

# PEMILIHAN PARAMETER PRE TREATMENT PADA PROSES PENGAWETAN BAMBU LEMINASI

**Denny Nurkertamanda, Winda Andreina dan Melinda Widiani**

Laboratorium System Produksi, Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

[nurkerta@gmail.com](mailto:nurkerta@gmail.com)

## Abstrak

Bambu merupakan salah satu sumber daya alam Non-Hutan yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia. Salah satu kelemahan bahan baku bambu adalah tingkat keawetan alami yang rendah sehingga rentan terhadap organisme perusak seperti kumbang bubuk dan rayap. Pemanfaatan bahan insektisida organik daun mimba merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan keawetan bambu sebagai bahan baku produk mebel yang ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh ekstrak daun mimba dan mendapatkan konsentrasi ekstrak yang optimal dalam pengawetan bambu. Model penelitian yang dilakukan metode Desain Eksperimen Faktorial untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak dan lama perendaman bambu dalam proses pengawetan untuk meningkatkan keawetan bambu dari serangan organisme perusak. Daun mimba segar dicampurkan dengan air untuk menghasilkan variabel konsentrasi 100, 200, 300, 400, dan 500 gram/liter. Pada penelitian ini, bambu direndam dalam larutan konsentrasi ekstrak mimba dengan lama perendaman 30 menit dan 60 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengurangan berat bambu yang signifikan terjadi pada pengawetan bambu dengan konsentrasi ekstrak mimba 20% (200 gram/liter) selama 30 menit. Pada konsentrasi ekstrak 20%, sampel bambu mengalami pengurangan berat bambu akibat serangan rayap tanah sebesar 21,55%. Pengawetan bambu yang efektif dapat dilakukan dengan konsentrasi ekstrak mimba 30%.

**Kata Kunci:** mebel, bambu, pengawetan, ekstrak mimba, desain eksperimen faktorial

## Abstract

*Bamboo is one of the natural resources of trees is widely used by Indonesian society. A disadvantage of raw bamboo is low level of durability, so making it vulnerable to destructive organisms such as beetles and termites powder. Utilization of organic insecticide neem leaf is one solution to improve the durability of bamboo as raw material for furniture products that are environmentally friendly. This research objective was to determine the effect of extracts of neem leaf extract and obtain the optimal concentration in the preservation of bamboo. Model used in this research is Design of Experiments Factorial to determine the effect of extract concentration and long soaking the bamboo in the process preservation to improve the durability of bamboo for the organism attack destroyer. Fresh neem leaves are mixed with water to produce variable concentrations of 100, 200, 300, 400, and 500 grams / liter. In this research, bamboo is soaked in concentration of neem extract with a long soaking 30 minutes and 60 minutes. The result of experiment showed that significant weight reduction occurred in bamboo bamboo preservation with 20% concentration of neem extract (200 grams / liter) for 30 minutes. At a concentration of extract 20% , samples of bamboo had a weight reduction as a result termite attack for 21.55%. Preservation of bamboo that can effectively be done with a 30% concentration of neem extract.*

**Keywords:** furniture, bamboo, preservation, neem extract, design of experimental factorial

## LATAR BELAKANG

Bambu merupakan salah satu sumber daya alam Non-Hutan yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia. Bambu dapat dijadikan sebagai bahan alternatif pengganti kayu untuk mengatasi kelangkaan pasokan bahan baku kayu bagi Industri perabotan. Bambu merupakan alternatif yang sangat menjanjikan sebagai bahan baku pengganti untuk pembuatan produk-produk perabotan rumah tangga. Bambu mempunyai beberapa keunggulan yaitu mudah ditanam, laju pertumbuhan yang cepat, tidak memerlukan pemeliharaan secara khusus, mudah didapat, harganya murah, mudah diolah dan pada arah sejajar serat mempunyai sifat mekanik yang lebih baik daripada kayu. Dalam dunia industri, bambu dapat dimanfaatkan sebagai panel komposit struktural seperti *plywood*, *particleboard*, *sandwich board*, *strand board* yang memiliki kekuatan sebanding dengan kayu.

Salah satu kelemahan bahan baku bambu adalah tingkat keawetan alami yang rendah sehingga rentan terhadap organisme perusak seperti kumbang bubuk dan rayap. Frekuensi kerusakan bambu yang disebabkan serangga cukup tinggi yaitu 92,6 %. Kerusakan ini disebabkan oleh rayap kayu kering sebesar 51 %, bubuk kayu kering sebesar 18 % dan sisanya 31% disebabkan oleh rayap tanah dan kumbang *Xylocopa sp* (Barly, 2005).

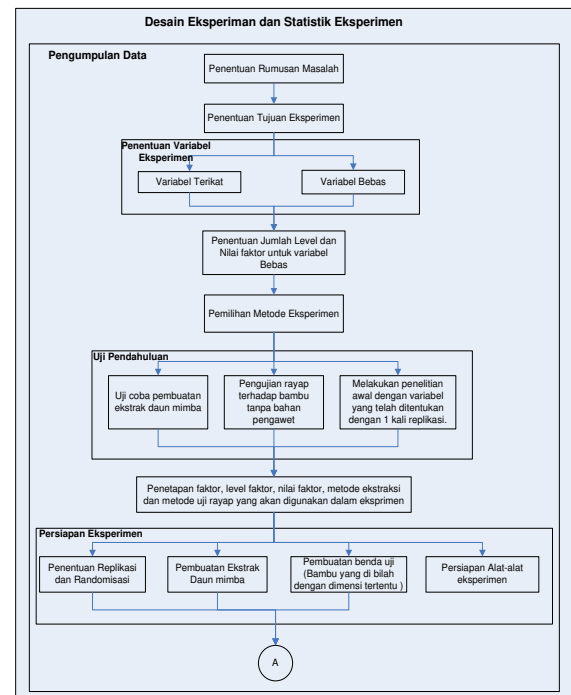
Peningkatan ketahanan terhadap organisme perusak dapat dilakukan dengan cara pengawetan. Pengawetan bertujuan untuk menggantikan bahan-bahan bambu yang disukai oleh organisme perusak dengan bahan lainnya yang berfungsi sebagai racun sekaligus memperpanjang umur pakai produk bambu.

Dalam pengawetan bambu, bahan pengawet yang lazim digunakan adalah boraks yang merupakan bahan kimia beracun, efektif dalam membunuh serangga/organisme perusak tetapi berbahaya bagi manusia dan dapat mencemari lingkungan.

Pengawetan kayu/bambu menggunakan bahan kimia hasil sintesis pada akhirnya dapat menimbulkan efek samping terhadap lingkungan karena tidak dapat diuraikan secara alami (non-biodegradable) dan tidak dapat diperbaharui.

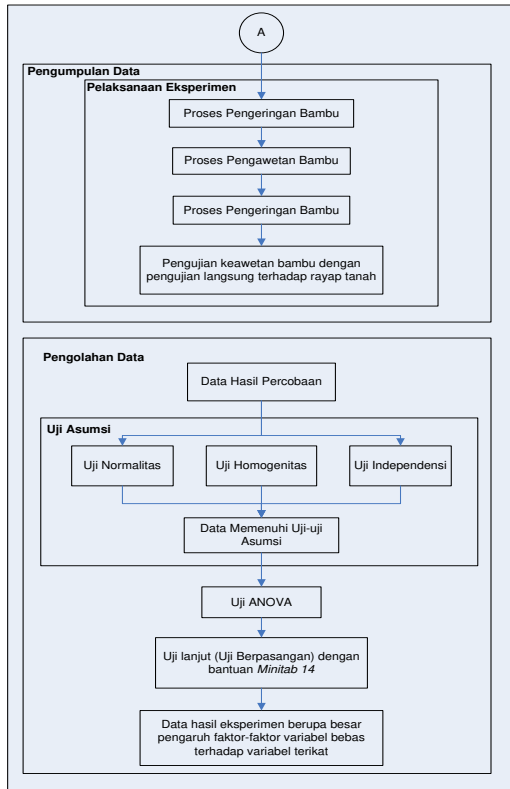
Pemanfaatan bahan insektisida organik daun mimba merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan keawetan bambu sebagai bahan baku produk mebel yang ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh ekstrak daun mimba dan mendapatkan konsentrasi ekstrak yang optimal dalam pengawetan bambu.

## METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1 Alur penelitian

Alur penelitian digambarkan dalam Gambar 1, metode desain eksperimen dan statistik eksperimen menjadi metodologi analisa hasil pengamatan



Gambar 1. Alur Penelitian (lanjutan)

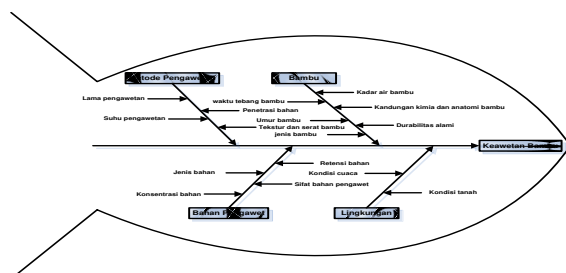
### 1. Variabel Eksperimen

#### a. Variabel Terikat

Variabel terikat atau variabel respon dalam penelitian ini adalah tingkat keawetan bambu yang dilihat dari nilai persentase pengurangan berat bambu yang disebabkan oleh serangan rayap tanah.

#### b. Variabel Bebas

Dalam menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi eksperimen pengawetan bambu dilakukan dengan menggunakan *Cause effect diagram* (diagram sebab akibat). Faktor-faktor yang mempengaruhi keawetan bambu secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Cause effect Diagram keawetan bambu

Faktor metode pengawetan dan bahan pengawet merupakan faktor yang akan menjadi amatan karena berpengaruh terhadap proses pengawetan dan tingkat keawetan dari bambu. Pada eksperimen ini menggunakan bahan pengawet organik yang berasal dari daun mimba yang secara alami bersifat sebagai pestisida. Konsentrasi ekstrak daun mimba yang digunakan adalah 10 %, 20 %, 30 %, 40 % dan 50 %. Metode pengawetan yang digunakan adalah metode perendaman panas bambu pada suhu 55°C - 65°C dengan faktornya adalah perendaman selama 30 menit dan selama 60 menit.

### 2. Pembuatan Benda Uji

Bambu yang digunakan adalah bambu jenis Apus pada bagian pangkal yang sudah tua. Pemilihan jenis bambu dan bagian bambu yang digunakan dipengaruhi oleh faktor kerentanan bambu terhadap rayap dan juga tingkat kadar air dan kandungan pati yang dimiliki oleh bagian tersebut.

Bambu ini kemudian dibuat dalam bentuk bilah dengan ukuran panjang 10 cm, lebar 2,5 cm dan tebal bilah menyesuaikan tebal bambunya. Bambu bilah yang digunakan adalah bambu bagian dalam yaitu bambu bilah yang sudah dibuang bagian kulit terluar.



Gambar 3 Benda Uji Eksperimen

### 3. Pelaksanaan Eksperimen

#### a. Pengeringan Bambu Awal

Tahapan awal pada pelaksanaan eksperimen adalah proses pengeringan bambu. Sampel bambu yang digunakan dikeringkan untuk menurunkan kadar air bambu sehingga dalam proses pengawetan akan mempermudah penyerapan zat yang terdapat dalam ekstrak daun mimba. Pada

tahap ini, bambu dikeringkan dengan menggunakan oven selama lebih kurang 4 jam hingga kadar air bambu mencapai 12 %. Rata-rata kadar air bambu sebelum proses pengeringan yaitu 22 % untuk bagian luar bambu dan 24 % untuk bagian dalam bambu. Kadar air bambu dapat diamati dengan menggunakan alat moisture meter.

#### **b. Pengawetan Bambu**

Prosedur awal dari rangkaian pelaksanaan eksperimen adalah proses pengawetan bambu. Pada proses ini bambu yang sudah berbentuk bilah dan berkadar air 12 % diawetkan dengan memperhatikan faktor dan nilai faktor yang sudah ditentukan sebelumnya. Dan pada pelaksanaan eksperimen digunakan 10 jenis perlakuan dengan 2 perlakuan kontrol, dan 5 replikasi (perulangan) di setiap perlakuan.

Pada pengawetan bambu, bambu direndam pada suhu 55°C - 65°C selama 30 menit dan 60 menit. Pada proses ini diberikan 3 sampel bambu sebagai kontrol untuk mengetahui tingkat penetrasi bahan pengawet dan memastikan bahan pengawet masuk ke dalam serat bambu. Untuk mengetahui penetrasi ini dilakukan dengan membelah bambu uji yang sudah direndam larutan ekstrak mimba dan mengukur kadar air permukaan bambu dan bagian dalam bambu yang sudah di belah.

Proses pengawetan bambu dimulai dari bambu yang sudah di keringkan hingga kadar air 12 % langsung direndam kedalam larutan ekstrak daun mimba yang bersuhu 60° C. Suhu perendaman dikontrol dengan menggunakan kompor listrik agar larutan tetap berada pada suhu 55°C - 65°C. Setelah proses pengawetan, bambu langsung di timbang dan diukur kadar airnya.

#### **c. Pengeringan Bambu Akhir**

Bambu yang sudah diawetkan melalui metode perendaman dikeringkan dan di oven untuk mengurangi kadar air bambu hingga mencapai 12 %. Proses pengeringan bambu ini dilakukan hingga bambu mencapai kadar air yang sesuai untuk proses uji rayap tanah. Kadar air bambu dapat diamati dengan menggunakan alat moisture meter.

#### **d. Pengujian Bambu Terhadap Rayap**

Rayap yang digunakan dalam pengujian ini adalah jenis rayap tanah. Bambu uji diletakkan di tanah yang memiliki sarang rayap tanah, dan dilakukan pengamatan secara berkala untuk melihat perkembangan kondisi bambu. Pengujian bambu dilakukan selama 2 minggu. Pada pengujian rayap ini di hitung pengurangan berat bambu yang diakibatkan oleh serangan rayap tanah.

Pengujian rayap dilakukan di lingkungan kampus Teknik Industri yang sebelumnya sudah dilakukan uji pendahuluan bahwa lokasi tersebut memiliki rayap tanah. Pengujian keawetan bambu terhadap rayap dilakukan dengan meletakkan benda uji pada permukaan tanah dan ditata dengan pola acak

### **4. Hasil Pengamatan dan Pengolahn Data**

Terlihat pada gambar 4 menunjukkan proses pengujian bambu hasil pengawetan terhadap serangan rayap tanah.

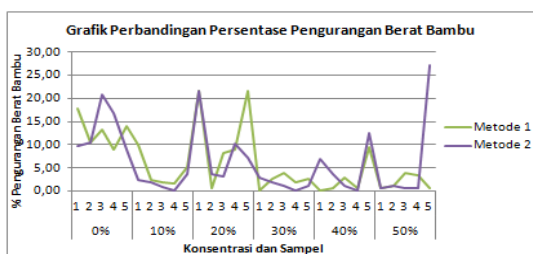


**Gambar 4. Kondisi pengujian rayap dan serangan rayap tanah terhadap benda uji**

Tabel 1 menunjukkan data hasil pengujian rayap dengan pola pengurangan berat sampel yang menjadi data awal untuk pengujian statistik. Data pengamatan penurunan berat ampel pada pengujian rayap juga ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 5.

**Tabel 1 Data pengamatan Pengurangan Berat Bambu Pada Pengujian Rayap Tanah**

Konsentrasi	Sampel ke-	Pengurangan Berat Bambu (%)	
		Metode	
		1	Metode 2
0%	1	17,83	9,62
	2	10,53	10,34
	3	13,18	20,71
	4	8,91	16,76
	5	14,04	8,91
10%	1	9,90	2,34
	2	2,28	1,93
	3	1,89	0,96
	4	1,59	0,00
	5	5,12	3,66
20%	1	21,55	21,54
	2	0,73	3,57
	3	8,29	3,21
	4	9,05	10,31
	5	21,57	7,09
30%	1	0,00	2,97
	2	2,62	1,93
	3	3,92	1,06
	4	1,83	0,00
	5	2,64	1,04
40%	1	0,00	6,97
	2	0,57	3,59
	3	2,79	1,18
	4	0,73	0,00
	5	9,52	12,56
50%	1	0,54	0,51
	2	1,19	1,04
	3	3,80	0,58
	4	3,37	0,53
	5	0,63	27,07



**Gambar 5 Grafik Perbandingan Persentase Pengurangan Berat Bambu**

Hasil pengolahan statistic dengan pengujian uji normalitas, uji homogenitas, uji independent, uji ANOVA dan uji lanjut (Uji Berpasangan) untuk uji berpasangan persentase pengurangan bambu pada lama perendaman 30 menit serta uji berpasangan persentase pengurangan bambu pada lama perendaman 60 menit pada adat hasil pengamatan diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Faktor-faktor yang digunakan dalam penelitian adalah lama perendaman dan konsentrasi ekstrak. Pada analisis variansi menunjukkan konsentrasi ekstrak memiliki nilai  $F$  hitung yang lebih besar dibanding  $F$  tabel yaitu  $F$  hitung  $3,58 > F_{0,05,4,40} = 2,61$ .
2. Konsentrasi ekstrak mimba yang berpengaruh signifikan terhadap persentase pengurangan berat bambu adalah konsentrasi 20%. Persentase pengurangan berat bambu pada konsentrasi 20% adalah dua sampel pada metode lama perendaman 30 menit sebesar 21,55 dan 21,57 % serta pada lama perendaman 60 menit terdapat dua sampel sebesar 21,54% dan 3,21 %.
3. Konsentrasi ekstrak yang efektif dalam pengawean bambu dan menghasilkan keawetan bambu yang tinggi adalah pada konsentrasi 30%. Pada grafik faktor utama terhadap persentase pengurangan berat bambu terlihat bahwa pada konsentrasi 30% menghasilkan rata-rata persentase pengurangan berat bambu yang paling sedikit.
4. Faktor lama perendaman tidak berpengaruh signifikan terhadap persentase pengurangan berat bambu.
5. Pada penelitian pengawetan bambu ini, diperoleh hasil bahwa konsentrasi 20% pada lama perendaman 30 menit memiliki perbedaan rata-rata terhadap persentase pengurangan berat bambu.

## KESIMPULAN

Mimba/daun mimba dapat menjadi bahan pengawetan bambu, sebagai bagian proses pre treatment pengolahan bambu leminasi.

Parameter pre treatment dari faktor-faktor yang digunakan dalam penelitian



adalah lama perendaman dan konsentrasi ekstrak.

Konsentrasi mimba terbaik adalah pada parameter konsentrasi 20 %, dari data yang ada memiliki sampel yang terendah dari serangan rayap.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Abdurrohim, S., (2008), *Penggunaan Bahan Pengawet Kayu di Indonesia*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
2. Aini, N. Anita & Morisco., (2009), *Pengaruh Pengawetan Terhadap Kekuatan dan Keawetan Produk Laminasi Bambu*, Tesis, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
3. Aradilla, A.S., (2009), *Uji Efektifitas Larvasida Ekstrak Ethanol Daun Mimba (Azadirachta indica) Terhadap Larva Aedes Aegypti*, Tugas Akhir, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang.
4. Barly., (2009), *Standarisasi Pengawetan Kayu dan Bambu Serta Produknya*. Prosiding PPI Standarisasi, Jakarta, 19 November. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
5. Frick, H., (2004), *Ilmu Konstruksi Bangunan Bambu, Pengantar Konstruksi Bambu*, Penerbit Kanisius, Jogjakarta dan Soeginapranata Univercity Press, Semarang.
6. Hunt, G.M. & Garratt, G.A., (1986), *Pengawetan Kayu (Terjemahan)*. Penerbit Akademika Pressindo, Jakarta.
7. Kates, R. & Paris, T., (2005), What Is Sustainable Development? Goals, Indicator, Value and Practice. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*. Vol 47, Hal 8–21. April, 2005.
8. Liese, W & Satish, K., (2003), *Bamboo Preservation Compendium*, Indian Bamboo Resource and Technology.
9. Manuhuwa, E. & Loiwatu, M., (2005), *Komponen Kimia dan Anatomi Tiga Jenis Bambu*, Universitas Pattimura.
10. Miselia, C., (2010), *Perancangan Pemamfaatn Limbah Pada Industri Mebel Untuk Menuju Produksi*. Tugas Akhir, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
11. Montgomery, D.C., (2006), *Design dan Anlysis of Experiment, 6<sup>nd</sup> Ed*, John Wiley & Sons Inc..
12. Morisco., (1999), *Rekayasa Bambu*. Nafiri Offset, Yogyakarta.
13. Nowosielski, R. Spilka, K. & Kania, A., (2007), *Methodology and Tools of Ecodesign*, Jurnal of of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, Vol 23, Juli, 2007.
14. Pathurahman. (1998), *Aplikasi Bambu pada Struktur Gable Frame*. Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
15. Rudi., (1999), *Preferensi Makan Rayap Tanah Coptotermes curvignatus Holmgren (Isoptera: Rhinotermitidae) Terhadap Delapan Jenis Kayu Bangunan*, Tesis, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
16. Setyawati, P., (2008), *Pengaruh Ekstrak Tembakau Terhadap Sifat dan Perilaku Mekanik Laminasi Bambu*, Tesis, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
17. Sonyaratri, D., (2006), *Kajian Daya Insektisida Ekstrak Daun Mimba (Azadirachta indica A. Juss) dan Ekstrak Daun Mindi (Melia azedarach L. ) Terhadap Perkembangan Serangan Hama Gudang*, Tugas Akhir, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
18. Sudjana. (1995), *Desain dan Analisis Eksperimen*, Penerbit Tarsito, Bandung
19. Sulistyowati, A. (1997) *Teknologi Wacana. Pengawetan Bambu*, edisi no.6 Januari-Februari.
20. Supriadi, D., (2001), *Ketersediaan Bambu sebagai Bahan Baku Industri dan Kerajinan*, Seminar Meningkatkan Nilai Komersial Bambu dan Potensi Pasokannya. 34 Tahun LIPI, Jakarta.
21. Tim ELSPPAT. (2000), *Pengawetan Kayu dan Bambu*. Puspa Swara.