

# KONSERVASI GENETIK CENDANA BERBASIS PARTISIPASI MASYARAKAT DI DESA NUSA KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN

*(Genetic conservation of sandalwood based on community participation in Nusa Vilage Timor Tengah Selatan District )*

**Sumardi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Badan Litbang dan Inovasi, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan  
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km.15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta, Indonesia  
Email : sumardi\_184@yahoo.com

## **ABSTRACT**

*Sandalwood (Santalum album Linn.) is a species that has advantages and contribution to the development of East Nusa Tenggara province. It is an important species for East Nusa Tenggara Province, but its sustainability is now threatened due to mismanagement and low success of regeneration. To avoid the occurrence of genetic degradation or even the extinction of this species is important to do genetic conservation. The community participation model for the genetic conservation of sandalwood has been piloted in the Timor Tengah Utara District of East Nusa Tenggara Province. This study aimed to analyze the success and growth of sandalwood in the model of community participation for genetic conservation strategy of sandalwood in East Nusa Tenggara. The analysis has shown that the survival rate of sandalwood in the genetic conservation with community participation model at 1 year old are 100% if planted on the yard; 90.74% if planted on the bare land; and 64.58% if planted on the land with a very close shade. Trials in 5 farmer groups showed that no significant difference between farmer groups on successful planting in the field, as indicated by similar plant life percentages. Meanwhile, The variance analysis on the growth characteristic showed that mean of high and diameter were not significantly different between treatment model of planting. The mean of height and diameter of each shading treatment were 30.13 cm and 2.97 mm if planted on the yard area; 31.49 cm and 3.25 mm if planted on the bare land; and 29.63 cm and 3.05 mm if planted on the land with a very close shade.*

*Keywords : conservation, genetic, sandalwood, community participation, shading*

## **ABSTRAK**

Cendana (*Santalum album* Linn.) merupakan jenis tanaman yang memiliki keunggulan dan kontribusi bagi Nusa Tenggara Timur. Cendana merupakan komoditas penting bagi Nusa Tenggara Timur, namun kelestariannya saat ini sudah terancam sebagai akibat kesalahan model pengelolaan dan rendahnya keberhasilan regenerasi di alam. Untuk menghindari terjadinya bencana degradasi genetik atau bahkan punahnya jenis tersebut maka penting dilakukan tindakan konservasi genetik jenis tersebut. Model partisipasi masyarakat dalam upaya konservasi genetik cendana telah diujicobakan di Kabupaten Timor Tengah Utara Provinsi Nusa Tenggara Timur. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis keberhasilan dan pertumbuhan cendana model partisipasi masyarakat dalam strategi konservasi genetik cendana di Nusa Tenggara Timur. Hasil analisis menunjukkan persen hidup tanaman untuk tujuan konservasi genetik cendana umur 1 tahun dengan model partisipasi masyarakat adalah sebesar 100% jika ditanam pada lahan pekarangan; 90,74% jika ditanam pada lahan kosong; dan 64,58% jika ditanam pada lahan dengan naungan terlalu rapat. Perlakuan terhadap 5 kelompok tani yang digunakan sebagai sampel tidak menunjukkan perbedaan nyata pada keberhasilan penanaman di lapangan, yang ditunjukkan dengan persen hidup tanaman yang hampir sama. Sementara itu hasil analisis varian terhadap sifat pertumbuhan menunjukkan rerata tinggi dan diameter yang tidak berbeda

nyata antar perlakuan model penanaman. Rerata tinggi dan diameter masing-masing perlakuan masing-masing perlakuan naungan adalah sebesar 30,13 cm dan 2,97 mm jika ditanam pada lahan pekarangan; 31,49 cm dan 3,25 mm jika ditanam pada lahan kosong; dan 29,63 cm dan 3,05 mm jika ditanam pada lahan dengan naungan rapat.

Kata kunci : konservasi, genetik, cendana, partisipasi masyarakat, naungan

## I. PENDAHULUAN

Cendana (*Santalum album* Linn.) merupakan jenis tanaman yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena kandungan minyak esensial pada kayu terasnya (Srinivasan *et al.*, 1992 dalam Barret & Fox, 1997). Di Indonesia, cendana merupakan tanaman endemik wilayah Nusa Tenggara Timur (Bano, 2001). Tingginya nilai ekonomi cendana berdampak kurang menguntungkan bagi kelangsungan jenis ini di alam (Sumardi, *et al.*, 2015). Eksploitasi untuk mendapatkan keuntungan berlebih dari pemanenan kayu cendana dilakukan sejak lama dan puncaknya terjadi pada tahun 1996 (Bano, 2001). Pemanenan kayu cendana tanpa diimbangi dengan tindakan penanaman kembali berakibat pada degradasi populasi jenis ini di alam dan degradasi populasi kemungkinan besar juga berakibat pada degradasi keragaman genetik (Sumardi, *et al.*, 2015). Berdasarkan penelitian keragaman genetik cendana tahun 2015 pada areal produksi benih (APB), tanaman rehabilitasi CSR dan KHDTK di Nusa Tenggara Timur menunjukkan nilai rerata sebesar 0,1558 dan keragaman antar ketiga tegakan tersebut sebesar 0,0090 (Purwiasuti, Indrioko, & Faridah, 2016). Hasil penelitian tersebut menunjukkan begitu rendahnya keragaman genetik cendana saat ini di Nusa Tenggara Timur. Keragaman genetik memegang peran penting pada upaya pemuliaan dan kelestarian di alam.

Keragaman genetik rendah kemungkinan akan berdampak pada terjadinya perkawinan kerabat (*inbreeding*) dan perkawinan sendiri (*selfing*) yang akan menurunkan kualitas genetik tanaman pada generasi berikutnya (Kartikawati & Sumardi, 2017). Hal tersebut akan mengganggu laju regenerasi cendana di

Nusa Tenggara Timur karena biji yang dihasilkan dari perkawinan *inbreeding* dan *selfing* umumnya memiliki persen dan kemampuan bertahan hidup lebih kecil (Kartikawati & Sumardi, 2017). Dengan demikian perkembangan populasi cendana juga akan terganggu akibat rendahnya keragaman genetik cendana tersebut.

Tindakan konservasi terhadap cendana penting dilakukan untuk mengurangi laju degradasi populasi dan keragaman genetik di alam, meskipun saat ini cendana sudah banyak ditanam di luar habitat aslinya. Persebaran cendana melalui penanaman saat ini telah dilakukan di Pulau Jawa, Bali dan Sumatra dengan menggunakan materi genetik dari Nusa Tenggara Timur. Keberhasilan penanaman cendana di lapangan baik untuk tujuan pengayaan dan konservasi masih sangat rendah (Sumardi & Surata, 2016). Dengan demikian ujicoba penanaman dilapangan perlu dilakukan untuk menjangkau keberhasilan tindakan konservasi jenis ini di Nusa Tenggara Timur. Cendana merupakan jenis tanaman yang memiliki persyaratan tumbuh yang berbeda dari jenis tanaman kehutanan lainnya. Cendana memerlukan inang selama hidupnya, tempat tumbuh yang tidak tergenang, naungan tertentu dan pemeliharaan intensif untuk dapat tumbuh optimal (Sumardi, & Surata, 2016). Inang dibutuhkan cendana selama hidupnya untuk membantu menyerap air dan unsur hara, terutama nitrogen melalui houstonia (Bell & Adams, 2011); (Lu, Kang, Sprent, Xu, & He, 2014), karena cendana termasuk jenis tanaman semiparasit. Inang pada cendana sekaligus dapat difungsikan sebagai naungan pada pertumbuhan tahap awal (Sumardi & Surata, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis keberhasilan dan pertumbuhan cendana model partisipasi masyarakat dalam strategi konservasi genetik cendana di Nusa Tenggara Timur.

## II. BAHAN DAN METODE

### A. Waktu dan Lokasi

Penelitian konservasi genetik cendana berbasis partisipasi masyarakat di Nusa Tenggara Timur ini dilakukan pada bulan September 2014. Lokasi penelitian berada di Desa Nusa, Kecamatan Amanuban Barat, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Luas Desa Nusa adalah 13,94 ha dengan jumlah penduduk sebanyak 2.279 jiwa yang mayoritas memiliki mata pencaharian sebagai petani. Lokasi tersebut tidak jauh dari ibukota kabupaten Timor Tengah Selatan yakni berjarak sekitar 9 km dari pusat kota. Perjalanan ke lokasi penelitian dapat ditempuh dalam waktu 10 menit dari pusat kota dengan menggunakan kendaraan bermotor. Jenis tanah di lokasi penelitian adalah mediteran, merupakan salah satu jenis tanah yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan cendana (Sumardi, Hidayatullah, Yuniati, & Victorino, 2016). Curah hujan di wilayah So'E dalam kurun waktu 25 tahun terakhir (1986-2010) masing-masing sebesar 1.673 mm pertahun (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Kupang, 2011).

### B. Bahan dan Peralatan

Penelitian dilakukan terhadap tanaman cendana umur 1 tahun di lapangan yang ditanam pada lahan masyarakat. Data yang dikumpulkan berupa tinggi dan diameter tanaman yang diukur menggunakan penggaris 100 cm dan kaliper digital. Untuk menentukan besarnya intensitas cahaya untuk perlakuan penelitian dilakukan dengan menggunakan lux-meter. Selain data tinggi dan diameter tanaman, penelitian juga dilakukan dengan melakukan sensus terhadap seluruh tanaman yang masih hidup

### C. Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan 150 tanaman yang terbagi dalam 5 kelompok tani dan 3 perlakuan naungan. Perlakuan naungan yang digunakan pada penelitian ini adalah berupa naungan rapat (intensitas naungan >80%), naungan jenis pekarangan (intensitas naungan 40-50%), dan lahan kosong. Data yang dikumpulkan berupa jumlah tanaman hidup untuk mengetahui daya adaptabilitas tanaman di lapangan serta tinggi dan diameter untuk mengetahui tingkat pertumbuhan tanaman. Daya adaptabilitas tanaman di lapangan ditunjukkan dengan persen hidup tanaman, dihitung menggunakan rumus :

$$da = d/t \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

dimana, *da* : daya adaptabilitas tanaman; *d* : jumlah tanaman yang masih hidup; dan *t* : jumlah tanaman awal

Analisis varian dilakukan terhadap data tinggi dan diameter dengan menggunakan model linier :

$$Y_{ij} = \mu + B_i + E_{ij} \dots\dots\dots (2)$$

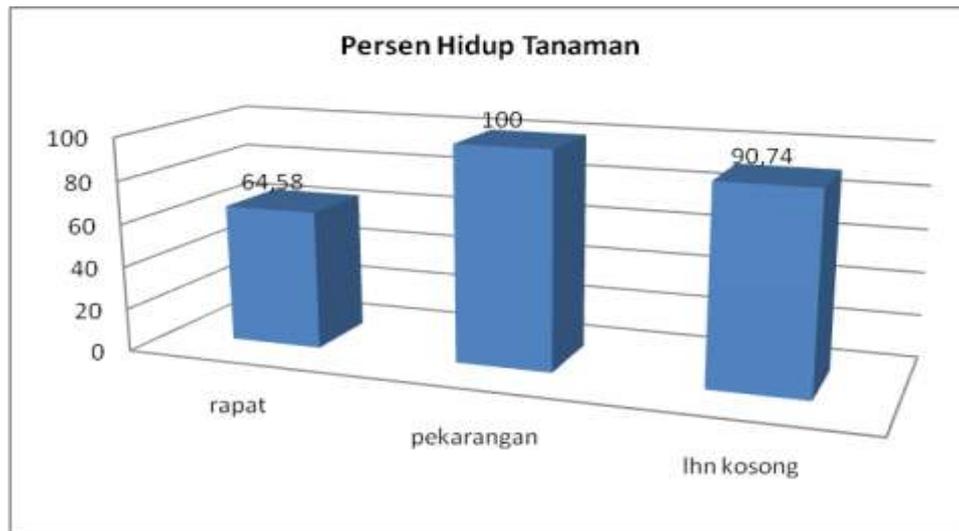
dimana, *Y<sub>ij</sub>* : pengamatan pada individu pohon ke-*i* dari perlakuan ke-*j*; *μ* : rerata umum hasil pengukuran; *P<sub>i</sub>* : pengaruh perlakuan ke-*i*; *E<sub>ij</sub>* : galat hasil pengukuran.

Apabila terdapat variasi antar perlakuan yang diuji, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test-DMRT*) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang diuji.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Daya Adaptabilitas Tanaman

Daya adaptabilitas tanaman ditunjukkan oleh seberapa besar jumlah tanaman yang bertahan hidup di lapangan dibanding dengan jumlah tanaman seluruhnya yang ditanam, yang ditunjukkan dengan persen hidup tanaman di lapangan. Daya adaptabilitas tanaman cendana umur 1 tahun di lapangan dengan 3 jenis perlakuan naungan di lahan masyarakat yang diamati dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Daya adaptabilitas tanaman cendana umur 1 tahun di lapangan pada 3 jenis perlakuan naungan di lahan masyarakat**

**Figure 1. Adaptability of 1 year old sandalwood in the field on 3 types of shade treatment in community land**

Persen hidup cendana sampai dengan umur 1 tahun di lahan masyarakat paling tinggi terlihat pada lahan dengan naungan jenis lahan pekarangan (intensitas naungan 40-50%) sebesar 100%. Pada lahan kosong terlihat sebesar 90,74% tanaman masih mampu bertahan hidup, namun pada lahan dengan naungan yang terlalu rapat (intensitas naungan >80%) hanya sebesar 64,58% yang masih bertahan hidup. Tanaman uji keturunan cendana umur 8 bulan di Kabupaten Timor Tengah Utara-NTT yang ditanam pada lahan yang sama dengan naungan yang relatif sama, tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata antar provenan dan famili yang diuji (>75%) meskipun diketahui memiliki kualitas sumber benih yang berbeda (Sumardi, Kurniawan, & Misto, 2014). Secara umum data keberhasilan penanaman cendana hanya mencapai 20 - 40% di lapangan (Surata, 2007).

Tingginya persen hidup tanaman cendana di lahan pekarangan (intensitas naungan 40-50%) kemungkinan disebabkan oleh kondisi iklim mikro yang memberikan kesempatan cendana untuk mendapatkan cahaya matahari dalam jumlah yang cukup namun juga masih cukup terlindungi dari teriknya sinar matahari. Cendana diketahui merupakan jenis tanaman

yang membutuhkan banyak cahaya untuk tumbuh dengan baik, namun pada tahap awal pertumbuhannya jenis ini masih membutuhkan naungan untuk menghindari kekeringan dan panas matahari (Sumardi, *et al.*, 2016). Hal tersebut akan berbeda dengan kondisi iklim mikro pada lahan dengan naungan terlalu rapat yang menyebabkan cendana kurang mendapatkan cahaya matahari dan pada lahan kosong yang berdampak pada tanah terlalu kering. Cendana akan mampu tumbuh lebih baik jika naungan yang digunakan untuk melindungi dari teriknya sinar matahari sekaligus dapat digunakan sebagai tanaman inang sekunder di lapangan.

Studi tentang keberhasilan penanaman cendana di Nusa Tenggara Timur sangat rendah juga diakibatkan oleh penanaman lebih banyak dilakukan pada lahan kosong yang ditumbuhi alang-alang (Sumardi & Surata, 2016). Penelitian lain yang dilakukan oleh Singh & Shankar (2007), juga menyampaikan bahwa cendana pada tahap awal pertumbuhannya sangat membutuhkan naungan, namun juga membutuhkan cahaya matahari dalam jumlah yang cukup untuk mendapatkan pertumbuhan yang lebih baik.

## B. Pertumbuhan Tinggi dan Diameter Tanaman

Pertumbuhan tinggi tanaman uji untuk perlakuan naungan sangat rapat (intensitas naungan >80%) bervariasi antara 16 - 49 cm dengan diameter antara 2,00 - 4,41 mm. Sedangkan pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan naungan jenis pekarangan (intensitas naungan 40-50%) bervariasi antara 13 - 56 cm dengan diameter antara 1,20 - 4,80 mm. Sementara untuk pertumbuhan tinggi pada perlakuan tanpa naungan atau lahan kosong bervariasi antara 15 - 49 cm dengan diameter antara 1,44 - 5,15 mm.

Rerata tinggi masing-masing perlakuan naungan adalah sebesar 30,13 cm jika ditanam pada lahan pekarangan; 31,49 cm apabila ditanam pada lahan kosong; dan 29,63 cm jika ditanam pada lahan dengan naungan rapat. Sementara untuk rerata diameter masing-masing perlakuan naungan adalah sebesar 2,97 mm jika ditanam pada lahan pekarangan; 3,25 mm jika ditanam pada lahan kosong; 3,05 mm jika ditanam pada lahan dengan naungan rapat. Namun demikian berdasarkan analisis varian terhadap data tinggi dan diameter tanaman uji (Tabel 1.) tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan.

**Tabel 1. Analisis varians tinggi dan diameter tanaman pada plot uji perlakuan naungan cendana umur 1 tahun.**

**Table 1. Variance analysis of plant height and diameter of 1 year old sandalwood in the field on 3 types of shade treatment in community land**

Sumber variasi <i>Source variations</i>	Derajat bebas <i>Degrees are free</i>	Kuadrat tengah tinggi <i>Squares of high middle</i>	Kuadrat tengah diameter <i>Square square diameter</i>
Perlakuan <i>Treatment</i>	2	39,088 <sup>ns</sup>	1,014 <sup>ns</sup>
Galat <i>Error</i>	125	74,152 <sup>ns</sup>	0,559 <sup>ns</sup>

Keterangan (*remark*): ns : tidak berbeda nyata pada taraf uji 1% dan 5%  
ns : *not significantly at 1% and 5% level*

Variasi pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman yang tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata tersebut kemungkinan disebabkan oleh adanya penggunaan sumber benih yang sama atau kondisi ketersediaan unsur dalam tanah yang relatif sama. Dengan demikian kualitas genetik yang dimiliki oleh tanaman uji relatif sama karena berasal dari sumber benih yang sama.

Pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman cendana cenderung akan berbeda secara nyata jika pertanaman uji berasal dari sumber benih berbeda yang memiliki kualitas genetik yang berbeda pula. Hal tersebut seperti disampaikan oleh hasil penelitian evaluasi uji

keturunan cendana umur 8 bulan di Kabupaten Timor Tengah Utara-NTT, yang menyatakan bahwa variasi pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman berbeda secara nyata antar provenan dan famili yang digunakan sebagai sumber materi genetik (Sumardi, *et al.*, 2014). Rerata pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman uji pada penelitian ini masih lebih rendah dibanding tanaman uji keturunan umur 8 bulan di Kabupaten Timor Tengah Utara (48,60 cm dan 4,55 mm) (Sumardi, *et al.*, 2014). Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh belum adanya tindakan pemupukan yang dilakukan oleh masyarakat untuk memacu pertumbuhan cendana di lahan mereka.

#### IV. KESIMPULAN

Cendana memiliki persen hidup di lapangan lebih baik bahkan mencapai 100% jika ditanam pada lahan pekarangan yang memiliki naungan yang tidak terlalu rapat yakni dengan intensitas 40-50%. Jenis ini memiliki pertumbuhan tinggi dan diameter yang hampir sama jika sumber benih yang digunakan sama, meskipun ditanam pada lahan dengan naungan yang berbeda. Pemilihan sumber benih yang baik dan benar, pemilihan naungan yang sesuai dan pemeliharaan intensif oleh masyarakat akan menghasilkan pertanaman cendana yang memiliki adaptasi tinggi dan pertumbuhan yang lebih baik.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada Teknisi dan Pembantu Teknisi Stasiun Penelitian Balai Penelitian Kehutanan Kupang di So'E : Yohanis Naklui, Yunus Betty dan Oktofianus Tanopo yang telah membantu kegiatan penelitian dan pengambilan data di lokasi penelitian dan semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bano E.T. (2001). *Peranan Cendana dalam Perekonomian NTT: Dulu dan Kini*. Berita Biologi LIPI, 5(5), 469-474.
- Barret, D. R. & Fox, J.E.D. (1997). *Santalum album: Kernel Composition, Morphological and Nutrient Characteristics of Pre-parasitic Seedlings under Various Nutrient Regimes*. Annals of Botany, 79, 59-66.
- Bell, T., & Adams, M. (2011). *Attack on all fronts: functional relationships between aerial and root parasitic plants and their woody hosts and consequences for ecosystems*. Tree Physiology, 31, 3-15.
- Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Kupang. (2011). *Data curah hujan bulanan Provinsi Nusa Tenggara Timur*.

Kupang.

- Kartikawati, N.K. & Sumardi. (2017). *Potensi perkawinan silang pada penyerbukan terbuka di kebun benih semai kayu putih di Paliyan, Gunung Kidul*. Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea, 6(1), 41-51.
- Lu, J., Kang, L., Sprent, J., Xu, D., & He, X. (2014). *Host-species dependent physiological characteristics of hemiparasite Santalum album in association with N<sub>2</sub>-fixing and non-N<sub>2</sub>-fixing hosts native to southern China*. Tree Physiology, 34, 1006-1017.
- Purwiastuti, R., Indrioko, S., & Faridah, E. (2016). *Keragaman genetik cendana pada tegakan penghasil benih dan tegakan rehabilitasi di Nusa Tenggara Timur berdasarkan penanda isozim*. Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan, 10(1), 23-30.
- Singh, B.K. & Shankar, P. 2007. *Status of sandalwood (Santalum album L.) in Karnataka*. In: S. Gairola, T.S. Rathore, G. Joshi, A.N.A. Kumar, & P.K. Aggarwal (eds.) Conservation, Improvement, Cultivation and Management of Sandal (*Santalum album L.*) (Pp. 9-13).
- Sumardi, Hidayatullah, M., Yuniati, D., & Victorino, B. A. (2016). *Analisis Kesesuaian Lahan Untuk Budidaya Cendana (Santalum album Linn.) di Pulau Timor*. Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea, 5(1), 61-77.
- Sumardi, Kurniawan, H., & Misto. (2015). *Karakteristik Pertumbuhan Cendana (Santalum album Linn.) Asal Populasi Pulau Sumba*. Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea, 4(2), 171-177.
- Sumardi, Kurniawan, H., & Misto. (2014). *Evaluasi Uji Keturunan Cendana (Santalum album Linn.) Umur 8 Bulan Di Kabupaten Timor Tengah Utara - Nusa Tenggara Timur*. Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan, 8(1), 56-68.

Surata, I. K. (2007). *Teknik Pengembangan Budidaya Cendana (Santalum album L.) di lahan Masyarakat*. Dalam S. Siran, T. Butar-Butar, A. Gintings, C. Anwar, H. Suhaendi, Pratiwi, ... I. Surata (Eds.) *Prosiding Gelar Teknologi Cendana* (hal. 1–17).

Sumardi, & Surata, I. K. (2016). *Menumbuhkan Kembali Cendana di NTT*. Dalam L. Rumboko & A. S. Raharjo (Eds.) *Cendana Nusa Tenggara Timur* (Edisi pertama, hal. 50–88). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

