahan pengawet alami

Pengawet	Retensi (kg/m <sup>3</sup> )		
	2 hari	8 hari	14 hari
Belerang	0.011	0.010	0.012
Tuba	7.0	7.5	9.2
Kapur	-	-	-



Gambar 5. Kadar pengawet dalam kayu

Berdasarkan uji lanjut Duncan (Lampiran 3) diketahui bahwa pada  $\alpha=0,05$ , nilai retensi belerang dan ekstrak tuba tidak berbeda nyata, tetapi nilai retensi kapur berbeda nyata terhadap belerang dan ekstrak tuba. Sedangkan setiap lama waktu rendaman memberikan pengaruh yang berbeda nyata.

Perbedaan nilai rata-rata retensi dalam percobaan ini pada dasarnya dipengaruhi oleh faktor jenis bahan pengawet yang digunakan. Pengawet ekstrak tuba memiliki retensi yang lebih besar dibanding pengawet belerang. Hal ini bisa disebabkan karena kadar ekstrak tuba yang jauh lebih tinggi yaitu sebesar 4%(b/v), dibanding belerang yang hanya 16,9 ppm ( $0,000169\%(b/v)$ ). Walaupun pelarut air pada belerang bisa menembus

kayu dengan baik, tetapi karena konsentrasi H<sub>2</sub>S pada air belerang sangat kecil maka nilai retensi yang dihasilkannya jauh lebih kecil dibanding ekstrak tuba maupun kapur.

## B. Pengaruh Serangan Jamur terhadap Sifat-Sifat Kayu

Beberapa pengaruh serangan jamur pelapuk yang diamati dalam penelitian ini adalah penurunan bobot, perubahan warna dan bau, serta kadar air.

### 1. Penurunan Bobot Akibat Serangan Jamur Pelapuk Kayu

Jamur pelapuk mampu merusak selulosa dan lignin yang menyusun kayu. Hal ini menyebabkan bobot kayu menurun dari bobot awalnya. Besarnya nilai penurunan bobot akibat serangan jamur dalam waktu tertentu dapat menunjukkan tingkat penyerangan jamur terhadap kayu tersebut. Data penurunan bobot contoh uji dari tiga jenis pengawet dengan berbagai tingkat waktu rendaman akibat serangan jamur pelapuk kayu, dapat dilihat pada Lampiran 4. Nilai rata-rata persentase penurunan bobot contoh uji disajikan pada Tabel 2.

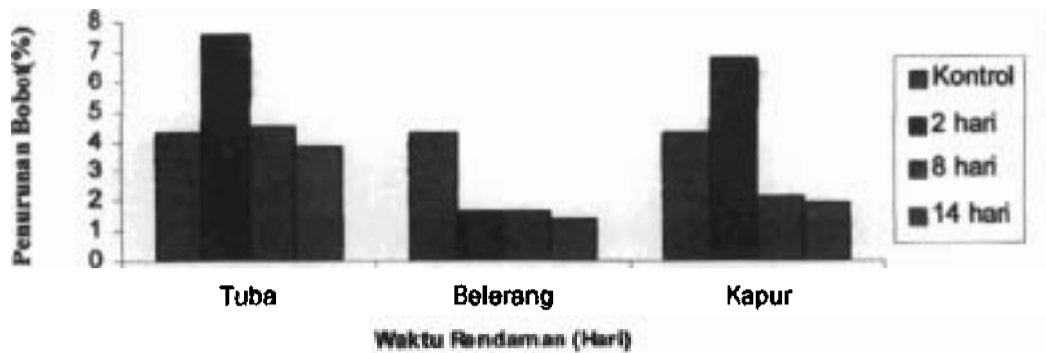
Tabel 2. Rata-rata penurunan bobot (%) pada tiga jenis pengawet dengan berbagai tingkat waktu rendaman

Jamur	Pengawet	Penurunan Bobot (%)			Rataan
		2 hari	8 hari	14 hari	
<i>D. concentrica</i>	Kontrol	4.30	4.30	4.30	4.30
	Belerang	1.67	1.70	1.43	1.60
	Kapur	6.82	2.18	1.95	3.65
	Tuba	7.60	4.52	3.80	5.31
<b>Rata-Rata</b>		<b>5.10</b>	<b>3.18</b>	<b>2.87</b>	<b>3.72</b>
<i>S. commune</i>	Kontrol	0.79	0.79	0.79	0.79
	Belerang	1.37	1.24	1.10	1.24
	Kapur	2.99	2.36	1.94	2.43
	Tuba	2.19	2.17	2.15	2.17
<b>Rata-Rata</b>		<b>1.84</b>	<b>1.64</b>	<b>1.50</b>	<b>1.66</b>

Penurunan bobot contoh uji dari ketiga jenis pengawet semakin berkurang seiring dengan lamanya waktu perendaman contoh uji dalam pengawet tersebut, baik pada *D. concentrica* maupun *S. commune*. Sedangkan berdasarkan jenis pengawet yang digunakan, penurunan bobot terendah dihasilkan oleh pengawet belerang, diikuti oleh pengawet kapur, dan tuba.

Hasil analisis sidik ragam menyatakan bahwa jenis jamur, jenis pengawet, lama waktu rendaman, serta interaksi antara ketiga faktor tersebut memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase penurunan bobot contoh uji pada  $\alpha=0,05$  (Lampiran 5). Kedua jenis jamur memiliki tingkat serangan yang berbeda pada kayu gmelina, baik yang tidak diawetkan maupun yang telah diawetkan. Selain itu, jenis bahan pengawet dan lama waktu perendaman juga memberikan pengaruh pada ketahanan kayu terhadap serangan jamur pelapuk tersebut.

Hasil uji lanjut Duncan (Lampiran 6) menunjukkan bahwa pada  $\alpha=0,05$ , ketiga jenis pengawet yaitu belerang, kapur, dan tuba memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase penurunan bobot contoh uji. Jenis pengawet dengan rata-rata penurunan bobot contoh uji terendah adalah belerang, diikuti oleh kapur dan ekstrak tuba. Lama waktu rendaman 2 hari berbeda nyata terhadap lama rendaman 8 hari dan 14 hari. Sedangkan lama waktu rendaman 8 hari tidak berpengaruh nyata terhadap lama rendaman 14 hari.



Gambar 6. Persentase penurunan bobot contoh uji dari ketiga jenis pengawet dengan berbagai tingkat waktu rendaman akibat serangan *D. concentrica*

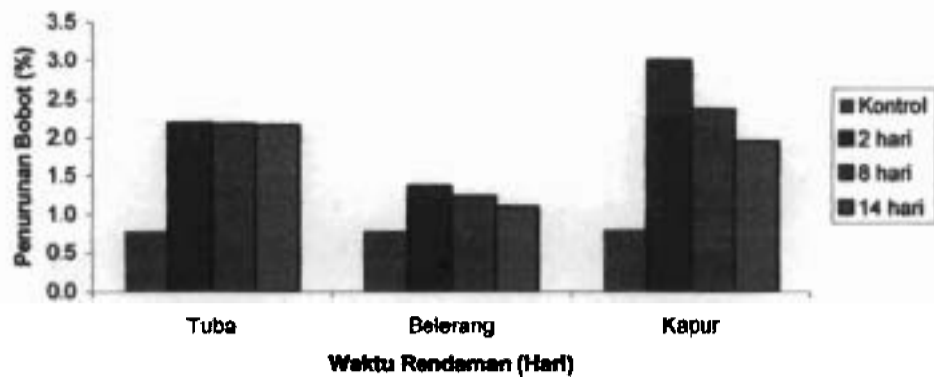
Histogram persentase penurunan bobot contoh uji terhadap serangan *D. concentrica* memperlihatkan bahwa persentase penurunan bobot contoh uji terendah dihasilkan oleh contoh uji yang diberi bahan pengawet belerang (1,60%), selanjutnya kapur (3,65%), dan yang terakhir adalah ekstrak tuba (5,31%) (Gambar 6). Pada serangan *D. concentrica*, bahan pengawet belerang dapat meningkatkan keawetan kayu gelondong sebesar 62,79% terhadap kontrolnya.

Pengaruh lama waktu pengawetan dari setiap jenis bahan pengawet terhadap penurunan bobot contoh uji pada serangan *D. concentrica*, dapat diketahui dengan menggunakan *T-test* (Lampiran 7). Hasil dari pengujian ini memperlihatkan bahwa penurunan bobot contoh uji yang diberi pengawet tuba pada rendaman 2 dan 14 hari berbeda nyata dengan contoh uji kontrol, sedangkan rendaman 8 hari tidak berbeda nyata terhadap kontrol. Meskipun rendaman 2 hari hasilnya berbeda nyata dengan kontrol, tetapi penurunan bobot contoh ujinya tidak lebih rendah dibanding kontrol. Dengan rendaman 8 hari, nilai penurunan bobot contoh uji sudah dibawah kontrol, tetapi tidak terlalu nyata perbedaannya. Hasil yang terbaik dari pengawet tuba yaitu pada rendaman selama 14 hari, dengan penurunan bobot contoh uji yang cukup jauh di bawah kontrol serta memiliki perbedaan nilai yang nyata terhadap rendaman selama 2 hari dan 8 hari.

Pada pengawet belerang, hasil *T-test* menunjukkan bahwa rendaman selama 2, 8, dan 14 hari memberikan perbedaan yang nyata pada contoh uji kontrol. Sedangkan antara waktu rendaman selama 2, 8, dan 14 hari sendiri tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Dengan demikian, contoh uji yang diberi pengawet belerang dengan lama rendaman 2 hari sudah cukup efektif untuk mengurangi serangan *D. concentrica* pada kayu gelondong.

Dari hasil *T-test* pada pengawet kapur diketahui bahwa rendaman 8 dan 14 hari memberikan nilai penurunan bobot contoh uji yang berbeda nyata. Dan penurunan bobot contoh uji pada rendaman 8 hari tidak berbeda nyata dengan rendaman 14 hari. Dengan demikian, bahan pengawet kapur akan memberikan hasil terbaik pada waktu rendaman selama 8 hari.

Berdasarkan rata-rata penurunan bobot contoh uji akibat serangan *S. commune*, diketahui bahwa penurunan bobot terendah dihasilkan oleh contoh uji yang diberi pengawet belerang (1,24%), kemudian ekstrak tuba (2,17%), dan yang terakhir adalah contoh uji yang diberi pengawet kapur (2,43%) (Gambar 7). Secara keseluruhan, tingkat serangan *S. commune* lebih rendah dibanding *D. concentrica*.



Gambar 7. Persentase penurunan bobot contoh uji dari ketiga jenis pengawet dengan berbagai tingkat waktu rendaman terhadap serangan *S. commune*

Pada dasarnya peningkatan waktu rendaman dari 2 hari hingga 14 hari pada serangan *S. commune* memperlihatkan nilai penurunan bobot contoh uji yang semakin rendah. Tetapi tidak demikian dengan penurunan bobot pada contoh uji kontrolnya. Tingginya penurunan bobot kayu gmelina yang diawetkan dibanding yang tidak diawetkan pada serangan *S. commune*, diduga karena adanya hifa jamur yang masuk ke dalam kayu. Tidak adanya bahan pengawet pada contoh uji akan membuat jamur lebih mudah untuk merusak contoh uji dan masuk ke dalam contoh uji tersebut. Hifa jamur yang masih tertinggal di dalam contoh uji akan mempengaruhi bobot akhir contoh uji setelah diumpankan.

Perbedaan penurunan bobot contoh uji pada taraf waktu pengawetan dari ekstrak tuba dan belerang dengan *T-test*, memperlihatkan bahwa nilai penurunan bobot contoh uji dengan perendaman selama 2, 8, dan 14 hari pada pengawet tuba dan belerang tidak berbeda nyata (Lampiran 8). Oleh sebab itu, untuk mendapatkan hasil yang baik, perendaman dengan ekstrak tuba maupun belerang cukup dilakukan selama 2 hari.

Hasil *T-test* dari pengawet kapur menunjukkan bahwa nilai penurunan bobot contoh uji pada rendaman 2 hari tidak berbeda nyata dengan rendaman 14 hari, begitu juga antara rendaman 8 hari dengan 14 hari. Nilai penurunan bobot yang berbeda nyata didapatkan pada rendaman 2 hari dengan 14 hari. Jadi, waktu rendaman yang terbaik untuk pengawet kapur pada serangan *S. commune* adalah selama 14 hari.

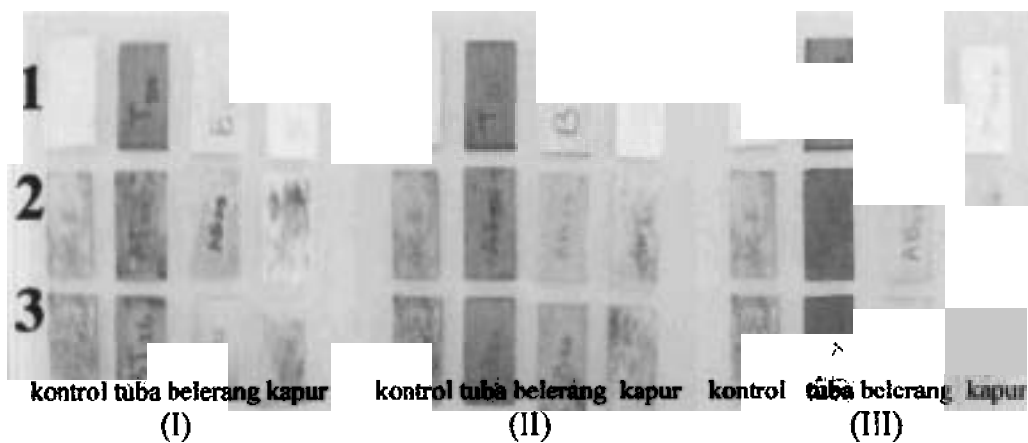
Berdasarkan hasil uji di atas, dapat diketahui bahwa lama perendaman yang terbaik dari ketiga jenis pengawet untuk mencegah serangan *D. concentrica* dan *S. commune* adalah selama 2 hari untuk pengawet belerang, selama 14 hari untuk pengawet tuba dan kapur.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan yang sama memberikan hasil yang berbeda terhadap tingkat serangan *D. concentrica* dan *S. commune*. Serangan *D. concentrica* menghasilkan penurunan bobot yang cukup signifikan antara contoh uji yang diberikan bahan pengawet dengan contoh uji tanpa bahan pengawet, jika dibandingkan dengan serangan *S. commune*. Selain itu, nilai rata-rata penurunan bobot *D. concentrica* dua kali lebih besar dibanding *S. commune*.

## 2. Perubahan Warna pada Contoh Uji

Perubahan bentuk fisik pada contoh uji yang diserang oleh *D. concentrica* dan *S. commune* dapat dilihat pada Gambar 8.





Gambar 8. Contoh uji dengan perendaman 2 hari (I), 8 hari (II), dan 14 hari (III) (1 : sebelum diumpankan, 2 : setelah diumpankan pada *D. concentrica*, 3 : setelah diumpankan pada *S. commune*).

*S. commune* termasuk pada jenis pelapuk putih (*white-rot*) (Volk 2000). *White rot* akan menguraikan lignin dan sebagian selulosa, pada umumnya serangan *white rot* menyebabkan kayu menjadi berwarna putih, kuning atau coklat terang. Setelah diumpankan pada kedua jenis jamur tersebut, contoh uji mengalami perubahan warna menjadi lebih gelap disertai dengan titik-titik coklat kehitaman. Contoh uji dengan pengawet belerang tidak memperlihatkan perubahan yang besar pada warna kayu, hal ini sebanding dengan tingkat serangan jamur pada pengawet tersebut. Perubahan warna yang terlihat cukup jelas yaitu pada contoh uji dengan pengawet kapur dan contoh uji kontrol. Sedangkan untuk contoh uji dengan pengawet tuba, perubahannya tidak terlalu terlihat karena tersamar oleh warna pengawet yang melekat pada contoh uji tersebut, kecuali pada contoh uji tuba dengan perendaman selama 2 hari yang diserang oleh *D. concentrica*, mengalami perubahan warna cukup jelas berupa noda-noda kehitaman.

### C. Penggunaan Tuba, Belerang, dan Kapur sebagai Pengawet Kayu

Dari hasil penelitian ini dapat dinyatakan bahwa akar tuba, belerang, dan kapur memiliki potensi untuk menahan serangan jamur pelapuk kayu, terutama pada *D. concentrica*. Diantara ketiga jenis bahan pengawet alami tersebut, belerang memiliki khasiat yang paling baik untuk mengendalikan serangan jamur pelapuk dibandingkan dengan kapur dan tuba, terutama pada *D. concentrica*. Waktu rendaman 2 hari sudah memberikan hasil yang baik untuk menahan serangan *D. concentrica*.

Pengawet kapur juga efektif untuk menurunkan serangan *D. concentrica*, dengan waktu rendaman minimal selama 8 hari. Peningkatan lama waktu rendaman pada kapur diduga dapat meningkatkan ketahanan kayu dari serangan *D. concentrica*. Keefektifan kapur diduga disebabkan oleh sifat basa yang dimiliki oleh kapur, sedangkan jamur pada umumnya menyukai media yang asam sebagai tempat tumbuhnya. Menurut Cartwright dan Findlay (1958), pH yang optimum untuk pertumbuhan jamur berkisar antara 4,5-5,5. Pada ekstrak tuba, perendaman minimal selama 14 hari akan efektif untuk mencegah serangan *D. concentrica*.

Ketiga bahan pengawet ini juga mampu menurunkan serangan *S. commune*. Hal ini terlihat dari persentase penurunan bobot yang cenderung semakin rendah seiring dengan peningkatan waktu rendaman contoh uji dalam bahan pengawet. Lama perendaman yang sudah cukup efektif untuk mencegah serangan *S. commune* yaitu selama 2 hari untuk bahan pengawet tuba dan belerang serta selama 14 hari untuk bahan pengawet kapur.

Meskipun pengawet belerang memiliki nilai retensi yang jauh lebih kecil dibanding dua pengawet lainnya, ternyata belerang mampu mencegah serangan jamur pelapuk dengan lebih baik dibanding tuba maupun kapur. Hal ini disebabkan oleh senyawa  $SO_2$  pada belerang, yang bersifat racun terhadap jamur. Selain memiliki daya tahan yang lebih baik, pengawetan dengan belerang juga mampu mempertahankan warna alami dari kayu yang diawetkannya. Sedangkan pengawet tuba akan membuat kayu yang diawetkan menjadi berwarna lebih gelap, dan pengawet kapur akan menghasilkan warna putih pada kayu yang diawetkannya.

## V. KESIMPULAN

1. Pengawet tuba, belerang dan kapur dapat menurunkan tingkat degradasi kayu melina oleh jamur *D.concentrica* dan *S. commune*.
2. Waktu rendaman yang efektif pada setiap pengawet untuk mengurangi serangan kedua jenis jamur yaitu, belerang selama 2 hari, tuba selama 14 hari, atau kapur selama 14 hari.
3. Di antara ketiga pengawet alami yang paling baik efikasinya untuk kedua jenis jamur adalah belerang dengan rendaman selama 2 hari.
4. Berdasarkan nilai rata-rata keseluruhan, penurunan bobot contoh uji yang diserang *D. concentrica* dua kali lebih besar dibanding contoh uji yang diserang *S. commune*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1979. Belerang. <http://www.ptbbi.co.id/produk.html>. [29 April 2006].
- Cartwright KSTG dan WPK Findlay. 1958. *Decay of Timber and its Prevention*. Her Majesty's Stationery Office. London.
- Eti D. 1996. Pengujian Efikasi Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica* Benth.) terhadap rayap kayu kering *Cryptotermes cynocephalus* Light [skripsi]. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Hunt GM dan George AG. 1986. *Pengawetan Kayu*. Penerjemah: Mohamad J. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Krisdianto, Ginuk S dan Agus I. 2004. Sari Hasil Penelitian Bambu. <http://www.dephut.go.id/informasi/litbang/teliti/bambu.htm>. [8 Maret 2006].
- Lais R dan Adenan J. 1999. Akar Tuba; Siri Tumbuhan Beracun. <http://www.prn2.usm.my/mainsite/bulleyin/1999/penawa28.html>. [8 maret 2006].
- Pusat penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara. 2005. <http://www.tekmira.esdm.go.id>. [8 Maret 2006].
- Voik TJ. 2000. *Schizophyllum commune*. [http://botit.botany.wisc.edu/toms\\_fungi/feb2000.html](http://botit.botany.wisc.edu/toms_fungi/feb2000.html). [9 Agustus 2006].
- Wikipedia. 2001. Ensiklopedia Bebas Berbahasa Indonesia. <http://id.wikipedia.org/wiki/batukapur>. [8 Maret 2006].

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Retensi contoh uji dari tiga jenis pengawet dengan berbagai waktu rendaman

Pengawet	Waktu	Ulangan	CU	Volume (cm <sup>3</sup> )	B0 (gram)	BKT1 (gram)	KA1 (%)	B-kp (gram)	BKT2 (gram)	KA2 (%)	Retensi (Kg/m <sup>3</sup> )
Belerang	2 hari	1	B21	2.3414	1.387	1.183	17.24	2.711	1.186	128.58	0.110
		2	B22	2.1493	1.222	1.041	17.39	2.557	1.048	143.99	0.119
		3	B23	2.5960	1.478	1.254	17.86	3.009	1.269	137.12	0.114
		4	B24	2.4838	1.344	1.144	17.48	2.798	1.151	143.09	0.113
		5	B25	2.2447	1.272	1.080	17.78	2.597	1.089	138.48	0.114
	8 hari	1	B81	2.3767	1.224	1.040	17.69	2.476	1.052	135.36	0.102
		2	B82	2.1646	1.316	1.114	18.13	2.474	1.127	119.52	0.106
		3	B83	2.6140	1.403	1.192	17.70	2.692	1.207	123.03	0.970
		4	B84	2.5711	1.559	1.324	17.75	2.940	1.338	119.73	0.106
		5	B85	2.0411	1.169	0.990	18.08	2.228	1.000	122.80	0.103
	14 hari	1	B141	2.6790	1.505	1.272	18.32	3.080	1.285	139.69	0.114
		2	B142	2.1640	1.262	1.072	17.72	2.591	1.084	139.02	0.119
		3	B143	2.4544	1.398	1.185	17.97	2.867	1.198	139.32	0.116
		4	B144	2.1830	1.304	1.106	17.90	2.667	1.118	138.55	0.121
		5	B145	2.6044	1.402	1.189	17.91	2.995	1.204	148.75	0.117
Kapur	2 hari	1	K21	2.3633	1.402	1.191	17.72	2.268	1.223	85.45	456.000
		2	K22	2.4283	1.328	1.125	18.04	2.210	1.164	89.86	447.000
		3	K23	2.3969	1.426	1.215	17.37	2.170	1.252	73.32	398.000
		4	K24	2.3211	1.310	1.109	18.12	2.136	1.152	85.42	442.000
		5	K25	2.6331	1.520	1.292	17.65	2.314	1.336	73.20	388.000
	8 hari	1	K81	2.6558	1.494	1.266	18.01	2.682	1.338	100.45	533.000
		2	K82	2.5184	1.353	1.150	17.65	2.604	1.219	113.62	577.000
		3	K83	2.5079	1.426	1.209	17.95	2.678	1.272	110.53	586.000
		4	K84	2.4600	1.432	1.217	17.67	2.676	1.289	107.60	593.000
		5	K85	2.6850	1.520	1.285	18.29	2.960	1.367	116.53	624.000
	14 hari	1	K141	2.7946	1.526	1.298	17.57	2.675	1.379	93.98	493.000
		2	K142	2.0928	1.332	1.133	17.56	2.241	1.205	85.98	529.000
		3	K143	2.4856	1.416	1.205	17.51	2.561	1.295	97.76	546.000
		4	K144	2.4742	1.415	1.202	17.72	2.511	1.286	95.26	529.000
		5	K145	2.6622	1.336	1.136	17.61	2.431	1.227	98.13	486.000
Tul a	2 hari	1	T21	2.2613	1.230	1.044	17.82	1.429	1.074	33.05	6.810
		2	T22	2.5425	1.489	1.258	18.36	1.738	1.295	34.21	7.552
		3	T23	2.6324	1.345	1.142	17.78	1.622	1.179	37.57	7.294
		4	T24	2.2154	1.327	1.123	18.17	1.493	1.155	29.26	6.681
		5	T25	2.4865	1.310	1.111	17.91	1.530	1.137	34.56	6.740
	8 hari	1	T81	2.2234	1.242	1.055	17.73	1.458	1.090	33.76	7.250
		2	T82	2.3822	1.420	1.207	17.65	1.664	1.243	33.87	7.673
		3	T83	2.2326	1.245	1.056	17.90	1.486	1.091	36.21	7.704
		4	T84	2.7124	1.429	1.210	18.10	1.669	1.248	33.73	6.769
		5	T85	2.5495	1.367	1.161	17.74	1.681	1.203	39.73	8.158
	14 hari	1	T141	1.9861	1.183	1.005	17.71	1.475	1.033	42.79	9.466
		2	T142	2.3091	1.220	1.038	17.53	1.558	1.069	45.74	9.008
		3	T143	2.5962	1.416	1.200	18.00	1.798	1.235	45.59	9.213
		4	T144	2.7000	1.503	1.278	17.61	1.903	1.311	45.16	9.259
		5	T145	2.3847	1.317	1.120	17.59	1.659	1.151	44.14	9.041

\*B0: berat awal, BKT1: berat kering tanur awal, KA1: kadar air awal, B-kp: berat basah setelah diawetkan, BKT2: berat kering tanur setelah diawetkan, KA2; kadar air setelah diawetkan

Lampiran 2. Hasil analisis sidik ragam retensi bahan pengawet dengan berbagai waktu rendaman

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Sig.
A	2	2544924.505	1272462.253	4234.627	.000**
B	2	20775.746	10387.873	34.570	.000**
A*B	4	40885.960	10221.490	34.016	.000**
Sisa	36	10817.632	300.490		
Total	44	2617403.843			

a R Squared = .996 (Adjusted R Squared = .995)

Keterangan: A : Jenis pengawet  
 B : Waktu rendaman  
 \*\* : sangat berbeda nyata  
 \* : berbeda nyata  
 tn : tidak berbeda nyata

Lampiran 3. Hasil uji lanjut Duncan pengaruh jenis pengawet dan waktu rendaman terhadap nilai retensi contoh uji

Perlakuan		Nilai Rata-Rata Retensi	Jumlah Contoh Uji
Jenis Pengawet	Belerang	0.1696 A	15
	Kapur	508.4667 B	15
	Tuba	7.9079 A	15
Waktu Rendaman	2 hari	144.4431 A	15
	8 hari	196.7961 C	15
	14 hari	175.3049 B	15

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata

Lampiran 4. Penurunan bobot contoh uji dari tiga jenis pengawet dengan berbagai tingkat waktu rendaman

*D. concentrica*

Pengawet	Waktu	Urutan	CU	B0 (gram)	BKT1 (gram)	KA1 (%)	BB (P) (gram)	BKT (P) (gram)	BB (U) (gram)	BKT (U) (gram)	KA (U) (%)	KB (%)	
Bolerang	2 hari	1	AB21	1.490	1.279	16.50	2.168	1.283	2.343	1.265	85.22	1.40	
		2	AB22	1.518	1.301	16.68	2.180	1.309	2.290	1.292	77.24	1.30	
		3	AB23	1.408	1.204	16.94	2.066	1.218	2.120	1.192	77.85	2.13	
		4	AB24	1.286	1.105	16.38	1.911	1.112	2.003	1.094	83.09	1.62	
		5	AB25	1.341	1.152	16.41	2.052	1.154	2.071	1.132	82.95	1.91	
			<b>Rata-Rata</b>				<b>16.58</b>					<b>81.27</b>	<b>1.67</b>
	8 hari	1	AB81	1.173	1.006	16.60	1.913	1.015	1.774	1.001	77.22	1.38	
		2	AB82	1.192	1.029	15.84	1.901	1.034	1.812	1.014	78.70	1.93	
		3	AB84	1.278	1.095	16.71	2.089	1.106	1.948	1.087	79.21	1.72	
		4	AB86	1.428	1.227	16.38	2.358	1.235	2.183	1.214	79.82	1.70	
		5	AB87	1.166	1.006	15.90	1.963	1.013	1.906	0.996	97.79	1.78	
			<b>Rata-Rata</b>				<b>16.29</b>				<b>82.65</b>	<b>1.70</b>	
	14 hari	1	AB142	1.383	1.192	16.02	2.308	1.194	2.267	1.183	91.63	0.92	
		2	AB143	1.299	1.112	16.82	2.079	1.122	2.062	1.106	88.44	1.43	
		3	AB144	1.295	1.111	16.56	2.148	1.115	2.046	1.101	85.83	1.26	
4		AB145	1.477	1.265	16.76	2.346	1.274	2.179	1.252	74.04	1.73		
5		AB146	1.198	1.032	16.09	1.944	1.039	1.930	1.020	89.22	1.83		
		<b>Rata-Rata</b>				<b>16.45</b>				<b>85.43</b>	<b>1.43</b>		
Kapur	2 hari	1	AK21	1.287	1.110	15.95	1.885	1.172	1.688	1.071	57.61	8.62	
		2	AK22	1.267	1.089	16.35	1.857	1.162	1.832	1.119	72.65	3.70	
		3	AK25	1.436	1.230	16.75	2.036	1.311	2.319	1.200	93.25	8.47	
		4	AK26	1.315	1.128	16.58	1.849	1.197	1.986	1.099	80.71	8.19	
		5	AK27	1.298	1.109	17.04	1.854	1.169	1.580	1.109	42.47	5.13	
			<b>Rata-Rata</b>				<b>16.53</b>				<b>69.34</b>	<b>6.82</b>	
	8 hari	1	AK81	1.293	1.112	16.28	2.383	1.186	1.932	1.162	66.27	2.02	
		2	AK83	1.238	1.063	16.46	2.220	1.139	1.797	1.109	62.04	2.63	
		3	AK84	1.544	1.320	16.97	2.779	1.395	2.467	1.366	80.60	2.08	
		4	AK85	1.416	1.214	16.64	2.657	1.289	2.223	1.263	76.01	2.02	
		5	AK86	1.510	1.293	16.78	2.719	1.365	2.196	1.336	64.37	2.12	
			<b>Rata-Rata</b>				<b>16.63</b>				<b>69.86</b>	<b>2.18</b>	
	14 hari	1	AK141	1.367	1.172	16.64	2.315	1.253	2.011	1.228	63.76	2.00	
		2	AK142	1.424	1.217	17.01	2.530	1.296	1.939	1.277	51.84	1.47	
		3	AK143	1.292	1.108	16.82	2.078	1.154	1.893	1.131	49.69	1.99	
4		AK144	1.467	1.260	16.43	2.387	1.304	1.894	1.277	48.32	2.07		
5		AK146	1.448	1.241	16.52	2.328	1.290	2.020	1.261	60.19	2.25		
		<b>Rata-Rata</b>				<b>16.68</b>				<b>54.78</b>	<b>1.95</b>		
Tulia	2 hari	1	AT22	1.329	1.142	16.37	1.374	1.166	1.560	1.079	44.58	7.46	
		2	AT24	1.444	1.231	17.30	1.480	1.249	1.993	1.197	66.50	4.16	
		3	AT25	1.273	1.092	16.58	1.305	1.106	1.414	1.006	40.70	9.13	
		4	AT26	1.377	1.180	16.69	1.423	1.210	1.529	1.077	41.97	10.99	
		5	AT27	1.325	1.139	16.33	1.370	1.166	1.704	1.093	55.90	6.26	
			<b>Rata-Rata</b>				<b>16.66</b>				<b>49.93</b>	<b>7.60</b>	
	8 hari	1	AT81	1.491	1.275	16.94	1.540	1.303	1.746	1.239	40.92	4.91	
		2	AT83	1.519	1.302	16.67	1.590	1.328	1.969	1.278	54.07	3.77	
		3	AT84	1.357	1.163	16.68	1.418	1.200	1.632	1.112	46.76	7.33	
		4	AT85	1.180	1.016	16.14	1.234	1.044	1.474	1.001	47.25	4.12	
		5	AT87	1.441	1.236	16.59	1.517	1.260	1.735	1.229	41.17	2.46	
			<b>Rata-Rata</b>				<b>16.60</b>				<b>46.04</b>	<b>4.62</b>	
	14 hari	1	AT143	1.402	1.208	16.06	1.508	1.242	1.718	1.196	43.65	3.70	
		2	AT144	1.404	1.206	16.42	1.510	1.237	1.809	1.187	52.40	4.04	
		3	AT145	1.233	1.064	15.88	1.314	1.097	1.595	1.045	52.73	4.74	
4		AT146	1.275	1.096	16.12	1.360	1.128	1.745	1.092	59.89	3.19		
5		AT147	1.259	1.083	16.25	1.387	1.110	1.587	1.073	47.90	3.33		
		<b>Rata-Rata</b>				<b>16.16</b>				<b>51.31</b>	<b>3.80</b>		

\*B0: berat awal, BKT1: berat kering tanur awal, KA1: kadar air awal, BB(P): berat basah setelah diawetkan, BKT(P): berat kering tanur setelah diawetkan, BB(U): berat basah setelah pengumpanan, BKT(U): berat kering tanur setelah pengumpanan, KA(U): kadar air setelah pengumpanan, KB: kehilangan berat

Lanjutan

*S. commune*

Pengawet	Waktu	Ulangan	CU	B0 (gram)	BKT1 (gram)	KA1 (%)	BB (P) (gram)	BKT (P) (gram)	BB (U) (gram)	BKT (U) (gram)	KA (U) (%)	KB (%)	
Eclerang	2 hari	1	BB21	1.266	1.093	15.83	1.892	1.099	1.699	1.084	56.73	1.36	
		2	BB22	1.269	1.088	16.64	1.961	1.096	2.020	1.083	66.52	1.37	
		3	BB24	1.514	1.306	15.93	2.240	1.310	2.117	1.289	64.24	1.60	
		4	BB26	1.086	0.934	16.27	1.698	0.942	1.556	0.927	67.85	1.59	
		5	BB27	1.388	1.194	16.25	1.968	1.196	2.106	1.165	77.72	0.92	
	<b>Rata-Rata</b>										<b>16.18</b>	<b>70.61</b>	<b>1.37</b>
	8 hari	1	BB81	1.276	1.102	15.79	2.042	1.108	1.895	1.092	73.53	1.44	
		2	BB82	1.452	1.248	16.35	2.254	1.254	2.159	1.238	74.39	1.28	
		3	BB84	1.325	1.147	15.52	2.123	1.153	1.932	1.143	69.03	0.67	
		4	BB85	1.425	1.233	15.57	2.108	1.239	1.995	1.222	63.26	1.37	
		5	BB88	1.408	1.213	16.08	2.159	1.221	2.069	1.206	71.56	1.23	
	<b>Rata-Rata</b>										<b>15.86</b>	<b>70.35</b>	<b>1.24</b>
	14 hari	1	BB143	1.424	1.224	16.34	2.470	1.232	2.035	1.218	67.08	1.14	
		2	BB144	1.166	1.008	15.67	2.003	1.015	1.688	1.003	68.30	1.18	
		3	BB145	1.430	1.242	15.14	2.309	1.238	2.085	1.221	70.76	1.37	
4		BB146	1.243	1.075	15.63	2.066	1.080	1.773	1.072	65.39	0.74		
5		BB147	1.309	1.129	15.94	2.284	1.137	1.774	1.125	57.69	1.06		
<b>Rata-Rata</b>										<b>15.74</b>	<b>65.84</b>	<b>1.10</b>	
Kapur	2 hari	1	BK21	1.500	1.297	15.85	2.170	1.375	2.292	1.332	72.07	3.13	
		2	BK22	1.474	1.274	15.70	2.074	1.340	2.371	1.305	81.69	2.61	
		3	BK23	1.369	1.190	16.02	2.012	1.253	2.148	1.212	77.23	3.27	
		4	BK25	1.267	1.094	15.81	1.783	1.160	1.965	1.126	74.51	2.93	
		5	BK26	1.326	1.143	16.01	1.899	1.226	2.070	1.189	74.10	3.02	
	<b>Rata-Rata</b>										<b>15.84</b>	<b>76.92</b>	<b>2.99</b>
	8 hari	1	BK81	1.456	1.256	15.92	2.700	1.335	2.372	1.302	82.18	2.47	
		2	BK83	1.456	1.255	16.02	2.666	1.338	2.148	1.302	64.98	2.69	
		3	BK84	1.299	1.129	15.06	2.580	1.191	2.121	1.167	81.75	2.02	
		4	BK85	1.114	0.967	15.20	2.184	1.045	1.841	1.018	80.84	2.58	
		5	BK87	1.312	1.123	16.83	2.423	1.220	2.154	1.195	80.25	2.05	
	<b>Rata-Rata</b>										<b>15.81</b>	<b>78.00</b>	<b>2.36</b>
	14 hari	1	BK141	1.236	1.064	16.17	2.120	1.108	1.916	1.093	75.30	1.35	
		2	BK142	1.294	1.106	17.00	2.135	1.172	1.951	1.141	70.99	2.65	
		3	BK143	1.386	1.187	16.76	2.142	1.232	2.064	1.207	71.00	2.03	
4		BK144	1.249	1.065	17.28	2.084	1.133	1.912	1.109	72.41	2.12		
5		BK147	1.281	1.098	16.67	2.164	1.150	2.001	1.132	76.77	1.57		
<b>Rata-Rata</b>										<b>16.77</b>	<b>73.29</b>	<b>1.94</b>	
Tuba	2 hari	1	BT21	1.397	1.195	16.90	1.430	1.222	1.794	1.192	50.50	2.45	
		2	BT22	1.576	1.346	17.09	1.618	1.376	1.978	1.350	46.52	1.89	
		3	BT23	1.309	1.124	16.46	1.366	1.143	1.567	1.117	40.29	2.27	
		4	BT26	1.607	1.364	17.82	1.658	1.404	2.044	1.377	48.44	1.92	
		5	BT27	1.196	1.024	16.80	1.234	1.049	1.468	1.024	43.36	2.38	
	<b>Rata-Rata</b>										<b>17.01</b>	<b>46.82</b>	<b>2.19</b>
	8 hari	1	BT82	1.482	1.265	17.15	1.537	1.286	1.860	1.262	47.39	1.87	
		2	BT83	1.378	1.177	17.08	1.423	1.203	1.689	1.178	43.38	2.08	
		3	BT84	1.428	1.221	16.95	1.489	1.248	1.752	1.211	44.67	2.96	
		4	BT85	1.197	1.026	16.67	1.244	1.047	1.448	1.028	40.86	1.81	
		5	BT86	1.350	1.159	16.48	1.393	1.177	1.666	1.152	44.62	2.12	
	<b>Rata-Rata</b>										<b>16.87</b>	<b>44.18</b>	<b>2.17</b>
	14 hari	1	BT141	1.213	1.037	16.97	1.302	1.065	1.421	1.037	37.03	2.63	
		2	BT143	1.258	1.076	16.91	1.323	1.105	1.540	1.062	42.33	2.08	
		3	BT144	1.451	1.240	17.02	1.546	1.264	1.787	1.243	43.77	1.66	
4		BT145	1.493	1.272	17.37	1.586	1.310	1.860	1.275	45.88	2.67		
5		BT147	1.143	0.975	17.23	1.238	1.001	1.428	0.984	45.12	1.70		
<b>Rata-Rata</b>										<b>17.10</b>	<b>42.83</b>	<b>2.15</b>	

\*B0: berat awal, BKT1: berat kering tanur awal, KA1: kadar air awal, BB(P): berat basah setelah diawetkan, BKT(P): berat kering tanur setelah diawetkan, BB(U): berat basah setelah pengumpanan, BKT(U): berat kering tanur setelah pengumpanan, KA(U): kadar air setelah pengumpanan, KB: kehilangan berat

Lanjutan													
<i>S. commune</i>													
Pengawet	Waktu	Ulangan	CU	B0 (gram)	BKT1 (gram)	KA1 (%)	BB (P) (gram)	BKT (P) (gram)	BB (U) (gram)	BKT (U) (gram)	KA (U) (%)	KB (%)	
Gelerang	2 hari	1	BB21	1.266	1.093	15.83	1.892	1.099	1.699	1.084	56.73	1.36	
		2	BB22	1.269	1.088	16.64	1.961	1.098	2.020	1.063	66.62	1.37	
		3	BB24	1.514	1.306	15.93	2.240	1.310	2.117	1.289	64.24	1.60	
		4	BB26	1.086	0.934	16.27	1.898	0.942	1.556	0.927	67.85	1.59	
		5	BB27	1.388	1.194	16.25	1.968	1.196	2.106	1.185	77.72	0.92	
			<b>Rata-Rata</b>				<b>16.18</b>					<b>70.61</b>	<b>1.37</b>
	8 hari	1	BB81	1.276	1.102	15.79	2.042	1.108	1.895	1.092	73.53	1.44	
		2	BB82	1.452	1.248	16.35	2.254	1.254	2.159	1.238	74.39	1.28	
		3	BB84	1.325	1.147	15.52	2.123	1.153	1.932	1.143	69.03	0.87	
		4	BB85	1.425	1.233	15.57	2.108	1.239	1.995	1.222	63.26	1.37	
		5	BB86	1.408	1.213	16.08	2.159	1.221	2.069	1.206	71.56	1.23	
			<b>Rata-Rata</b>				<b>16.86</b>					<b>70.35</b>	<b>1.24</b>
	14 hari	1	BB143	1.424	1.224	16.34	2.470	1.232	2.035	1.218	67.08	1.14	
		2	BB144	1.166	1.008	15.67	2.003	1.015	1.688	1.003	68.30	1.18	
		3	BB145	1.430	1.242	15.14	2.309	1.238	2.085	1.221	70.76	1.37	
4		BB146	1.243	1.075	15.63	2.066	1.080	1.773	1.072	65.39	0.74		
5		BB147	1.309	1.129	15.94	2.284	1.137	1.774	1.125	57.69	1.06		
		<b>Rata-Rata</b>				<b>15.74</b>					<b>65.84</b>	<b>1.10</b>	
Kapur	2 hari	1	BK21	1.500	1.297	15.65	2.170	1.375	2.292	1.332	72.07	3.13	
		2	BK22	1.474	1.274	15.70	2.074	1.340	2.371	1.305	81.69	2.61	
		3	BK23	1.369	1.180	16.02	2.012	1.263	2.148	1.212	77.23	3.27	
		4	BK25	1.267	1.094	15.81	1.783	1.160	1.965	1.126	74.51	2.93	
		5	BK26	1.326	1.143	16.01	1.899	1.226	2.070	1.189	74.10	3.02	
			<b>Rata-Rata</b>				<b>15.84</b>					<b>75.92</b>	<b>2.99</b>
	8 hari	1	BK81	1.456	1.256	15.92	2.700	1.335	2.372	1.302	82.18	2.47	
		2	BK83	1.456	1.255	16.02	2.666	1.338	2.148	1.302	64.98	2.69	
		3	BK84	1.299	1.129	15.06	2.580	1.191	2.121	1.167	81.75	2.02	
		4	BK85	1.114	0.967	15.20	2.184	1.045	1.841	1.018	60.84	2.58	
		5	BK87	1.312	1.123	16.83	2.423	1.220	2.154	1.195	80.25	2.05	
			<b>Rata-Rata</b>				<b>15.81</b>					<b>78.00</b>	<b>2.36</b>
	14 hari	1	BK141	1.236	1.064	16.17	2.120	1.108	1.916	1.093	75.30	1.35	
		2	BK142	1.294	1.106	17.00	2.135	1.172	1.951	1.141	70.99	2.65	
		3	BK143	1.386	1.187	16.76	2.142	1.232	2.064	1.207	71.00	2.03	
4		BK144	1.249	1.065	17.28	2.084	1.133	1.912	1.109	72.41	2.12		
5		BK147	1.281	1.098	16.67	2.164	1.150	2.001	1.132	76.77	1.57		
		<b>Rata-Rata</b>				<b>16.77</b>					<b>73.29</b>	<b>1.94</b>	
Tuba	2 hari	1	BT21	1.397	1.195	16.90	1.430	1.222	1.794	1.192	50.50	2.45	
		2	BT22	1.576	1.346	17.09	1.618	1.376	1.978	1.350	46.52	1.89	
		3	BT23	1.309	1.124	16.46	1.366	1.143	1.567	1.117	40.29	2.27	
		4	BT26	1.607	1.364	17.82	1.658	1.404	2.044	1.377	48.44	1.92	
		5	BT27	1.196	1.024	16.80	1.234	1.049	1.468	1.024	43.36	2.36	
			<b>Rata-Rata</b>				<b>17.01</b>					<b>45.82</b>	<b>2.19</b>
	8 hari	1	BT82	1.482	1.265	17.15	1.537	1.286	1.860	1.262	47.39	1.87	
		2	BT83	1.378	1.177	17.08	1.423	1.203	1.689	1.178	43.38	2.08	
		3	BT84	1.428	1.221	16.95	1.489	1.248	1.752	1.211	44.67	2.96	
		4	BT85	1.197	1.026	16.67	1.244	1.047	1.448	1.028	40.86	1.81	
		5	BT86	1.350	1.159	16.48	1.393	1.177	1.665	1.152	44.62	2.12	
			<b>Rata-Rata</b>				<b>16.87</b>					<b>44.18</b>	<b>2.17</b>
	14 hari	1	BT141	1.213	1.037	16.97	1.302	1.085	1.421	1.037	37.03	2.63	
		2	BT143	1.258	1.076	16.91	1.323	1.105	1.540	1.082	42.33	2.08	
		3	BT144	1.451	1.240	17.02	1.546	1.264	1.767	1.243	43.77	1.66	
4		BT145	1.493	1.272	17.37	1.586	1.310	1.860	1.275	45.88	2.67		
5		BT147	1.143	0.975	17.23	1.238	1.001	1.428	0.984	45.12	1.70		
		<b>Rata-Rata</b>				<b>17.10</b>					<b>42.83</b>	<b>2.16</b>	

\*B(0): berat awal, BKT1: berat kering tanur awal, KA1: kadar air awal, BB(P): berat basah setelah diawetkan, BKT(P): berat kering tanur setelah diawetkan, BB(U): berat basah setelah pengumpanan, BKT(U): berat kering tanur setelah pengumpanan, KA(U): kadar air setelah pengumpanan, KB: kehilangan berat



Lanjutan

Jamur	Pengawet	Ulangan	CU	B0 (gram)	BKT1 (gram)	KA1 (%)	BB (U) (gram)	BKT (U) (gram)	KA (U) (%)	KB (%)
<i>Daldinia concentrica</i>	Kontrol	1	AC1	1.177	1.013	16.19	1.581	0.970	62.99	4.24
		2	AC2	1.360	1.166	16.64	1.819	1.122	62.12	4.11
		3	AC3	1.291	1.106	16.73	1.865	1.050	77.62	5.06
		4	AC5	1.460	1.249	16.89	2.062	1.197	72.26	4.16
		5	AC6	1.145	0.980	16.84	1.526	0.945	61.48	3.92
		<b>Rata-Rata</b>					<b>16.66</b>			<b>67.30</b>
<i>Schizophyllum commune</i>	Kontrol	1	BC2	1.341	1.147	16.91	1.609	1.141	41.02	0.61
		2	BC4	1.269	1.064	17.07	1.421	1.073	32.43	1.01
		3	BC5	1.264	1.101	16.62	1.484	1.088	36.40	1.36
		4	BC6	1.598	1.358	17.67	1.905	1.358	40.28	0.56
		5	BC7	1.137	0.976	16.50	1.394	0.978	42.54	0.41
		<b>Rata-Rata</b>					<b>16.95</b>			<b>38.53</b>

\*B0: berat awal, BKT1: berat kering tanur awal, KA1: kadar air awal, BB(P): berat basah setelah diawetkan, BKT(P): berat kering tanur setelah diawetkan, BB(U): berat basah setelah pengumpanan, BKT(U): berat kering tanur setelah pengumpanan, KA(U): kadar air setelah pengumpanan, KB: kehilangan berat

Lampiran 5. Hasil analisis sidik ragam persentase penurunan bobot contoh uji ketiga jenis pengawet dengan berbagai tingkat waktu rendaman

<u>Sumber Keragaman</u>	<u>Jumlah Kuadrat</u>	<u>Derajat Bebas</u>	<u>Kuadrat Tengah</u>	<u>Fhitung</u>	<u>Sig.</u>
A*B*C	24.026	6	4.004	5.276	.000**
A*B	22.689	2	11.344	14.948	.000**
A*C	50.287	3	16.762	22.087	.000**
B*C	44.919	6	7.487	9.865	.000**
A	127.123	1	127.123	167.507	.000**
B	63.647	2	31.823	41.933	.000**
C	50.843	3	16.948	22.332	.000**
Sisa	72.855	96	.759		
Total	456.389	119			

a R Squared = .840 (Adjusted R Squared = .802)

Keterangan : A : Jenis jamur  
 B : Jenis pengawet  
 C : Waktu rendaman  
 \*\* : sangat berbeda nyata  
 \* : berbeda nyata  
 tn : tidak berbeda nyata

Lampiran 6. Hasil uji lanjut Duncan pengaruh jenis pengawet dan waktu rendaman terhadap persentase penurunan bobot

Perlakuan		Nilai Rata-Rata Retensi	Jumlah Contoh Uji
Jenis Pengawet	Belerang	1.7000 A	40
	Kapur	2.9173 B	40
	Tuba	3.4380 C	40
Waktu Rendaman	Kontrol	2.5440 B	30
	2 hari	3.7727 C	30
	8 hari	2.3603 AB	30
	14 hari	2.0633 A	30

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata

Lampiran 7. Hasil *T-test* Penurunan Bobot Akibat Serangan *D. concentrica*

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	KONTROL	4.2980	5	.44195	.19765
	B-2	1.6720	5	.34694	.15516
Pair 2	KONTROL	4.2980	5	.44195	.19765
	B-8	1.7020	5	.20130	.09002
Pair 3	KONTROL	4.2980	5	.44195	.19765
	B-14	1.4340	5	.36706	.16415
Pair 4	B-2	1.6720	5	.34694	.15516
	B-8	1.7020	5	.20130	.09002
Pair 5	B-2	1.6720	5	.34694	.15516
	B-14	1.4340	5	.36706	.16415
Pair 6	B-8	1.7020	5	.20130	.09002
	B-14	1.4340	5	.36706	.16415

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	KONTROL & B-2	5	.574	.312
Pair 2	KONTROL & B-8	5	-.112	.858
Pair 3	KONTROL & B-14	5	-.451	.446
Pair 4	B-2 & B-8	5	.106	.865
Pair 5	B-2 & B-14	5	.276	.653
Pair 6	B-8 & B-14	5	.649	.236

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	KONTROL - B-2	2.6260	.37380	.16717	2.1619	3.0901	15.709	4	.000
Pair 2	KONTROL - B-8	2.5960	.50565	.22613	1.9682	3.2238	11.480	4	.000
Pair 3	KONTROL - B-14	2.8640	.69017	.30865	2.0070	3.7210	9.279	4	.001
Pair 4	B-2 - B-8	-.0300	.38216	.17091	-.5045	.4445	-.176	4	.869
Pair 5	B-2 - B-14	.2380	.42997	.19229	-.2959	.7719	1.238	4	.284
Pair 6	B-8 - B-14	.2680	.28173	.12599	-.0818	.6178	2.127	4	.101

Lanjutan

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	KONTROL	4.2980	5	.44195	.19765
	K-2	6.8220	5	2.25997	1.01069
Pair 2	KONTROL	4.2980	5	.44195	.19765
	K-8	2.1740	5	.25842	.11557
Pair 3	KONTROL	4.2980	5	.44195	.19765
	K-14	1.9560	5	.29100	.13014
Pair 4	K-2	6.8220	5	2.25997	1.01069
	K-8	2.1740	5	.25842	.11557
Pair 5	K-2	6.8220	5	2.25997	1.01069
	K-14	1.9560	5	.29100	.13014
Pair 6	K-8	2.1740	5	.25842	.11557
	K-14	1.9560	5	.29100	.13014

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	KONTROL & K-2	5	.548	.339
Pair 2	KONTROL & K-8	5	-.234	.705
Pair 3	KONTROL & K-14	5	-.024	.970
Pair 4	K-2 & K-8	5	-.845	.071
Pair 5	K-2 & K-14	5	.498	.393
Pair 6	K-8 & K-14	5	-.881	.048

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	KONTROL - K-2	-2.5240	2.05138	.91741	-5.0711	.0231	-2.751	4	.051
Pair 2	KONTROL - K-8	2.1240	.56168	.25119	1.4266	2.8214	8.456	4	.001
Pair 3	KONTROL - K-14	2.3420	.53486	.23919	1.6779	3.0061	9.791	4	.001
Pair 4	K-2 - K-8	4.6480	2.48226	1.11010	1.5659	7.7301	4.187	4	.014
Pair 5	K-2 - K-14	4.8660	2.12995	.95254	2.2213	7.5107	5.108	4	.007
Pair 6	K-8 - K-14	.2180	.53289	.23831	-.4437	.8797	.915	4	.412

Lanjutan

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	KONTROL	4.2980	5	.44195	.19765
	T-2	7.6000	5	2.62115	1.17222
Pair 2	KONTROL	4.2980	5	.44195	.19765
	T-8	4.5180	5	1.80377	.80667
Pair 3	KONTROL	4.2980	5	.44195	.19765
	T-14	3.8000	5	.62133	.27787
Pair 4	T-2	7.6000	5	2.62115	1.17222
	T-8	4.5180	5	1.80377	.80667
Pair 5	T-2	7.6000	5	2.62115	1.17222
	T-14	3.8000	5	.62133	.27787
Pair 6	T-8	4.5180	5	1.80377	.80667
	T-14	3.8000	5	.62133	.27787

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	KONTROL & T-2	5	.401	.503
Pair 2	KONTROL & T-8	5	.970	.006
Pair 3	KONTROL & T-14	5	.855	.065
Pair 4	T-2 & T-8	5	.435	.464
Pair 5	T-2 & T-14	5	-.125	.842
Pair 6	T-8 & T-14	5	.811	.096

Paired Samples Test

		Paired Differences					df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	KONTROL - T-2	-3.3020	2.47711	1.10780	-6.3777	-.2263	-2.981	4	.041
Pair 2	KONTROL - T-8	-.2200	1.37918	.61679	-1.9325	1.4925	-.357	4	.739
Pair 3	KONTROL - T-14	.4980	.33462	.14965	.0825	.9135	3.328	4	.029
Pair 4	T-2 - T-8	3.0820	2.45142	1.09631	.0382	6.1258	2.811	4	.048
Pair 5	T-2 - T-14	3.8000	2.76808	1.23792	.3630	7.2370	3.070	4	.037
Pair 6	T-8 - T-14	.7180	1.34993	.60371	-.9582	2.3942	1.189	4	.300

Lampiran 8. Hasil *T-test* Penurunan Bobot Akibat Serangan *S. commune*

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	KONTROL	.7900	5	.38827	.17364
	B-2	1.3680	5	.27563	.12326
Pair 2	KONTROL	.7900	5	.38827	.17364
	B-8	1.2380	5	.22107	.09886
Pair 3	KONTROL	.7900	5	.38827	.17364
	B-14	1.0980	5	.23026	.10298
Pair 4	B-2	1.3680	5	.27563	.12326
	B-8	1.2380	5	.22107	.09886
Pair 5	B-2	1.3680	5	.27563	.12326
	B-14	1.0980	5	.23026	.10298
Pair 6	B-8	1.2380	5	.22107	.09886
	B-14	1.0980	5	.23026	.10298

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	KONTROL & B-2	5	.592	.293
Pair 2	KONTROL & B-8	5	-.770	.128
Pair 3	KONTROL & B-14	5	.733	.158
Pair 4	B-2 & B-8	5	-.222	.720
Pair 5	B-2 & B-14	5	.002	.998
Pair 6	B-8 & B-14	5	-.664	.222

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	KONTROL - B-2	-.5780	.31634	.14147	-.9708	-.1852	-4.086	4	.015
Pair 2	KONTROL - B-8	-.4480	.57595	.25757	-1.1631	.2671	-1.739	4	.157
Pair 3	KONTROL - B-14	-.3080	.26948	.12052	-.6426	.0266	-2.556	4	.063
Pair 4	B-2 - B-8	.1300	.38968	.17427	-.3539	.6139	.746	4	.497
Pair 5	B-2 - B-14	.2700	.35882	.16047	-.1755	.7155	1.683	4	.168
Pair 6	B-8 - B-14	.1400	.41164	.18409	-.3711	.6511	.760	4	.489

Lanjutan

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	KONTROL	.7900	5	.38827	.17364
	K-2	2.9920	5	.24844	.11110
Pair 2	KONTROL	.7900	5	.38827	.17364
	K-8	2.3620	5	.30866	.13804
Pair 3	KONTROL	.7900	5	.38827	.17364
	K-14	1.9440	5	.50733	.22688
Pair 4	K-2	2.9920	5	.24844	.11110
	K-8	2.3620	5	.30866	.13804
Pair 5	K-2	2.9920	5	.24844	.11110
	K-14	1.9440	5	.50733	.22688
Pair 6	K-8	2.3620	5	.30866	.13804
	K-14	1.9440	5	.50733	.22688

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	KONTROL & K-2	5	.138	.825
Pair 2	KONTROL & K-8	5	-.154	.805
Pair 3	KONTROL & K-14	5	.524	.365
Pair 4	K-2 & K-8	5	-.742	.151
Pair 5	K-2 & K-14	5	-.693	.195
Pair 6	K-8 & K-14	5	.468	.427

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	KONTROL - K-2	-2.2020	.43113	.19281	-2.7373	-1.6667	-11.421	4	.000
Pair 2	KONTROL - K-8	-1.5720	.53190	.23787	-2.2324	-.9116	-6.609	4	.003
Pair 3	KONTROL - K-14	-1.1540	.44909	.20084	-1.7116	-.5964	-5.746	4	.005
Pair 4	K-2 - K-8	.6300	.52043	.23274	-.0162	1.2762	2.707	4	.054
Pair 5	K-2 - K-14	1.0480	.70262	.31422	.1756	1.9204	3.335	4	.029
Pair 6	K-8 - K-14	.4180	.45400	.20304	-.1457	.9817	2.059	4	.109



Lanjutan

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	KONTROL	.7900	5	.38827	.17364
	T-2	2.1820	5	.26109	.11676
Pair 2	KONTROL	.7900	5	.38827	.17364
	T-8	2.1680	5	.46214	.20667
Pair 3	KONTROL	.7900	5	.38827	.17364
	T-14	2.1480	5	.48690	.21775
Pair 4	T-2	2.1820	5	.26109	.11676
	T-8	2.1680	5	.46214	.20667
Pair 5	T-2	2.1820	5	.26109	.11676
	T-14	2.1480	5	.48690	.21775
Pair 6	T-8	2.1680	5	.46214	.20667
	T-14	2.1480	5	.48690	.21775

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	KONTROL & T-2	5	-.191	.759
Pair 2	KONTROL & T-8	5	.817	.091
Pair 3	KONTROL & T-14	5	-.436	.463
Pair 4	T-2 & T-8	5	.207	.739
Pair 5	T-2 & T-14	5	-.235	.704
Pair 6	T-8 & T-14	5	-.766	.131

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	KONTROL - T-2	-1.3920	.50751	.22697	-2.0222	-.7618	-6.133	4	.004
Pair 2	KONTROL - T-8	-1.3780	.26678	.11931	-1.7092	-1.0468	-11.550	4	.000
Pair 3	KONTROL - T-14	-1.3580	.74342	.33247	-2.2811	-.4349	-4.085	4	.015
Pair 4	T-2 - T-8	.0140	.48149	.21533	-.5838	.6118	.065	4	.951
Pair 5	T-2 - T-14	.0340	.60409	.27016	-.7161	.7841	.126	4	.906
Pair 6	T-8 - T-14	.0200	.89185	.39885	-1.0874	1.1274	.050	4	.962