

Upaya Peningkatan Produksi Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) Melalui Pemberian Pupuk Hayati dan NPK

Suherman ^{1*)}, Sumiarjo Kiswondo ²⁾, Muh. Hamdani ³⁾

1,2,3) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Moch. Sroedji
Jember

*)Email : suherman@umsj.ac.id (Penulis Korespondensi)

Abstrak

Kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki prospek sangat baik dikembangkan di Indonesia. Kacang hijau menjadi komoditas tanaman legum terpenting ketiga setelah kedelai dan kacang hijau. Di Indonesia produktivitas kacang hijau masih rendah dan lahan budidaya terbatas hanya di lahan marginal dengan produktifitas 1,1 ton per hektar dan potensi hasil 2 ton per hektar (BPS, 2019). Faktor penyebab penurunan produksi kacang hijau antara lain kesuburan tanah rendah, alih fungsi lahan, faktor iklim, dan faktor budidaya. Upaya peningkatan produksi dengan cara meningkatkan kesuburan tanah dengan pemberian pupuk lengkap (NPK) dan penambahan pupuk hayati. Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk peningkatan pertumbuhan dan produksi kacang hijau dengan pupuk NPK dan pupuk hayati secara berimbang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pemberian pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau, untuk mengetahui pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau, untuk mengetahui interaksi antara pupuk hayati dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Penelitian dilakukan di Desa Paleran Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember. Penelitian dilaksanakan dengan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan Sidik Ragam dilanjutkan dengan uji rata-rata Duncan 5%. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu perlakuan pupuk hayati (C2) dengan konsentrasi 5 liter per hektar berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau, perlakuan pupuk NPK (P3) dengan dosis 400 kg per hektar berpengaruh terhadap pertumbuhann dan produksi kacang hijau, terjadi interaksi antara pupuk hayati 5 liter per hektar dengan pupuk NPK 400 kg per hektar (C2P3) terhadap variabel produksi kacang hijau. Disarankan dari hasil penelitian ini dipakai sebagai rekomendasi pada petani kacang hijau untuk upaya peningkatan produksi pada tanah marginal.

Kata Kunci : kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.), NPK, pupuk hayati

Abstract

*Mung beans (*Phaseolus radiatus* L.) were one of the agricultural commodities that have very good prospects for development in Indonesia. Mung beans were the third most important legume commodity after soybeans and green beans. In Indonesia, green bean productivity was still low and cultivation land was limited to marginal land with a productivity of 1.1 tonnes per hectare and a potential yield of 2 tonnes per hectare (BPS, 2019). Causing factors the decline in green bean production include low soil fertility, land conversion, climate factors and cultivation factors. Efforts to increase production were by increasing soil fertility by providing complete fertilizer (NPK) and adding biological fertilizer. So it is necessary to carry out research to increase growth and production of green beans with balanced NPK fertilizer and biological fertilizer. The aim of this research was to determine the application of biological fertilizer to the growth and production of mung bean plants, to determine the application of NPK fertilizer to the growth and production of mung bean plants, to determine the interaction between biological fertilizer and NPK fertilizer on the growth and yield of mung bean plants. The research was conducted in Paleran Village, Umbulsari District, Jember Regency. The research was carried out using a Randomized Block Factorial Design (RAKF) consisting of 2 factors with 3 replications. The data obtained were analyzed of varians followed by Duncan's 5% average test. The conclusion of this research was that biological fertilizer (C2) treatment with a concentration of 5 liters per hectare has an effect on the growth and production of mung beans, NPK (P3) fertilizer treatment with a dose of 400 kg per hectare has an effect on the growth and production of mung beans, there was an interaction between biological fertilizers 5 liters per hectare with 400 kg NPK fertilizer per hectare (C2P3) on mung bean production variables. It was recommended that the results of this research be used as recommendations for mung bean farmers to increase production on marginal land.*

Keywords: mung beans (*Phaseolus radiatus* L.), NPK, biofertilizer

PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki prospek sangat baik dikembangkan di Indonesia.

Kacang hijau menjadi komoditas tanaman legum terpenting ketiga setelah kedelai dan kacang hijau. Di Indonesia khususnya produktivitas kacang hijau masih rendah dan lahan budidaya

terbatas hanya di lahan marginal dengan produktifitas 1,1 ton per hektar dan potensi hasil 2 ton per hektar (BPS, 2019). Produksi kacang hijau selama lima tahun terakhir mengalami penurunan sehingga pemerintah mengimpor kacang hijau sebesar 29.443 ton (BPS, 2014 dalam Hartiwi *et al*, 2017). Hasil rata-rata varietas kacang hijau berkisar antara 0.90-1.98 ton/ha dengan ukuran biji (bobot 100 biji) 2.5-7.8 g, dan umur panen antara 51-100 hari. Produksi kacang hijau mengalami penurunan dari 341.342 ton per tahun menjadi 271.463 ton per tahun (BPS, 2015). Faktor penyebab penurunan produksi kacang hijau antara lain kesuburan tanah rendah, alih fungsi lahan, faktor iklim, dan faktor budidaya (Swadaya, P. 2008). Upaya untuk permasalahan ini dapat diatasi dengan mengoptimalkan kegiatan

budidaya kacang hijau. Salah satunya meningkatkan kesuburan tanah dengan cara pemberian pupuk lengkap (NPK) dan penambahan pupuk hayati. Pemupukan berimbang merupakan syarat pokok keberhasilan dalam meningkatkan produktifitas tanaman kacang hijau. Salah satu upaya dengan mencari dosis yang tepat (Sutejo, M. 2002). Tantangan pengembangan kacang hijau adalah peningkatan produktivitas dan mempertahankan kualitas lahan untuk berproduksi secara berkelanjutan. Menurut peneltian Halawa, R., *et al* (2020) pemberian pupuk NPK 10 gr per plot dengan dikombinasikan dengan pupuk cair 10 cc per liter dapat meningkatkan pertumbuhan, jumlah polong dan panjang polong. Penambahan pupuk organik 5 ton per hektar berpengaruh baik terhadap tinggi

tanaman, jumlah polong, pembungaan, berat basah polong dan berat kering polong (Hastuti, *et al*, (2018). Berdasarkan hasil penelitian Novita N., *et al*, (2022) dalam Mitalom, 2022 bahwa pemberian pupuk hayati memberikan pengaruh terbaik terhadap jumlah polong per tanaman, jumlah polong berisi, berat biji per tanaman, berat biji per petak dan produksi biji per hektar. Kombinasi pupuk NPK 0,75 dosis dan 1 bagian dosis pupuk hayati memberikan pengaruh baik pada parameter agronomis secara efektif dan efisien pada tanaman padi (Hazra, F., dan Santosa, D.,A., 2022). Selanjutnya Hasil penelitian Herlianggo (2017) menunjukkan bahwa pupuk Phonska berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk

peningkatan pertumbuhan dan produksi Kacang Hijau dengan pupuk NPK dan pupuk hayati secara berimbang

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Desa Paleran Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember dengan ketinggian \pm 49 mdpl, pH tanah 5,6. Penelitian dilaksanakan mulai pertengahan bulan Januari sampai dengan April 2023. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Benih Kacang Hijau varietas Vima 1 Pupuk POC Phonska Oca, NPK Phonska, pestisida pengendali hama sasaran.

Alat yang digunakan adalah sebagai berikut: cangkul, cetok, sabit, timbangan, gembor, penggaris, kamera, timba.

Penelitian dilaksanakan dengan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) yang terdiri dari

2 faktor dengan 3 ulangan. Faktor 1 adalah Faktor pemberian pupuk Organik Cair (C) terdiri C1 = 2,5 liter per hektar, C2 = 5 liter per hektar, C3 = 7,5 liter per hektar. Faktor 2 Dosis Pupuk NPK (P) terdiri: P1 = 100 kg per hektar, P2 = 250 kg per hektar, P3 = 400 kg per hektar. Data yang diperoleh dianalisis dengan Sidik Ragam dilanjutkan dengan uji rata-rata Duncan 5%.

Tanah diolah dan dibersihkan dari gulma. Tanah yang sudah gembur dibuat guludan atau dimasukkan dalam polibag sesuai dengan kode dosis perlakuan (Rukmana, R. 2010). Pemilihan benih adalah menyiapkan benih bersertifikat yang baik dan sehat yang akan ditanam (Andrianto T.T., dan Indarto N. 2004). Tujuannya agar benih dapat tumbuh dengan baik, menghasilkan tanaman yang tumbuh baik sehingga

memberikan hasil panen yang maksimal. Benih kacang hijau yang digunakan adalah varietas Vima 1 (Sri Setyati H. 2019).

Penanaman dilakukan dengan cara ditugal masing – masing dua benih per lubang, tanpa penjarangan dengan jarak 40 cm x 15 cm (Prasojo, M. 2018). Pemberian dosis pemupukan dan waktu pemberian pupuk disesuaikan dengan perlakuan pada pelaksanaan penelitian. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara di tugal (Sutejo, M., 2002).

Pemeliharaan tanaman dengan cara penyiraman, penyiangan pengendalian hama dan penyakit, dilakukan dengan menggunakan prinsip pengendalian hama terpadu. Pemanenan dilakukan ditandai dengan polong berwarna coklat sampai hitam dan kering serta

mudah pecah tanaman berumur 55-60 hst, dengan cara memotong tanaman, setelah itu tanaman dikeringkan agar biji mudah untuk lepas dari polong (Sitompul, S.M. dan Bambang G. 2005).

Variabel pengamatan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut: Tinggi tanaman (cm), Diameter batang (mm), Jumlah polong per tanaman (buah), Bobot polong basah dan polong kering (gram), Bobot biji kering per tanaman (gram).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam uji F menunjukkan faktor tunggal pupuk hayati cair (C) dan pupuk NPK (P) berbeda pada parameter pengamatan tinggi dan diameter batang pada umur 10 – 30 HST. Berdasarkan uji lanjut rata-rata Duncan 5% pada tabel 1 dan tabel 2, bahwa diduga dengan pemberian pupuk hayati sebesar 5 l/ha (C2)

sudah mampu meningkatkan tinggi maupun diameter batang tanaman dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 1. Hasil uji Duncan 5% untuk pupuk organik cair hayati pada pengamatan tinggi tanaman umur 10 – 30 HST

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			
	10 HST	20 HST	30 HST	
C1	11,94 a	19,13 a	35,83 a	
C2	13,58 c	20,26 b	37,45 b	
C3	12,81 b	20,37 b	37,28 b	

Keterangan: Notasi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf nyata α 5%; HST = hari setelah tanam

Tabel 2. Hasil uji Duncan 5% untuk pupuk organik cair hayati pada pengamatan diameter batang tanaman umur 10 – 40 HST

Perlakuan	Diameter batang tanaman (mm)			
	10 HST	20 HST	30 HST	40 HST
C1	1,97 a	3,10 a	6,38 a	7,04 a
C2	2,15 b	3,36 b	6,80 b	7,43 b
C3	2,13 b	3,35 b	6,83 b	7,42 b

Keterangan: Notasi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf nyata α 5% ; HST = hari setelah tanam

Hal ini disebabkan memang pupuk cair banyak mengandung unsur hara. Menurut Mitalom (2022), bahwa

Rumos pupuk hayati cair mampu menyediakan unsur hara makro (N, P, K) dan mikro (Fe, Cu, Zn,), hormon tumbuh (ZPT), meningkatkan penyerapan unsur hara, mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta, sangat baik digunakan untuk tanaman pangan, palawija, perkebunan dan hortikultura. Menurut Kresnatita, *et al* (2013) kondisi tanah yang baik akan menciptakan lingkungan tumbuh yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman. Selanjutnya menurut Lusmaniar *et al* (2020) dalam Mitalom, 2022 menyatakan menyatakan bahwa pupuk hayati mampu memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah cabang tanaman kacang hijau.

Faktor tunggal kedua pupuk NPK (P) memberikan pengaruh terhadap parameter tinggi tanaman dan diameter

batang tanaman kacang hijau. Hasil analisis uji lanjut uji rata-rata Duncan 5% (Tabel 3, 4), perlakuan dengan dosis 400 kg per hektar (P3) memberikan pengaruh yang terbaik pada parameter tinggi tanaman dan diameter batang pada umur 10 – 40 HST.

Tabel 3. Hasil uji Duncan 5% untuk pupuk NPK pada pengamatan tinggi tanaman umur 10 – 30 HST

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	10 HST	20 HST	30 HST
P1	11,85 A	18,93 a	35,66 a
P2	12,65 B	20,11 b	37,00 b
P3	13,83 C	20,71 c	37,91 c

Keterangan: Notasi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf nyata α 5% ; HST = hari setelah tanam

Tabel 4. Hasil uji Duncan 5% untuk pupuk NPK pada pengamatan diameter batang tanaman umur 10 – 40 HST

Perlakuan	Diameter batang tanaman (mm)			
	10 HST	20 HST	30 HST	40 HST
P1	1,94 a	3,05 a	6,32 a	6,97 a
P2	2,09 b	3,29 b	6,72 b	7,35 b
P3	2,22 c	3,47 c	6,97 c	7,57 c

Keterangan: Notasi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda

tidak nyata pada uji
Duncan taraf nyata α 5% ;
HST = hari setelah tanam

Hal ini karena pupuk NPK Phonska 400 kg/ha (P3) merupakan jumlah yang paling baik dan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman seperti tinggi dan diameter batang. Sejalan menurut Petrokimia Gresik (2019) bahwa NPK Phonska mempunyai peran menjadikan tanaman lebih hijau dan segar karena banyak mengandung butir hijau daun, memacu pertumbuhan tinggi tanaman dan sistem perakaran yang baik, menjadikan batang lebih tegak, kuat dan dapat mengurangi risiko rebah. Pemberian pupuk NPK Mutiara (16-16-16) dengan dosis 350 kg/ha memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan macam varietas tanaman kacang hijau. Selanjutnya Rozikin (2020), dalam Halawa, R., et al, 2020

menerangkan bahwa pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman.

Pada parameter bobot basah polong, bobot kering polong dan jumlah polong berdasarkan analisis sidik ragam uji F menunjukkan adanya interaksi antara pupuk hayati cair dan pupuk NPK pada umur 55 – 60 hari setelah tanam.

Tabel 5. Hasil uji rata-rata Duncan 5% untuk pengaruh interaksi antara perlakuan pupuk organik cair hayati dan pupuk NPK pada pengamatan bobot polong basah dan bobot polong kering per tanaman umur 55 – 60 HST

Perlakuan	Bobot polong basah (gram)	Bobot polong kering (gram)
C1P1	118,67 a	92,00 a
C1P2	142,33 c	114,33 cd
C1P3	146,00 cd	116,00 d
C2P1	128,00 b	100,67 b
C2P2	151,67 d	119,00 de
C2P3	167,00 e	131,00 f
C3P1	136,00 bc	108,00 c
C3P2	148,67 cd	117,00 d
C3P3	154,67 d	123,00 e

Keterangan: Notasi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf nyata α 5% ; HST = hari setelah tanam

Berdasarkan hasil uji rata-rata Duncan 5% (tabel 5, 6) menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati cair 5 liter per hektar Rumos dikombinasikan dengan pupuk phonska 400 kg/ha (C2P3) memberikan hasil tertinggi. Diduga ini sejalan menurut hasil penelitian Novita N., *et al*, (2022) dalam Mitalom, 2022, bahwa pemberian pupuk hayati memberikan pengaruh terbaik terhadap jumlah polong per tanaman, jumlah polong berisi, berat biji per tanaman, berat biji per petak dan produksi biji per hektar.

Tabel 6. Hasil uji rata-rata Duncan 5% pengaruh interaksi antara perlakuan pupuk organik cair hayati dan pupuk NPK pada pengamatan jumlah polong dan bobot biji kering per tanaman umur 55 – 60 HST.

Perlakuan	Jumlah polong basah (buah)		Bobot biji kering (gram)	
C1P1	128,33	a	69,33	a
C1P2	166,00	c	87,00	cd
C1P3	168,67	cd	88,33	d
C2P1	146,00	b	76,67	B
C2P2	181,67	de	91,00	E
C2P3	203,67	f	99,00	F

C3P1	154,33	bc	85,00	C
C3P2	179,33	d	89,67	de
C3P3	186,67	e	94,33	Ef

Keterangan: Notasi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf nyata α 5% ; HST = hari setelah tanam

Selanjutnya hasil penelitian Pupuk Phonska berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Menurut Mitalom, (2022), menerangkan bahwa kombinasi tersebut mampu menyediakan dan meningkatkan unsur hara makro (N, P, K) dan mikro (Fe, Cu, Zn, dll) meningkatkan penyerapan unsur hara ; menghemat penggunaan pupuk anorganik ; meningkatkan produksi tanaman. serta, sangat baik digunakan untuk tanaman pangan, palawija, perkebunan dan hortikultura. Selanjutnya menurut Petrokimia Gresik (2019) bahwa pupuk NPK mampu meningkatkan produksi dan

kualitas panen, memacu pembentukan bunga, mempercepat panen dan menambah protein, memperbesar ukuran buah, umbi dan biji-bijian. Menurut Harjoloekito (2009) berat kering tanaman tergantung dari laju fotosintesis serat unsur hara yang diserap tanaman. Suplai fosfor dalam organ tanaman meningkatkan metabolisme dalam tanaman, terutama fase pengisian biji dapat meningkatkan berat biji (Hastuti, *et al*, 2018). Menurut Rafiudin *et al*, 2022 dalam Nugroho, F.M dan Khyoriyah, N, 2023 dalam penggunaan pupuk organik mengurangi penggunaan pupuk anorganik, menambah kesuburan tanah, dan dapat menjaga kelestarian lingkungan hidup guna mendukung sistem pertanian yang berkelanjutan sehingga produktifitas dapat meningkat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa (a) perlakuan pupuk organik cair hayati (C2) dengan konsentrasi 5 liter per hektar berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.); (b) perlakuan pupuk NPK (P3) dengan dosis 400 kg per hektar berpengaruh terhadap pertumbuhann dan produksi kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.); c. terjadi interaksi antara pupuk organik cair hayati 5 liter per hektar dengan pupuk NPK 400 kg per hektar (C2P3) terhadap variabel produksi kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.)

Hasil penelitian ini dapat dipakai sebagai rekomendasi pada petani kacang hijau untuk upaya peningkatan produksi pada tanah marginal.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto T.T., dan Indarto N. 2004. *Kedelai Kacang Hijau Kacang Panjang. Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Absolut. Yogyakarta.
- BPS. 2019. Indonesia dalam Angka, Badan Statistik Indonesia, Jakarta.
- BPS. 2015. Indonesia dalam Angka, Badan Statistik Indonesia, Jakarta.
- Halawa, R., Sitorus, B., Sumbjayak, R., 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK 16 : 16 : 16 dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.), Faperta, Universitas Darma Agung, Medan.
- Harjoloekito, A., J., H., S. 2009., Pengaruh Pengapuran dan Pemupukan P terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelei (*Glycine max* L.) pada Tanah Altosol, Unsoed.ac.id.
- Hasra, F., dan Santoso, D.,A. 2022. Efektifitas Pupuk Hayati Cair pada Tanaman Sawah (*Oryza sativa* l.) serta Analisis Usaha Taninya.
- Hartiwi, Y.W, *et al.* 2017. Pertumbuhan dan Hasil Varitas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) pada Kadar Air Berbeda. Program Studi Magister. Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Hastuti, D. S., Supriono, dan Hartati S. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata*, L) pada Beberapa Dosis Pupuk Organik dan Kerapatan tanam. Program studi Agroteknologi. UNS. Solo.
- Kresnatita, S., Koesriharti, Santoso, M. 2013. Pengaruh Rabuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. Igtj.ub.ac.id, 8 -17.
- Mitalom, 2022. Cara Menanam Kacang Hijau Sistem Olah Tanah Sempurna (OTS), <https://mitalom.com/budidaya-hortikultura-tanaman-pangan/985/cara-menanam-kacang-hijau/>. Diakses 20 Juni 2022.
- Nugroho, F. M. dan Khyoriyah, N. 2023. Pengaruh Pupuk Hayati Cair terhadap Produksi Bawang Merah di Kecamatan Sedan, *Journal of*

- Integrated Agricultural Socio Economics Entrepreneurial Research*, 1(2). 5 – 11.
- Petrokimia. 2019. Pupuk NPK Phonska, Petrokimia Gresik, Gresik, <https://petrokimia-gresik.com/product/phonska>. Diakses 20 Juni 2022.
- Petrokimia. 2019. Pupuk Phonska Oca, Petrokimia Gresik, Gresik. <https://petrokimia-gresik.com/product/phonska-oca>. Diakses 20 Juni 2022.
- Prasojo, M., 2018. Panduan Budidaya Kacang Hijau di Lahan Kering, <https://unsurtani.com/2017/08/teknik-budidaya-kacang-hijau-di-lahan-kering>. Diakses 20 Juni 2022.
- Rukmana, R. 2010. *Kacang Hijau Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta
- Swadaya, P. 2008. *Produksi Kacang Hijau Indonesia*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sri Setyati H. 2019. *Pengantar Agronomi*. Gramedia Kanisius. Jakarta.
- Sitompul, S. M. dan Bambang G. 2005. *Analisis Pertumbuhan tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sutejo, M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.