

EFEKTIVITAS PEMBERIAN BOKASHI PUPUK KANDANG AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KEDELAI(*Glycine Max L.Merill*) VARIETAS ARGOMULYO

Ernytha A. Galla

Prodi Agroteknologi FP Universitas Kristen Indonesia Toraja

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Kampus II UKI Toraja, di Kakondongan Tallunglipu Kabupaten Toraja Utara. Tempat penelitian berada pada ketinggian 750 m dpl dengan tipe iklim B (Scmidt Ferguson). Penelitian dilaksanakan dari bulan Maret sampai bulan Agustus 2015 yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemberian bokashi pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai(*Glycine max L.Merill*) varietas Argomulyo

Penelitian dilakukan dalam bentuk percobaan dengan perlakuan yang disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK), yaitu: Sebagai perlakuan digunakan bokashi pupuk kandang ayam yang terdiri atas 4 (empat) taraf perlakuan dan 3 (tiga) ulangan, yaitu: tanpa perlakuan (B0), 0 kg/petak (B1), 3 kg/petak setara dengan 10 ton/ha (B2), 6 kg/petak setara dengan 20 ton/ha (B3), dan 9 kg/petak setara dengan 30 ton/ha.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan 9 kg/petak tanah berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan tanaman kedelai.

Kata Kunci : Bokashi, Kedelai

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max L. Merill*) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang memiliki nilai ekonomis yang sangat tinggi. Setiap 1000 g biji kedelai mengandung 34,90 g protein, 10,10 g lemak, 34,84 g karbohidrat, 7,509 air dan 331,00 kilo kalori energi (Anonim 1991).

Kedudukannya sangat penting dalam kebutuhan pangan karena banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan mengandung nilai gizi yang tinggi. Sebagai sumber protein kedelai menempati urutan pertama diantara tanaman kacang-kacangan (Suprpto, 1998).

Biji kedelai mengandung protein relatif tinggi (43%), minyak (20%) dan juga unsur kalsium, fosfor, besi, vitamin A dan B. Disamping itu juga dapat dipakai sebagai bahan makanan seperti tempe, tahu dan

kecap, serta sebagai obat-obatan dan bahan baku industri pada pembuatan mentega dan minyak (Adisarwanto, 2006).

Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri pangan olahan berbahan baku kedelai, maka kebutuhan kedelai di dalam negeri terus meningkat dari tahun ke tahun, akan tetapi produksi tanaman kacang kedelai rata-rata di Kabupaten Toraja Utara belum mampu seutuhnya memenuhi kebutuhan masyarakat pada umumnya. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan menyajikan produksi tanaman kacang kedelai pada tahun 2012 produksi kacang kedelai 2 ton/ha dan pada tahun 2013 mengalami penurunan produksi yaitu 1,2 ton/ha. (Badan Pusat Statistik Sulawesi Selatan, 2014). Ditinjau dari segi iklim, Toraja Utara merupakan daerah yang sangat baik untuk

membudidayakan tanaman kedelai. Suhu yang stabil 25°-27° C, ketinggian tempat yang sedang dengan curah hujan 100-200 mm/bulan yang memadai, merupakan kondisi yang sangat sesuai dengan tanaman kedelai.(Badan Pusat Statistik Sulawesi Selatan, 2014).

Dalam upaya pengembangan tanaman kedelai di Toraja Utara, dilakukan percobaan dengan pemupukan seperti bokashi pupuk kandang ayam. Upaya pemupukan ditujukan untuk menciptakan lingkungan tumbuh yang optimal dengan memberikan tambahan hara ke dalam tanah sehingga tersedia bagi tanaman dalam keadaan cukup dan seimbang. Dengan pemupukan diharapkan dapat menunjang pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman.

Bokashi adalah hasil fermentasi bahan organik dengan menggunakan efektif mikroorganisme (EM4). EM4 merupakan kultur campuran dari berbagai mikroorganisme. Hasil fermentasi dapat meningkatkan keragaman mikrobial dalam tanah (Anonim,1996). Bokashi sebagai pupuk organik dimaksudkan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah dan sebagai salah satu sumber unsur hara dalam tanah. Peranan terhadap sifat fisik tanah adalah memperbaiki daya ikat tanah terhadap air, warna tanah menjadi kehitaman atau kecoklatan dan kemampuan tanah dalam menyerap cahaya matahari meningkat sehingga suhu tanah bisa naik.

Sesuai dengan uraian di atas, maka diadakan percobaan mengenai “efektivitas pemberian bokashi pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.Merill) Varietas Argomulyo”.

METODE PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Kampus II Kakondongan Universitas Kristen Indonesia Torajadi Kelurahan Tallunglipu Matallo, Kecamatan

Tallunglipu, Kabupaten Toraja Utara yang berada pada ketinggian 750 m dpl dengan tipe iklim B (Schmidt-Fergusson). Penelitian berlangsung dari bulan Maret sampai bulan Agustus 2015.

Bahan yang digunakan dalam percobaan adalah : benih kedelai varietas Argomulyo, tanah, air, bokashi pupuk kandang ayam dan alat yang digunakan adalah : cangkul, linggis, sekop, ember, timbangan, mistar, meteran, kamera serta alat tulis menulis.

Percobaan ini menggunakan metode penelitian Rancangan AcakKelompok (RAK) dengan 4 taraf perlakuan yaitu :

B0 = 0 kg/petak

B1 = 3kg/petak setara dengan 10 ton/ha

B2 = 6kg/petak setara dengan 20 ton/ha

B3 = 9kg/petak setara dengan 30 ton/ha

Setiap perlakuan terdiri atas empat (4) petak percobaan dengan tiga (3) kali ulangan, sehingga terdapat 12 petak percobaan.

Pembuatan Bokashi Pupuk Kandang Ayam

Bahan

1. Pupuk kandang ayam = 30 kg
2. Dedak = 5 kg
3. Sekam padi = 15 kg
4. Gula yang telah dicairkan = 25 ml
5. EM-4 = 50 ml
6. Air secukupnya

Cara Pembuatan

1. EM-4 dan gula dilarutkan di dalam air
2. Pupuk kandang, sekam padi, dan dedak dicampur secara merata
3. Larutan disiramkan secara perlahan-lahan ke dalam adonan secara merata sampai kandungan air adonan mencapai 30%
4. Bila adonan dikepal dengan tangan, air tidak menetes dan bila kepalan tangan dilepas, maka adonan susah pecah (megar)
5. Adonan digundukan di atas ubin yang kering dengan ketinggian 15-20 cm.

Kemudian adonan ditutup dengan karung goni. Suhu gundukan adonan dipertahankan maksimal 50 ° C, bila suhunya lebih dari 50 ° C turunkan suhunya dengan cara membolak-balik adonan, adonantutup kembali dengan karung goni.

6. Suhu dikontrol setiap 5 jam sekali.
7. Fermentasi selesai setelah 7 hari dan siap digunakan sebagai pupuk organik.

Pengolahan Tanah

Tanah diolah sedalam 20 cm, kemudian dibiarkan selama 2 minggu lalu digemburkan. Sesudah itu dibuat petak berukuran 2m x 1,5 m dengan jarak tanam 40 cm x 40 cm

Jarak tanam pada penanaman dengan membuat tugal berkisar antara 40x40 cm. Lubang tugal sedalam 5 cm dengan memasukkan 2 biji per lubang.

Pemeliharaan

1. Penjarangan dan Penyulaman
Kedelai mulai tumbuh kira-kira 5-6 hari setelah tanam. Waktu penyulaman yang terbaik satu minggu setelah tanam.
2. Penyiangan
Penyiangan 1 pada tanaman kedelai dilakukan pada umur 2-3 minggu. Penyiangan ke 2 dilakukan pada saat tanaman menjelang berbunga, sekitar 6 minggu setelah tanam.
3. Pembumbunan
Pembumbunan dilakukan dengan hati-hati dan tidak terlalu dalam agar tidak merusak perakaran tanaman. Luka pada akar akan menjadi inang penyakit yang berbahaya.
4. Pemupukan
Pemupukan dilakukan dengan cara pupuk disebar secara merata di lahan. Pemupukan dilakukan sebanyak 4 kali.
5. Pengairan dan Penyiraman
Pengairan dilakukan dengan menggenangi saluran areal tanaman selama 15-30 menit. Pengairan

sebaiknya dilakukan pada pagi hari atau sore hari.

6. Pengendalian Hama Dan Penyakit
Pengendalian penyakit dilakukan dengan cara mencabut tanaman yang terserang penyakit kemudian dibakar. Pengendalian hama dilakukan dengan cara mekanik.
7. Panen
Panen ditandai dengan polong yang mengering, sebagian daun kering dan gugur. Umur tanaman siap panen 82 hari. Cara panen pada tanaman kacang kedelai dengan cara memotong bagian batang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Tinggi Tanaman

Tabel. 1 Tinggi Tanaman Kacang Kedelai pada Umur 28 hst (cm)

| Perlakuan | Tinggi tanaman (cm) | NP. BNJ 0,05 |
|-----------------|---------------------|--------------|
| B0 (kontrol) | 15,81 | |
| B1 (3 kg/petak) | ^a | |
| B2 (6 kg/petak) | 18,54 | 7,11 |
| B3 (9 kg/petak) | ^a | |
| | 26,01 | |
| | ^b | |
| | 34,25 | |
| | ^c | |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbedanya pada taraf Uji BNJ 0,05

Tabel. 2 Tinggi Tanaman Kacang Kedelai 42 hst (cm)

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) | NP. BNJ 0,05 |
|-----------------|---------------------|--------------|
| B0 (kontrol) | 17,68 ^a | |
| B1 (3 kg/petak) | 19,31 ^a | |
| B2 (6 kg/petak) | 28,49 ^b | 3,99 |
| B3 (9 kg/petak) | 37,72 ^c | |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf Uji BNJ 0,05

Tabel. 3 Tinggi Tanaman Kacang Kedelai 56 hst (cm)

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) | NP. BNJ 0,05 |
|-----------------|---------------------|--------------|
| B0 (kontrol) | 17,82 ^a | 2,40 |
| B1 (3 kg/petak) | 20,33 ^a | |
| B2 (6 kg/petak) | 31,43 ^b | |
| B3 (9 kg/petak) | 39,25 ^c | |

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbedanyata pada taraf Uji BNJ 0,05

Tabel. 4. Rata-rata Jumlah Cabang Produktif

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) | NP. BNJ 0,05 |
|-----------------|---------------------|--------------|
| B0 (kontrol) | 2,17 ^a | 0,37 |
| B1 (3 kg/petak) | 2,67 ^b | |
| B2 (6 kg/petak) | 2,75 ^b | |
| B3 (9 kg/petak) | 3,42 ^c | |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama berbeda nyata pada taraf Uji BNJ 0,0

Tabel. 5. Rata-rata Bobot Kering Tanaman (gr)

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) | NP. BNJ 0,05 |
|-----------------|---------------------|--------------|
| B0 (kontrol) | 16,79 ^a | 1,10 |
| B1 (3 kg/petak) | 17,68 ^{ab} | |
| B2 (6 kg/petak) | 17,94 ^{bc} | |
| B3 (9 kg/petak) | 18,85 ^c | |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf Uji BNJ 0,05

Tabel. 6 Jumlah Polong Tanaman Sampel

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) | NP. BNJ 0,05 |
|-----------------|---------------------|--------------|
| B0 (kontrol) | 10,25 ^a | 1,80 |
| B1 (3 kg/petak) | 10,50 ^a | |
| B2 (6 kg/petak) | 12,33 ^b | |
| B3 (9 kg/petak) | 13,75 ^b | |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbedanyata pada taraf Uji BNJ 0,05

Tabel. 7. Bobot Biji Tanaman (gr)

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) | NP. BNJ 0,05 |
|-----------------|---------------------|--------------|
| B0 (kontrol) | 247,7 ^a | 28,24 |
| B1 (3 kg/petak) | 282,97 ^b | |
| B2 (6 kg/petak) | 296,70 ^b | |
| B3 (9 kg/petak) | 349,23 ^c | |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbedanyata pada taraf Uji BNJ 0,05

Pembahasan

Hasil analisis sidik ragam terhadap tinggi tanaman kacang kedelai pada semua umur yang diamati berturut-turut pada umur 14,28,42 dan 56hst, menunjukkan bahwa pemberian bokashi pupuk kandang ayam berpengaruh sangat nyata, dengan perlakuan terbaik yaitu 9 kg/petak (B3). Hal ini karena bokashi pupuk kandang ayam mengandung unsur hara yang lengkap (unsur makro dan mikro) dimana unsur hara tersebut tersedia cukup sehingga pertumbuhan tanaman menjadi optimal.

Tanaman yang cukup memperoleh unsur hara nitrogen, pospor dan kalium dalam pertumbuhan dan perkembangannya akan mendukung pembentukan vegetatif tanaman sebab unsur hara terutama unsur hara N dan P merupakan bahan baku dalam pembentukan jaringan-jaringan tanaman termasuk daun, merangsang pembelahan sel pada jaringan-jaringan sehingga

memungkinkan pertumbuhan jaringan yang baik, merangsang pembentukan akar dan jaringan penyimpanan makanan. Nitrogen dan Fosfor merupakan bagian penting dari protein yang dapat diproses dalam berbagai bentuk senyawa lain yang merupakan sumber energi dalam melaksanakan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur nitrogen mendorong pertumbuhan tinggi tanaman. Fosfor dan kalium juga sama penting perannya sebab dapat mempergiat pembelahan sel-sel di daerah meristemik serta pembentukan protein dan zat-zat pertumbuhan lainnya sehingga secara kualitas pertumbuhan tanaman akan lebih baik. Menurut Lingga dan Marsono (2000) menyatakan bahwa peranan utama unsur nitrogen bagi tanaman adalah merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya batang, cabang dan daun.

Tanaman dapat tumbuh dengan optimal jika faktor-faktor yang mempengaruhinya terpenuhi. Menurut Morgan dan Lennard (2000) faktor-faktor yang mempengaruhi hal ini, diantaranya ketersediaan air, cahaya, unsur hara dan media tanam yang mendukung pertumbuhan akar. Tanaman menyerap unsur hara dengan akarnya kemudian digunakan untuk sintesis asam amino, protein, klorofil, asam nukleat dan koenzim. Selanjutnya akan terjadi proses fotosintesis pada daun. Menurut Ryugo (1998) fotosintesis adalah perubahan reaksi antara karbondioksida dengan air menjadi karbohidrat dan oksigen dengan bantuan cahaya matahari dan klorofil. Hasil fotosintat yang berupa karbohidrat selanjutnya akan ditranslokasi ke bagian meristem.

Bokashi pupuk kandang ayam mengandung unsur hara makro dan mikro penting N, P dan K yang berperan mensuplai kebutuhan unsur hara bagi tanaman, sekaligus mengandung bakteri *Bacillus pantothenicus*, *Trichoderma lactae*, dan *Bacillus firmus* yang berperan memperapat

proses dekomposisi yang selanjutnya memperbaiki ketersediaan unsur hara. Unsur mikro juga diperlukan tanaman kedelai diantaranya besi (Fe), seng (Zn), klor (Cl), kopper (Co), boron (Bo) dan molybdenum (Mo). Hal ini memungkinkan kontinuitas ketersediaan unsur hara dalam jangka panjang, sehingga berfungsi dengan baik pada masa pertumbuhan vegetatif maupun pada masa pembentukan organ produksi.

Hasil pengamatan terhadap bobot kering pada tanaman kacang kedelai menunjukkan hasil yang terbaik pada tanaman yang diberikan perlakuan 9 kg/petak tanaman berbeda nyata dengan tanaman yang tidak diberikan perlakuan sama sekali tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Jumlah cabang produktif menunjukkan bahwa pemberian bokashi pupuk kandang ayam dengan dosis 9 kg/petak memberikan hasil tertinggi pada jumlah cabang produktif berbeda nyata dengan tanpa perlakuan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena kandungan unsure kalium dan fosfor yang tinggi dalam tanah dan bokashi pupuk kandang ayam memungkinkan tanaman dapat menyerap unsur hara dalam jumlah yang besar dengan demikian cabang-cabang akan lebih kuat dan sehat sehingga dapat menghasilkan cabang-cabang produktif yang lebih banyak yang akan mempengaruhi jumlah buah.

Hasil analisis sidik ragam terhadap jumlah polong dan bobot bijinya menunjukkan bahwa pemberian bokashi pupuk kandang ayam berpengaruh lebih baik tetapi belum merupakan perlakuan yang terbaik untuk mendukung produksi tanaman. Hal ini karena pada perlakuan tersebut memberikan pertumbuhan tanaman yang tinggi dan jumlah cabang produktif yang relatif lebih baik. Hasil produksi tanaman ditentukan oleh pertumbuhan tanaman dan juga ditentukan oleh faktor genetik.

Pengaruh pemberian bokashi pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap bobot biji per petak. Dari pengamatan di lapang, kondisi tanaman pada fase vegetatif cukup baik. Selain itu, bokashi pupuk kandang ayam yang kaya akan unsur hara makro dan mikro sehingga membantu mempercepat tersedianya unsure hara dalam tanah. Fosfor sangat penting bagi tanaman dalam merangsang pembentukan akar-akar yang baik sehingga dapat mengambil unsur hara lebih banyak dan pertumbuhan tanaman akan sehat dan kuat. Pembentukan akar akan berpengaruh langsung terhadap tajuk tanaman, dimana luas pengembangan akar dalam tanah menjadi indikator luasnya tajuk tanaman. Unsur fosfor dan kalium dalam bokashi pupuk kandang ayam sangat mendukung peningkatan bobot/berat tanaman karena kedua unsur tersebut juga berperan dalam pembentukan berbagai persenyawaan organik dalam tanaman. Unsur fosfor dalam tanaman akan membantu pembentukan protein sedangkan kalium berperan dalam pembentukan karbohidrat. Bila pembentukan senyawa-senyawa organik tersebut cukup akan dapat meningkatkan berat/bobot tanaman. Lingga dan Marsono (2000) menyatakan bahwa unsur fosfor dan kalium yang diberikan dapat menghasilkan panen yang maksimal. Tanaman yang cukup memperoleh nitrogen, fosfor, dan kalium dalam pertumbuhan dan perkembangannya akan membentuk bagian vegetatif, sebab unsur hara makro merupakan bahan baku dalam pembentukan jaringan-jaringan tanaman. Unsur nitrogen berperan dalam pembentukan jaringan tanaman termasuk merangsang pembelahan sel pada jaringan sehingga memungkinkan pertumbuhan jaringan yang baik yang dapat merangsang pembentukan cadangan makanan yang merupakan sumber energi dalam melaksanakan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Selanjutnya Dwijoseputro (1980) menyatakan bahwa unsur fosfor dan kalium yang diberikan secukupnya dapat menghasilkan panen yang secukupnya.

Penambahan bokashi pupuk kandang ayam dengan dosis 9 kg/petak secara kualitas akan meningkatkan kandungan bahan organik yang ada dalam tanah sehingga dapat mendorong pertumbuhan tanaman kedelai. Sujatmaka (1987) mengatakan bahwa pemupukan bahan organik dapat memperbaiki sifat-sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Pemberian bokashi pupuk kandang ayam dengan dosis 9 kg/petak berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai dan memberikan hasil tertinggi dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa unsur nitrogen dalam bokashi pupuk kandang ayam cukup baik untuk mendukung pertumbuhan alat vegetatif tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Bokashi pupuk kandang ayam berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai varietas argomulyo.
2. Pemberian bokashi dengan dosis 9 kg bokashi/petak memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian untuk memperoleh pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai disarankan untuk menggunakan bokashi pupuk kandang ayam dengan dosis 9 kg/petak atau untuk melakukan penelitian dengan mengkombinasikan pupuk bokashi pupuk kandang ayam dan perlakuan lainnya pada tanaman kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1983. *Kumpulan Makalah Tentang Kesuburan Tanah-Tanah Masam di Indonesia*. Yayasan Pembina. Fakultas Pertanian. UGM. Yogyakarta.
- Anonim, 1991. *Kedelai*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Anonim, 1995. *Cara Pembuatan Bokashi dan Aplikasinya*. PT. Songgolangit Persada : Jakarta.
- Anonim, 1996. *Pembuatan Bokashi*. Pertanian Bogor.
- Anonim, 2011. *Pemanfaatan Bokashi sebagai Bahan Organik*. http://www.deptan.go.id/feati/teknologi_bokashi.pdf. 5 April 2015
- Adisarwanto, T, 2006. *Budidaya Kedelai dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar*. Penebar Swadaya Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Sulawesi Selatan, 2015. *Sulawesi-Selatan Dalam Angka 2014*. Badan Pusat Statistik, Sulawesi Selatan.
- Christou, P. and D.E. Mc. Cabe. 1992. *Prediction of germ-line transformation events in chimeric *Ro* transgenic soybean plantlets using tissue-specific expression patterns*. Plant J. 2:283-290.
- Donarti dan Najiyati S. 1993. *Budidaya Palawija dan Analisis UsahaTani*. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Dwijoseputro, 1980. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Finer, J.J. and M.D. Mc Mullen. 1991. *Transformation of soybean via particle bombardment of embryogenic suspension culture tissue*. *In Vitro Cell. Dev. Biol.* 27: 175-182.
- Laboratorium Universitas Hasanuddin, 2007. *Komposisi Bokashi Pupuk kandang Ayam*. Uneversitas Hasanuddin. Makassar.
- Lingga dan Marsono, 2000. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Osman, F, 1996. *Memupuk Padi dan Palawija*. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Rukmana, R. dan Y. yuniarsih. 1996. *Kedelai, Budidaya dan Pasca Panen*. Penerbit Kanisius, Jakarta.
- Sarwono, 1987. *Ilmu Tanah*. PT Mediyatama Sarwana Perkasa, Jakarta.
- Sujatmaka. 1987. *Manfaat-Kotoran-Ayam- Sebagai Bahan Organik*. Fidiaja. blogspot.com. diakses pada tanggal 20 Februari 2015.
- Setyamidjaya, D. 1986. *Pupuk dan Pemupukan*. CV. Simplex. Jakarta.
- Suprpto H.S. 1998. *Bertanam Kedelai*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Utami, K.P. 1986. *Majalah Trubus Hobi dan Bisnis*. Penerbit Yayasan Sosial Tani Membangun, Jakarta.