

MEMPERBAIKI SIFAT FISIK, KIMIA TANAH DAN KUALITAS UMBI KENTANG DENGAN PENGATURAN WAKTU TANAM DAN PENGGUNAAN PUPUK ORGANIK DI LAHAN KERING BERIKLIM BASAH
(Improve Physical Character, Soil Chemistry And Quality Of Potato Tuber With Planting Time And Usage Of Organic Fertilizer In Dry Farm That Have Wet Climate)

I NENGAH KARNATA
Fakultas Pertanian Universitas Tabanan

ABSTRACT

Purpose of this research is to know the influence of planting time and organic fertilizer type to improve physical character, soil chemistry and quality of potato tuber in dry farm that have wet climate, carried out at dusun Mayungan, Antapan village, subdistrict of Baturiti, Tabanan regency, in February up July 2004. Research has carried out with Randomized Block Design (RBD). Treatment tried was consisted of two factors compiled factorially, that are: First factor was planting time consisted of : Farmer planting time (W_1), 2 week after W_1 (W_2), 4 week after W_1 (W_3) and 6 week after W_1 (W_4). Second factor is manure type consisted of: Chicken manure (K_a), Cattle manure (K_s) and casting (K_k). re- treatment thrice.

The result of statistic analysis shows that interaction between planting time and organic fertilizer type have not significant influence to all variables that observed, either physical character variable, soil chemistry and quality of potato tuber. Farmer planting time gives soil volume when lowest harvest ($0,733 \text{ g cm}^{-3}$), postponement of planting time 4 week boosts up soil water content age 30 and 60 hst (each 47,87 % and 38,71 %). Postponement of planting time 2, 4 and 6 weeks from farmer planting time have not significant to improve soil chemical character. Farmer planting time gives best quality of tuber (tuber class A is highest, that is 33,65 %), while postponement of planting time 6 week from farmer planting time gives lowest quality of tuber (tuber class C and highest Abnormal tuber, each 56,77 % and 3,668 %). Chicken manure gives soil volume weight when lowest harvest ($0,706 \text{ g cm}^{-3}$), while cattle manure can boost up soil water content age 30 and 60 hst (each 40,97 % and 35,41 %). Usage of organic fertiliser have not significant to improve soil chemical character. Chicken manure gives best quality of tuber (tuber class A is highest, and tuber class C is lowest that are each 33,02% and 34,48%).

Key words : Physical, chemistry, quality, planting time, organic fertilizer, potato tuber.

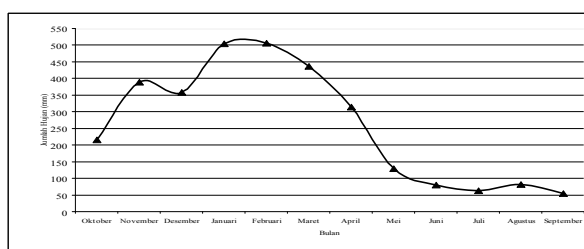
PENDAHULUAN

Frekuensi penanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang hanya dilakukan sekali dalam setahun (akhir musim hujan atau awal Maret) di daerah Baturiti Tabanan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan total produksi tahun⁻¹ rendah. Di daerah ini rata-rata hasil kentang baru mencapai $\pm 20 \text{ t ha}^{-1}$ (Anon., 2002). Sedangkan potensi hasil varietas unggul kentang sebesar $20 - 30 \text{ t ha}^{-1}$ (Kusumo dan Sulaeman, 1985). Sebetulnya curah hujan di daerah Baturiti masih cukup tersedia ($> 100 \text{ mm}$) bagi tanaman kentang setelah bulan Maret, walaupun jumlahnya semakin menurun (Gambar 1). Kondisi ini dapat dimanfaatkan untuk penanaman kentang selanjutnya sehingga penanaman bisa lebih dari satu kali, atau kalau petani belum siap menanam kentang pada waktu tanam normal (awal bulan Maret), maka petani masih bisa menanam kentang beberapa minggu setelah waktu tanam normal. Di samping itu serangan penyakit dapat ditekan.

Penundaan waktu tanam dengan selang waktu dua minggu, perlu dicoba untuk memperoleh informasi pengaruh curah hujan terhadap sifat fisik, kimia tanah dan kualitas umbi kentang. Hal ini akan dapat menjadi pertimbangan bagi petani supaya terhindar dari kesalahan dalam menentukan waktu tanam di daerah Baturiti. Kesalahan dalam memperhitungkan waktu tanam kentang pada lahan kering mengakibatkan hasil akan rendah. Hal ini disebabkan banyak umbi busuk karena hujan lebat dan serangan penyakit pada saat pembentukan umbi. Kondisi ini secara langsung dapat menurunkan kualitas umbi kentang. Sebaliknya

apabila terjadi kekeringan yang lama akan menyebabkan kegagalan pada tanaman kentang yang diusahakan akibat terjadinya cekaman air (*water stress*) (Islami dan Utomo, 1995).

Kualitas umbi yang dinyatakan dengan ukuran, bentuk dan berat umbi kentang sangat menentukan nilai jualnya. Untuk memperoleh umbi yang besar, maka diperlukan tanah yang subur dan gembur. Tanah yang subur dan gembur dapat dicapai dengan penggunaan pupuk organik karena fungsi pupuk organik sangat penting dalam hal memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Rinsema, 1983; Sarief, 1985; Rismunandar, 1986; Lingga, 1989 dan Setyamidjaya, 1986). Secara fisik, pupuk organik dapat menurunkan berat volume tanah, meningkatkan ruang pori dan permeabilitas tanah. Di samping itu dengan penambahan pupuk organik dapat menyimpan air tanah lebih banyak (Kusumo dan Sulaeman, 1975). Secara kimia dan biologi, pemberian pupuk organik dapat meningkatkan kandungan unsur N, P dan K serta meningkatkan aktivitas dan populasi mikroorganisme tanah. Tanah yang subur dan gembur dapat memberikan peluang bagi umbi kentang untuk berkembang lebih besar.



Gambar 1. Rata-rata curah hujan selama 10 tahun (1993-2002) di daerah Baturiti Tabanan

Pupuk kandang ayam mempunyai struktur yang lebih padat dibandingkan dengan pupuk kandang sapi. Pada saat waktu tanam awal dengan curah hujan yang cukup tinggi diharapkan pupuk kandang ayam lebih cepat berfungsi secara fisik maupun kimia.

Selanjutnya pada saat penundaan waktu tanam dengan curah hujan yang semakin menurun, diharapkan pupuk kandang sapi lebih berperan karena strukturnya lebih remah (gembur). Struktur yang gembur dan teksturnya yang halus pada pupuk kascing diharapkan akan memegang air lebih baik dari awal maupun waktu tanam tertunda.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut : a). Apakah interaksi antara waktu tanam dan jenis pupuk organik berpengaruh terhadap perbaikan sifat fisik, kimia tanah dan kualitas umbi kentang ? b). Apakah penundaan waktu tanam 2 minggu (W_2), 4 minggu (W_3) dan 6 minggu (W_4) mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga kualitas umbi menjadi lebih baik ? c). Apakah pemberian pupuk kandang sapi (Ks) atau kascing (Kk) dapat memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan pupuk kandang ayam (Ka) terhadap sifat fisik dan kimia tanah serta kualitas umbi kentang.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh waktu tanam dan jenis pupuk organik terhadap perbaikan sifat fisik, kimia tanah dan kualitas umbi kentang di lahan kering beriklim basah desa Antapan Baturiti Tabanan.

Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah : a). Interaksi antara waktu tanam dengan jenis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap perbaikan sifat fisik, kimia tanah dan kualitas umbi kentang b). Sifat fisik, kimia tanah dan kualitas umbi kentang masih tetap baik walaupun waktu tanam ditunda pada 2, 4 dan 6 minggu setelah waktu tanam petani. c. Perbaikan sifat fisik, kimia tanah dan kualitas umbi kentang akan berbeda tidak nyata akibat penggunaan pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi dan kascing.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan yang dicoba terdiri dari dua faktor yang disusun secara faktorial, yaitu : Faktor pertama adalah waktu tanam yang terdiri dari : a. Waktu tanam petani (W_1), b. Waktu tanam 2 minggu setelah W_1 (W_2), c. Waktu tanam 4 minggu setelah W_1 (W_3), d. Waktu tanam 6 minggu setelah W_1 (W_4). Faktor kedua adalah jenis pupuk kandang yang terdiri dari : a. Pupuk kandang ayam dengan dosis 10 t ha^{-1} (Ka), b. Pupuk kandang sapi dengan dosis 20 t ha^{-1} (Ks), c. Pupuk kascing dengan dosis 5 t ha^{-1} (Kk). Perlakuan diulang tiga kali, sehingga jumlah petak keseluruhan yang diperlukan adalah 36 petak. Percobaan dilaksanakan di lahan kering beriklim basah, dusun Mayungan, desa Antapan, kecamatan Baturiti, kabupaten Tabanan. Pada ketinggian tempat ± 1000 meter di atas permukaan laut, percobaan dilakukan mulai bulan Pebruari sampai Juli 2004. Tanah tempat percobaan adalah lempung berpasir, dengan kandungan C-organik sedang, kandungan N total rendah dan P tersedia tinggi serta K tersedia sedang.

Pembuatan petak secara keseluruhan dilakukan sepuluh hari sebelum waktu tanam pertama. Tanah dibersihkan dari sisa-sisa tanaman, selanjutnya dibuat petak-petak dengan ukuran $3,6 \times 3,2$ m sebanyak 36 petak. Jarak antar ulangan adalah 1 m dan jarak antar petak 0,5 m dengan tinggi petak lebih kurang 35 cm. Pupuk kandang ayam, sapi dan kascing diberikan dua minggu sebelum tanam dengan dosis sesuai perlakuan.

Penanaman bibit kentang dilakukan empat kali sesuai dengan variabel waktu tanam, dimana perlakuan waktu tanam petani (W_1) adalah tanggal 1 Maret 2004, selanjutnya ditunda dengan interval waktu 2 minggu sesuai tingkat perlakuan waktu tanam. Pengaturan umur fisiologi bibit untuk setiap kali penanaman sudah diatur dengan perlakuan khusus di gudang penyimpanan benih Balai Benih Induk desa Kembang Merta Bedugul. Kentang dipanen setelah berumur 80 hari. Tanda-tanda bahwa tanaman kentang telah dapat dipanen adalah daun-daun dan batangnya telah kelihatan menguning serta kulit umbinya tidak dapat mengelupas.

Pengamatan dalam percobaan ini adalah : a). Parameter sifat fisik tanah meliputi : Berat volume tanah pada saat panen (g cm^{-3}), Kadar air tanah (%) umur 30 hst dan 60 hst. b). Parameter sifat kimia tanah meliputi : Kadar N-total tanah saat panen dan Kadar C-organik tanah saat panen. c). Parameter kualitas umbi kentang meliputi : Persentase umbi per rumpun berdasarkan klas umbi (%) dan Persentase umbi Abnormal rumpun⁻¹ (%). Umbi abnormal adalah umbi-umbi yang bentuknya tidak sesuai dengan diskripsinya, seperti adanya retakan, pemanjangan ujung umbi, benjolan dan rangkaian umbi. Klas umbi menurut Azandhi *dkk.* (2000) adalah klas A : $> 60 \text{ g}$, klas B : $30 - 60 \text{ g}$ dan klas C : < 30 . Parameter kualitas umbi kentang diamati pada saat panen pada ubinan (12 tanaman).

Data hasil penelitian dianalisis secara statistika dengan analisis varian. Apabila uji F menunjukkan pengaruh interaksi yang nyata terhadap variabel yang diamati, maka untuk membandingkan nilai antar perlakuan kombinasi digunakan uji beda rata-rata DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) taraf 5 % dan uji beda nilai terkecil (BNT) taraf 5 % untuk membandingkan perlakuan tunggal apabila uji F menunjukkan interaksi yang tidak nyata (Steel dan Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa interaksi antara waktu tanam dan jenis pupuk organik berpengaruh tidak nyata ($P \geq 0,05$) terhadap semua variabel yang diamati, baik variabel sifat fisik, kimia tanah dan kualitas umbi kentang.

Perlakuan waktu tanam berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap variabel sifat fisik tanah (Tabel 1), tetapi berbeda tidak nyata ($P \geq 0,05$) terhadap variabel sifat kimia tanah (Tabel 2). Sedangkan terhadap variabel kualitas umbi, perlakuan waktu tanam berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap sebagian besar variabel yang diamati, kecuali terhadap variabel persentase umbi klas B (Tabel 3).

Perlakuan jenis pupuk organik berpengaruh nyata ($P < 0,05$) dan sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap variabel sifat fisik tanah, tetapi berbeda tidak nyata ($P \geq 0,05$) terhadap variabel sifat kimia tanah (Tabel 1 dan 2). Selanjutnya terhadap variabel kualitas umbi, perlakuan waktu tanam berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap sebagian besar variabel yang diamati, kecuali terhadap variabel persentase umbi klas B dan persentase umbi Abnormal rumpun⁻¹ (Tabel 3).

Berat volume tanah yang diamati saat panen makin tinggi dengan penundaan waktu tanam (Tabel 1). Pada waktu tanam W₄ berat volume tanah adalah tertinggi (0,836 g cm⁻³) diantara ke empat waktu tanam. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh pukulan air hujan selama tanah belum ditanami yang akhirnya mengering karena berkurangnya air hujan setelah tanam. Pada waktu tanam yang lainnya (dua sampai empat minggu lebih awal) berat volume tanah yang lebih rendah kemungkinan disebabkan oleh akar tanaman yang juga mengurangi kepadatan tanah.

Menurunnya kadar air tanah pada W₄ pada umur 30 hst dan 60 hst dibandingkan pada W₁ (Tabel 1) diduga akan menyebabkan pertumbuhan akar tanaman berkurang. Berkurangnya pertumbuhan akar tersebut menyebabkan sedikit air yang dapat diserap tanaman sehingga pertumbuhan daun dan luas daun berkurang. Kondisi ini akan menurunkan proses fotosintesis, yang akhirnya produksi asimilat menurun selanjutnya kualitas umbi juga akan menurun. Hal ini dibuktikan oleh rendahnya persentase umbi klas A dan tingginya persentase umbi klas C serta tingginya persentase umbi Abnormal pada W₄ pada umur 30 hst dan 60 hst dibandingkan pada W₁ (Tabel 3). Menurunnya kadar air tanah pada waktu tanam W₄ sangat dipengaruhi oleh menurunnya curah hujan yang terjadi, tetapi tanaman masih tetap tumbuh dan menghasilkan tanpa mengalami cekaman air (*water stress*). Kondisi ini terjadi karena di daerah tempat penelitian ini, kelembaban udara masih cukup tinggi dan temperatur yang relatif rendah sehingga kehilangan air akibat evapotranspirasi dapat ditekan.

Penundaan waktu tanam sampai empat minggu setelah tanam W₁ (W₃) tidak mengakibatkan perbedaan persentase umbi klas A dan klas C rumpun⁻¹ (Tabel 3), tetapi penundaan enam minggu setelah tanam W₁ (W₄) menurunkan persentase umbi klas A (sebesar 58,54%) dan sebaliknya meningkatkan persentase umbi klas C rumpun⁻¹ (sebesar 53,60%). Hal itu disebabkan oleh kadar air tanah yang menurun pada W₄ dibandingkan pada W₁ pada umur 30 hst dan 60 hst (Tabel 1) karena menurunnya jumlah hujan. Waktu tanam dari W₁ sampai W₄ tidak memberikan persentase umbi klas B yang berbeda.

Tabel 1. Pengaruh tunggal waktu tanam dan jenis pupuk organik terhadap variabel sifat fisik tanah pupuk

Perlakuan	Berat Volume Saat Panen (g cm ⁻³)	Prosentase Kadar Air tanah Pada Umur	
		30 Hst	60 Hst
Waktu tanam			
W ₁	0,733 a	35,64 c	30,63 c
W ₂	0,764 b	41,55 b	35,43 b
W ₃	0,790 b	47,87 a	38,71 a
W ₄	0,836 a	33,65 c	28,11 d
BNT 5%	0,030	2,38	2,16
Jenis Pupuk organik			
P.k.ayam (Ka)	0,706 c	39,91 ab	34,01 a
P.k.sapi (Ks)	0,790 b	40,97 a	35,41 a
P.kascing (Kk)	0,847 a	38,15 b	30,24 b
BNT5%	0,026	2,06	1,87

Tabel 2. Pengaruh tunggal waktu tanam dan jenis organik terhadap variabel sifat kimia tanah

Perlakuan	% Kadar N-total tanah saat panen	% Kadar C-total tanah saat panen
W ₁	0,325 a	2,122 a
W ₂	0,307 a	2,293 a
W ₃	0,270 a	1,855 a
W ₄	0,303 a	1,847 a
BNT 5%	-	-
Jenis Pupuk organik		
P.k.ayam (Ka)	0,325 a	2,122 a
P.k.sapi (Ks)	0,307 a	2,293 a
P.kascing (Kk)	0,270 a	1,855 a
BNT5%	-	-

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama adalah tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Jenis pupuk organik sangat nyata berpengaruh terhadap sifat fisik tanah (Tabel 1). Pupuk kandang ayam sangat nyata menurunkan berat volume tanah dibandingkan pupuk kascing (Tabel 1). Walaupun pada umur 30 hst kadar air tanah pada perlakuan pupuk kandang ayam tidak berbeda nyata dengan kadar air pada penggunaan pupuk kandang sapi maupun kascing, tetapi pada umur 60 hst kadar air pada perlakuan pupuk kandang ayam dan kandang sapi lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air pada perlakuan pupuk kascing. Hal itu mungkin disebabkan oleh tanah yang lebih gembur atau berat volume tanah yang lebih rendah, sehingga ruang dan jumlah pori tanah lebih banyak pada penggunaan pupuk kandang ayam (Tabel 1).

Kondisi ini akan berpengaruh langsung dengan kualitas umbi yang dihasilkan. Hal ini dibuktikan oleh tingginya persentase umbi klas A dan rendahnya persentase umbi klas C pada penggunaan pupuk kandang ayam dibandingkan pada penggunaan pupuk organik lainnya (Tabel 3).

Baik waktu tanam maupun jenis pupuk organik tidak mempengaruhi kadar N-total tanah dan kadar C-organik tanah pada saat panen (Tabel 2). Hal itu mungkin disebabkan tanaman telah menggunakannya dalam jumlah yang kurang lebih sama sehingga residu yang tertinggal dalam tanah berada dalam jumlah yang tidak berbeda nyata antara perlakuan waktu tanam dan jenis pupuk organik yang berbeda.

Secara umum dapat dijelaskan bahwa dalam penelitian yang dilakukan di daerah ini menunjukkan bahwa perlakuan waktu tanam dan jenis pupuk organik hanya berpengaruh secara tunggal terhadap sifat fisik, kimia tanah dan kualitas umbi kentang varietas *Granola*.

Tabel 3. Pengaruh Tanggal Waktu Tanam dan Jenis Pupuk Organik Terhadap Variabel Kualitas Umbi Kentang

Perlakuan	Persentase umbi rumpun ¹			
	Kasl A	Klas B	Klas C	Abnormal ¹⁾
Waktu tanam				
W ₁	33,65 a	30,49 a	36,97 b	1,158 a
W ₂	29,98 a	30,63 a	39,44 b	1,245 a
W ₃	29,29 a	35,31 a	35,40 b	1,017 a
W ₄	13,95 b	28,95 a	56,77 a	3,668 b
BNT 5%	5,27	-	7,20	0,434 ²⁾
Jenis Pupuk organik				
P.k.ayam (Ka)	33,02 a	32,50 a	34,48 b	1,789 a
P.k.sapi (Ks)	26,19 b	28,52 a	45,08 a	1,826 a
P.kascing (Kk)	20,94 c	33,02 a	46,88 a	1,702 a
BNT5%	4,56	-	6,24	-

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama adalah tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. ¹⁾ Data telah ditransformasi ke bentuk $Y = \sqrt{(x + 0,5)}$.

²⁾ BNT 5% hasil transformasi

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa interaksi antara waktu tanam dan jenis pupuk organik berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel yang diamati, baik variabel sifat fisik, kimia tanah dan kualitas umbi kentang.
2. Waktu tanam petani memberikan berat volume tanah saat panen terendah ($0,733 \text{ g cm}^{-3}$), penundaan waktu tanam 4 minggu menaikkan kadar air tanah umur 30 dan 60 hst (masing-masing 47,87 % dan 38,71 %). Penundaan waktu tanam 2, 4 dan 6 minggu dari waktu tanam petani tidak berpengaruh nyata terhadap perbaikan sifat kimia tanah. Waktu tanam petani memberikan kualitas umbi paling baik (umbi klas A tertinggi, yaitu 33,65 %), sedangkan penundaan waktu tanam 6 minggu dari waktu tanam petani memberikan kualitas umbi terendah (umbi klas C dan umbi Abnormal tertinggi, masing-masing 56,77 % dan 3,668 %).
3. Pupuk kandang ayam memberikan berat volume tanah saat panen terendah ($0,706 \text{ g cm}^{-3}$), sedangkan pupuk kandang sapi mampu menaikkan kadar air tanah umur 30 dan 60 hst (masing-masing 40,97 % dan 35,41 %). Penggunaan pupuk organik tidak berpengaruh nyata terhadap perbaikan sifat kimia tanah. Pupuk kandang ayam memberikan kualitas umbi paling baik (umbi klas A tertinggi, dan umbi klas C terendah yaitu masing-masing 33,02 % dan 34,48 %).

Saran-saran

Usahakan melakukan penanaman kentang sesuai dengan waktu tanam petani, tetapi apabila belum siap, maka penanaman masih bisa ditunda sampai dengan 4 minggu dari waktu tanam petani, dengan menggunakan pupuk kandang ayam.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. 2002. *Data Produksi Sayuran di Kecamatan Baturiti Tabanan*. Baturiti. Tabanan : Kantor Cabang Dinas Pertanian.
- Asandhi, A.A., Gunadi, N. 1985. *Syarat Tumbuh Tanaman Kentang*. Dalam: Permadi, A.H., editor. *Kentang*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Hortikultura. hal. 20 – 27. Lembang. Jawa Barat. Indonesia
- Islami, T., Utomo, W.H. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. Semarang : Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Kusumo, S., Sulaeman, H. 1975. *Pengaruh Macam Pupuk Kandang Terhadap Hasil Kentang*. Balai Penelitian Hortikultura. Bull. Penel. Hort, III (3) : 14 - 19. Lembang-Jawa Barat. Indonesia
- _____.1985. *Kentang*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Hortikultura. Lembang-Jawa Barat Indonesia
- Lingga, P. 1989. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Cetakan kedua. Penerbit Penebar Swadaya Jakarta.
- Rinsema, W.T. 1983. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Penerbit Bhrata Karya Aksara. Jakarta
- Rismunandar. 1986. *Pengetahuan Dasar tentang Perabukan*. Cetakan Ketiga. Penerbit Sinar Baru Bandung
- Sarief, E.S. 1985. *Konservasi Tanah dan Air*. Ctk. 1. Penerbit Pustaka Buana Bandung
- Setyamidjaya, D. 1986. *Pupuk dan Pemupukan*. CV. Simplex Jakarta.
- Steel, R.G.D., Torrie, J.H. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik*. 2 nd. Edn.: PT. Gramedia Pusaka Utama Jakarta