

PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.) PADA BERBAGAI DOSIS PUPUK KANDANG

Growth and Yield of Mustard Green (*Brassica juncea* L.) at Various Doses of Manure

Fitria Handayani¹⁾, Usman Made²⁾, Ichwan Madauna²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

²⁾Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

Email: Fitriababilonia08@gmail.com E-mail : Usman.made06@gmail.com, E-mail : ichwan20091968@gmail.com

DOI <https://doi.org/10.22487/agrotekbis.v13i3.2582>

Submit 13 Juni 2025, Review 18 Juni 2025, Publish 30 Juni 2025

ABSTRACT

Mustard plant (*Brassica juncea* L.) is an annual horticultural crop and can be cultivated both in the lowlands and uplands, which can be planted throughout the year in both the rainy and dry seasons. This study aims to determine the effect of giving goat manure to the growth of mustard plants. This research was carried out from May to July 2022 in The Academic Garden of the Faculty of Agriculture, Tadulako University, Palu, Central Sulawesi. Used a Completely Randomized Design (CRD), 1 treatment factor which consisted of 5 levels, namely without goat manure, goat manure (5 tons ha⁻¹), goat manure (10 tons ha⁻¹), goat manure (15 tonnes ha⁻¹) and goat manure (20 tonnes ha). Each treatment was repeated 4 times so that there were 20 experimental units. Each experimental unit used 2 polybags, thus a total of 40 polybags were used. The results showed that treatment with goat manure and without goat manure gave significant differences in the parameters of height, number of leaves, leaf area, fresh weight and dry weight of plants. But the application of 5 tons ha of goat manure has significantly increased plants growth.

Keywords : Application, Goat manure, Mustard Green.

ABSTRAK

Tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman hortikultura semusim dan dapat dibudidayakan baik di dataran rendah maupun tinggi, yang dapat ditanam sepanjang tahun baik pada musim penghujan maupun kemarau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan tanaman sawi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2022 bertempat di Kebun Akademik Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu, Sulawesi Tengah. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 1 faktor perlakuan yang terdiri atas 5 taraf yaitu tanpa pupuk kandang kambing, pemberian pupuk kandang kambing (5 ton ha⁻¹), pemberian pupuk kandang kambing (10 ton ha⁻¹), pemberian pupuk kandang kambing (15 ton ha⁻¹) dan pemberian pupuk kandang kambing (20 ton ha⁻¹). Masing-masing perlakuan diulang 4 kali sehingga terdapat 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan menggunakan 2 polybag, dengan demikian total yang digunakan sebanyak 40 polybag. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kambing dan tanpa pupuk kandang kambing memberikan perbedaan yang nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah dan berat kering tanaman. Tetapi pemberian pupuk kandang kambing 5 ton ha⁻¹ telah nyata dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Kata Kunci : Pemberian, Pupuk Kandang Kambing, Tanaman Sawi.

PENDAHULUAN

Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman hortikultura semusim dan dapat dibudidayakan baik di dataran rendah maupun dataran tinggi, yang dapat ditanam sepanjang tahun baik pada musim penghujan maupun kemarau. Selain itu sawi merupakan jenis sayuran yang digemari oleh semua golongan masyarakat.

Sawi memiliki banyak varietas yang jumlahnya tidak terhitung lagi, baik varietas lokal maupun varietas yang berasal dari luar negeri (varietas introduksi). Adapun varietas-varietas sawi yang merupakan varietas unggul dan menguntungkan untuk dibudidayakan antara lain adalah varietas pakcoy hijau, pakchoy putih, caisim varietas tosan, kailan varietas nova dan sebagainya (Cahyono, 2003).

Sawi adalah salah satu jenis tanaman sayuran yang mudah dibudidayakan, sayuran berdaun hijau ini termasuk tanaman yang tahan terhadap hujan, dan dapat dipanen sepanjang tahun tidak tergantung dengan musim. Sayuran sawi juga banyak diminati dan digemari masyarakat karena rasanya yang enak.

Saat ini masyarakat semakin peduli akan pentingnya kualitas produk. Penggunaan pupuk yang berasal dari bahan organik dipercaya membawa manfaat lebih bagi produk-produk pertanian di mana produk menjadi lebih sehat, ramah lingkungan dan dapat mengurangi dampak negatif dari bahan kimia yang berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Berbagai tindakan agronomi yang dilakukan untuk meningkatkan produksi dan kualitasnya, di antaranya adalah perbaikan lingkungan tumbuh tanaman khususnya media tanam. Tindakan agronomi yang sangat populer adalah peningkatan ketersediaan hara tanah melalui pemupukan. (Erawn, *dkk.*, 2013). Penggunaan pupuk organik dinilai memiliki banyak kelebihan, tidak hanya menambah unsur hara dalam tanah, tetapi lebih dari itu, bahan ini berpotensi besar untuk memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah (Lingga, 2010).

Pupuk kandang kambing merupakan salah satu pupuk yang mengandung senyawa organik, ramah lingkungan, dan dengan menggunakan pupuk kandang kambing dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan hasil produksi di karenakan perbaikan struktur tanah. Penggunaan pupuk kandang secara berkelanjutan akan memberikan dampak positif terhadap kesuburan tanah. Tanah yang subur akan mempermudah perkembangan akar tanaman.

Pupuk kandang kambing memiliki nilai rasio C/N antara 20-25. Kadar hara pupuk kandang kambing mengandung kalium yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi dan kerbau (Hartatik dan Widowati, 2006).

Kotoran ternak memiliki kandungan sejumlah unsur hara yang diperlukan oleh tanaman dan mempunyai kemampuan untuk memperbaiki sifat fisik tanah. Pupuk kandang kambing mengandung bahan organik yang dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman melalui proses dekomposisi. Proses ini terjadi secara bertahap dengan melepaskan bahan organik yang sederhana untuk pertumbuhan tanaman. Indriyani (2018) menemukan bahwa penggunaan pupuk kandang kambing menunjukkan hasil yang terbaik dibandingkan dengan pupuk kandang sapi meningkatkan hasil bobot segar tanaman sawi sebanyak 21,81% dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Screen House Kebun Akademik Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu. Pada bulan Mei sampai bulan Juli 2022. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat tulis, penggaris, cangkul, timbangan, kamera dan kertas label, leaf area meter. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pupuk kandang kambing, polybag, dan benih sawi hijau varietas tosan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktorial. Perlakuan yang dicobakan adalah dosis pupuk kandang yang terdiri dari 5

taraf yaitu: P0 = tanpa pupuk kandang, P1 = Pupuk kandang 5 ton ha⁻¹ atau setara dengan 12,5 g polybag⁻¹, P2 = Pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ atau setara dengan 25 g polybag⁻¹, P3 = Pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ atau setara dengan 37,5 g polybag⁻¹, P4 = Pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ atau setara dengan 50 g polybag⁻¹. Setiap perlakuan diulang 4 kali, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 2 polybag sehingga diperoleh 40 polybag.

Pelaksanaan Penelitian. Media yang digunakan adalah tanah top soil yang telah dikering anginkan dan telah dibersihkan dari gulma sebanyak 5 kilogram per polybag, kemudian tanah dimasukkan ke polybag ukuran 30x30 dan diberikan pupuk kandang kambing masing-masing perlakuan yaitu sebanyak 12,5 g, 25 g, 37,5 g dan 50 g.

Penyemaian benih dilakukan di dalam wadah plastik dengan ukuran 50cm x 30cm. Di dalam wadah tersebut diletakkan juga media semai setebal ± 5 cm yaitu campuran pupuk kandang dan tanah halus dengan perbandingan 1:1. Media tersebut diberi sedikit air secara merata sehingga menjadi basah dan benih diletakkan di tengah-tengah media. Kemudian setelah 7 hari atau benih sudah berdaun 3 helai, maka benih sudah dapat dipindahkan ke polybag.

Penanaman dilakukan setelah bibit berdaun 3 helai dipindahkan ke media tanam dalam polybag. Media tanam polybag diberi lubang sedalam 3 cm untuk pembenaman. Bibit yang dipilih adalah bibit yang sehat baik dan seragam.

Pemeliharaan yang meliputi tanaman disiram setiap hari disesuaikan dengan kondisi cuaca pada pagi dan sore hari. Dan pemanenan dilakukan setelah tanaman berumur 30 HST.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm). Sidik ragam menunjukkan bahwa dosis pupuk kandang kambing berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Rata-rata tinggi tanaman disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Sawi (cm)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	2MST	3MST	4MST
Tanpa perlakuan	14.66	17.47	22.12
5 ton ha ⁻¹	15.26 ^{tn}	21.89*	29.32*
10 ton ha ⁻¹	15.94*	25.74*	34.17*
15 ton ha ⁻¹	16.30*	26.21*	34.72*
20 ton ha ⁻¹	17.04*	25.86*	34.99*
BNT 5%	0.83	3.98	5.71

Ket : tn = Tidak nyata, * = Nyata.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun (Helai) Tanaman Sawi

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)		
	2 MST	3 MST	4 MST
Tanpa perlakuan	4.50	6.25	6.25
5 ton ha ⁻¹	4.50	7.00 ^{tn}	9.00*
10 ton ha ⁻¹	5.00	7.75*	10.25*
15 ton ha ⁻¹	5.50	8.62*	10.50*
20 ton ha ⁻¹	5.50	9.25*	12.25*
BNT 5%	-	0.82	1.41

Ket : tn = Tidak nyata, * = Nyata.

Hasil uji BNT Tabel 1 menunjukkan bahwa pada pemberian pupuk kandang 5 ton ha⁻¹ telah nyata meningkatkan tinggi tanaman, kecuali pada umur 2MST. Tinggi tanaman sawi hijau mengalami peningkatan sejalan dengan peningkatan dosis pupuk kandang kambing dan lama penanaman.

Jumlah Daun (Helai). Sidik Ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap jumlah daun kecuali pada umur 2 MST pengaruhnya belum nyata terhadap jumlah daun. Rata-rata jumlah daun disajikan pada Tabel 2. Hasil uji BNT Tabel 2 menunjukkan bahwa pada pemberian pupuk kandang 5 ton ha⁻¹ telah nyata meningkatkan jumlah daun, kecuali pada umur 2 MST dan 3 MST. Jumlah daun tanaman sawi hijau mengalami peningkatan sejalan dengan peningkatan dosis pupuk kandang kambing dan lama penanaman.

Luas Helai Daun (cm²). Sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap luas

daun tanaman. Rata-rata luas daun tanaman disajikan pada Tabel 3.

Hasil uji BNT Tabel 3 menunjukkan bahwa pada pemberian pupuk kandang 5 ton ha⁻¹ telah nyata meningkatkan luas daun.

Berat Basah Tanaman (g). Sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman sawi. Rata-rata berat basah tanaman disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Rata-Rata Luas Helai Daun (cm²) Tanaman Sawi

Perlakuan	Luas Helai Daun (cm ²)
Tanpa perlakuan	36.80
5 ton ha ⁻¹	66.49*
10 ton ha ⁻¹	99.83*
15 ton ha ⁻¹	88.39*
20 ton ha ⁻¹	78.40b*
BNT 5%	17.04

Ket : * = Nyata.

Tabel 4. Rata-Rata Berat Basah Tanaman Sawi (g)

Perlakuan	Berat Basah Tanaman (g)
Tanpa perlakuan	18,80
5 ton ha ⁻¹	38,59*
10 ton ha ⁻¹	58,35*
15 ton ha ⁻¹	68,96*
20 ton ha ⁻¹	75,65*
BNT 5%	6.56

Ket : * = Nyata.

Tabel 5. Rata-Rata Berat Kering Tanaman Sawi (g)

Perlakuan	Rata-rata Berat Kering
Tanpa perlakuan	1.5
5 ton ha ⁻¹	2.1 ^{tn}
10 ton ha ⁻¹	3.5*
15 ton ha ⁻¹	4.1*
20 ton ha ⁻¹	4.3*
BNT 5%	1.22

Ket : tn = Tidak nyata, * = Nyata.

Hasil uji BNT Tabel 4 menunjukkan bahwa pada pemberian pupuk kandang 5 ton ha⁻¹ telah nyata meningkatkan berat basah tanaman.

Berat Kering Tanaman (g). Sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap

berat kering tanaman. Rata-rata berat kering tanaman disajikan pada Tabel 5.

Hasil uji BNT Tabel 5 menunjukkan bahwa pada pemberian pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ telah nyata meningkatkan berat kering tanaman.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pertumbuhan dan hasil tanaman sawi dengan pemberian berbagai dosis pupuk kandang kambing menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pupuk kandang kambing terhadap pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah dan berat kering.

Menurut Sompotan (2013) Pupuk kandang merupakan salah satu bahan organik tanah yang sangat berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pupuk kandang dapat meningkatkan pH, kadar C-Organik serta meningkatkan ketersediaan Nitrogen, Posfor, Kalium dan unsur mikro bagi tanaman.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing pada umur 2, 3 dan 4 MST memberikan hasil yang nyata. Ditinjau dari parameter tinggi tanaman, tanpa perlakuan merupakan tinggi tanaman terendah sedangkan pemberian dosis pupuk kandang kambing 20 ton ha⁻¹ atau setara dengan 50 g polybag⁻¹ merupakan nilai yang tertinggi yakni 34,99 cm. Menurut pendapat Ayer (2013) pupuk kotoran kambing merupakan salah satu dari beberapa jenis pupuk alami yang berasal dari kotoran ternak yang mengandung Nitrogen. Dan menurut pendapat Sutedjo (2003) kebutuhan akan unsur hara N yang terdapat pada kotoran kambing pada tanaman sawi tercukupi selama pertumbuhannya. Apabila kebutuhan unsur N tercukupi, maka dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing memberikan hasil yang nyata pada umur 3 dan 4 MST dan memberikan hasil yang tidak nyata pada umur 2 MST. Ditinjau dari parameter jumlah daun perlakuan dosis pupuk kandang

kambing 20 ton ha⁻¹ atau setara dengan 50 g polybag⁻¹ merupakan nilai tertinggi yakni 12,25 helai. Menurut Dewi (2016) bahwa unsur hara Nitrogen yang terkandung pada pupuk kandang kambing mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun, Kalium berperan sebagai aktivator berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta untuk enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati. Dan menurut pendapat, Unsur N mempunyai fungsi untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan pada daun sehingga daun menjadi banyak jumlahnya.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing memberikan hasil yang nyata pada luas daun tanaman. Ditinjau dari parameter luas daun perlakuan dosis pupuk kandang kambing 10 ton ha⁻¹ atau setara dengan 25 g polybag⁻¹ merupakan nilai yang tertinggi yakni 199,66 cm². Hal ini sesuai dengan pendapat Suparhun, dkk. (2015) yang menyatakan bahwa unsur N yang terkandung pada pupuk kandang kambing mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun dan adapun menurut pendapat Balia, dkk. (2012) secara fisiologis semakin lama umur tanaman indeks luas daun tanaman akan semakin besar karena terjadi pertumbuhan. Cahaya yang diterima tanaman dengan luas daun besar akan lebih banyak dibandingkan dengan tanaman yang memiliki luas daun kecil.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing memberikan hasil yang nyata pada berat basah tanaman. Ditinjau dari parameter berat basah perlakuan dosis pupuk kandang kambing pada sawi memberikan pengaruh nyata terhadap berat basah. Pada perlakuan dosis pupuk kandang kambing 20 ton ha⁻¹ atau setara dengan 50 g polybag⁻¹ dengan nilai tertinggi yaitu 75,65 g. Adapun menurut pendapat Rastiyanto (2013) bahwa

pemberian pupuk organik kotoran kambing dapat meningkatkan ketersediaan Nitrogen, Posfor dan unsur lainnya yang dibutuhkan tanaman agar mencapai bobot basah yang optimal, tanaman membutuhkan unsur hara untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif. Adriani dan Syahfari (2017) menyatakan bahwa semakin tinggi tanaman dan semakin banyak daun yang terbentuk maka menghasilkan bobot basah tanaman yang tinggi pula.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing memberikan hasil yang nyata pada berat kering tanaman. Ditinjau dari parameter berat kering perlakuan dosis pupuk kandang kambing pada sawi memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering tanaman. Pada perlakuan dosis pupuk kandang kambing 20 ton ha⁻¹ atau setara 50 g polybag⁻¹ dengan nilai tertinggi yaitu 4,3 g. Hardjoloekito (2009) menyatakan bahwa berat kering tanaman merupakan banyaknya nutrisi yang dikandung tanaman, sehingga berat kering tanaman tergantung dari laju respirasi dan laju fotosintesis serta unsur hara yang diserap tanaman. Kandungan unsur hara utamanya unsur N yang ada dalam pupuk kandang kambing mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman secara optimal sehingga mempengaruhi biomassa kering tanaman. Unsur N merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah besar, karena unsur ini juga berperan aktif dalam faktor pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing dengan dosis 5 ton ha⁻¹ telah nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah helai daun, luas daun, dan berat basah tanaman. Pemberian dosis 20 ton ha⁻¹ atau setara dengan 50 g polybag⁻¹ pupuk kandang kambing terbaik untuk hasil tanaman sawi hijau.

Saran

Pemberian pupuk kandang kambing memberikan respon positif, sehingga dapat dilakukan penelitian lanjutan dengan meningkatkan dosis, untuk mengetahui dosis optimal yang dapat diaplikasikan pada usahatani sawi hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, dan H. Syahfari. 2017. *Pengaruh Waktu Pemberian dan Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. J. Agrifor. 16 (2) : 151-162.
- Ayer, S. 2013. *Pengaruh Intensitas Cahaya dan Dosis Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (Lactuca sativa L.) Pada Tanah Ultisol*. Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian. Universitas Negeri Papua. Monokwari.
- Balia, P., M. Tripatmasari., C. Wasonowati. 2012. *Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoi dengan Sistem Hidroponik*. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura. Bangkalan.
- Cahyono, B., 2003. *Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau (Pai-Tsai)*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta : 12-62.
- Dewi, W.W. 2016. *Respon Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (Cucumis sativus L.) Varietas Hibrida*. Journal Viabel Pertanian. 10 (2) : 11- 29.
- Erawn, D, Yani. dan Bahrun, A. 2013. *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Urea*. J. Agrotrknos. 1 (3): 19-25.
- Hardjoloekito, A.J.H. 2009. *Pengaruh Pengapuran dan Pemupukan P Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine max L.) pada Tanah Latosol*. Fakultas Pertanian. Universitas Soerjo Ngawi.
- Hartatik, W dan L.R. Widowati. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Indriyani, N. 2018. *Pengaruh Macam Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Hasil Tanaman Brassica rapa L. dan Brassica juncea L.* J. Produksi Tanaman. 6 (5): 734-741.
- Lingga, P. dan Marsono. 2010. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rastiyanto, E.A., Sutirman., A. Pullaila, 2013. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (Brassica Oleraceae. L)*. Buletin Ikatan. 3 (2): 37-40.
- Sompotan S. 2013. *Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.) Terhadap Pemupukan Organik dan Anorganik*. J. Geosains. 2(1): 14-17.
- Suparhun, S., M. Anshar, dan Y. Tambing. 2015. *Pengaruh Pupuk Oganik dan POC dari Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. J. Agrotekbis. 3 (5) : 602– 611.
- Sutedjo, M.M. 2003. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.