

KAJIAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADA 8 VARIETAS KEDELAI (*Glycine max* L.) Merrill DI LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

(Study of Growth and Production's Eight Soybean Varieties
(*Glycine max* L.) Merrill on Non Irrigation Farm)

Suharno

ABSTRACT

One of the success in cultivation of soybean is determined by the seed. In Sawahan, Bleberan, Playen, Gunung Kidul, it had been observed at eight varieties of soybean. Those are five good national varieties Galunggung (V 1), varieties Wilis (V 2), varieties Mahameru (V 3), varieties Malabar (V 4) and varieties Bromo (V 5) and three good local varieties varieties Local Imogiri (V 6), varieties Local Prambanan (V 7), and varieties Local Playen (V 8). The observation was done in November 2003 untail February 2004, its purpose is to know which varieties indicating the good soybean growth and product. The experiment used Randomized Complete Block Design with one factor and 3 replacations. The data is group into two kinds. Those are the growth consisting the number of branch, leaves, and the height and the product the consist of the number of pod, seed, and the weight of 100 soybean seeds. The results showed that application it concludes that good person grows bean it is variation Imogiri (V6), and the good bean of the production is variation Imogiri (V6). Examinations use to factor of one it concludes that good person grows bean it is variation and the good bean of the production is variation local Imogiri.

Keywords : soybean variety, growth, produced.

Keberhasilan dalam teknis budidaya kedelai salah satunya ditentukan oleh faktor benih. Peranan benih menentukan produksi sampai 95 %. Sistem perbanyak benih pada tanaman pangan (padi dan palawija) yaitu dengan system perbanyak benih dengan alir generasi tunggal (*One Generation Flow*) yaitu generasi perbanyak benih sumber (BS) hingga menghasilkan SS adalah sama, yaitu dua generasi pada perbanyak BS ke FS dan satu generasi pada perbanyak FS ke SS. Namun pada perbanyak SS ke ES terdapat perbedaan antara kedua kelompok tanaman itu, yaitu hanya satu generasi untuk benih padi dan dapat hingga empat kali untuk benih kacang-kacangan (Mugnisyah, 1998).

Sistem perbenihan kedelai dilakukan oleh pemerintah (BUMN) dan sedikit sekali dilakukan

oleh swasta, kendala lain yaitu daya tumbuh cepat menurun dan umur label relatif pendek, ketersediaan benih sumber terbatas dan tidak tepat waktu, banyak areal penangkaran lulus lapangan tetapi tidak dikuasai menjadi benih, prosesing benih biasanya di tingkat petani sehingga *internal quality control* belum bisa dilaksanakan secara benar, perbedaan harga antara benih dengan kedelai konsumsi relatif sedikit (BPSB, 1999).

Sistem perbanyak one generation flow tetap dianut sampai sekarang. Selain itu, pola penyaluran benih dengan sistem JABAL (Jalinan Arus Benih Antar Lapang) telah mulai dimanfaatkan terutama untuk tanaman kedelai, namun kurang berhasil. Dalam sistem JABAL penyediaan benih diupayakan dengan memperbanyak kembali benih yang dihasilkan di

suatu lokasi pada musim tertentu di lokasi lainnya atau yang sama pada musim berikutnya, baik di lahan sawah maupun tegalan (Mugnisyah, 1998). Jabal dapat dilakukan pada suatu lahan yang berbeda musim tanamnya, antar kelompok tani, dan sebagai sumber benih yang dikembangkan dari benih label merah jambu sampai pada keturunan yang ke empat. Diupayakan agar benih yang dihasilkan tidak mengalami penyimpanan lebih dari tiga bulan sebelum diperbanyak kembali. Karena ketersediaan benih kedelai yang bermutu sulit didapatkan oleh para petani. Benih kedelai yang merupakan hasil panen petani sulit dipertahankan untuk ditanam pada musim tanam kedelai yang akan datang, karena sifat kedelai tidak tahan lama dalam penyimpanan (lebih dari 3 bulan) sehingga akan mengalami penurunan daya kecambah.

Hasil pengamatan dan pengalaman penulis yang pernah dilakukan, bahwa teknik budidaya kedelai sangat ditentukan ketersediaan air, baik air irigasi maupun air hujan. Penanaman kedelai di D.I. Yogyakarta dilakukan pada Bulan Maret (Musim Tanam (MT II), Penanaman kedelai pada musim kemarau bulan Mei-Juni (Musim Tanam III) banyak dilakukan oleh petani di Kecamatan Prambanan Sleman dengan jenis lahan sawah irigasi, sedangkan pada musim penghujan (Musim Tanam I) Bulan Oktober-Nopember dilakukan di Kecamatan Playen Gunung Kidul yang memiliki jenis lahan sawah tadah hujan.

Kajian pertumbuhan dan produksi pada 8 varietas kedelai, merupakan kajian lanjutan, karena sebelumnya telah mengkaji pertumbuhan dan produksi pada 6 varietas yang dilakukan di

lahan sawah irigasi Dusun Klero, Desa Sumberharjo, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman, yang dilakukan Bulan Juni-September 2003. Kedua kajian yang dilakukan pada musim tanam yang berbeda merupakan langkah awal untuk menentukan/memilih varietas yang cocok dan paling baik produksinya, sehingga pada nantinya dari dua lokasi tersebut dapat menyediakan benih yang baik dengan menggunakan sistem JABAL. Permasalahan tentang pengadaan benih kedelai yang bermutu perlu dilakukan percobaan penerapan sistem Jalinan alur benih antar lapang (JABAL), yang merupakan salah satu cara untuk mengatasi permasalahan ketersediaan benih tersebut, karena JABAL dapat diterapkan pada suatu lahan yang berbeda, dengan karakteristik musim tanam yang berbeda, pada daerah yang berbeda atau dilakukan oleh antar kelompok tani dalam suatu daerah maupun daerah yang berbeda. Kedua daerah penanaman tersebut bisa dibentuk pengadaan benihnya dengan sistem JABAL.

Dalam menentukan suatu varietas yang bisa dikembangkan oleh kedua lokasi yang berbeda musim tanamnya, maka dipilih varietas-varietas unggul baik nasional maupun unggul lokal, varietas unggul yang dipilih untuk pengkajian adalah varietas yang biasa ditanam petani di kedua lokasi tersebut, dan beberapa varietas unggul lain yang belum pernah ditanam atau pernah ditanam tetapi sudah langka dalam pengadaan benihnya. Varietas unggul antara lain : Galunggung, Mahameru, Wilis, Merapi, dan lain sebagainya.

Tujuan penelitian adalah untuk

mengetahui pertumbuhan dan produksi dari 8 varietas kedelai unggul nasional maupun unggul lokal. Manfaat hasil penelitian adalah varietas kedelai yang menunjukkan pertumbuhan dan produksi paling baik dapat dijadikan sebagai calon benih, yang bisa dikembangkan dengan sistem jaba pada kedua daerah yang memiliki musim tanam yang berbeda.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Dusun Sawahan, Desa Bleberan, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunung Kidul, D. I. Yogyakarta. Jenis tanah Gromusol, jenis lahan sawah tadah hujan, tanah ini merupakan lahan marginal dengan pilihan *agroforestry* (Tim Survey Tanah 1993). Penelitian dilaksanakan pada Bulan Nopember 2004 sampai dengan Bulan Pebruari 2005.

Bahan yang digunakan adalah 8 varietas atau galur kedelai unggul, terdiri 5 varietas unggul nasional yaitu Galunggung, Wilis, Mahameru, Malabar, Bromo yang diperoleh dari Balai Benih Palawija Gading Gunung Kidul dan 3 varietas unggul lokal (kedelai hitam) yaitu Lokal Imogiri, Lokal Prambanan, dan Lokal Playen yang diperoleh dari petani. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah alat bercocok tanam (cangkul, tugal, tali, roll meter), alat pengamatan (alat tulis, mistar, timbangan digital, oven), alat panen dan pasca panen (sabit, lantai jemur, tressher, timbangan, karung babor).

Rancangan Percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Ber-blok (*Randomized Complete Block Design = RCBD*) dengan 8 perlakuan varietas, yaitu : Galunggung

(V 1), Wilis (V 2), Mahameru (V 3), Malaba (V 4), Bromo (V 5), Lokal Imogiri (V 6), Lokal Prambanan (V 7), dan Lokal Playen (V 8). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga ada 24 plot percobaan.

Pelaksanaan percobaan lahan diolah dengan cangkul lebih kurang 1 bulan sebelum tanam (Bulan September-Oktober), dibiarkan (“diklantang”) sampai turun hujan. Unit percobaan dibuat bedengan-bedengan lebar 6 m, panjang 6 m, tinggi 30 cm. Jarak antar bedengan dan saluran keliling 40 cm, dibuat sedalam 20 cm. Batas antar blok ditanami tanaman tumpangsari jagung dan ubi kayu. Luas percobaan 1.000 m². Jarak tanam 15 x 30 cm, benih ditanam pada lubang tanam dengan tugal sedalam 2-4 cm, setiap lubang tanam sebanyak 3 biji, dilakukan penutupan dengan pupuk kandang yang sudah menjadi “lemi” satu genggam per lubang, sebagai pupuk dasar. Pupuk anorganik yang digunakan, Urea 5 kg + SP-36 10 kg + KCl 5 kg per 1.000 m² diberikan pada tanaman umur 2 minggu. Kebutuhan pupuk Urea 50 kg/ha, SP-36 100 kg/ha dan KCl 100 kg/ha, tidak ada pemupukan susulan. Insektisida tidak digunakan selama penelitian berlangsung. Pemeliharaan tanaman kedelai sesuai yang dilakukan oleh petani pada sawah tadah hujan.

Pengamatan dilakukan terhadap komponen pertumbuhan, parameter yang diamati tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang. Pengamatan terhadap komponen produksi, parameter yang diamati jumlah polong, berat 100 biji, dan Hasil. Cara pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang diamati setiap minggu sekali sampai panen, pada tanaman

sampel sebanyak 5 rumpun per unit percobaan. Jumlah polong dihitung sampel rumpun tanaman sebanyak 10 rumpun dilakukan setelah panen. Berat 100 biji ditimbang, dilakukan setelah panen. Hasil kedelai diamati setelah dipanen dan dilakukan “penggedikan“ keseluruhan “Wose“ atau biji ditimbang setiap unit percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan parameter pertumbuhan disajikan pada tabel 1, yaitu rata-rata tinggi tanaman, rata-rata jumlah cabang per rumpun, dan rata-rata jumlah daun per rumpun. Perlakuan varietas memperlihatkan pengaruh dan berbeda nyata taraf 0,05 uji Duncan, terhadap rata-rata jumlah daun, rata-rata jumlah cabang, dan rata-rata tinggi tanaman. Rata-rata jumlah daun pada varietas Wilis memperlihatkan paling banyak, paling sedikit pada varietas Galunggung, dan berbeda nyata. Daun kedelai terdiri daun “kepel” (daun keping biji) akan muncul pertama kali, fungsi daun ini sebagai cadangan makanan sebelum akar tanaman dapat berfungsi menyerap unsur hara (Laamina, 1989). Setelah tanaman umur 2-3 minggu “daun kepel “ akan berguguran, pada saat gugurnya daun kepel maka akar tanaman kedelai sudah berperan aktif dalam penyerapan unsur hara. Jenis daun primer (daun tunggal) keluar pertama pada ruas batang atau buku-buku, dan tunggal hanya memiliki satu helaian daun saja, yang posisinya berhadapan. Pada umumnya setiap tanaman kedelai terdapat 2 daun tunggal. Pada keadaan normal pada daun tunggal akan tumbuh tunas yang merupakan cabang tanaman kedelai. Jenis daun yang lain adalah daun

majemuk yang terdiri dari tiga helaian daun atau dikenal daun “*trifoliar*” yang tumbuh pada buku-buku batang, letak daun majemuk berselang seling. Di atas keluarnya tangkai daun majemuk akan tumbuh ranting cabang tanaman dan bunga. Daun majemuk tumbuh pada buku-buku batang atau cabang tanaman. Jumlah daun majemuk setiap varietas kedelai akan berbeda, hal ini yang akan membedakan jumlah daun antara varietas yang satu dengan lainnya. Jumlah daun kedelai identik dengan jumlah buku-buku kedelai, semakin banyak buku-buku batang akan diikuti banyaknya daun kedelai dan dengan mengangati buku-buku batang akan bisa menghitung jumlah daun. Daun majemuk yang telah menunjukkan warna kuning menandakan tanaman kedelai siap dipanen. Gugurnya daun majemuk ada kalanya bersamaan atau bergantian. Tanaman kedelai yang memiliki jumlah daun lebih banyak menunjukkan pertumbuhan yang baik, dibandingkan kedelai yang jumlah daunnya sedikit.

Jumlah cabang memperlihatkan perbedaan yang nyata taraf 0,05 uji Duncan (lihat tabel 1), varietas lokal cenderung memiliki cabang lebih banyak dibanding dengan varietas unggul nasional. Jumlah cabang kedelai ada korelasi dengan jumlah daun, karena cabang kedelai tumbuh diatas tangkai daun pada buku-buku, tetapi jumlah cabang lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah daun kedelai. Hal ini disebabkan tumbuhnya daun pada buku-buku selanjutnya akan diikuti oleh tumbuhnya cabang dan bunga, atau salah satu cabang atau bunga. Tetapi tumbuhnya cabang tanaman pada batang pokok, sehingga cabang tersebut disebut cabang primer.

Pada umumnya kedelai hanya memiliki cabang primer, dan tidak diikuti oleh cabang sekunder dan cabang tersier, berbeda dengan golongan tanaman tahunan yang lain. Jumlah cabang akan mempengaruhi jumlah polong, karena cabang kedelai yang banyak akan dimenunjukkan jumlah

buku-buku yang banyak, masing-masing buku akan keluar bunga yang pada akhirnya akan menjadi polong. Kedelai yang memiliki jumlah cabang lebih banyak akan menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik, dibandingkan kedelai yang jumlah cabangnya sedikit.

Tabel 1. Rerata Parameter Pertumbuhan (Jumlah Daun, Jumlah Cabang, dan Tinggi Tanaman).

Perlakuan (Varietas)	Jumlah Daun (Helai/Rumpun)	Jumlah Cabang (Cabang/Rumpun)	Tinggi Tanaman (Cm)
Galunggung	17,8 a	5,5 c	32,5 a
Wilis	50,3 e	6,0 d	43,5 b
Mahameru	31,7 bc	4,5 a	33,1 a
Malabar	26,4 b	5,0 b	33,7 a
Bromo	34,2 bc	5,0 b	31,9 a
Lokal Imogiri	47,3 de	7,6 e	44,9 b
Lokal Prambanan	39,3 cd	6,8 d	50,9 c
Lokal Playen	36,5 bcd	5,8 cd	40,9 b

Keterangan : Angka rerata pada kolom yang sama yang diikuti sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % uji Duncan.

Tinggi tanaman kedelai (lihat tabel 1) menunjukkan bebeda nyata taraf 0,05 uji Duncan. Varietas kedelai yang termasuk type pertumbuhan determinate dengan Indeterminate tinggi tanaman akan berbeda. Dalam percobaan dengan 8 varietas kesemuanya termasuk kedelai dengan type pertumbuhan determinate, hal ini dicirikan pertumbuhan ujung yang terbatas, ditandai keluarnya bunga pada bagian ujung tersebut, dan keluarnya bunga dari ujung batang sampai pangkal tanaman hampir bersamaan. Tinggi tanaman ada korelasi dengan jumlah daun dan jumlah cabang. Karena tanaman kedelai yang tinggi umumnya memiliki ruas atau buku-buku batang yang jumlahnya banyak, atau memiliki ruas yang ukurannya lebih panjang. Ruas pada batang kedelai ang ukurannya lebih panjang,

disebabkan jarak tanam rapat, atau tanaman terlindung. Varietas unggul lokal dan varietas Wilis cenderung lebih tinggi, dibanding varietas unggul nasional. Tinggi rendahnya tanaman kedelai akan menentukan umur panen, kedelai Galunggung, Bromo, Mahameru, Malabar, menunjukkan tinggi tidak berbeda nyata, varietas tersebut umur panennya hampir bersamaan dan lebih genjah dibading varietas lokal dan Wilis. Pada umumnya kedelai yang memiliki ukuran lebih tinggi, akan mununjukkan pertumbuhan yang baik, dari pada kedelai yang lebih rendah.

Jumlah polong, berat 1.000 biji, dan hasil atau produksi kedelai adalah parameter yang termasuk dalam komponen produksi (lihat tabel 2). Rata-rata jumlah polong berbeda nyata taraf 0,05 uji Duncan. Polong kedelai berisi 1 biji, 2 biji,

3 biji, 4 biji, bahkan kadang-kadang ada yang berisi 5 biji. Rata-rata polong kedelai berisi 2-3 biji per plong. Banyaknya polong ditentukan oleh banyaknya buku-buku baik cabang maupun batang, polong yang banyak mengindikasikan terhadap akan tingginya hasil kedelai. Terbukti pada hasil pengamatan Varietas lokal Imogiri jumlah polong 59,3, maka hasil yaitu 1426,7 dan paling tinggi dibanding varietas lain. Tetapi tidak selalu berkorelasi positif antara jumlah polong dengan hasil, hal ini disebabkan karena komponen hasil sangat ditentukan oleh polong yang isi atau bernas, selain komponen yang lain.

Berat 100 butir menunjukkan berbeda nyata taraf 0,05 uji Duncan. Varietas Galunggung menunjukkan 17,1 gram (Tabel 1) paling berat dibanding varietas lainnya. Hal ini biji kedelai Galunggung memiliki ukuran diameter biji paling besar. Walaupun jumlah polong galunggung lebih sedikit tetapi ukuran bijinya besar, maka produksinya lebih baik dan tidak berbeda nyata dengan varietas Lokal Imogiri. Ukuran besar kecilnya kedelai ditentukan oleh faktor genetik yang sifatnya turun temurun. Varietas Galunggung

dan Malabar tidak berbeda nyata dengan varietas ke tiga varietas lokal (Kedelai hitam), tetapi berbeda sangat nyata dengan Mahameru dan Wilis. Rata-rata hasil setiap blok juga menunjukkan perbedaan. Blok I rata-rata produksi menunjukkan paling tinggi dibanding blok II dan blok III. Hal ini memang ketinggian sawah ketiga blok tersebut berbeda dan memiliki tingkat kesuburan tanah yang berbeda. Sedangkan perbedaan antar varietas sangat dipengaruhi oleh sifat genetik dari masing-masing benih. Sifat genetik (fisiologis dan morfologis) pada masing-masing benih akan mengakibatkan terjadinya sinkronisasi antara fenologi tanaman dengan fenologi hama. Hal ini ditunjukkan varietas Galunggung mempunyai sifat umur genjah maka serangan hama (Tungau, Aphis, Trips, Remis, Ulat penggerek polong) lebih rendah dibandingkan varietas yang berumur dalam yaitu Wilis, Bromo, dan Mahameru. Sifat genetik benih yaitu nonpreferensi (ketidaksukaan), antibiosis, dan toleran menunjukkan terhadap serangan hama yang berbeda, pada varietas lokal (kedelai hitam) lebih tahan dari pada kedelai kuning.

Tabel 2. Rerata Parameter Produksi (Jumlah Polong, Berat 100 Biji dan Hasil).

Perlakuan (Varietas)	Jumlah Polong (Buah/Rumpun)	Berat 100 Biji (Gram)	Hasil (Gram/36 m ²)
Galunggung	27,3 a	17,1 d	1210,0 ab
Wilis	57,1 e	9,5 a	542,7 cd
Mahameru	34,0 b	13,0 b	245,0 d
Malabar	40,6 c	12,9 b	1115,0 b
Bromo	42,3 c	14,3 c	817,3 bc
Lokal Imogiri	59,3 e	10,0 a	1426,7 a
Lokal Prambanan	49,3 d	9,3 a	1190,0 b
Lokal Playen	52,8 de	10,0 a	1086,7 b

Keterangan : Angka rerata pada kolom yang sama yang diikuti sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % uji Duncan.

Serangan hama akan berpengaruh terhadap hasil, yang serangannya tinggi akan menurunkan hasil, baik secara kuantitas maupun kualitas. Varietas galunggung morfologi ukuran biji lebih besar dan umurnya genjah hasilnya cukup tinggi dibanding varietas yang lain. Sedangkan varietas Imogiri yang memiliki kulit biji berwarna hitam, memiliki daya adaptasi terhadap lingkungan dan sifat genetik yang cukup baik., menunjukkan hasil paling tinggi (1426,66) dibanding varietas yang lain. Sehingga penyebab perbedaan hasil atau produksi dominan ditentukan oleh faktor genetik (sifat dalam yang diturunkan). Faktor genetik yang ditunjukkan oleh masing-masing varietas dapat dilihat fenologi tanaman yaitu umur tanaman, pada varietas galunggung 70 hari sudah panen, Lokal 75 hari, yang umur panen kedelai yang lebih awal cenderung produksinya baik, daripada kedelai yang umurnya panjang misalnya varietas Wilis. Panen yang tidak serempak (terlalu awal atau terlalu mundur) berakibat adanya serangan hama. Hasil pengamatan dilapangan pada kedelai lokal tingkat serangan hama cenderung tingkat serangan lebih rendah dibandingkan kedelai unggul nasional. Hal ini diduga warna pigmen hitam pada kulit biji merupakan antibiosis terhadap hama-hama yang akan menyerangnya. Umur pendek atau panen lebih awal ada waktu yang akan mengganggu fenologi hama pada proses siklus hidupnya. Berat 100 biji juga menentukan produksi, varietas Galunggung jumlah polong lebih sedikit, tetapi memiliki bentuk dan ukuran biji lebih besar, sehingga dalam jumlah biji yang sama akan memiliki berat yang berbeda. Varietas Wilis dan Mahameru produksi

paling rendah dibanding 6 varietas lainnya dan menunjukkan berbeda nyata, hal ini disebabkan oleh faktor umur tanaman yang panjang, sehingga panennya paling akhir (90 hari), sedangkan Galunggung dan varietas lokal umur panen 70 hari, selisih waktu panen 20 hari pada lahan yang sama akan berakibat fatal terhadap produksi, karena pada kedelai Wilis fase vegetatif mundur, dan akan mempengaruhi fase generatif yang juga ikut mundur, atau istilah lain pertumbuhan dan perkembangan kedelai wilis tertinggal dengan varietas yang lain, ketertinggalan ini menyebabkan akan terjadi sinkronisasi antara fenologi hama dengan fenologi tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil kajian dari 8 varietas (lima unggul nasional) dan (tiga unggul lokal) yang ditanam pada musim penghujan (MT I) jenis lahan sawah tadah hujan di Sawahan, Bleberan, Playen, Gunungkidul Yogyakarta adalah (1) pertumbuhan kedelai yang paling baik varietas lokal Imogiri, (2) hasil atau produksi kedelai yang paling tinggi varietas lokal Imogiri.

Varietas Galunggung dengan warna kulit biji kuning dan Varietas lokal Imogiri dengan kulit biji hitam layak untuk dikembangkan dengan dengan sistem JABAL pada kedua lokasi yang berbeda musim tanamnya.

DAFTAR PUSTAKA

- BPSB. 1999. *Pengembangan Perbenihan Tanaman Pangan dan Hortikultura*. Dirjen Tanaman Pangan dan Hortikultura. Pelatihan Industri Benih BLPP Wonocatur. Yogyakarta.

- BPSB. 1999. *Pengujian Standar di Laboratorium*. Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih II Jateng dan DIY.
- Ismail, IG. Dan Suryatna E. 1985. *Peningkatan Produksi Kedelai*. Dtjen Tanaman Pangan. Jakarta.
- Lamina. 1989. *Kedelai dan Pengembangannya*. Simplex. Jakarta.
- Mugnisyah, W.Q. 1998. *Teknologi benih*. Universitas Terbuka. Depdikbud. Jakarta.
- Setyastuti P.S.A. 1999. *Pengaruh Penyimpanan Terhadap Mutu Benih*. Pelatihan Industri Benih, BLPP wonocatur. Yogyakarta.
- Tim Survey PPT dan Agroklimat. 1994. *Survey Pemetaan Sumberdaya Lahan D.I.Y Semi Detil*. Bogor. 381 p.
- Untung, K. 1993. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 273 p.
-