

# STUDI SEBARAN DIAMETER TEGAKAN JATI (*Tectona grandis* L. f) CAMPUR SONO SISSOO (*Dalbergia sissoo* Roxb. ex. DC) KELAS UMUR II (11 — 20 TAHUN)

Oleh:

**Ronggo Sadono \***

## ABSTRACT

*Study on diameter distribution of mixed Teak (*Tectona grandis* L. f) and Sono Sissoo (*Dalbergia sissoo* Roxb. ex. DC) forest was conducted at Saradan Forest District of Perum Perhutani Unit II East Java. This research employed stand characteristic analysis and diameter distribution analysis using Weibull density function.*

*It was indicated that mixed forest gave better growth and higher productivity, and Weibull density function fitted to all diameter distributions of Teak in various site class and various age while this function fitted only to some of the mixed forest diameter distributions.*

*It is also concluded that diameter distribution of mixed forest between Teak and Sono Sissoo in various site class and various age can be managed using Weibull density function.*

*Finally it is suggested that intermediate cutting is needed especially Sono Sissoo at big diameters and further observation is needed to obtain more information in determining the diameter and number of trees combination between Teak and Sono Sissoo.*

## PENDAHULUAN

Kebutuhan kayu di Jawa menunjukkan gejala semakin meningkat. Peningkatan itu tidak hanya pada satu jenis kayu saja tetapi meliputi beberapa jenis. Hal ini memaksa pengelola hutan untuk memikirkan efisiensi penggunaan lahan dan diversifikasi jenis pada areal yang dirancang untuk penghasil kayu.

Efisiensi lahan dan diversifikasi jenis dapat diupayakan di Jawa, mengingat bahwa hutan Jati di beberapa tempat dapat hidup berdampingan dengan jenis lain yaitu jenis Sono Sissoo. Hal ini merupakan fenomena yang menarik untuk dijadikan objek penelitian mengenai struktur sebaran diameter tegakan campur guna diselaraskan dengan daya dukung lahan yang telah ditetapkan.

\*) Staf Pengajar Jurusan Manajemen Fakultas Kehutanan UGM.

Pemikiran dan tindakan yang lebih rasional: penggunaan lahan yang efisien, yaitu pemanfaatan ganda pada ruang tumbuh yang lebih efisien guna memaksimalkan hasil akhir yang tidak homogen.

Studi sebaran diameter tegakan Jati campur Sono Sisso kelas umur II (11 — 20 tahun) dilakukan dengan tujuan:

1. Pengenalan variasi sebaran diameter baik Jati maupun kombinasinya antara beberapa kelas bonita yaitu bonita 2, 2.5 dan 3.
2. Pengenalan variasi sebaran diameter baik Jati maupun kombinasinya antara beberapa umur yaitu umur 12, 15, 17 dan 20 dalam bonita 2.5.

Tujuan jangka panjang dari penelitian ini adalah sebagai informasi dasar dalam pengelolaan tegakan Jati campur Sono Sisso yang akan diaplikasikan di wilayah *remote stratum* dalam pengembangan *management regime* (Simon, 1991).

## TINJAUAN PUSTAKA

Operasi pengelolaan hutan dapat dikenali dari perlakuan-perlakuan biofisik, ekonomi dan sosial terhadap suatu kawasan hutan. Pada hutan-hutan produksi, perlakuan-perlakuan biofisik dan ekonomi menjadi pusat perhatian utama. Intensitasnya relatif lebih tinggi daripada yang dilakukan terhadap hutan dengan fungsi non-produksi.

Di antara perlakuan biofisik dan ekonomi, karakteristik biofisik hendaknya menjadi dasar bagi segala pertimbangan ekonomi. Di dalam usaha kehutanan, *resource-bace policy* yang harus dianut dan bukannya *product bace policy* (Setyarso, 1988). Bilamana aspek biofisik hutan menjadi dasar dan pusat pengelolaan, maka dinamika hutan (struktur, komposisi dan pertumbuhannya) merupakan inti informasi yang harus dikuasai. Jauh hari nada pernyataan seperti ini sudah disuarakan orang (Knuchel, 1952). Ham dan Bare menjabarkan konsep Knuchel ke dalam beberapa hal, di antaranya:

1. Struktur hutan dapat dicerminkan oleh distribusi diameter. Pengetahuan mengenai distribusi diameter dapat dijadikan piranti penentu strategi tebangan yang lestari.
2. Kombinasi jenis dapat diselesaikan dengan menggunakan distribusi diameter dari jenis-jenis yang diprioritaskan dan perkembangannya di dalam tegakan.

Setelah struktur tegakan dikuasai, studi pertumbuhan tegakan dapat dilakukan dengan konsep perubahan struktur. Tegakan berisi pepohonan yang bermasyarakat; pertumbuhan tegakan dengan demikian tidak sama dengan jumlahan pertumbuhan pohon-pohon di dalamnya.

Pengamatan pertumbuhan dapat dilakukan secara langsung maupun melalui teknik tak langsung. Pengamatan langsung memerlukan pengukuran berulang atau analisis riap batang. Pengukuran tidak langsung dapat

dilakukan melalui teknik *cross-section*, jika tabel hasil untuk jenis yang bersangkutan sudah tersedia. Untuk hutan jati campur, sejauh ini tidak dijumpai tabel hasilnya.

Pengamatan awal mengenai struktur sebaran diameter hutan Jati campur (Sadono, 1990), menunjukkan bahwa tegakan Jati dalam batas-batas tertentu tidak terpengaruh oleh kehadiran jenis pendamping (Sono Sisso). Kenyataan ini memberikan implikasi bahwa lahan hutan dapat dimanfaatkan lebih intensif dan efisien dengan pengenalan jenis pendamping sebagai kesatuan pengelolaan. Penelitian lebih jauh diharapkan mampu mengenali struktur sebaran diameter tegakan pada umur tertentu untuk diamati perkembangannya dalam periode tumbuh.

## METODOLOGI PENELITIAN

Sebaran diameter tegakan Jati campur kelas umur II diduga bahwa:

1. antar bonita terdapat karakteristik sebaran tertentu
2. karakteristik yang khas terdapat juga pada variasi umur pada kelas bonita tertentu.

Bahan studi sebaran diameter tegakan Jati campur kelas umur II dilaksanakan di BKPH Kedungbrubus, KPH Saradan, Perum Perhutani Unit II Jawa Timur. Lokasi terpilih sebagai objek penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Lokasi Terpilih Sebagai Objek Penelitian

Nomor Set Data	Nomor AP	Tahun Tanam	Umur (th)	Bonita (RPKH)	RPH
1	47b	1973	18	II	Kedungbrubus
2	22a	1971	20	II/III	Kedungbrubus
3	26c	1971	20	III	Kedungbrubus
4	80b	1979	12	II/III	Kebonduren
5	79b	1976	15	II/III	Kebonduren
6	48a	1974	17	II/III	Kedungbrubus

Penempatan petak ukur seluas 1 ha berbentuk persegi dilakukan secara *purposive*. Semua pohon baik Jati maupun Sono Sisso diukur diameternya pada setinggi dada (1.3 m).

Metoda perbandingan antara karakteristik tegakan di lapangan dengan Tabel W.v.W dilakukan untuk mengetahui kecenderungan arah perkembangan diameter dan jumlah pohonnya. Sebaran Weibull digunakan dalam menggambarkan sebaran diameter Jati maupun kombinasinya. Validitas

sebaran Weibull dalam menggambarkan sebaran observasi dilakukan dengan kaidah Kolmogorov-Smirnov untuk 2 sebaran frekuensi yang berpasangan.

## HASIL DAN EVALUASI HASIL

Data hasil pengukuran diameter tiap pohon dibuat rekapitulasinya untuk dihitung derajat kesempurnaan tegakan. Hasil perhitungan derajat kesempurnaan tegakan yaitu jumlah pohon (Dkn), diameter kuadrat (Dkd<sup>2</sup>), kepadatan bidang dasar dan luas bidang dasar (Dklbds) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Derajat Kesempurnaan Tegakan

Nomor Set Data	Nomor AP	Jumlah Pohon/Ha				Dkn	
		Jati	Sono	Kom.	Tabel	Jati	Kom.
1	47b	786	2036	2822	1845	0.58	2.10
2	22a	396	363	759	974	0.41	0.78
3	26c	768	260	1028	766	1.00	1.34
4	80b	1052	726	1778	1618	0.65	1.10
5	79b	1238	362	1600	1277	0.97	1.25
6	78a	1620	197	1817	1156	1.40	1.57
		Rata-rata diameter (cm)				Dkd <sup>2</sup>	
1	47b	14.4	6.4	8.1	10.4	1.41	0.60
2	22a	18.7	14.1	16.5	12.5	2.25	1.74
3	26c	15.4	17.8	17.5	14.3	1.16	1.50
4	80b	9.6	8.5	7.4	8.9	1.16	0.69
5	79b	9.0	7.2	7.8	10.4	0.75	0.60
6	78a	10.0	6.0	9.6	11.2	0.80	0.73
						KBD	
1	47b					0.82	1.26
2	22a					0.92	1.36
3	26c					1.16	2.01
4	80b					0.75	0.76
5	79b					0.73	0.75
6	78a					1.12	1.15
		lbds			dklbds		
1	47b	9.6		14.3	11.29	0.85	1.28
2	22a	10.9		16.3	12.00	0.91	1.35
3	26c	14.3		24.8	12.38	1.16	2.00
4	80b	7.6		7.7	9.83	0.77	0.78
5	79b	7.9		7.6	10.83	0.73	0.70
6	78a	12.8		13.1	11.30	1.13	1.16

Perhitungan selanjutnya meliputi dua hal yaitu perhitungan untuk studi sebaran diameter antara kelas bonita dan studi sebaran diameter antar umur

dalam bonita 2.5. Bahan studi sebaran diameter antar bonita adalah bonita 2, 2.5 dan 3 sedang studi antar umur dalam bonita 2.5 adalah umur 12, 15, 17 dan 20 tahun.

Perhitungan sebaran diameter kumulatif observasi dicantumkan pada Lampiran 1. Sebaran tersebut digunakan untuk menghitung nilai persentil ke 17, 50 dan 97. Hasil perhitungan nilai persentil disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Persentil ke 17, 50 dan 97

Nomor AP	BONITA	Nilai Persentil					
		x17		x50		x97	
		Jati	Kom	Jati	Kom.	Jati	Kom.
47b	II	8.00	3.96	12.40	7.11	20.94	17.67
22a	II/III	11.91	4.59	18.73	15.92	33.80	38.32
26c	III	10.15	9.70	15.42	15.55	25.20	29.77
	UMUR						
80b	12	6.07	5.06	9.57	9.98	17.42	17.58
79b	15	5.21	4.16	8.85	8.44	16.02	15.45
48a	17	5.89	4.96	10.13	9.55	18.03	18.04
22a	20	11.91	4.59	18.73	15.92	33.80	38.32

Nilai persentil digunakan untuk menaksir tiga parameter Weibull dengan metoda iterasi. Hasil penaksiran ketiga parameter Weibull tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Taksiran Tiga Parameter Weibull

Nomor AP	BONITA	Nilai Taksiran Parameter					
		a		b		c	
		Jati	Kom.	Jati	Kom.	Jati	Kom.
47b	II	0.00	1.65	14.01	6.97	3.00	1.51
22a	II/III	1.82	0.00	19.53	22.52	2.54	1.66
26c	III	0.00	2.58	17.33	15.33	3.14	2.19
	UMUR						
80b	12	1.06	0.00	9.87	12.06	2.48	1.93
79b	15	0.00	0.00	10.26	10.28	2.48	1.87
48a	17	0.00	0.00	11.78	11.47	2.42	2.01
22a	20	1.82	0.00	19.53	22.52	2.54	0.66

Nilai taksiran parameter digunakan untuk membuat sebaran diameter kumulatif teori yang hasilnya disajikan pada Lampiran 2.

Sebaran diameter kumulatif hasil penaksiran diuji kesesuaiannya menggunakan kaidah Kolmogorov Smirnov. Hasil pengujiannya ditampilkan pada Tabel 5

Tabel 5. Hasil Pengujian Kesesuaian Sebaran Teori atas Observasi

Nomor AP	BONITA	D maks		D maks. Batas			
		Jati	Kom.	0.05		0.01	
				Jati	Kom.	Jati	Kom.
47b	II	45	88**	38.07	72.15	45.70	86.59
22a	II/III	23	64**	27.03	37.42	32.44	44.91
26c	III	15	37	37.64	43.54	45.17	52.26
	UMUR						
80b	12	23	97**	44.05	57.27	52.87	68.73
79b	15	17	50	47.00	54.32	57.35	65.20
48a	17	56*	45	54.00	57.89	65.61	69.48
22a	20	23	64**	27.03	37.42	32.44	44.91

Keterangan:

\*: signifikan pada 0.05

\*\* : signifikan pada 0.01

## PEMBAHASAN

Hasil perhitungan derajat kesempurnaan Jati baik jumlah pohon dan diameter kuadrat menunjukkan bahwa Jati dapat tumbuh dengan baik dan produktif. Tumbuh baik karena nilai derajat kesempurnaan diameter kuadrat rata-rata lebih besar dari satu. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan diameter Jati lebih besar dari diameter yang tercantum dalam tabel W.v.W. Sedangkan produktifnya Jati karena nilai Kepadatan Bidang Dasar lebih besar dari 0.6, yaitu angka batas suatu tegakan umur tertentu dikategorikan sebagai kelas hutan produktif.

Perhitungan jumlah pohon total menunjukkan kecenderungan hasil yang lebih baik dan lebih produktif pula. Lebih produktifnya tegakan campur ini karena di samping ada harapan untuk memanen hasil berupa pohon Jati, ada pula harapan untuk memanen hasil berupa kayu Sono Sisso yang sementara ini peruntukannya baru sebagai kayu bakar.

Sebaran diameter tegakan Jati dapat digambarkan dengan baik menggunakan sebaran Weibull, khusus pada bonita II taraf penerimaannya pada probabilitas 99 persen. Sedang sebaran diameter kombinasinya hanya pada bonita tertentu yang dapat digambarkan dengan baik, yaitu pada bonita III. Hal ini diduga disebabkan oleh kombinasi jumlah pohon yang tidak sesuai,

yaitu jumlah Sono Sisso terlalu banyak mengumpul pada diameter kecil, yaitu antara 1 sampai 9 cm. Sedangkan pada bonita II/III jumlah pohon terbanyak terjadi pada diameter 5 cm diikuti pada diameter 21 cm sehingga terdapat 2 modus diameter Sono Sisso atau bimodal. Hal ini memberi dugaan kuat bahwa kombinasi diameter pada bonita II dan II/III ini menghendaki perlakuan berupa penjarangan.

Prosedur serupa dilakukan pada berbagai umur pada bonita II/III dengan hasil bahwa sebaran diameter tegakan Jati pada variasi umur dapat digambarkan dengan baik menggunakan sebaran Weibull, khusus pada umur 17 tahun taraf penerimaan yang digunakan adalah pada probabilitas 99 persen. Sedangkan sebaran diameter kombinasinya sebagian dapat digambarkan dengan baik yaitu pada umur 15 dan 17 tahun. Alasan yang dapat diajukan untuk kasus umur 12 tahun adalah karena diameter jenis Sono Sisso terkonsentrasi pada diameter antara 7 sampai 11 cm., bukannya pada diameter kecil atau tersebar merata. Sedang kasus pada umur 20 tahun sama halnya pada bonita II/III karena bahan yang dikapai adalah sama.

Berdasar atas kenyataan-kenyataan di atas, dapat diprediksi bahwa kombinasi tegakan Jati campur Sono Sisso dapat didekati menggunakan sebaran Weibull. Penggunaan sebaran Weibull dalam mengelola tegakan campur adalah untuk menentukan komposisi diameter dan jumlah pohon optimal tetapi tidak menghambat pertumbuhan Jatinya. Lebih jauh, penaksiran parameter sebaran Weibull dapat dikembangkan melalui hubungan arti tiap parameter dengan karakteristik tegakan di lapangan.

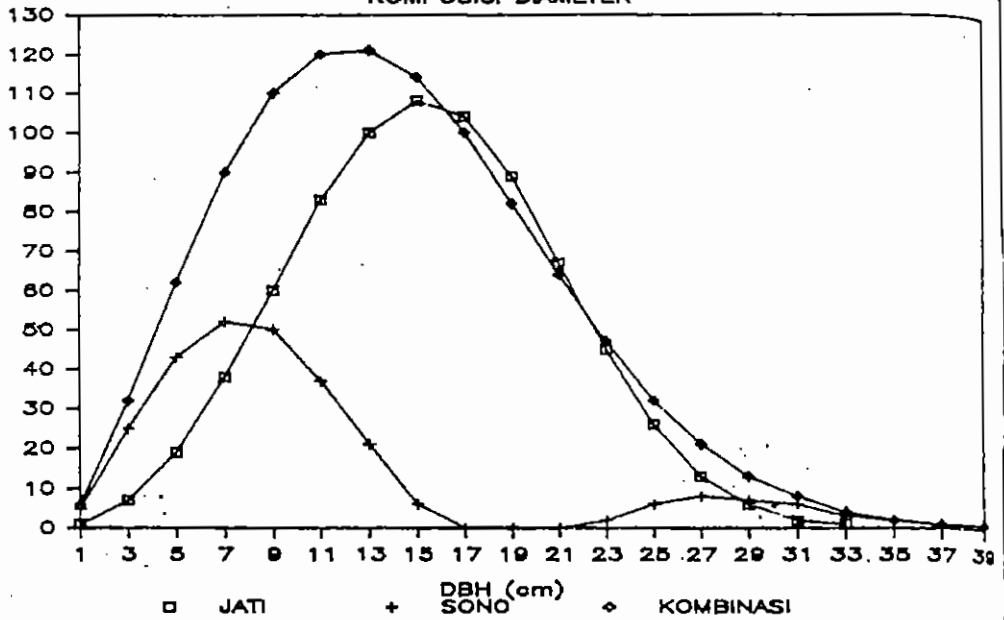
Sebagai ilustrasi dapat dikemukakan bahwa pada bonita III dan umur 17 tahun bonita II/III, kepadatan bidang dasar tegakannya lebih besar dari 1 dan sebarannya dapat digambarkan dengan baik menggunakan sebaran Weibull. Ilustrasi komposisi diameter dan jumlah pohon disajikan secara berturut-turut Tabel 6 dan grafiknya. Dari grafik dapat dilihat bahwa jenis Sono Sisso pada diameter tertentu perlu segera dilakukan pemeliharaan.

Tabel 6. Ilustrasi Komposisi Diameter dan Jumlah Pohon, KBD Lebih Besar dari 1

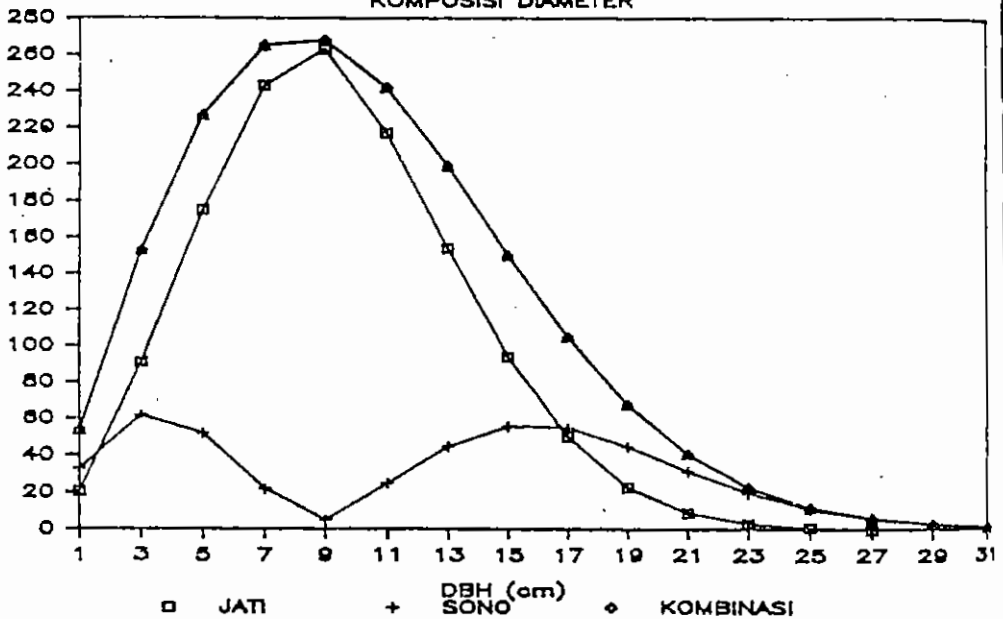
Nilai Tengah Diameter	Bonita III			Umur 17 Bonita II/III		
	Jati	Sono	Kom.	Jati	Sono	Kom.
1	1	5	6	21	33	54
3	7	25	32	91	62	153
5	19	43	62	175	52	254
7	38	52	90	243	22	265
9	60	50	110	263	5	268
11	83	37	120	217	25	242
13	100	21	121	154	45	199
15	108	6	114	94	56	150
17	104	4	100	50	55	105
19	89	0	82	23	45	68
21	67	0	64	9	32	41
23	45	2	47	3	20	23
25	26	6	32	1	11	12
27	13	8	21		6	6
29	6	7	13		3	3
31	2	6	8		1	1
33	1	3	4			
35		2	2			
37		1	1			
39		1	1			
<b>Total</b>	<b>768</b>	<b>260</b>	<b>1028</b>	<b>1344</b>	<b>473</b>	<b>1817</b>



### BONITA III KOMPOSISI DIAMETER



### UMUR 17 TAHUN KOMPOSISI DIAMETER



Grafik Ilustrasi Komposisi Diameter dan Jumlah Pohon KBD Lebih Besar dari 1

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat dihasilkan dari studi sebaran diameter tegakan Jati (*Tectona grandis*, L. f) campur Sono Sisso (*Dalbergia sissoo* Roxb. ex DC) kelas umur II (11 — 20 tahun) berdasar pada hasil perhitungan dan analisis pada bab terdahulu adalah:

1. Karakteristik sebaran tegakan jati studi antar bonita dapat digambarkan dengan baik menggunakan sebaran Weibull. Sedangkan sebaran kombinasinya hanya pada bonita 3 yang dapat digambarkan dengan baik.
2. Karakteristik demikian juga terdapat pada variasi umur dalam bonita 2.5 yaitu umur 12, 15, 17 dan 20 tahun. Sedang kominasinya hanya umur 15 dan 17 tahun yang dapat digambarkan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Burk, T. E., and J. D. Newberry. 1984. A simple algorithm for moment-based recovery of Weibull parameters. *Forest Sci.* 30: 329—332.
- Clutter, J. L., and F. A. Bennet. 1965. Diameter distribution in old-field slash pine plantations. *Ga. For. Res. Counc. Rep.* 13. 9 p.
- Conte, C. D. 1965. *Elementary Numerical Analysis, An Algorithmic Approach.* McGraw-Hill Book Co.-Kogakusha Co. Ltd., Tokyo.
- Davis, L. S., and K. N. Johnson. 1987. *Forest Management.* McGraw-Hill Book. Third edition. New York, USA.
- Djojosoehardo, Djoko Pramono. 1976. Studi tentang Distribusi Diameter Setinggi Dada pada Tegakan Hutan Tanaman Jati di KPH Cepu. Thesis (tidak diterbitkan). Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Dubey, S. D. 1967. Some percentiles estimators for Weibull parameters. *Technometrics* 9: 119—129.
- Edy, Harry Sulistyono. 1977. Studi Penerapan Fungsi Kepekatan Weibull pada Sebaran Diameter Setinggi Dada Tegakan *Agathis lorantifolia* Salisb Kelas Umur III ke Atas di Wilayah KPH Kedu Selatan dan Banyumas Timur. Thesis (tidak diterbitkan). Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Ham and Bare. 1978. *The Science and Art of Uneven-aged Forest Management.* Oliver and Boyd. Edindurg.
- Hardjosoediro, Soedarwono. 1973. *Kelas Hutan.* Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Husch et al. 1982. *Forest Mensuration.* McGraw-Hill Book Co. Tokyo.
- Kendal, M., and A. Stuart. 1977. *The Advanced Theory of Statistics. Vol. I. Distribution.* 4th ed. Charles Griffin & Co., Ltd., London.

- Knuchel. 1952. *Planning and Control in the Managed Forest*. Oliver and Boyd. Edinburg.
- Krug, A.G., and E. V. Nordheim, and R. L. Giese. 1984. Determining initial values for parameters of a Weibull model: a case study. *Forest Sci.* 30: 573—581.
- Nelson, T. C. 1964. Diameter distribution and growth of loblolly pine. *Forest Sci.* 11: 105—115.
- Prodan, M. 1968. *Forest Biometrics*. Sabine H. Gardiner Tans. Pergamon Press. London.
- Sadono, Ronggo. 1988. Penerapan Fungsi Kepekatan Weibull Berparameter Tiga pada Sebaran Diameter Setinggi Dada Tegakan Hutan Tanaman dengan Tiga Persentil dan Metoda Momen. Thesis (tidak diterbitkan). Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- , 1990. Pertumbuhan Tegakan Jati Campur: Pengamatan Awal. (tidak diterbitkan) Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Setyarso, Agus. 1976. *A Systems Approach to Corporate Forest Development Planing in Indonesia*. UPLB, Los Banos.
- Simon, Hasanu. 1991. Analisis Dan Rencana Strategi Pengelolaan Hutan Jati (*Tectona grandis*, L. f) Dalam Mengantisipasi Peningkatan Kebutuhan Masyarakat. Studi Kasus Di Kesatuan Pemangkuan Hutan Madiun. Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Steel, R.G.D., and J. H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics, A Biometrical Approach*. 2<sup>nd</sup> ed. McGraw-Hill Book Co., New York.



