

## Studi Pertumbuhan Tanaman Serai Wangi dengan Perlakuan Dosis Biochar (*Cymoopogon nardus* L ) pada Tanah Ultisol dalam Polybag

Hermanto<sup>1\*)</sup>, Nely Murniati<sup>2)</sup>, Samsul Bahri<sup>3)</sup>

<sup>1\*)</sup> Staff Pengajar Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Musi Rawas  
Jl. Sultan Mahmud Baddarudin II, Air Kuti, Lubuk Linggau Tim. 1, Kota Lubuklinggau, Sumatera Selatan, 31625

<sup>2)</sup> Staff Pengajar Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Musi Rawas  
Jl. Sultan Mahmud Baddarudin II, Air Kuti, Lubuk Linggau Tim. 1, Kota Lubuklinggau, Sumatera Selatan, 31625

<sup>3)</sup> Staff Pengajar Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Musi Rawas  
Jl. Sultan Mahmud Baddarudin II, Air Kuti, Lubuk Linggau Tim. 1, Kota Lubuklinggau, Sumatera Selatan, 31625

\* Penulis untuk korespondensi: hermantolubuklinggau@gmail.com

Diterima 12 Februari 2022/ Disetujui 05 Maret 2022

### ABSTRACT

This study aims to determine the effect of biochar dose on the growth of citronella (*Cymoopogon nardus* L) on ultisol soil. This research was started from April to June 2020, using an experimental method with a non-factorial Randomized Block Design (RAK). The treatments were tested as follows: B0: Without Biochar/Control, B1: Dosage of Biochar rice husks 5 g.kg<sup>-1</sup>soil, B2: Dosage of Biochar rice husks 10 g.kg<sup>-1</sup>soil, B3: Dosage of Biochar rice husks 15 g.kg<sup>-1</sup>soil, B4 : Dose of Biochar rice husk 20 g. kg<sup>-1</sup> soil, B5 : Dose Biochar rice husk 25 g. kg<sup>-1</sup>soil. The results showed that the administration of biochar at a dose of 25 g. kg<sup>-1</sup> soil gave the best results on the growth of citronella plants.

**Keywords** : ultisol soil, citronella plant, biochar

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis biochar terhadap pertumbuhan tanaman serai wangi (*Cymoopogon nardus* L) pada tanah ultisol. Penelitian ini dimulai pada bulan April sampai dengan Juni 2020, menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial. Adapun perlakuan yang dicobakan sebagai berikut : B0 : Tanpa Biochar/ Kontrol , B1 : Dosis Biochar sekam padi 5 g. kg<sup>-1</sup> tanah tanah, B2 : Dosis Biochar sekam padi g. kg<sup>-1</sup> tanah tanah, B3 : Dosis Biochar sekam padi 15 g. kg<sup>-1</sup> tanah tanah, B4 : Dosis Biochar sekam padi 20 g. kg<sup>-1</sup> tanah tanah, B5 : Dosis Biochar sekam padi 25 g. kg<sup>-1</sup> tanah tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian biochar pada dosis 25 g. kg<sup>-1</sup> tanah memberikan hasil yang paling baik pada pertumbuhan tanaman serai wangi.

**Keywords:** tanah ultisol, tanaman serai wangi, biochar

### PENDAHULUAN

Serai wangi (*Cymoopogon nardus* L ) merupakan salah satu tanaman yang menghasilkan minyak atsiri dari kelompok *Graminae* atau rerumputan. Tanaman serai wangi ini memiliki perbedaan dengan serai biasa dijadikan bumbu dapur, taman serai wangi ini pada bagian daunnya akan menghasilkan minyak atsiri atau yang lebih dikenal dengan *citronela oil*. Hasil rendemen minyak yang diekstrak dari proses penyulingan serai wangi berkisar antara 1,031,52 %, mengandung bahan aktif sitronela antara 44,92 - 85,73 % (Setiawan *et.al.* 2018 ; Feriyanto *et al.* 2013), citronela oil mengandung dua senyawa penting sitronela dan geraniol yang merupakan bahan utama dalam pembautan ester, farfum, dan kosemtik, selain itu juga berfungsi sebagai bahan pembautan insektisida, nematisida, anti jamur, anti bakteri dan hama gudang (Swasono *et al.*,2015).

Produksi nasional untuk tanaman serai wangi menunjukkan angka yang terus meningkat, berdasarkan

data 5 tahun terakhir yakni pada tahun 2015 sebesar 1.371.50 ton, tahun 2016 sebesar 2.782.00 ton, tahun 2017 sebesar 3.253.00, 2018 sebesar 3.055.00 ton, 2019 sebesar 4.425.00 ton (Kementan, 2020). Sentra penghasil serai wangi diantaranya di Indonesia adalah Propinsi Aceh, Jawa Barat, Jawa Tengah, Banten dan Jawa Timur (Ditjenbun, 2016). Beberapa daerah yang mulai mengembangkan tanaman serai wangi diantaranya Palembang, Riau, Sulawesi dan Nusa Tenggara Barat (Sujianto *et.al.* 2018). Setiap 1 ton daun serai wangi bisa menghasilkan rendamen sekitar 0.7–0.9%. Rendemen adalah perbandingan volume minyak (Kuantitas) yang dihasilkan dari hasil ekstraksi tanaman aromatik (Rochim 2009; Sujianto *et.al.* 2018). Kebutuhan minyak serai wangi dunia 2.000 – 2.500 ton pertahun, RRC telah memasok 600-800 ton pertahun, artinya masih terbuka peluang pemenuhan permintaan minyak serai wangi dari Indonesia (Subagyo,2020)

Indonesia merupakan salah satu produsen minyak serai wangi dunia namun nilai ekspor kita masih rendah, hal ini disebabkan kualitas minyak serai wangi dari Indonesia, disamping itu pula pengembangan tanaman serai wangi hanya pada daerah sentra. Potensi pengembangan tanaman serai wangi ke arah penggunaan lahan suboptimal misalnya lahan kering belum banyak dilakukan.

Salah satu lahan kering yang penyebarannya cukup luas di Indonesia yakni tanah ultisol. Bahri *et.al* (2020) menyatakan kendala utama usaha tani di lahan kering yakni masalah kesuburan tanah, kelangkaan air dan pH tanah, untuk mengatasi dapat menggunakan beberapa bahan amelioran tanah baik yang berasal dari sisa tanaman maupun yang berasal dari hewan ternak dalam bentuk pupuk hijau, pupuk kompos, dan biochar.

Lehman (2007) mengungkapkan biochar merupakan hasil pembakaran biomas residu tanaman dengan pembakaran minim oksigen (*pyrolysis*). Gani (2009) menyatakan Biochar dapat mengatasi beberapa masalah pada tanah dalam proses budidaya dan mengatasi masalah tanah misalnya mudah kehilangan unsur hara dan kelembaban tanah. Hasil penelitian Bahri *et.al* (2015, 2016) menunjukkan perlakuan biochar berpengaruh sangat nyata terhadap pH dan K tersedia, walaupun berpengaruh tidak nyata terhadap C organik, N, P tersedia, dan KTK tanah ultisol. Biochar memiliki sifat yang sukar hancur sehingga dapat dijadikan pembenah pada tanah kering. Biochar dihasilkan dari pembakaran minim oksigen (*pyrolysis*) dengan pemanfaatan limbah-limbah pertanian. Salah satu limbah yang cukup potensial untuk digunakan adalah sekam padi, limbah penggilingan padi jumlahnya 20-23 % dari gabah. Hasil penelitian Suswana (2019), pemberian biochar sebanyak 20 ton ha mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi.

## BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian ini menggunakan Metode Eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial, terdiri dari enam perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang akan dicobakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

B0 : Tanpa Biochar/ Kontrol

B1 : Dosis Biochar sekam padi 5 g. kg<sup>-1</sup> tanah

B2 : Dosis Biochar sekam padi 10 g. kg<sup>-1</sup> tanah

B3 : Dosis Biochar sekam padi 15 g. kg<sup>-1</sup> tanah

B4 : Dosis Biochar sekam padi 20 g. kg<sup>-1</sup> tanah

B5 : Dosis Biochar sekam padi 25 g. kg<sup>-1</sup> tanah

**Tabel 2. Dosis Biochar terhadap Pertumbuhan Tanaman Serai Wangi**

Dosis Biochar	Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	Jumlah Anakan (rumpun)	Berat Basah Berangkasan (g)	Volume Akar (ml)
0 g. kg <sup>-1</sup> tanah	19,47A	13,73	106,14a	3,47A	97,40A	12,13a
5 g. kg <sup>-1</sup> tanah	20,60A	15,07	104,68a	3,60A	99,33A	13,93a

Media tanah yang digunakan adalah menggunakan tanah ultisol. Tanah dibersihkan dari rumput atau kotoran, kemudian tanah dimasukkan kedalam polybag dengan ukuran 30 x 40 cm polybag berisikan 5 kg tanah. Aplikasi biochar dilakukan dengan cara mencampurkan biochar dengan didalam polybag, sesuai dosis masing-masing perlakuan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa peralakuan biochar berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman, volume akar, berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan, luas daun dan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun.

**Tabel 1. Analisis Keragaman Dosis Biochar terhadap Pertumbuhan Serai wangi**

No	Peubah	K	KK
1	Pertambahan tinggi tanaman (cm)	10,19	** 3,58
2	Jumlah daun (helai)	0,88	tn 11,22
3	Jumlah anakan (rumpun)	46,27	** 1,83
4	Luas daun (cm <sup>2</sup> )	3,82	* 3,38
5	Berat basah berangkasan (g)	8,45	** 4,09
6	Volume akar (ml)	3,49	* 7,51

Ket : \*\* Berpengaruh Sangat Nyata , \* Berpengaruh Nyata, tn tidak nyata

Hasil analisis keragaman Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis biochar berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman, jumlah anakan perumpun dan berat berangkasan basah serta berpengaruh nyata terhadap luas daun dan volume akar. Namun berbeda tidak nyata dengan jumlah helai daun.

Pengaruh nyata sampai sangat nyata perlakuan dosis biochar (B) terhadap pertambahan tinggi tanaman, jumlah anakan, luas daun, berat basah berangkasan dan volume akar, hal ini diduga karena pemberian dosis biochar mampu memperbaiki struktur serta sifat fisik dan biologi tanah sehingga membantu dalam proses penyerapan hara dalam tanah dan membantu proses pertumbuhan pada tanaman serai wangi.

10 g. kg <sup>-1</sup> tanah	21,27AB	14,93	107,90a	3,73B	105,20AB	13,80a
15 g. kg <sup>-1</sup> tanah	22,00 B	14,67	110,92ab	3,80B	103,72A	14,33a
20 g. kg <sup>-1</sup> tanah	22,93B	15,60	112,48b	4,13C	112,87B	14,73ab
25 g. kg <sup>-1</sup> tanah	23,20B	16,47	115,49b	4,13C	115,60B	15,53b
KK	3,58	11,22	3,38	1,83	4,09	7,51

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf yang sama dinyatakan tidak nyata pada taraf 5 % dan 1%

Hasil pengamatan pada tabel 2 diatas menunjukkan bahwa pemberian biochar sekam padi dengan dosis 25 g.kg<sup>-1</sup> tanah memberikan pengaruh terbaik untuk semua peubah. Pengaruh peningkatan dosis biochar yang diberikan menunjukkan trend yang meningkat terhadap pertumbuhan tanaman serai wangi pada tanah ultisol yang dibudidayakan di dalam polybag. Pengaruh yang tersebut diduga bahwa biochar mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Hal ini selaras dengan pernyataan Bahri *et.al* (2020) pemberian biochar mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia pada tanah ultisol, pemberian biochar mampu memperbaiki bulk density tanah, kemampuan menahan air, serta meningkatkan pH, KTK tanah, dan C Organik tanah. Lebih lanjut dijelaskan pula oleh Steiner (2007) biochar mampu memberikan respon positif terhadap stabilitas agregat tanah, KTK tanah, kandungan C-organik tanah, retensi air dan hara akibat peningkatan karbon tanah.

Hasil Uji BNJ dan tabulasi menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis biochar 25 g.kg<sup>-1</sup> tanah memberikan hasil terbaik pada semua peubah pertumbuhan tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak dosis biochar yang diberikan pada media mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga daya dukung tanah terhadap pertumbuhan tanaman meningkat. Krishnakumar *et al.*, (2013) dan Chan (2007) yang menunjukkan bahwa aplikasi biochar mampu mengubah sifat tanah terutama terhadap sifat fisik seperti bobot isi tanah dan kimia seperti KTK, pH, N, P dan K tanah. Demikian juga hasil penelitian Major *et al.*, (2012), Laird *et al.*, (2010) dan Dume *et al.*, (2016) yang menunjukkan bahwa biochar mengandung C-organik tinggi dan penambahan biochar akan meningkatkan pH tanah, electrical conductivity (EC) tanah, N-total tanah, ketersediaan P dan K tanah serta KTK tanah. Peningkatan C-organik tanah dan KTK tanah akan menurunkan resiko kehilangan unsur hara terutama mengurangi kehilangan N, P, K tanah sehingga pemberian biochar akan tetap menjaga ketersediaan N, P dan K tanah tetap tinggi.

Hasil Uji BNJ dan tabulasi menunjukkan bahwa perlakuan tanpa biochar memberikan hasil terendah pada semua peubah yaitu pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, luas daun, berat basah berangkasan dan volume akar. Hal ini diduga bahwa pada media tanam tanpa pemberian biochar belum mampu mendukung pertumbuhan tanaman karena media tanam yang digunakan adalah tanah ultisol yang memiliki keterbatasan hara dan kendala sifat fisik dan kimia tanah.

Menurut (Subagyo *et al.*, 2013) Tanah ultisol merupakan tanah kering masam yang sebagian besar berasal dari bahan induk batuan sedimen masam. Mayer. R *et.al* (2015) Ultisol memiliki kandungan Al-dd yang sangat tinggi dan pH tanah yang sangat masam, sehingga menyebabkan rendahnya ketersediaan hara bagi tanaman.

Hal ini seperti yang tertera pada Soil Survey Staff (2014) bahwa salah satu ciri khusus tanah Ultisol yaitu apabila nilai kejenuhan basa < 35 %. Menurut Tan (1991) bahwa suatu tanah dianggap sangat subur jika kejenuhan basanya ≥ 80 %, kesuburan sedang jika kejenuhan basanya antara 80 dan 50%, dan tidak subur jika kejenuhan basanya ≥ 50%. Lebih lanjut Menurut Utomo (2011), faktor pembatas sifat fisik tanah terhadap pertumbuhan tanama porositas tanah, laju infiltrasi dan permeabilitas tanah rendah. Sedangkan pemantas pada sifat kimia tanah ultisol yakni pH yang rendah (masam) dengan kejenuhan Al tinggi yaitu >42%, kandungan bahan organik rendah yaitu >1,15%, kandungan hara rendah yaitu N berkisar 0,14%, P sebesar 5,80 ppm, kejenuhan basa rendah yaitu 29% dan KTK juga rendah yaitu sebesar 12,6 me/100 g. Oleh karena itu untuk menggunakan tanah ultisol maka memerlukan perlakuan dilakukan perbaikan secara fisik, kimia dan biologi, sehingga tanah bisa mendukung pertumbuhan tanaman. Pemanfaatan biochar uapaya yang cukup ramah lingkungan untuk meningkatkan kualitas tanah ( Jova G., *et.al*. 2021; Lahori *et al.*, 2017). Bonanomi *et al.* (2017) menegaskan biochar sebagai amandemen tanah yang terbukti mampu meningkatkan kualitas tanah serta mampu mempertahankan hara sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa pemberian biochar berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman serai wangi dengan pemberian biochar pada dosis 25 g.kg<sup>-1</sup>tanah memberikan hasil yang paling baik pada pertumbuhan tanaman serai wangi.

## DAFTAR PUSTAKA

Bahri. S, Budianta. D, dan Munandar. 2015. Perubahan C Organik, pH dan KTK Tanah Akibat Aplikasi Biochar dan Pupuk Kandang Ayam pada Tanah

- Ultisol serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Tanaman Sorgum, Hal. 293-300 dalam Proseding Seminar Semirata BKS-PTN Barat. Palangka Raya. 20-21 Agustus 2015
- Bahri, S, Budianta, D, dan Munandar. 2016. Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah dengan Pemberian Biochar dan Pupuk Kandang Ayam pada Tanah Ultisol. *Jurnal Klorofil*. Volume XI No. 2 hal 77-84.
- Bahri, S, Novianto, Sumini, Holidi dan Wasir Ibrahim 2020. Pemanfaatan Limbah Pertanian Menjadi Biochar dan Kompos Sebagai Amelioran Tanah. *Jurnal Adimas*. 4 (1) Maret 2020. Hlm 1-6
- Bahri, S, Merismon, Sutejo. 2020. Pemanfaatan Biochar dan Pupuk Kandang Ayam Pada Pertanaman Jagung Hibrida di Tanah Ultisol. *Jurnal Galung Tropika*, 9 (2) Agustus 2020, hlmn. 115 – 123
- Bonanomi, G., Ippolito, F., Cesarano, G., Nanni, B., Lombardi, N., Rita, A., Saracino, A. and Scala, F. 2017. Biochar as plant growth promoter: Better off alone or mixed with organic amendments? *Frontiers in Plant Science* 8: 1570.
- Chan, K.Y., van Zwieten, L., Meszaros, I., Downie, A., Joseph, S. 2007. Assessing the agronomic values of contrasting char materials on an Australian hard setting soil. Paper presented in International Agrichar Initiative (IAI) 2007 Conference, 27 April–2 May 2007, Terrigal, New South Wales, Australia.
- Dume, B., Mosissa, T. and Nebiyu, A. 2016. Effect of biochar on soil properties and lead (Pb) availability in a military camp in South West Ethiopia. *African Journal of Environmental Science and Technology* 10(3): 77-85
- Feriyanto Yuni Eko, Patar Jonathan Sipahutar, Mahfud, dan Pantjawarni Prihatini. 2013. Pengambilan Minyak Atsiri dari Daun dan Batang Serai Wangi (*Cymbopogon winterianus*) Menggunakan Metode Distilasi Uap dan Air dengan Pemanasan Microwave. *Jurnal Teknik Pomits* Vol. 2, No. 1, (2013) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print)
- Kementan 2020. Produksi Tanaman Perkebunan Komoditas Serai Wangi. <https://www.kementan.or.id/diakses> september 2021
- Krishnakumar, S., Kumar, S.R., Mariappan, N., Surendar, K.K. 2013. Biochar-boon to soil health and crop production. *African Journal of Agricultural Research*. 8(38): 4726-4739.
- Gani, A. 2009. Potensi Arang Hayati “Biochar” sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. *Iptek Tanaman Pangan* Vol. 4 (1) : 33-48.
- Jova G, Widowati, Marwoto. 2021. Perbaikan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Hitam (*Glycine Max (L.) Merrill*) dengan Biochar dan Pupuk NPK Di Lahan Kering. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* Vol 8 No 1: 169-177, 2021
- Lahori, A.H., Guo, Z., Zhang, Z., Li, R., Mahar, A., Awasthi, M., Shern, E., Sial, T.A., Kumbhar, F, Wang, P. and Jiang, S. 2017. Use of biochar as an amendment for remediation of heavy metal- contaminated soils: Prospects and challenges. *Pedosphere* 2: 991-1014.
- Laird, D.A., P. Fleming, D.D. Davis, R. Horton, B.Q. Wang, and D.L. Karlen. 2010. Impact of biochar amendment on quality of typical midwestern agricultural soil. *Geoderma* 158(3-4):443-449.
- Lehmann J., JP da Silva Jr, C. Steiner, T. Nehls, W. Zech and B. Glaser. 2003. Nutrient Availability and Leaching in an Archaeological Anthrosol and a Ferralsol of the Central Amazon Basin: Fertilizer, Manure and Charcoal Amendments. *Plant and Soil*. 249 : 343–357.
- Mayerni.R, Nia D, Armasnyah. 2015. Pengaruh Beberapa Dosis Kompos Titonia terhadap Pertumbuhan dan Hasil 2 Klon Tanaman Rami (*Boemeria nivea*) pada Tanah Ultisol. Hal. 79-84 dalam Proseding Seminar Semirata BKS-PTN Barat. Palangka Raya. 20-21 Agustus 2015
- Nurida, N.L., A. Dariah dan A. Rachman. 2014. Peningkatan kualitas tanah dengan pembenah tanah biochar limbah pertanian. *Jurnal tanah dan Iklim* 37(2); 69-78.
- Santos, F., Torn, M.S. and Bird, J.A. 2012. Biological degradation of pyrogenic organic matter in temperate forest soils. *Journal Soil Biology and Biochemistry* 51: 115-124
- Setiawan, Gusmaini dan Hera Nurhayati. 2018. Respons Tanaman Serai Wangi Terhadap Pemupukan NPKMg Pada Tanah Latosol. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Sukabumi.
- Setiawan, Gusmaini dan Hera Nurhayati. 2018. Respons Tanaman Serai Wangi Terhadap

Pemupukan NPKMg Pada Tanah Latosol.  
Buletin Penelitian Tanaman Rempah  
dan Obat, Vol. 29 No. 2, 2018 : 69 – 78

Soil Survey Staff. 2014. Key to Soil Taxonomy Twelfth Edition. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service. USA.

Steiner *et al.*, 2004. *Slach and Charc: an alternative to slash and burn practiced in Amazon basin.* Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

Subayono, Kasdi. 2020. *Serai Wangi Kaya akan Manfaat dan Peluang yang Menjanjikan.* Direktorat Jendral Perkebunan. <https://ditjenbun.pertanian.go.id> diakses 2 November 2021

Sujianto, Sukamto dan Sholih Hadi. 2018. Prospek Ekonomi Pengembangan Tanaman Seraiwangi ( C Y Mbopogon Nardus L) Untuk Lahan Kering dan Konservasi Tanah. <https://www.researchgate.net/publication/335420373> (diakses 8 Novmber 2021)

Swasna. Suli, 2019. Pengaruh Biochar terhadap Pertumbuhan Padi dalam Sistem Aerobik. Agrotech Res J, June 2019, 3(1): 44-49

Swasono. F. G., Mudji S., Ellis N. 2015. Pengaruh cekaman air dan kombinasi pupuk nitrogen dan kalium terhadap pertumbuhan dan kadar minyak atsiri tanaman serai wangi (cymbopogon nardus l.).Jurnal ProduksiTanaman, Volume 3, Nomor 7, Oktober 2015, hlm. 574 – 580

Tan, K. H. 1991. Dasar-Dasar Kimia Tanah. Diterjemahkan oleh Didiek Hadjar Goenadi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.