



E/THH  
1995  
0185

**PENGARUH DOSIS RADIASI DAN POSISI KETINGGIAN BATANG  
TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS BAMBU BETUNG  
(*Dendrocalamus asper* (Schult.f) Backer ex Heyne)  
PADA PROSES POLIMERISASI RADIASI STIREN**

**OLEH :  
AHMAD RUSLIADI  
E. 27 0015**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL HUTAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
1995**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## RINGKASAN

AHMAD RUSLIADI. E27.0015. Pengaruh Dosis Radiasi dan Posisi Ketinggian Batang terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) pada Proses Polimerisasi Radiasi Stiren, dibawah bimbingan Dr.Ir.H. Yusuf Sudo Hadi, MAgr; Ir. Imam Wahyudi, MS dan Marga Utama, BSc.

Bambu merupakan salah satu sumberdaya penting dalam kehidupan masyarakat desa di Indonesia yang memiliki penggunaan luas untuk berbagai macam tujuan. Pengetahuan tentang sifat fisis dan mekanis bambu sangat penting sebelum menentukan tujuan akhir penggunaan bambu tersebut.

Salah satu usaha untuk meningkatkan kualitas bambu adalah melalui proses polimerisasi radiasi. Sebagai perbandingan, polimerisasi pada kayu karet dan tusam mampu meningkatkan berat jenis sekitar 176% dan keteguhan tekan sebesar 230 % (Karnasudirdja dan Utama, 1986).

Polimerisasi radiasi merupakan salah satu upaya meningkatkan mutu bahan baku (kayu atau bambu) melalui proses impregnasi monomer ke dalam kayu atau bambu kemudian diiradiasi dengan sinar gamma atau berkas elektron sehingga monomer tersebut akan berubah menjadi polimer.

Proses peningkatan kualitas kayu dengan metode polimerisasi radiasi telah dilakukan sejak tahun 1980 dan saat ini hasilnya sudah siap diaplikasikan untuk



industri. Penggunaan teknologi tersebut masih terbatas pada hasil hutan berupa kayu (karet, tusam dan pusa), sedangkan untuk hasil hutan non kayu (bambu dan rotan) belum tersentuh.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis radiasi dan posisi ketinggian batang terhadap sifat fisis dan mekanis bambu betung (*Dendrocalamus asper*) pada proses polimerisasi radiasi stiren.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah analisis faktorial acak lengkap dengan faktor ganda dan 4 kali ulangan. Faktor pertama adalah posisi ketinggian batang (pangkal, tengah, ujung) dan faktor kedua yaitu dosis radiasi (0kGy, 20 kGy, 40 kGy dan 60 kGy).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa posisi ketinggian batang dan dosis radiasi berpengaruh sangat nyata terhadap semua pengujian yang dilakukan kecuali keteguhan tekan sejajar serat.

Pemberian radiasi pada proses polimerisasi radiasi stiren meningkatkan sifat fisis dan mekanis bambu plastik. Dosis radiasi 20 kGy merupakan dosis yang optimum untuk meningkatkan sifat fisis dan mekanis bambu plastik. Dosis radiasi 20 kGy meningkatkan modulus elastisitas (27%), modulus patah (22%), keteguhan tarik sejajar serat (9%), kerapatan (8%), dan menurunkan pengembangan (12%).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Dalam penelitian ini, pemberian radiasi cenderung meningkatkan nilai penyusutan dan kadar air. Dosis radiasi 20 kGy memberikan nilai peningkatan yang terkecil.

Posisi ketinggian batang yang memberikan sifat fisis dan mekanis terbaik adalah bagian ujung. Bagian tersebut memberikan nilai kerapatan ( $0.8319 \text{ g/cm}^3$ ), nilai modulus patah ( $2116.60 \text{ kg/cm}^2$ ), nilai kekerasan ( $653.22 \text{ kg/cm}^2$ ) dan keteguhan tarik sejajar serat ( $2362.7 \text{ kg/cm}^2$ ).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



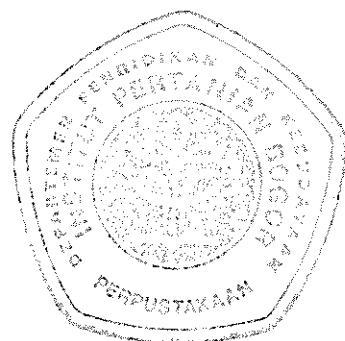
**PENGARUH DOSIS RADIASI DAN POSISI KETINGGIAN BATANG  
TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS BAMBU BETUNG  
(*Dendrocalamus asper* (Schult.f) Backer ex Heyne)  
PADA PROSES POLIMERISASI RADIASI STIREN**

**OLEH :  
AHMAD RUSLIADI  
E. 27 0015**

**SKRIPSI**

*Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pada Fakultas Kehutanan IPB*

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL HUTAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
1995**



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
  2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Judul penelitian : Pengaruh Dosis Radiasi dan Posisi Ketinggian Batang terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) pada Proses Polimerisasi Radiasi Stiren

Nama Mahasiswa : Ahmad Rusliadi  
NRP : E. 27.0015

Ketua Komisi Pembimbing

Dr. Ir. H. Yusuf Sudo Hadi, MAgr.

Tanggal : 30-11-1995

Anggota Komisi

Marga Utama, BSc

Tanggal : 30-11-1995

Anggota Komisi

Ir. Imam Wahyudi, MS

Tanggal : 30-11-1995

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknologi Hasil Hutan

Dr. Ir. Wasrin Syafii, MAgr

Tanggal : 1/12/95

Tanggal lulus : 14 November 1995

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.





## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Selong pada tanggal 27 februari 1971, sebagai anak ketiga dari lima bersaudara dari keluarga Saderi dan Syamidah.

Pada Tahun 1990, penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Selong, pada tahun yang sama diterima sebagai Mahasiswa Institut Pertanian Bogor melalui jalur USMI (Ujian Seleksi Masuk IPB). Pada tahun 1991, penulis diterima di Fakultas Kehutanan dan mengambil Jurusan Teknologi Hasil Hutan dengan Program Studi Pengolahan Hasil Hutan.

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan, penulis melaksanakan praktek khusus dengan judul "Pengaruh Dosis Radiasi dan Posisi Ketinggian Batang terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) pada Proses Polimerisasi Radiasi Stiren" dibawah bimbingan Dr.Ir.H. Yusuf Sudo Hadi, MAgr; Ir. Imam Wahyudi, MS dan Marga Utama, BSc. Penulis dinyatakan lulus sebagai Sarjana Kehutanan pada tanggal 14 November 1995 melalui sidang ujian sarjana.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga tulisan ini dapat tersusun.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga, penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr.Ir.H. Yusuf Sudo Hadi, MAggr.; Marga Utama, BSc dan Ir. Imam Wahyudi, MS. sebagai dosen pembimbing, atas segala bimbingan dan pengarahannya.
2. Ibu Dra. EKS. Harini Muntasib, MS dan Bapak Ir. Yulius Hero, MSc sebagai dosen penguji, masing-masing mewakili jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan dan jurusan Manajemen Hutan.
3. Bapak Kepala Pusat Aplikasi Isotop dan Radioaktif, Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN) Jakarta yang telah memberikan ijin dan membantu kelancaran penelitian.
4. Bapak, ibu, saudara-saudaraku: Rosnawati, Shabri, Paozan dan Taufik atas doa serta dukungannya yang tak terbatas baik moril maupun materiil.
5. Indri yang selalu setia menemani dalam penyusunan tulisan ini.





6. Sahabatku: Bambang, Erik, Ajun, Usdi, Tomy, Aji, Dagtur dan keluarga besar "Plankton" atas kekompakkannya.

Akhirnya, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan dalam penyusunan skripsi ini, semoga bermanfaat bagi yang membutuhkannya.

Bogor, November 1995

Penulis

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	iii
Daftar Tabel .....	iv
Daftar Gambar .....	v
Daftar Lampiran .....	viii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Sifat-sifat Umum Bambu.....	5
B. Polimerisasi Radiasi.....	6
C. Polistiren .....	10
D. Bambu Betung.....	11
<b>III. BAHAN DAN METODE</b>	
A. Bahan dan Alat.....	13
1. Bahan.....	13
2. Alat-alat.....	13
B. Pembuatan Contoh Uji.....	14
1. Contoh Uji Radiasi.....	14
2. Contoh Uji Sifat Fisis dan Mekanis Bambu .	15
C. Prosedur Pengujian.....	16
1. Pengujian Sifat Fisis Bambu.....	16
a. Berat Jenis.....	16
b. Kadar Air.....	16
b. Penyusutan dan Pengembangan.....	17
c. Kadar Polimer.....	17
2. Pengujian Sifat Mekanis.....	18



a.	Modulus Elastisitas dan Modulus Patah..	18
b.	Keteguhan Tekan Sejajar Serat.....	19
c.	Keteguhan Tarik Sejajar Serat.....	20
d.	Pengujian Kekerasan.....	21
3.	Rancangan Percobaan.....	21
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A.	Sifat Fisis.....	24
1.	Kandungan Polimer.....	24
2.	Kadar Air.....	25
3.	Kerapatan.....	28
4.	Penyusutan .....	31
5.	Pengembangan .....	34
B.	Sifat Mekanis.....	37
1.	Modulus Elastisitas .....	37
2.	Modulus Patah .....	40
3.	Kekerasan.....	42
4.	Keteguhan Tekan Sejajar Serat.....	45
5.	Keteguhan Tarik Sejajar Serat.....	47
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A.	Kesimpulan.....	48
B.	Saran.....	48
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>49</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>52</b>

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Analisis keragaman (ANOVA).....	22
2.	Rataan Kadar Polimer pada Beberapa Jenis Contoh Uji (%) .....	24
3.	Analisis Keragaman Kandungan Polimer ...	25
4.	Rataan Kadar Air .....	27
5.	Analisis Keragaman Kadar Air.....	27
6.	Rataan Kerapatan .....	29
7.	Analisis Keragaman Kerapatan .....	30
8.	Rataan Penyusutan .....	32
9.	Analisis Keragaman Penyusutan .....	33
10.	Rataan Nilai Pengembangan .....	35
11.	Analisis Keragaman Pengembangan .....	35
12.	Rataan Nilai Modulus Elastisitas.....	37
13.	Analisis Keragaman Modulus Elastisitas..	38
14.	Rataan Nilai Keteguhan Patah (MOR).....	39
15.	Analisis Keragaman Keteguhan Patah .....	40
16.	Rataan Nilai Kekerasan .....	42
17.	Analisis Keragaman Kekerasan .....	43
18.	Rataan Nilai Keteguhan Tekan sejajar Serat .....	44
19.	Analisis Keragaman Keteguhan Tekan Sejajar Serat .....	45
20.	Rataan Nilai Keteguhan Tarik Sejajar Serat .....	47
21.	Analisis Keragaman Keteguhan Tarik Sejajar Serat .....	47

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1.	Monomer Stiren (feniletena) .....	10
2.	Pengujian Keteguhan Lentur .....	18
3.	Pengujian Keteguhan Tekan Sejajar Serat .....	20
4.	Pengujian Keteguhan Tarik Sejajar Serat .....	20
5.	Grafik Hubungan Antara Dosis Radiasi dan Posisi Ketinggian terhadap Kan- dungan Polimer .....	25
6.	Grafik Hubungan Antara Dosis Radiasi dan Posisi Ketinggian terhadap Kadar Air .....	28
7.	Grafik Hubungan Antara Dosis Radiasi dan Posisi Ketinggian terhadap Kera- patan.....	31
8.	Grafik Hubungan Antara Dosis Radiasi dan Posisi Ketinggian terhadap Penyusutan .....	34
9.	Grafik Hubungan Antara Dosis Radiasi dan Posisi Ketinggian terhadap Pe- ngembangan .....	36
10.	Grafik Hubungan Antara Dosis Radiasi dan Posisi Ketinggian terhadap MOE..	39
11.	Grafik Hubungan Antara Dosis Radiasi dan Posisi Ketinggian terhadap MOR..	42
12.	Grafik Hubungan Antara Dosis Radiasi dan Posisi Ketinggian terhadap Keke- rasan .....	44



13.	Grafik Hubungan Antara Dosis Radiasi dan Posisi Ketinggian terhadap keteguhan Tekan Sejajar Serat .....	46
14.	Grafik Hubungan Antara Dosis Radiasi dan Posisi Ketinggian terhadap Keteguhan Tarik Sejajar Serat .....	47

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.





## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Uji Duncan Pengaruh Dosis Radiasi terhadap Kandungan Polimer.....	52
2.	Uji Duncan Pengaruh Dosis Radiasi terhadap Kadar Air.....	52
3.	Uji Duncan Pengaruh Posisi Ketinggian terhadap Kerapatan.....	52
4.	Uji Duncan Pengaruh Dosis Radiasi terhadap Kerapatan.....	52
5.	Uji Duncan Pengaruh Posisi Ketinggian terhadap Penyusutan.....	53
6.	Uji Duncan Pengaruh Dosis Radiasi terhadap Penyusutan.....	53
7.	Uji Duncan Pengaruh Dosis Radiasi terhadap Pengembangan.....	53
8.	Uji Duncan Pengaruh Dosis Radiasi terhadap Modulus Elastisitas.....	53
9.	Uji Duncan Pengaruh Posisi Ketinggian terhadap Modulus Patah.....	54
10.	Uji Duncan Pengaruh Dosis Radiasi terhadap Modulus Patah.....	54
11.	Uji Duncan Pengaruh Posisi Ketinggian terhadap Kekerasan.....	54
12.	Uji Duncan Pengaruh Dosis Radiasi terhadap Kekerasan.....	54
13.	Uji Duncan Pengaruh Posisi Ketinggian terhadap Keteguhan Tarik Sejajar Serat.....	55
14.	Data Kerapatan pada Beberapa Posisi Ketinggian dan Dosis Radiasi.....	55

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



15. Data Penyusutan pada Beberapa Posisi Ketinggian dan Dosis Radiasi.....	56
16. Data Pengembangan pada Beberapa Posisi Ketinggian dan Dosis Radiasi.....	56
17. Data Modulus Elastisitas pada Beberapa Posisi Ketinggian dan Dosis Radiasi.....	57
18. Data Modulus Patah pada Beberapa Posisi Ketinggian dan Dosis Radiasi.....	57
19. Data Kekerasan pada Beberapa Posisi Ketinggian dan Dosis Radiasi.....	58
20. Data Keteguhan Tekan // Serat pada Beberapa Posisi Ketinggian dan Dosis Radiasi.....	58
21. Data Keteguhan Tarik // Serat pada Beberapa Posisi Ketinggian dan Dosis Radiasi.....	59
22. Data Kadar Air pada Beberapa Posisi Ketinggian dan Dosis Radiasi.....	59

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

