

Aplikasi Beberapa Jenis Pupuk Organik Kemasan untuk Menekan Penyakit Akar Gada dan Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* L.)

NI MADE PRITIYANTI DEWI
I MADE SUDANA
A. A. NGURAH GEDE SUWASTIKA
I KETUT SUADA^{*)}

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80362 Bali

^{*)}Email: ketutsuada@unud.ac.id

ABSTRACT

Application Some Types of Organic Fertilizer in a Pack To Suppress Clubroots and Improve Cabbage (*Brassica oleracea* L.) Plant Growth

Cabbage is one type of leaf vegetables from subtropics area that has been known for a long time and cultivated in Indonesia. One of the hardest cabbage diseases is clubroots caused by the *Plasmodiophora brassicae* pathogen. This pathogen can cause high damage to cabbage plants. The used of synthetic pesticides is less success in the implementation, and caused environmental pollution, especially the soil, this study tried to control clubroots in the cabbage by using 8 types of organic fertilizer in a pack. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with 9 treatments including controls with three replications. The results obtained four best treatments that were effective in suppressing clubroots while increasing the leaf height, leaf amount, leaf area, and maximum dry weight of the plants, that three best treatments were organic fertilizer PSBN, Multitonik, and Biotonik. The best treatment to suppress clubroots is found in organic fertilizer PSBN, Multitonik, and Biotonik which has the lowest percentage of ulcer attack by 33,33-55,56% compared to control (100%).

Keywords: *Cabbage, clubroot, disease control, and organic fertilizer in a pack*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kubis merupakan salah satu jenis sayuran daun yang berasal dari daerah subtropik yang telah lama dikenal dan dibudidayakan di Negara Indonesia. Kubis dikatakan sebagai sumber gizi karena kubis mengandung berbagai vitamin seperti vitamin A, C, dan K serta kaya dengan senyawa fitonutrien. Salah satu penyakit kubis yang susah dikendalikan adalah penyakit akar gada yang disebabkan oleh patogen *Plasmodiophora brassicae*. Usaha untuk mengendalikan penyakit akar gada

ini sudah banyak dilakukan dengan berbagai cara akan tetapi belum berhasil. Penggunaan pupuk organik kemasan menjadi pilihan alternatif yang dianjurkan karena bersifat ramah lingkungan dan tidak meninggalkan efek residu pada lingkungan serta menekan penggunaan fungisida sintetis.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah pupuk organik kemasan dapat menekan penyakit akar gada dan sekaligus meningkatkan pertumbuhan tanaman kubis?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan pupuk organik kemasan yang dapat menekan penyakit akar gada serta meningkatkan pertumbuhan tanaman kubis.

1.4 Manfaat Penelitian

Setelah diketahui pupuk organik kemasan tertentu dapat menekan penyakit akar gada maka pupuk tersebut dapat digunakan petani di lapangan sehingga dapat mengurangi penyakit akar gada pada tanaman kubis dan akhirnya penggunaan pestisida sintetis dapat berkurang. Selain itu dari hasil penelitian ini dapat menambah wawasan mengenai berbagai jenis pupuk, pengaruhnya, serta pupuk organik kemasan yang paling efektif untuk menekan penyakit akar gada pada tanaman kubis.

1.5 Hipotesis

Ada pupuk organik kemasan yang diteliti dapat menekan penyakit akar gada yang menyerang tanaman kubis dan sekaligus meningkatkan pertumbuhan tanaman.

2. Bahan dan Metode

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan November 2016 sampai Februari 2017 bertempat di Rumah Kaca Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Unud, Jalan Pulau Moyo, Denpasar Selatan, Kodya Denpasar dan Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Unud.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah delapan jenis pupuk organik kemasan, tanah, benih kubis, pupuk kompos, dan pupuk majemuk NPK. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan bercocok tanam, polybag, kertas amplop, ember, timbangan, pisau, dan oven.

2.3 Perlakuan dan Rancangan

Penelitian ini menggunakan polybag yang telah diisi tanah yang terinfeksi jamur *P. brassicae*. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap

(RAL) dengan sembilan perlakuan termasuk kontrol dengan tiga ulangan. Perlakuan yang diteliti adalah:

PK₀ = Kontrol

PK₁ = Perlakuan pupuk Pomi dengan konsentrasi 0,5 %. (8 kali)

PK₂ = Perlakuan pupuk Indomess dengan konsentrasi 0,25 %. (7 kali)

PK₃ = Perlakuan pupuk Di-grow dengan konsentrasi 0,4 %. (7 kali)

PK₄ = Perlakuan pupuk Nat-green Plus dengan konsentrasi 0,2 %. (4 kali)

PK₅ = Perlakuan pupuk PSBN dengan konsentrasi 0,5 %. (4 kali)

PK₆ = Perlakuan pupuk Lignohumate dengan konsentrasi 0,05 %. (7 kali)

PK₇ = Perlakuan pupuk Biotonik dengan konsentrasi 0,25 %. (7 kali)

PK₈ = Perlakuan pupuk Multitonik dengan konsentrasi 0,25 %. (7 kali)

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Persiapan Media Tanam

Tanah yang digunakan adalah tanah endemik penyakit akar gada. Tanah dicampuri dengan pupuk kompos dengan perbandingan (2:1) sebanyak 3 kg campur tanah kemudian dimasukkan ke dalam polybag sebagai media tanam.

2.4.2 Pembibitan

Penyemaian benih kubis dilakukan di dalam tray dengan menggunakan tanah yang telah disterilkan dua kali dengan suhu 121 °C selama 15 menit yang bertujuan untuk melindungi benih kubis dari penyakit rebah kecambah (*damping-off*). Setelah bibit berumur tiga minggu dilanjutkan dengan pemindahan ke dalam polybag yang telah disiapkan untuk penelitian.

2.4.3 Pembibitan Persiapan dan Pengaplikasian Pupuk Organik Kemasan

Jenis pupuk yang disiapkan, didapat dari toko pertanian di Baturiti dan Denpasar. Pupuk organik kemasan yang digunakan adalah delapan jenis yaitu :Pomi, Indomess, Di-grow, Nat-Green Plus, PSBN, Lignohumate, Biotonik, Dan Multitonik. Dosis yang digunakan adalah sesuai anjuran pada kemasan produk pupuk tersebut khususnya pada tanaman kubis dalam melakukan pengaplikasiannya. Pupuk disiapkan dengan mencampur sejumlah formulasi pupuk dengan air aquades sesuai dosis anjuran kemudian disiramkan atau disemprotkan di tanah atau tanaman. Pengaplikasian pupuk berbeda setiap jenis. Pomi diaplikasikan tujuh hari sebelum tanam dan aplikasi susulan setiap tujuh hari setelah tanam (hst), Indomess diaplikasi setiap tujuh hari sekali setelah tanam, Di-Grow diaplikasi setiap tujuh hari sekali setelah tanam, Nat-green diaplikasi pada umur tanaman (15, 25, 35 dan 45 hst), PSBN diaplikasi tujuh hari sebelum tanam dan selanjutnya pada umur tanaman (10, 25, dan 45 hst), Lignohumate diaplikasi pada saat merendam benih selama 12 jam, dua kali sebelum transplanting, tiga hst, dan setiap 10 hari sekali, Biotonik dan Multitonik diaplikasikan setiap tujuh hari sekali setelah tanam.

2.4.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan gulma, serta pemupukan. Penyiraman dilakukan sebanyak dua kali yaitu setiap pagi dan sore hari. Penyiangan gulma dilakukan apabila pada polybag percobaan ditumbuhi gulma. Pemupukan dilakukan sebanyak dua kali yaitu pupuk dasar yang dilakukan pada saat pemindahan tanaman ke polybag, selanjutnya dilakukan pada saat tanaman berumur 3-4 minggu menggunakan pupuk susulan yaitu pupuk majemuk NPK (sebanyak 2 g/L, disiramkan sebanyak 100 ml/polybag).

2.4.5 Pengamatan

Tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, khlorofil daun, jumlah puru akar, persentase serangan penyakit, dan berat tanaman kering oven (*shoot*).

2.5 Analisis Data

Data dianalisis secara statistika dengan sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati. Apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

3.1.1 Pengaruh Pupuk Organik Kemasan terhadap Komponen Tanaman

Tabel 1. Signifikansi Variabel Pertumbuhan Tanaman Kubis pada Pengamatan Minggu kedelapan

No.	Variabel	Pengamatan Minggu ke-8 (MST)
1.	Tinggi Tanaman (cm)	*
2.	Jumlah Daun (helai)	*
3.	Luas Daun (cm ²)	*
4.	Khlorofil Daun (SPAD unit)	ns

Keterangan :

ns : Berpengaruh tidak nyata ($P \geq 0,05$)

* : Berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

Tabel 2. Rata-rata Pertumbuhan Tanaman Kubis pada Pengamatan Minggu kedelapan

Perlakuan	Minggu Pengamatan ke- 8 (MST)			
	Tinggi (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas daun (cm ²)	Khlorofil daun (SPAD)
PK0	27,67b	15,44c	176,39b	47,8a
PK1	36,01a	16,89abc	198,55ab	44,3a
PK2	34,49a	15,66c	186,51b	44,66a
PK3	33,72a	15,89bc	192,59b	44,3a
PK4	33,67a	18,33abc	325,71ab	45,2a
PK5	38,76a	19,77a	354,98a	48,43a
PK6	33,55a	16,11bc	213,33ab	47,1a
PK7	35,27a	17,11abc	204,616b	44,66a
PK8	35,63a	19ab	335,14ab	47a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

3.1.2 Pengaruh Pupuk Organik Kemasan terhadap Variabel Pascapanen

Tabel 3. Signifikansi Pupuk Organik Kemasan terhadap Variabel Pascapanen dalam Menekan Penyakit Akar Gada serta Memacu Pertumbuhan Tanaman Kubis

No.	Variabel	Minggu ke-8
1.	Jumlah Puru	*
2.	Persentase Serangan	**
3.	Berat Tanaman Kering Oven (<i>Shoot</i>)	*

Keterangan :

* : Berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

** : Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

Tabel 4 Rata-Rata Hasil Pengamatan Variabel Pertumbuhan Tanaman Kubis Pascapanen.

Perlakuan	Variabel pengamatan		
	Jumlah puru (buah)	Persentase serangan (%)	Berat Tanaman Kering Oven (g)
PK0	24,33a	100a	7,74d
PK1	5,67b	55,56bc	10,99abcd
PK2	13,44ab	66,67b	9,55bcd
PK3	13,33ab	66,67b	8,96cd
PK4	10,44b	55,56bc	10,88abcd
PK5	3,89b	44,44bc	13,64a
PK6	9b	55,56bc	10,81abcd
PK7	6,11b	55,56bc	12,39abc
PK8	3,22b	33,33c	13,05ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Pengaruh pada Tinggi Tanaman Kubis

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati, baik sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan ini didasarkan kenyataan bahwa tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat (Hakim, 2009). Hasil pada Tabel 2. di atas menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman pada pengamatan minggu kedelapan yang paling tertinggi yaitu pada perlakuan PK5 (pupuk organik kemasan PSBN) dan berbeda tidak nyata dengan semua perlakuan pupuk organik kemasan lainnya, hal ini dikarenakan adanya penambahan unsur hara yang dapat menunjang pertumbuhan tinggi tanaman kubis dibanding kontrol, sesuai pernyataan Syarief (1986) menjelaskan bahwa nitrogen merupakan penyusun protein dan asam, yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang.

3.2.2 Jumlah Daun Tanaman Kubis

Berdasarkan Tabel 2. bahwa jumlah helai daun yang dihasilkan paling tinggi pada pengamatan terakhir adalah pada perlakuan PK₅ kemudian mengikuti secara tidak nyata pada PK₈, PK₄, PK₇, dan PK₁ serta mampu secara nyata pada perlakuan PK₆, PK₂, PK₃, dan PK₀. Hal tersebut disebabkan karena unsur hara makro yang terdapat pada pupuk organik kemasan dapat meningkatkan pembentukan jumlah daun yang tinggi, seperti yang dikemukakan oleh Prihmantoro (2004 dalam Gerald, *et al* 2014) bahwa unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak oleh tanaman, unsur N berperan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, unsur P untuk mendorong pertumbuhan perakaran dan unsur K diperlukan untuk memperkuat tubuh tanaman.

3.2.3 Luas Daun Tanaman Kubis

Berdasarkan Tabel 2. perkembangan luas daun lebih tinggi pada perlakuan yang diberi pupuk organik kemasan bila dibandingkan dengan tanaman kontrol. Hasil terbaik, hampir sama seperti pengamatan tinggi tanaman yaitu pada tanaman kubis yang diberi perlakuan pupuk kemasan PSBN (PK₅) memperoleh rata-rata luas daun tertinggi dari minggu kedua hingga minggu terakhir, dengan nilai 52,13 cm²; 191,73 cm²; 361,0 cm²; dan 354,98 cm². Tanaman kubis kontrol hasilnya rendah diantara semua tanaman yang diberi perlakuan pupuk organik kemasan itu dikarenakan nutrisi atau unsur hara yang diserap oleh akar tanaman pada kontrol masih rendah karena belum tersedia bagi tanaman.

Luas daun pada penelitian ini diamati selama delapan minggu. Pembentukan luas daun ini sangat dipengaruhi oleh unsur hara N dari dalam tanah jika translokasi unsur N tersebut terganggu maka pembentukan luas daun akan terganggu, hal ini dikemukakan oleh Erawan *et al.* (2013) bahwa salah satu unsur hara yang tidak selalu berada dalam kondisi tersedia adalah nitrogen (N). Nitrogen merupakan salah

satu unsur hara esensial bagi tanaman, sehingga sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangannya. Salah satu pertumbuhan tanaman ditandai dengan pembentukan daun dan luas daun.

Tanaman kubis tanpa perlakuan (kontrol) menghasilkan nilai rata-rata luas daun terendah, disebabkan karena rendahnya unsur hara di dalam tanah sehingga pertumbuhan tanaman lebih rendah dibandingkan yang diberi perlakuan, selain itu juga dipengaruhi oleh keberadaan dari patogen *P. brassicae* yang menghambat penyerapan unsur hara dari dalam tanah serta proses translokasi dari akar ke daun yang akan menyebabkan terhambatnya pembentukan luas daun.

3.2.4 Klorofil Daun Tanaman Kubis

Klorofil tanaman merupakan kandungan zat hijau daun yang berpengaruh pada proses fotosintesis. Sesuai pernyataan dari Setyanti *et al.* (2013) unsur hara nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil, dan menjadikan daun berwarna hijau. Klorofil tersebut mempunyai peranan cukup penting dalam proses fotosintesa tanaman (Pupuk Sriwidajajan Palembang, 2016).

Hasil sidik ragam terhadap klorofil daun menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh tidak nyata (ns) terhadap klorofil daun pada (Tabel 2) hal tersebut dikarenakan semua perlakuan termasuk kontrol memiliki unsur hara yang berfungsi meningkatkan klorofil daun pada tanaman kubis ketersediaan bagi tanaman cukup seperti unsur hara N, Mg, Cu, Zn, Fe, dan Mn (Munawar, 2011) maka tidak terdapat pengaruh nyata antara kontrol dan perlakuan. Tanaman kontrol memiliki unsur hara N, Mg, Cu, Zn, Fe, dan Mn karena pada saat pembuatan media tanam ditambahkan bahan organik yaitu pupuk kompos.

3.2.5 Jumlah Puru Tanaman Kubis

Hasil sidik ragam terhadap pengaruh jumlah puru akar pada tanaman kubis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata (*) pada pengamatan ke-8 (delapan). Berdasarkan Tabel 4. Hasil pengamatan puru akar yang paling baik adalah pada perlakuan yang jumlah purunya terendah yaitu perlakuan PK₈ dan PK₅ kemudian diikuti perlakuan PK₁, PK₇, PK₆, dan PK₄ sedangkan jumlah puru paling terbanyak adalah kontrol. Perbandingan akar tanaman kubis yang diberi perlakuan dan kontrol bisa dilihat di Gambar 1.



Gambar 1 a. Akar Kubis yang Diberi Perlakuan Pupuk Organik Kemasan dan
b. Akar Kubis yang Terdapat Penyakit Akar Gada pada (kontrol).

Unsur hara makro dan mikro sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan, perkembangan, dan pembentukan ketahanan tanaman terhadap penyakit serta meningkatkan keragaman mikroba tanah. Salah satu unsur hara makro K dan Ca adalah membantu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap suatu penyakit di dalam tanah (Sutedjo, 2002). Banyaknya jumlah puru yang terdapat pada kontrol diakibatkan oleh patogen *P. brassicae* yang menyebabkan akar tanaman membengkak dan terjadi penumpukan unsur-unsur hara beserta air dan garam-garam mineral pada perakaran kubis, sehingga berdampak pada terganggunya proses translokasi unsur hara, air dan garam-garam mineral dari tanah oleh akar menuju bagian atas tanaman.

3.2.6 Persentase Serangan

Hasil sidik ragam terhadap persentase serangan akar gada pada tanaman kubis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh sangat nyata (***) pada pengamatan ke-8 (delapan). Dilihat pada Tabel 4, hasil rata-rata menunjukkan pada pengamatan persentase serangan yang paling baik adalah pada perlakuan yang persentase serangannya terendah yaitu perlakuan PK₈ dan PK₅ dan yang jumlah persentase serangan tertinggi adalah kontrol. Hasil ini disebabkan karena pupuk organik dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan OPT, Musnamar (2003) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik menjadikan vigor akar dan batang tanaman lebih kokoh sehingga mengurangi serangan OPT. Pemberian pupuk organik juga dapat menambah kesuburan tanaman karena dapat menambah unsur hara bagi tanaman, sesuai dengan pernyataan Abadi (2003), selain penggunaan organism antagonis, penggunaan bahan organik yang diberikan pada tanah dapat menurunkan keparahan penyakit karena pada pupuk organik cair terdapat unsur kalium yang diketahui dapat menambah ketahanan tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit.

3.2.7 Berat Tanaman Kering Oven(Shoot)

Hasil sidik ragam berat tanaman kering oven menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata (*) pada pengamatan ke-8 (delapan), berdasarkan Tabel 4, hasil rata-rata menunjukkan hasil pengamatan yang paling baik adalah pada perlakuan PK₅ (Pupuk Kemasan PSBN), hal ini dikarenakan proses fotosintesis pada tanaman berjalan dengan baik yang menyebabkan komponen sel-sel pada tanaman terbentuk secara sempurna, seperti pernyataan Munawar (2011) pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, serta meningkatkan daya tahan tanaman terhadap cekaman cuaca dan serangan patogen penyebab penyakit.

4. Simpulan dan Saran

4.1 Simpulan

Secara keseluruhan didapatkan tiga pupuk organik kemasan yang efektif dalam menekan patogen akar gada *P. brassicae*, yaitu perlakuan pupuk kemasan PSBN, pupuk kemasan Multitonik, dan pupuk kemasan Biotonik. Ketiga pupuk organik kemasan tersebut memiliki persentase serangan penyakit akar gada terendah 33,33-55,56% sekaligus memacu pertumbuhan tanaman kubis diantaranya meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan berat tanaman kering oven dibandingkan kontrol.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini sementara dapat disarankan kepada masyarakat luas khususnya para petani kubis di Candikuning, Kecamatan Baturiti, Tabanan untuk menggunakan tiga pupuk organik kemasan yang terbaik yaitu pupuk organik PSBN, pupuk kemasan Multitonik, dan pupuk kemasan Biotonik didalam mengendalikan penyakit akar gada sekaligus dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kubis. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap ketiga jenis pupuk organik kemasan tersebut pada tanaman kubis di lapang.

Daftar Pustaka

- Abadi, A.L., 2003. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Bayumedia Publishing. Malang. 68-71 p.
- Erawan, D., W.O. Yani, & A. Bahrin. 2013. *Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (Brassica juncea L.) pada berbagai dosis pupuk urea*. Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo, Kendari. Agroteknos. 3(1):19-25
- Gerald S. M, A. Rahmi, & P. Astuti. 2014. *Pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (Brassica juncea L.) varietas toसान*. Agrifor. Samarinda.

- Hakim M.A. 2009. *Asupan nitrogen dan pupuk organik cair terhadap hasil dan kadar vitamin c kelopak bunga rosela (Hisbicus sabdariffa L.)*. From. <http://eprints.uns.ac.id/279/160392508201009481.pdf> (17 April 2016)
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan tanah dan nutrisi tanaman*. IPB Press. Bogor.
- Musnamar, E.I. 2003. *Pupuk Organik Padat : Pembuatan dan Aplikasi*. Swadaya. Jakarta. 42 p.
- Pupuk Sriwidjaja Palembang. 2016. *About Urea*. <http://www.pusri.co.id/eng/urea-about-urea/>. (Diakses pada tanggal 10 Mei 2016)
- Setyanti, Y.H., S. Anwar, & W. Slamet. 2013. *Karakteristik Fotosintetik dan Serapan Fosfor Hijauan Alfalfa (Medicago sativa) pada Tinggi Pemotongan dan Pemupukan Nitrogen yang Berbeda*. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. 2(1):1-11.
- Sutedjo, MM. 2002. *Pupuk dan Cara Penggunaan*. Rineka Cipta. Jakarta. 74 p.
- Syarief, E.S. 1986. *Kesuburan tanah dan pemupukan tanah pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.