

**Interrelasi Komponen Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar
(*Ipomoea batatas* POIR) pada Setiap Tingkat
Pembalikan Batang dan Dosis Pupuk SP-36**

*Yusuf L. Limbongan*¹
ylimbongan@yahoo.com

ABSTRAK

Ubi jalar atau ketela rambat (*Ipomoea batatas*. L) merupakan salah satu bahan makanan yang mempunyai daya adaptasi tinggi pada berbagai tekstur dan struktur tanah, serta dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi. Faktor genetik dan lingkungan juga berperan penting dalam produksi ubi jalar. Pembalikan batang tanaman ubi jalar dapat meningkatkan produksi dibandingkan tanpa pembalikan batang. Usaha-usaha lain untuk menunjang peningkatan produksi adalah pemupukan terutama pupuk SP-36. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembalikan batang tanaman dan pupuk SP-36 terhadap pertumbuhan dan produksi ubi jalar. Percobaan dilaksanakan di kebun percobaan kampus II UKI Toraja, Kakondongan, Kecamatan Rantepao, Kabupaten Toraja Utara. Penelitian ini disusun berdasarkan RAK-faktorial yang terdiri atas 2 faktor yaitu frekuensi pembalikan batang dan dosis pupuk SP-36. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pembalikan batang satu kali berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar. Dosis SP-36 100 kg/ha berpengaruh baik terhadap komponen pertumbuhan dan hasil tanaman. Interaksi pembalikan batang satu kali dan pupuk SP-36 100 kg/ha berpengaruh baik terhadap indeks luas daun. Karakter laju pertumbuhan tanaman, jumlah umbi dan diameter umbi berperan penting dalam meningkatkan produksi tanaman ubi jalar.

Kata Kunci : frekuensi pembalikan batang, indeks luas daun, laju pertumbuhan tanaman, SP-36, ubi jalar

¹ Staf pengajar Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UKI Toraja

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ubi jalar atau ketela rambat (*Ipomoea batatas*. L) merupakan salah satu bahan makanan yang mempunyai daya adaptasi tinggi pada berbagai tekstur dan struktur tanah, serta dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah sampai di dataran tinggi.

Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk setiap tahunnya, maka kebutuhan pangan, pada sisi lain agar tidak terjadi ketergantungan terhadap beras sehingga diperlukan diversifikasi pangan. Rukmana (1997) mengemukakan bahwa dalam setiap 100 gram ubi jalar terdapat bahan energi (kalori) sebesar 215 kalori, beras 176 kalori dan jagung 110 kalori.

BPS Tana Toraja (2005) mencatat bahwa produksi ubi jalar baru mencapai 7,37 ton/ha umbi basah, rendahnya produksi karena teknik budidaya yang belum tepat, salah satunya belum digunakannya teknik pembalikan batang tanaman ubi jalar untuk meningkatkan produksi, sementara secara teoritis setiap buku mempunyai peluang untuk keluar akar yang akan membentuk umbi dalam ukuran kecil. Hasil penelitian Balitan Pangan (1996) menyatakan pembalikan batang tanaman ubi jalar dapat menaikkan produksi 9–20 % atau 23,02 ton/ha dibandingkan tanpa pembalikan produksi hanya mencapai 18,36 ton/ha umbi basah. Usaha-usaha lain untuk menunjang peningkatan produksi adalah pemupukan.

Tanaman ubi jalar sangat respon terhadap pemupukan terutama unsur hara makro NPK. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Balitan Malang (1996) menunjukkan dengan menggunakan unsur hara N dan K dapat menghasilkan 31,48 ton/ha. Unsur P memiliki peran penting untuk perkembangan umbi, maka diperlukan kajian dosis yang tepat yang dapat meningkatkan produksi ubi jalar.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan percobaan pengaruh frekuensi pembalikan batang dan pupuk SP 36 terhadap pertumbuhan serta produksi ubi jalar.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembalikan batang tanaman dan

pengaruh pupuk SP-36 terhadap pertumbuhan dan produksi ubi jalar.

Hasil percobaan ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi petani di Tana Toraja dalam rangka pengembangan dan peningkatan produksi tanaman ubi jalar. Selain itu dapat dijadikan sebagai pembanding untuk penelitian selanjutnya.

Hipotesis

1. Frekuensi pembalikan batang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar varietas lokal.
2. Pupuk SP-36 memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi ubi jalar varietas lokal.
3. Terdapat interaksi antara pembalikan batang dengan pupuk SP 36 terhadap pertumbuhan dan produksi ubi jalar varietas lokal.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Percobaan dilaksanakan di kebun percobaan kampus II UKI Toraja Kakondongan Kecamatan Rantepao Kabupaten Tana Toraja. Lokasi percobaan berada pada ketinggian 700 m dpl dengan tipe iklim B menurut Schmidt & Fergusson. Percobaan berlangsung dari bulan Pebruari sampai bulan Juni 2007.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah stek ubi jalar, pupuk urea, SP-36, KCl dan pupuk bokashi.

Alat yang digunakan adalah parang, linggis, cangkul, meter, tali rafia, ember, mistar, buku, pena dan label percobaan.

Metode Pelaksanaan

Percobaan ini merupakan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor-faktor yang dicobakan adalah frekuensi pembalikan batang tanaman ubi jalar sebagai faktor pertama yang terdiri dari 3 taraf yaitu :

F_0 = Tanpa pembalikan
 F_1 = satu kali pembalikan (35 hst)
 F_2 = dua kali pembalikan (35 dan 70 hst).
 Faktor kedua yaitu dosis pupuk SP-36 yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

P_0 = tanpa pupuk SP- 36
 P_1 = 50 kg/ha
 P_2 = 100 kg/ha
 P_3 = 150 kg/ha

Berdasarkan perlakuan dari kedua faktor tersebut maka terdapat 12 kombinasi perlakuan sebagai berikut : F_0P_0 , F_0P_1 , F_0P_2 , F_0P_3 , F_1P_0 , F_1P_1 , F_1P_2 , F_1P_3 , F_2P_0 , F_2P_1 , F_2P_2 , F_2P_3 dan setiap perlakuan di ulang tiga kali sehingga terdapat 36 petak percobaan, setiap petak terdapat 20 tanaman sehingga total terdapat 720 tanaman.

Pelaksanaan

Tanah diolah dengan menggunakan linggis dan cangkul. Tanah dicangkul sedalam 15-20 cm sebanyak dua kali dan diikuti dengan penggaruan sampai tanah gembur selanjutnya dibuat petak-petak percobaan dengan ukuran 2,4 m x 1,5 m. Setiap petak di buat guludan dengan ukuran 60 cm dan tinggi guludan 20 cm dan setiap guludan diberi pupuk dasar bokashi 360 gram/petak setara 1 ton/ha urea 36 gram/petak setara 100 kg/ha dan KCl 18 g/petak setara 50 kg/ha, sedangkan pupuk SP-36 diberikan sesuai dosis perlakuan.

Stek yang digunakan adalah stek pucuk dengan ukuran 25 cm dan memiliki 4-5 ruas. Untuk mendapatkan pertumbuhan tunas yang merata serta merangsang keluarnya akar, maka stek yang akan ditanam perlu disimpan di tempat yang teduh selama 1-5 hari.

Stek ditanam dalam lubang tanam dengan jarak 60 cm x 30 cm, masing-masing lubang ditanami satu batang stek dengan $\frac{2}{3}$ bagian terbenam dalam tanah.

Pemeliharaan tanaman ubi jalar meliputi penyulaman, penyiangan, pembumbunan,

pembalikan batang sesuai perlakuan dan pengendalian hama penyakit.

Penyulaman dilakukan dengan menggunakan stek yang sama dan dilakukan 7-14 hari sesudah tanam, penyiangan dilakukan dua kali sesuai kebutuhan, penyiangan kedua dilaksanakan bersamaan dengan pembumbunan. Tanaman ubi jalar dipanen pada umur 90 hst dengan cara manual.

Peubah yang diamati dalam penelitian initerdiri atas: Jumlah umbi pertanaman, Jumlah umbi per petak, Berat umbi (kg) per tanaman at dan Berat umbi (kg) per petak serta diameter umbi (cm) pertanaman diukur saat panen.

Analisis pertumbuhan tanaman terdiri atas :

1. Indeks Luas Daun (ILD) = Luas Daun / Luas Tanah

2. Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT) =

$$\frac{(W_2 - W_1)}{GA(T_2 - T_1)} (g / cm^2 / hari)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Tanaman

Sidik ragam laju pertumbuhan tanaman menunjukkan bahwa perlakuan pembalikan batang dan interaksi antara pembalikan batang dengan dosis SP-36 berpengaruh tidak nyata sedangkan dengan perlakuan dosis SP-36 berpengaruh sangat nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman.

Hasil uji BNT 0,05 pada Tabel 1 menunjukkan perlakuan SP-36 100 kg/ha (P_2) berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol tetapi berbeda tidak nyata terhadap perlakuan P_1 dan P_3 sedangkan perlakuan P_1 dan P_3 berbedanya nyata terhadap perlakuan kontrol.

Laju pertumbuhan tanaman budidaya, yaitu bertambahnya berat dalam komunitas tanaman per satuan luas tanah dalam satu satuan waktu. Nilai Laju Pertumbuhan tanaman berkaitan langsung dengan ketersediaan unsur hara dalam tanah, baik unsur hara makro maupun mikro (Gardner dkk., 1991).

Tabel 1. Laju Pertumbuhan Tanaman

Frekuensi	SP-36				NP.BNT 0,05
	P_0	P_1	P_2	P_3	
F_0	0,032	0,064	0,072	0,059	0,06
F_1	0,028	0,062	0,098	0,064	0,06
F_2	0,040	0,071	0,078	0,070	0,06
	0,03 p	0,07 q	0,08 q	0,06 q	
NP.BNT 0,05			0,02		

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada taraf uji BNT $\geq 0,05$.

Hasil uji BNT 0,05 pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan SP-36 100 kg/ha (P_2) berbeda nyata dibanding kontrol tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P_1 dan P_3 , sedangkan perlakuan P_1 dan P_3 berbeda nyata dibandingkan kontrol. Perlakuan pembalikan 1

kali (F_1) berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pembalikan (F_0) dan pembalikan 2 kali (F_2). Pada tabel yang sama menunjukkan Indeks Luas Daun tertinggi dicapai pada perlakuan F_1P_2 , berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya, kecuali F_0P_1 , F_0P_2 , F_2P_1 dan F_1P_3 .

Tabel 2. Indeks Luas Daun

Frekuensi	SP-36				Rata-rata	NP.BNT 0,05
	P_0	P_1	P_2	P_3		
F_0	0,078 a	0,237 bc	0,282 bc	0,24 ab	0,20 A	0,14
F_1	0,100 ab	0,185 ab	0,408 c	0,235 bc	0,23 B	
F_2	0,091 ab	0,241 bc	0,201 ab	0,218 ab	0,18 A	
Rata-rata	0,09 p	0,22 q	0,29 q	0,22 q		0,15
NP.BNT 0,05			0,07			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada taraf uji BNT $\geq 0,05$.

Perlakuan pembalikan batang pada semua taraf berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun, jumlah cabang, laju pertumbuhan dan indeks luas daun Wahyu (1999) menyatakan potensi suatu genetik akan tumbuh baik apabila ditunjang oleh lingkungan yang sesuai.

Perlakuan SP-36 100 kg/ha (P_2) menghasilkan laju pertumbuhan dan perkembangan organ-organ tanaman yang lebih baik dibandingkan perlakuan kontrol, SP-36 50 kg/ha (P_1) dan SP-36 150 kg/ha (P_3), Muljono (2001) menyatakan ketersediaan unsur hara fosfor yang optimal dapat memacu perkembangan dan pertumbuhan tanaman.

Perlakuan interaksi antara pembalikan batang dengan dosis SP-36 berpengaruh tidak nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman, tetapi berpengaruh nyata terhadap indeks luas daun. Pertumbuhan dan perkembangan daun yang

terbaik dicapai pada perlakuan SP-36 100 kg/ha, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rukmana (1997) menyatakan pada awal pertumbuhan ubi jalar secara individu laju pertumbuhan luas daun, jumlah cabang dan indeks luas daun bersifat eksponensial, sedangkan pertumbuhan selanjutnya sebagian daun, cabang akan saling menaungi sehingga tidak efektif berfotosintesis.

Jumlah Umbi/Petak

Sidik ragam jumlah umbi per petak (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan pembalikan batang dan interaksi antara pembalikan batang dengan dosis SP-36 berpengaruh tidak nyata sedangkan perlakuan SP-36 berpengaruh sangat nyata.

Tabel 3. Jumlah Umbi / Petak

Frekuensi	SP-36				NP.BNT 0,05
	P_0	P_1	P_2	P_3	
F_0	22,66	37,00	38,66	47,66	112,50
F_1	27,00	40,66	53,66	37,33	118,75
F_2	23,66	35,66	43,33	40,33	107,25
	77,33 p	113,00 q	135,67 q	125,33 q	
NP.BNT 0,05			8,68		

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada taraf uji BNT $\geq 0,05$.

Hasil uji BNT 0,05 pada Tabel 3 menunjukkan bahwa dengan perlakuan SP-36 100 kg/ha (P_2) menghasilkan jumlah umbi per petak yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan tanpa P(P_0), 50 kg/ha SP-36 (P_1) dan 150 kg/ha (P_3).

Berat Umbi (g)/ tanaman

Sidik ragam berat umbi per tanaman menunjukkan bahwa perlakuan pembalikan batang dan interaksi antara pembalikan batang dengan dosis SP-36 berpengaruh tidak nyata sedangkan perlakuan dosis SP-36 berpengaruh sangat nyata.

Tabel 4. Berat Umbi (g)/ Tanaman

Frekuensi	SP-36				NP.BNT 0,05
	P_0	P_1	P_2	P_3	
F_0	52,70	123,13	121,18	241,30	134,60
F_1	52,34	148,69	297,90	244,65	185,90
F_2	44,74	147,92	209,90	170,74	143,33
	49,93 p	139,91 p	209,66 pq	218,93 q	
NP.BNT 0,05	58,23				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada taraf uji BNT $\geq 0,05$.

Hasil uji BNT 0,05 pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan SP-36 100 kg/ha (P_2) menghasilkan jumlah buah per petak yang lebih banyak dibandingkan kontrol tetapi tidak nyata dengan perlakuan 150 kg/ha (P_3) , sedangkan perlakuan 50 kg/ha (P_1) berbeda tidak nyata dengan kontrol.

Berat Umbi (kg/petak)

Sidik ragam berat umbi per petak menunjukkan bahwa perlakuan pembalikan batang dan interaksi antara pembalikan batang dengan dosis SP-36 berpengaruh tidak nyata sedangkan perlakuan dosis SP-36 berpengaruh sangat nyata.

Tabel 5. Berat Umbi (kg)/ Petak

Frekuensi	SP-36				NP.BNT 0,05
	P_0	P_1	P_2	P_3	
F_0	0,94	2,21	2,17	3,34	2,42
F_1	0,93	2,67	5,36	4,50	3,37
F_2	0,80	2,65	3,77	3,06 b	2,80
	0,89 p	2,51 q	3,77 qr	3,97 r	
NP.BNT 0,05	1,09				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada taraf uji BNT $\geq 0,05$.

Hasil uji BNT 0,05 pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan SP-36 100 kg/ha (P_2) menghasilkan bobot umbi yang lebih besar, berbeda sangat nyata dibandingkan kontrol tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan 150 kg/ha (P_3), sedangkan perlakuan 50 kg/ha (P_1) berbeda nyata dengan kontrol.

Diameter Umbi (cm)

Sidik ragam dan Uji BNJ diameter umbi (Tabel 6) menunjukkan bahwa perlakuan pembalikan batang dan interaksi antara pembalikan batang dengan dosis SP-36 berpengaruh tidak nyata sedangkan perlakuan dosis SP-36 berpengaruh sangat nyata.

Tabel 6. Diameter Umbi (cm)/Tanaman

Frekuensi	SP-36				NP.BNT 0,05
	P_0	P_1	P_2	P_3	
F_0	2,79	7,81	8,57	7,51	6,67
F_1	3,20	8,23	10,02	9,02	7,62
F_2	2,17	7,09	9,07	8,74	6,77
	2,72 p	7,71 q	9,22 r	8,42 r	
NP.BNT 0,05	0,88				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada taraf uji BNT $\geq 0,05$.

Hasil analisis statistika terhadap komponen hasil ubi jalar menunjukkan bahwa perlakuan pembalikan batang pada semua taraf berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi/tanaman, jumlah umbi/petak, berat umbi/tanaman dan berat umbi/petak. Produksi umbi tertinggi dicapai pada kombinasi perlakuan pembalikan batang satu kali dengan dosis SP-36 100 kg/ha dengan produksi 5.36 kg/petak atau setara dengan 14.9 ton/ha. Sigit (1997) menyatakan hasil produksi jumlah dan mutu tergantung perlakuan serta kandungan unsur hara, semakin tepat perlakuan dan unsur hara yang diberikan semakin baik pula produksi.

Pemberian SP-36 100 kg/ha (P_2) menghasilkan diameter umbi yang lebih besar, berbeda nyata dengan kontrol tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan 150 kg/ha (P_3), sedangkan perlakuan 50 kg/ha (P_1) berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan dosis SP-36 100 kg/ha (P_2) berpengaruh sangat nyata terhadap semua komponen pertumbuhan tanaman ubi jalar. Perlakuan SP-36 150 kg/ha (P_3) berbeda tidak nyata dengan perlakuan dosis SP-36 100 kg/ha (P_2). Wahyu (1997) menyatakan pada tanah podsolik merah-kuning sangat diperlukan unsur hara P yang tepat dapat meningkatkan produksi. Wahyu (1997) menyatakan produksi tidak dapat dicapai apabila tidak ditunjang oleh potensi genetik, lingkungan dan teknik budidaya.

Interaksi frekuensi pembalikan batang dengan dosis SP-36 berpengaruh tidak nyata

terhadap semua komponen hasil tanaman ubi jalar yang diamati. Hal ini disebabkan perlakuan pembalikan batang dan dosis SP-36 yang diberikan lebih banyak berpengaruh pada masa pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal yang sama dikemukakan oleh Gardner dkk. (1991) bahwa unsur hara esensial bagi tanaman harus tersedia secara berkesinambungan selama fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Matriks korelasi antara komponen tumbuh (LTP dan ILD), komponen hasil (jumlah umbi, diameter umbi) dan produksi (kg/petak) disajikan pada Tabel 7, menunjukkan bahwa Laju Pertumbuhan Tanaman berkorelasi positif nyata dengan berat umbi per petak sedangkan Indeks Luas Daun berkorelasi positif tetapi tidak nyata. Sementara itu, jumlah umbi per tanaman dan diameter umbi berkorelasi positif dan nyata dengan berat umbi per petak dengan koefisien korelasi masing-masing 0.909 dan 0.840. Dengan demikian, Indeks luas daun tidak berkontribusi secara nyata terhadap peningkatan produksi, sedangkan Laju Pertumbuhan jumlah umbi dan diameter umbi berperan penting dalam meningkatkan hasil tanaman ubi jalar. Dalam membudidayakan tanaman ubi jalar, faktor laju pertumbuhan sangat menentukan tingginya produksi umbi, sedangkan kerapatan tanaman tidak meningkatkan hasil umbi per petak.

Tabel 7. Matriks Korelasi antara Komponen Tumbuh dengan Hasil Tanaman Ubi Jalar

	LTP	ILD	Jumlah umbi	Diameter Umbi	Berat Umbi/petak
LTP	1				
ILD	0.290 tn	1			
Jumlah umbi	0.872 **	0.202 tn	1		
Diameter umbi	0.907 **	0.431 tn	0.887 **	1	
Berat umbi/ptk	0.810 **	0.227 tn	0.909 **	0.840 **	1
r tabel 0.05			0.576		
r tabel 0.01			0.708		

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pembalikan batang satu kali berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar.

2. Dosis SP-36 100 kg/ha berpengaruh baik terhadap komponen pertumbuhan dan hasil tanaman.
3. Interaksi pembalikan batang satu kali dan pupuk SP-36 100 kg/ha berpengaruh baik terhadap indeks luas daun.

4. Karakter Laju Pertumbuhan Tanaman, jumlah umbi dan diameter umbi berperan penting dalam meningkatkan produksi tanaman ubi jalar.

Saran

Berdasarkan percobaan yang dilakukan, maka disarankan dalam mengembangkan tanaman ubi jalar dengan melakukan pembalikan 1 kali pada umur 35 hst dan menggunakan pupuk SP-36 dengan dosis 100 kg/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. *Budidaya Tanaman Palawija*. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura, Makassar.
- 2003 a . *Teknologi Untuk Menunjang Peningkatan Produksi Tanaman Pangan*. Departemen Pertanian, Jakarta.
- BPS 2005. *Toraja dalam Angka*, Tana Toraja.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce., R.L. Mitchell., 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan H. Susilo dan Subiyanto. UI Press, Jakarta.
- LBN-LIPI 2004. *Ubi-ubian, Proyek Sumber Daya Ekonomi*. Penerbit Bogor, Indonesia.
- Lempang, P. 1997. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah.. Diktat Kuliah UKI TORAJA* 1997. *Pupuk dan Pemupukan*. Diktat Kuliah UKI TORAJA.
- Rukmana, R. 1996. *Peluang Agribisnis dan Agroindustri Ubi Jalar*. Suara Karya, Jakarta.
- 1997. *Ubi Jalar Bagaikan Madu*. Suara Karya, Jakarta.
- Maradjo, M. 2003. *Flora Indonesia Ubi – ubian*. PT. Karya Nusantara Indonesia, Jakarta.
- Muljono 2001. *Bercocok Tanam Palawija*, Aneka Ilmu, Jakarta.
- Novison 1999. *Penggunaan Pupuk bagi Pertanian Modern*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Poerwowidodo, 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Sigit 2001. *Pupuk Akar dan Aplikasi*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soemartono 1998. *Ubi Jalar (Ipomoea Batatas L)*, Jakarta Yasaguna.
- Sri Najiyati. 2005. *Palawija , Budidaya dan Analisi Usaha Tani*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Wahyu 1999. *Teknologi Benih*. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Wargiono, J. 2000. *Ubi Jalar dan Cara Bercocok Tanam*. Lembaga PUSLITBANG, Bogor.
- Widodo S, 2001. *Teknologi Budidaya Ubi Jalar*. Balitan Pangan, Malang.