

Efisiensi serapan nitrogen dan hasil tanaman padi pada berbagai imbalan pupuk kandang puyuh dan pupuk anorganik di lahan sawah Palur, Sukoharjo, Jawa Tengah

The efficiency of N uptake and rice yield on the various compositions of quail manure and inorganic fertilizer in the paddy field of Palur, Sukoharjo, Central Java

GALIH NICO SUPRAMUDHO, JAUHARI SYAMSIYAH, MUJIYO, SUMANI

Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Jl. Ir. Sutami 36a, Surakarta 57126, Jawa Tengah

Manuskrip diterima: 26 November 2011. Revisi disetujui: 11 Maret 2012.

Abstract. *Supramudho GN, Syamsiyah J, Mujiyo, Sumani. 2012. The efficiency of N uptake and rice yield on the various compositions of quail manure and inorganic fertilizer in the paddy field of Palur, Sukoharjo, Central Java. Bonorowo Wetlands 2: 11-18.* The objective of the research was to determine the influence of manure and inorganic fertilizer on N uptake efficiency and rice plants' yield (*Oryza sativa* L.). Using inorganic fertilizer continuously can decrease rice production, resulting in saturated agrochemistry material and the lower efficiency of N uptake by plants. It is necessary to equally fertilize both manure and inorganic fertilizer to overcome the problem. The research is conducted at rice field Palur Sukoharjo and Soil Chemistry and Fertility Laboratory of Agriculture Faculty, Sebelas Maret University, Surakarta. This research represents experimental research using randomized completely block design (RAKL) factorial with two factors. There are three factors manure i.e. O1 (non-manure), O2 (manure 3 tons/ha.), O3 (manure 6 tons/ha.) and three factors inorganic fertilization i.e. A1 (non-inorganic fertilizer), A2 (Urea 15-kg/ha + ZA 50 kg/ha + SP-36 75 kg/ha + KCl 50 kg/ha), A3 (Urea 300 kg/ha + ZA 100 kg/ha + SP-36 150 kg/ha + KCl 100 kg/ha). The statistical analysis of the research uses the F test, Kurskal-Wallis Test, and DMR test 5%. The result shows no interaction between manure and inorganic fertilizer results in N total soil, N uptake, and milled dry paddy weight. The equal intake of manure 6 tons/ha + Urea 300 kg/ha + ZA 100 kg/ha + SP-36 150 kg/ha + KCl 100 kg/ha give result N total soil, efficiency of N uptake and milled dry paddy weight at the highest value, respectively 0.5%, 55.5%; 17.33 kg/ha (6.66 ton/ha.).

Keywords: Fertilization, manure, nitrogen, efficiency

PENDAHULUAN

Keberhasilan produksi pertanian sangat tergantung pada kemampuan mengelola sumber daya lahan secara optimal dan berkesinambungan (Hakim et al. 1986). Demi tercapainya produksi pertanian yang optimal maka kesuburan tanah perlu dipelihara dengan baik. Menurut Foth (1994), tanah memegang peranan yang penting dalam keberhasilan produksi pertanian. Tanaman dapat tumbuh dengan optimal jika tanah mempunyai sifat fisika, kimia dan biologi tanah yang baik.

Salah satu penentu keberhasilan produksi pertanian adalah kandungan hara dalam tanah. Tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal bila hara yang ada dalam tanah sifatnya mudah tersedia dan mudah diserap tanaman. Dari data Badan Pusat Statistik, laju pertumbuhan penduduk tahun 2005-2010 sebesar 1,3% sedangkan perkembangan produksi beras nasional khususnya pada 6 tahun terakhir terus mengalami penurunan. Salah satu penyebab penurunan produksi beras nasional adalah karena *levelling off* (kejenuhan tingkat produksi lahan) akibat penggunaan bahan-bahan agrokimia (Prabowo 2007). *Levelling off* disebabkan kurangnya kandungan bahan organik dalam tanah. Adanya intensifikasi pertanian dengan pemakaian pupuk anorganik seperti pupuk N

ternyata sudah tidak mampu lagi memberikan peningkatan hasil.

Upaya untuk mengatasi hal ini adalah lewat penambahan bahan organik ke dalam tanah lewat pemupukan organik. Namun demikian, jika hanya dengan penambahan bahan organik saja lama-kelamaan akan terjadi penurunan hasil yang cukup besar. Menurut Sutedjo dan Kartasapoetra (1999), salah satu alternatif yang dapat ditempuh untuk mengatasi hal ini adalah dengan pemberian pupuk berimbang.

Secara umum efisiensi serapan nitrogen pada lahan sawah beririgasi hanya bisa mencapai 45% dan sisanya sekitar 55% tidak dapat dimanfaatkan tanaman (Jipelos 1989). Akibat kehilangan ini maka nitrogen yang diserap tanaman rendah. Taslim et al. (1989), mengemukakan bahwa nitrogen merupakan faktor pembatas dalam upaya peningkatan produksi padi, terutama varietas unggul baru.

Dalam pemupukan berimbang pupuk yang diberikan meliputi pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik seperti pupuk kandang ditujukan untuk menjaga kelestarian lahan karena dapat memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah. Menurut Hakim et al. (1986). Pupuk organik yang ditambahkan ke dalam tanah dapat meningkatkan kandungan N dalam tanah karena di dalamnya terkandung unsur hara yang kompleks selain

mengandung N, pupuk organik juga mengandung P dan K serta unsur-unsur hara mikro. Saat ini pemakaian pupuk organik dan anorganik secara bersamaan menjadi sebuah alternatif baru di bidang pertanian.

Menurut Rusmarkam dan Yuwono (2002), pada dasarnya tanaman menyerap makanan dari dalam tanah dalam bentuk ion-ion. Kebanyakan ion-ion tersebut berada dalam senyawa kompleks yang tidak dapat langsung diserap tanaman. Dengan penambahan bahan organik seperti pupuk kandang puyuh dalam tanah akan dapat menguraikan dan mendegradasikan senyawasenyawa tersebut menjadi ion-ion yang dapat diserap tanaman. Pupuk kandang puyuh merupakan pupuk organik yang mempunyai kandungan hara seperti N, P dan K cukup tinggi (Anonim 2008). Dari data analisis laboratorium pupuk kandang puyuh mempunyai C/N rasio < 20 yaitu 5,96 sehingga pupuk ini dapat langsung dimanfaatkan oleh tanaman. Selain dapat meningkatkan kandungan unsur hara seperti N, P dan K, pupuk kandang juga dapat memperbaiki sifat biologi tanah karena dapat meningkatkan populasi biota dalam tanah serta dapat memperbaiki sifat fisika tanah yaitu struktur tanah menjadi lebih gembur dan juga memperbaiki aerasi dan drainase tanah. Pemberian pupuk anorganik dalam tanah diperlukan untuk mendukung kegiatan budidaya pertanian yang mana penggunaannya harus disesuaikan dengan kondisi tanah.

Menurut Sutanto (2002), dengan pemupukan berimbang diharapkan akan dapat meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah. Selain juga akan dapat mencukupi kebutuhan hara tanaman, pemberian dosis pupuk kandang puyuh diharapkan dapat berpengaruh terhadap serapan N sehingga memberikan hasil tanaman padi tertinggi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efisiensi serapan N dan hasil tanaman padi di Palur, Sukoharjo dengan pemberian pupuk kandang puyuh dan pupuk anorganik; serta mengetahui perlakuan yang memberikan hasil tanaman padi tertinggi.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan sawah Desa Palur, Kecamatan Mojolaban, Sukoharjo, Jawa Tengah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2007 sampai Maret 2008. Analisis kimia dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Teknik pengumpulan data

Penelitian ini merupakan penelitian hubungan fungsional yang pendekatan variabelnya melalui eksperimen. Percobaan ini dilaksanakan di lapang, dengan sumber keragaman lebih dari satu, sehingga menggunakan rancangan dasar Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Rancangan percobaan yang digunakan adalah percobaan faktorial. Adapun kombinasi perlakuan yang dilakukan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan Rancangan Acak Kelompok Lengkap

Kode	Kombinasi perlakuan
A1	0% tanpa pupuk anorganik
A2	Urea 150 kg/ha + ZA 50 kg/ha + SP-36 75 kg/ha + KCl 50 kg/ha
A3	Urea 300 kg/ha + ZA 100 kg/ha + SP-36 150 kg/ha + KCl 100 kg/ha
O1	0% tanpa penambahan pupuk kandang puyuh
O2	3 ton/ha pupuk kandang puyuh
O3	6 ton/ha pupuk kandang puyuh

Sampel tanah diambil dengan menggunakan metode acak. Setiap titik pengambilan sampel tanah dibor sedalam 20 cm kemudian dikomposit. Pengolahan tanah dilakukan dengan membajak lahan sampai melumpur kemudian meratakannya. Pembuatan petak dengan ukuran 6 x 4,5 m dan jumlah petak seluruhnya 27 petak. Jarak antar petak 30 cm dan jarak antar blok 50 cm. Pembibitan dilakukan di lahan terpisah, meliputi pembuatan bedengan, menyebar benih serta pemeliharaan bibit, setelah bibit berumur 21 hari dipindahkan secara ditanam langsung petak-petak lahan yang telah disiapkan untuk penelitian. Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 20 x 20 cm, setiap lubang ditanam dua bibit padi.

Pupuk organik diberikan secara merata setelah pengolahan tanah dan pembuatan petak perlakuan. Pemupukan anorganik dilakukan 3 kali yaitu sebelum dilakukan penanaman sebagai pupuk dasar, 15 HST dan 27 HST (hari setelah tanam). Pemeliharaan meliputi pengairan, penyiangan, penyulaman dan pengendalian hama dan penyakit. Tanah diambil secara diagonal per petak dan tanaman diambil sebanyak masing-masing lima sampel tanaman terpilih. Fase vegetatif maksimal ditandai dengan munculnya daun bendera. Panen ditandai dengan tanaman sudah tampak kering, isi gabah telah keras, gabah telah menguning. Analisis laboratorium meliputi analisis tanah awal dan akhir (saat vegetatif maksimal)

Analisis data

Data dianalisis dengan uji F taraf 1% dan 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel pengamatan, sedangkan untuk membandingkan rerata antar kombinasi perlakuan digunakan uji DMR taraf 5% untuk data normal dan *Mood Median* untuk data tidak normal. Uji korelasi digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan dari masing-masing variabel pengamatan.

Rumus Efisiensi Serapan N (ESN) (Yuwono 2004):

$$ESN = \left(\frac{SP - SK}{HP} \right) \times 100\%$$

Dimana:

SP : Serapan hara pada tanaman yang dipupuk

SK : Serapan hara pada tanaman yang tidak dipupuk

HP : Kadar hara pada pupuk yang diberikan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik tanah sawah Palur

Tanah di daerah penelitian ini merupakan tanah sawah dengan pola pemanfaatan tanah untuk budidaya padi. Pola penanaman padi dalam setahun adalah padi-padi-padi. Tanah sawah merupakan jenis tanah sebagai akibat penggenangan untuk waktu yang agak lama. Menurut Gardner et al. (1998) karakteristik utama tanah sawah sangat menentukan keberlanjutan sistem budidaya padi. Penggenangan menyebabkan terjadinya konvergensi pH tanah menjadi netral dan kondisi landscape tanah sawah memungkinkan hara yang tercuci lebih cenderung tertampung ke lahan di bawahnya daripada keluar dari sistem tanah. Oleh karena itu, maka dilakukan analisis tanah awal untuk mengetahui karakteristik tanah awal.

Tabel 2 Menunjukkan bahwa tanah di daerah penelitian ini mempunyai pH agak masam dengan kandungan bahan organik sedang dan kandungan unsur hara rendah sampai sedang. Dengan adanya budidaya padi sepanjang tahun pada tanah ini maka terjadi penyerapan hara secara terus menerus oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhannya. Tanah ini cukup produktif apabila pengelolaannya dilakukan secara intensif yaitu dengan pemupukan berimbang baik itu pupuk organik maupun anorganik.

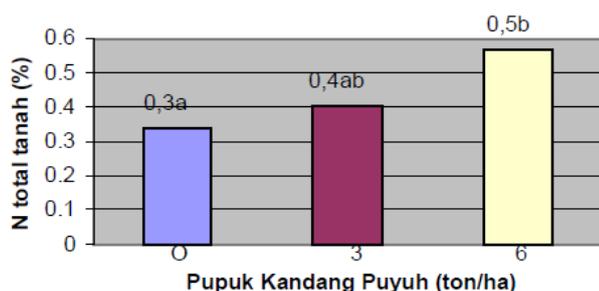
Tabel 2. Karakteristik tanah sawah Palur, Sukoharjo, Jawa Tengah

Macam analisis	Nilai	Harkat
N Total (%)	0.30	Sedang
P tersedia (ppm)	20.01	Sedang
K tersedia (me%)	0.13	Rendah
C-Organik (me%)	1.46	Sedang
Bahan organik (%)	2.51	Sedang
KPK (me%)	16.15	Rendah
pH	5.87	Agak masam

Keterangan: Pengharkatan menurut Lembaga Penelitian Tanah (1983).

Tabel 3. Hasil analisis pupuk kandang puyuh

Macam analisis	Nilai	Harkat
N total (%)	1.35	Sedang
C-organik (%)	8.04	Sedang
P total (%)	1.52	-
K Total (%)	1.64	-
Bahan organik (%)	13.86	-
C/N	5.96	Rendah



Gambar 1 Pengaruh perlakuan Pupuk organik terhadap N total tanah. Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji *Mood Median* 5%.

Sifat pupuk kandang puyuh

Pupuk organik merupakan pupuk yang penting dalam menciptakan kesuburan tanah, baik secara fisik, kimia maupun biologi tanah. Pupuk organik juga dapat digunakan sebagai pemantapan agregat tanah dan sebagai sumber energi bagi sebagian besar organisme tanah (Hakim et al. 1986).

Pupuk organik yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk kandang puyuh (Tabel 3). Kualitas pupuk organik ditentukan oleh C/N ratio. Pupuk organik yang mempunyai C/N rendah baik digunakan karena sudah matang. Pupuk kandang puyuh yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai C/N rendah berarti pupuk ini dapat langsung dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002) pemakaian pupuk Kimia harus dikurangi karena menyebabkan polusi dan kerusakan tanah sehingga penggunaannya perlu diimbangi dengan pupuk organik.

Pengaruh perlakuan terhadap variabel tanah

N total tanah

Berdasarkan analisis ragam (Gambar 1) menunjukkan bahwa penambahan pupuk organik berpengaruh nyata meningkatkan kandungan N total tanah sedangkan penambahan pupuk anorganik berpengaruh tidak nyata terhadap kandungan N total tanah dan di antara keduanya tidak terjadi interaksi. Hal ini dimungkinkan pupuk anorganik terutama pupuk urea sebagian ada yang hilang lewat pencucian atau mengalami volatilisasi. Salah satu cara untuk meningkatkan kandungan N total tanah adalah dengan pemupukan organik. Dari percobaan Lin et al. (1973) dan Regonald (1989) dapat disimpulkan bahwa dengan pemakaian pupuk organik pada lahan tanaman padi ternyata mampu menghasilkan kandungan bahan organik dan nitrogen yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemakaian pupuk kimia. Pupuk organik akan melepaskan hara secara lengkap seperti N, P dan K selama proses mineralisasi.

Berdasarkan uji *Mood Median* taraf 5% dapat diketahui bahwa dengan penambahan pupuk organik ternyata dapat meningkatkan kandungan N total tanah. Pupuk organik akan melepaskan unsur hara tanaman dengan jumlah tak tentu selama proses mineralisasi. Kandungan N total tanah tertinggi dicapai pada penambahan pupuk organik dosis 6 ton/ha (O_3) dan berbeda nyata terhadap tanpa penambahan pupuk organik. Pada penambahan pupuk kandang puyuh sebanyak 6 ton/ha diperoleh kandungan N total tanah sebesar 40,14%. Pupuk kandang puyuh merupakan pupuk organik yang mengandung N sebesar 1,35% dan mempunyai C/N rendah sehingga mudah terurai dan memberikan tambahan N ke dalam tanah. Dengan semakin banyak bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah maka akan meningkatkan N total tanah ($r = 0,537$). Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002) apabila tanah di Pupuk dengan pupuk organik maka hara tanaman tidak mudah tercuci.

Bahan organik

Bahan organik merupakan hasil dekomposisi atau pelapukan sisa-sisa organik dari tanaman maupun hewan. Di dalam tanah, bahan organik berfungsi memperbaiki sifat fisika, kimia maupun biologi tanah (Winarso 2005). Bahan organik dijumpai di permukaan tanah dengan jumlah hanya sekitar 3-5%. Fungsi bahan organik di dalam tanah adalah: (i) sebagai granulator-membentuk struktur tanah; (ii) sebagai sumber unsur hara N, P, dan S; (iii) menambah kemampuan tanah untuk menahan air; (iv) menambah kemampuan tanah untuk menahan unsur hara dan (v) sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah (Handayanto 1998).

Hasil analisis ragam (Gambar 2) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap bahan organik tanah sedangkan pemberian pupuk anorganik berpengaruh tidak nyata terhadap bahan organik tanah dan di antara keduanya tidak terjadi interaksi. Kandungan bahan organik terutama berasal dari degradasi atau penguraian seresah yang berasal dari pupuk kandang puyuh. Menurut Reganold (1989) pemakaian pupuk organik akan mampu meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah.

Berdasarkan uji *Mood Median* taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik berbeda nyata terhadap tanpa penambahan pupuk organik. Kandungan bahan organik tertinggi dicapai pada pemberian pupuk organik dosis 6 ton/ha (O_3) sebesar 4,143%. Dengan semakin tinggi dosis pupuk organik yang diberikan maka akan meningkatkan bahan organik tanah. Pupuk organik yang ditambahkan mempunyai C/N rendah sehingga kandungan bahan organik di dalamnya sudah matang. Dengan demikian penambahannya dalam tanah berpengaruh nyata meningkatkan bahan organik tanah. Pupuk organik merupakan sumber hara tanaman dan juga sumber energi bagi makrobia. Pupuk organik akan mampu melepaskan hara tanaman dengan lengkap selama proses mineralisasi, sehingga mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Hal ini sesuai dengan penelitian Listyaningsih (2007) bahwa dengan penambahan pupuk organik 1000 kg/ha mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah sebesar 68,75% dibanding kontrol.

Pengaruh perlakuan terhadap variabel tanaman

N jaringan dan serapan N tanaman

Hasil analisis ragam (Gambar 3-4) diketahui bahwa seluruh perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap N jaringan tanaman perlakuan juga berpengaruh tidak nyata terhadap berat brangkas kering namun berpengaruh nyata terhadap serapan N. Hal ini dapat diketahui bahwa kandungan unsur hara dalam tanah dengan pemberian pupuk kandang puyuh dan pupuk anorganik masih rendah sehingga unsur hara yang diserap tanaman juga rendah yang akhirnya tidak berpengaruh terhadap N jaringan tanaman dan berat brangkas kering tanaman. Kandungan nitrogen dalam jaringan tanaman dipengaruhi oleh penyerapan ion nitrat dan amonium oleh tanaman. Hal ini dimungkinkan oleh lambatnya pergerakan nitrogen khususnya dalam bentuk NH_4^+ dalam larutan tanah. Kadar

nitrogen rata-rata dalam jaringan tanaman adalah 2-4% berat kering (Tisdale et al. 1990).

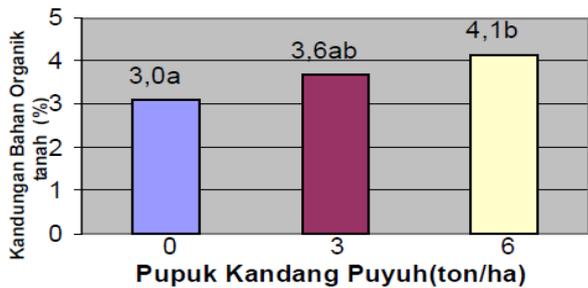
Dari uji DMR taraf 5% dapat diketahui bahwa penambahan pupuk organik mampu meningkatkan serapan N. Serapan N tertinggi dicapai pada pemberian pupuk organik dosis 6 ton/ha sebesar 6,294 g/tanaman dan berbeda nyata tanpa penambahan pupuk organik yang hanya sebesar 4,269 g/tanaman. Hal ini disebabkan dari penambahan pupuk kandang puyuh dapat meningkatkan N total tanah, sehingga kebutuhan tanaman bisa terpenuhi. Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang dibuat dari kotoran ternak. Bila makanan hewan mengandung banyak unsur nitrogen maka kotoran yang dihasilkan juga banyak mengandung unsur N. Penambahan pupuk organik sebesar 6 ton/ha ternyata mampu meningkatkan serapan N tanaman 32,17%. Hal ini sesuai dengan kandungan N total tanah. Semakin tinggi N total tanah maka serapan N juga akan meningkat. Penambahan pupuk organik sebesar 6 ton/ha mampu meningkatkan N total tanah sebesar 40,14%. Dengan bertambahnya kandungan bahan organik dalam tanah akan meningkatkan serapan N tanaman. Bahan organik mempunyai korelasi kuat dengan serapan N tanaman ($r = 0,620$).

Disamping memperbaiki sifat kimia tanah dengan meningkatkan hara tanaman, penambahan pupuk organik juga memperbaiki sifat fisika dan biologi tanah. Bertambahnya bahan organik dalam tanah merupakan sumber energi bagi mikrobia untuk melakukan proses degradasi atau penguraian seresah tanah. Bertambahnya bahan organik tanah juga lebih dapat memantapkan agregat tanah sehingga struktur tanah menjadi lebih gembur. Dengan tanah yang gembur maka daya tembus akar juga semakin luas sehingga memudahkan untuk melakukan penyerapan unsur hara.

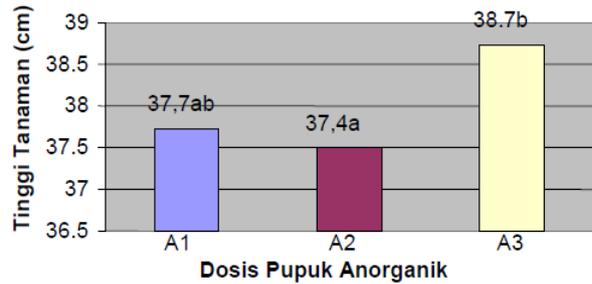
Dari uji DMR taraf 5% dapat diketahui bahwa dengan penambahan pupuk anorganik mampu meningkatkan serapan N dan berbeda nyata dengan tanpa penambahan pupuk anorganik. Serapan N tertinggi dicapai pada penambahan pupuk anorganik urea 300 kg/ha + ZA 100 kg/ha + SP36 150 kg/ha + KCl 100 kg/ha yaitu sebesar 5,893 g/tanaman. Menurut Sutedjo dan Kartasapoetra (1999), pupuk anorganik mampu menyediakan hara N dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk anorganik. Disamping itu dengan konsentrasinya yang tinggi menyebabkan pupuk ini menjadikannya lebih cepat tersedia bagi tanaman. Menurut Winarso (2005), peningkatan serapan N diharapkan dapat meningkatkan efisiensi serapan N oleh tanaman.

Efisiensi serapan N tanaman

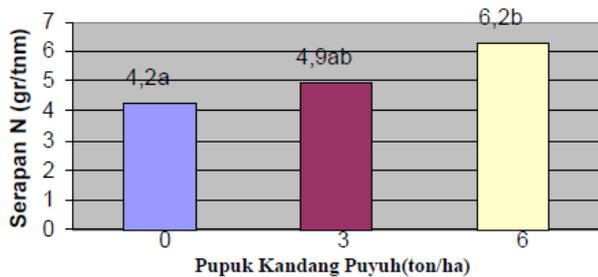
Dari Gambar 5. terlihat bahwa efisiensi serapan N tertinggi dicapai padaimbangan pupuk kandang puyuh 6 ton/ha dan pupuk anorganik Urea 300 kg/ha + ZA 100 kg/ha + SP-36 150 kg/ha + KCl 100 kg/ha yaitu sebesar 55,57%. Efisiensi serapan N terendah pada tanpa penambahan pupuk kandang puyuh dan pupuk anorganik yaitu 19,43%.



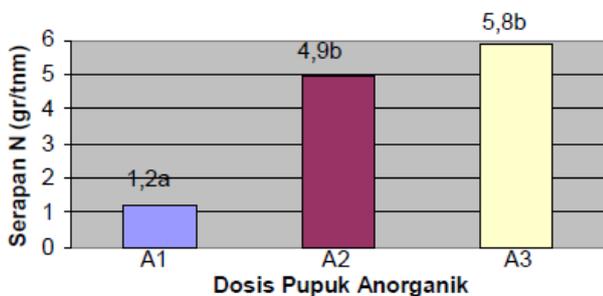
Gambar 2. Pengaruh perlakuan pupuk organik terhadap bahan organik tanah. Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji *Mood Median* 5%



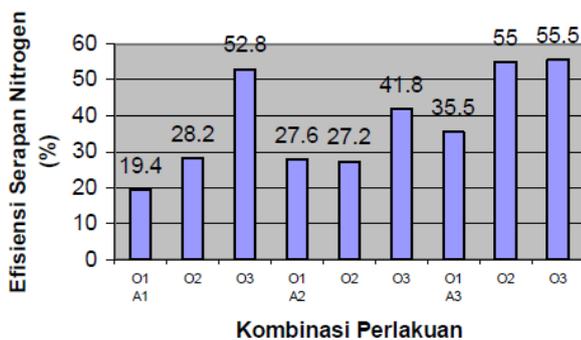
Gambar 6 Pengaruh perlakuan pupuk anorganik terhadap tinggi tanaman. Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5%.



Gambar 3. Pengaruh perlakuan pupuk organik terhadap serapan N. Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5%



Gambar 4. Pengaruh perlakuan pupuk anorganik terhadap serapan N. Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5%.



Gambar 5. Rerata efisiensi serapan nitrogen pada berbagai kombinasi perlakuan

Menurut Jipelos (1989), dalam praktek pemupukan nitrogen yang diserap tanaman hanya berkisar antara 22-65% dan rata-rata efisiensi serapan nitrogen pada lahan beririgasi hanya bisa mencapai 45%. Kombinasi perlakuan pupuk kandang puyuh dan pupuk anorganik ternyata mampu meningkatkan efisiensi serapan N sebesar 55,5%.

Imbangan pupuk kandang puyuh dan pupuk anorganik menyebabkan hara cepat tersedia bagi tanaman. Hal ini memungkinkan unsur hara seperti nitrogen lebih mudah diserap tanaman. Semakin tinggi serapan N maka juga akan meningkatkan efisiensi serapan N. Serapan N tertinggi juga dicapai pada penambahan pupuk kandang puyuh 6 ton/ha yaitu 6,294 g/tanaman dan pupuk anorganik Urea 300 kg/ha + ZA 100 kg/ha + SP-36 150 kg/ha + KCl 100 kg/ha yaitu 5,893 g/tanaman.

Pupuk kandang puyuh dapat memperbaiki sifat-sifat fisik, biologis dan kimia tanah sehingga tanah menjadi subur dan akar mempunyai lingkungan yang baik untuk menyerap unsur hara. Pupuk anorganik mampu menyediakan unsur hara dalam waktu yang singkat sehingga tanaman terpenuhi kebutuhannya dengan baik (Roemarkam dan Yuwono 2002). Kombinasi imbangan Pupuk kandang puyuh dan pupuk anorganik akan mampu meningkatkan efisiensi serapan nitrogen oleh tanaman sehingga akan diperoleh produksi tanaman yang maksimal.

Tinggi tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sedangkan pemberian pupuk organik berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman. 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 (Sitompul dan Guritno 1995).

Tinggi tanaman tertinggi dicapai pada perlakuan pemberian pupuk anorganik urea 300 kg/ha + ZA 100 kg/ha + SP-36 150 kg/ha + KCl 100 kg/ha yaitu 38,733 cm dan berbeda nyata terhadap tanpa penambahan pupuk anorganik. Pupuk anorganik mengandung unsur hara tanaman seperti N yang lebih banyak dibandingkan pupuk organik dan lebih cepat tersedia bagi tanaman. Hal ini memungkinkan nitrogen lebih banyak diserap tanaman. Menurut Yuwono (2004) pemberian S lewat ZA akan

meningkatkan serapan hara nitrogen oleh tanaman. Dengan semakin tinggi kandungan nitrogen maka penyerapan P juga akan semakin meningkat. Dengan terpenuhinya hara tanaman akan mampu mendukung pertumbuhan tanaman. K juga berpengaruh terhadap tinggi tanaman. K berperan berperan dalam memperkuat batang tanaman. Dengan semakin tinggi serapan K maka pertumbuhan tanaman akan optimal. Menurut Syekhfani (1997), pemupukan nitrogen dapat menunjang pertumbuhan tanaman padi sawah dan sebaliknya jika tidak diberikan akan menghambat pertumbuhan tanaman karena nitrogen merupakan unsur hara yang berfungsi memacu pertumbuhan vegetatif tanaman. Tanaman akan memperlihatkan gejala klorosis dan tumbuh kerdil jika kekurangan nitrogen. Hal ini sesuai dengan uji korelasi bahwa serapan N tanaman berkorelasi positif dengan tinggi tanaman ($r = 0,379$).

Peningkatan nitrogen dalam tanah lewat pemupukan anorganik bukan satu-satunya faktor yang mempengaruhi tinggi tanaman. Menurut Sugito (1999) pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan juga dipengaruhi oleh sifat keturunan dan jenis tanaman itu sendiri.

Berat brangkasan kering tanaman

Bahan kering tanaman adalah bahan tanaman setelah seluruh air yang terkandung di dalamnya dihilangkan (Lakitan 2004). Berat brangkasan sangat ditentukan oleh hasil fotosintesis tanaman. Produksi berat kering tanaman tergantung dari penyerapan hara oleh tanaman, penyinaran matahari, dan pengambilan karbondioksida dan air (Sitompul dan Guritno 1995).

Dari Gambar 7. terlihat bahwa berat brangkasan tanaman lebih dipengaruhi oleh pupuk anorganik. Pada kombinasi perlakuan penambahan pupuk anorganik 6 ton/ha dan pupuk anorganik urea 150 kg/ha + ZA 50kg/ha + SP-36 75 kg/ha + KCl 50 kg/ha berat brangkasan kering mencapai 48,360 g. Pupuk anorganik mengandung hara dengan konsentrasi tinggi dan lebih cepat tersedia bagi tanaman. Dengan demikian unsur hara menjadi lebih mudah untuk diserap tanaman. Serapan hara mempunyai korelasi yang erat dengan berat brangkasan tanaman. Menurut Winarso (2005), unsur hara yang paling berpengaruh terhadap berat brangkasan adalah serapan P. Hal ini sesuai dengan uji korelasi bahwa serapan P mempunyai korelasi positif dengan berat brangkasan kering tanaman ($r = 0,660$). Peningkatan penyerapan P akan meningkatkan penyerapan unsur hara yang lain. Semakin tinggi serapan unsur hara tanaman maka akan meningkatkan berat brangkasan tanaman.

Berat brangkasan kering tanaman juga dipengaruhi oleh kandungan air dalam tanaman. Dengan demikian perlu diperhatikan dalam hal pengeringan. Bila brangkasan tanaman banyak mengalami kehilangan air saat pengeringan akan menurunkan berat brangkasan tanaman.

Jumlah anakan produktif

Dari analisis ragam dapat diketahui bahwa pemberian pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap jumlah

anakan produktif sedangkan pemberian pupuk organik berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan produktif. Menurut Winarso (2005), selain berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, nitrogen juga berperan dalam pembentukan jumlah anakan produktif. Hal ini memungkinkan dengan semakin tingginya kandungan nitrogen dan serapan N maka jumlah anakan produktif juga semakin banyak.

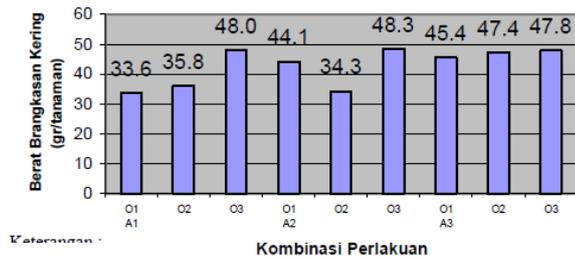
Dari uji DMR taraf 5% dapat diketahui bahwa pemberian pupuk anorganik mampu meningkatkan jumlah anakan produktif dan berbeda nyata terhadap tanpa penambahan pupuk anorganik. Jumlah anakan produktif terbanyak dicapai pada kombinasi perlakuan urea 300 kg/ha + ZA 100 kg/ha + SP-36 150 kg/ha + KCl 100 kg/ha yaitu 33,000. Dengan semakin banyak nitrogen yang diberikan maka serapan N juga semakin banyak. Dari Gambar 4, dengan kombinasi perlakuan penambahan pupuk anorganik yang sama ternyata menunjukkan serapan N yang tertinggi pula yaitu 5,893 g/tanaman. Serapan N berkorelasi positif dengan jumlah anakan produktif ($r = 0,333$). Jumlah anakan produktif juga berkorelasi kuat dengan berat gabah kering giling ($r = 0,155$).

Kombinasi perlakuan dengan penambahan P (SP-36) juga berpengaruh terhadap jumlah anakan produktif. Dengan semakin banyak P yang ditambahkan dalam tanah maka memungkinkan semakin banyak pula jumlah anakan produktif. P lebih banyak berperan fase generatif dibandingkan fase vegetatif. Menurut Winarso (2005), serapan P saat fase vegetatif tidak lebih dari 10% sehingga 90% unsur hara P selama pertumbuhannya diserap saat fase generatifnya. Kombinasi perlakuan pupuk anorganik dengan unsur hara makro yang lengkap (N, P, K dan S) mampu meningkatkan jumlah anakan produktif. Jumlah anakan produktif berpengaruh terhadap produksi gabah yang dihasilkan. Dengan jumlah anakan produktif yang banyak maka malai yang dihasilkan akan semakin banyak, yang pada akhirnya akan meningkatkan produksi gabah.

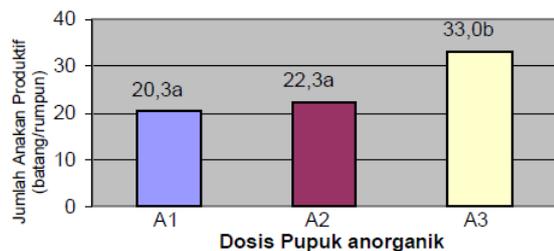
Pengaruh perlakuan terhadap produksi tanaman padi *Berat gabah kering giling (BGKG)*

Dari analisis ragam dapat diketahui bahwa hanya pemberian pupuk anorganik saja yang berpengaruh nyata terhadap berat gabah kering giling. Hal ini dimungkinkan bahan organik yang ada belum seluruhnya terdekomposisi. Salah satu faktor yang menentukan berat gabah kering giling adalah kandungan nitrogen dalam tanah. Menurut Buckam dan Brady (1982), pada tanaman padi-padian nitrogen memperbesar ukuran butiran dan meningkatkan presentase protein dalam biji. Pupuk anorganik mampu menyediakan nitrogen yang tinggi dan mudah diserap tanaman.

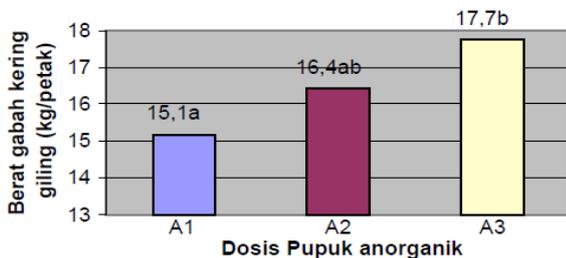
Dari uji DMR taraf 5% diketahui bahwa dengan penambahan urea 300 kg/ha + ZA 100 kg/ha + SP-36 150 kg/ha + KCl 100 kg/ha (A₃) dapat menghasilkan berat gabah kering yang lebih tinggi dan berbeda nyata terhadap tanpa penambahan pupuk anorganik (A₁).



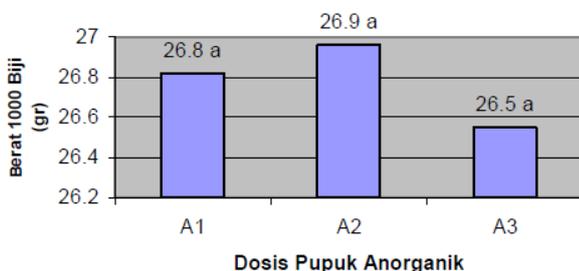
Gambar 7 Rerata berat brangkasan pada berbagai perlakuan pupuk anorganik dan pupuk Kandang Puyuh



Gambar 8 Pengaruh perlakuan pupuk organik terhadap jumlah anak-anak produktif. Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5%.



Gambar 9 Pengaruh perlakuan pupuk anorganik terhadap berat gabah kering giling. Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5%



Gambar 10. Pengaruh Perlakuan Pupuk Anorganik terhadap Berat 1000 biji. Keterangan: Angka-angka yang Diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5%.

Semakin tinggi dosis N (urea) yang diberikan akan meningkatkan berat gabah kering giling. Tujuan utama dari pemberian pupuk N pada tanaman padi adalah untuk meningkatkan hasil bahan kering. Biasanya tanaman

mengambil 30-70% dari N yang diberikan bergantung pada jenis tanaman, tingkat dan jumlah N yang diberikan (Englestad 1997). Serapan N mempunyai korelasi yang kuat dengan berat gabah kering giling ($r = 0,437$). Menurut Kamsurya (2002), dengan pemberian pupuk urea saja sebenarnya sudah mampu meningkatkan berat gabah kering giling. Pupuk urea mampu menyediakan nitrogen 46%. Namun demikian pengaruhnya akan lebih efektif bila diberikan secara berimbang dengan pupuk yang lain.

Berat gabah kering giling tertinggi dicapai pada penambahan pupuk urea 300 kg/ha + ZA 100 kg/ha + SP-36 150 kg/ha + KCl 100 kg/ha yaitu 17,333 kg (6,66 ton/ha) dan terendah pada perlakuan tanpa penambahan pupuk anorganik yaitu 15,167 kg n (5,83 ton/ha). Kombinasi perlakuan pupuk urea 300 kg/ha + ZA 100 kg/ha + SP-36 150 kg/ha + KCl 100 kg/ha mampu meningkatkan berat gabah kering giling sebesar 12,49%.

Penambahan K melalui pupuk KCl berpengaruh terhadap berat gabah kering giling. K berperan dalam memperkuat batang tanaman. Dengan terpenuhinya kadar unsur K dalam tanaman maka tanaman akan semakin kuat sehingga tidak mudah mengalami kerebahan. Dengan semakin sedikit tanaman yang rebah maka produksi gabah yang dihasilkan juga akan meningkat.

Penambahan P melalui pupuk SP-36 juga berpengaruh terhadap berat gabah kering giling. Dari hasil penelitian Widyawati (2007), penambahan urea 100 kg/ha + SP-36 50 kg/ha + KCl 50 kg/ha mampu meningkatkan berat gabah kering giling sebesar 11,243 kg/petak. Semakin meningkat dosis pupuk P yang ditambahkan menyebabkan kenaikan berat gabah per rumpun. Apabila tanaman sudah memasuki fase generatif, sebagian besar P diimobilisasi ke biji atau buah serta bagian generatif tanaman lainnya. Kadar P bagian-bagian generatif tanaman (biji) lebih tinggi dibandingkan dengan bagian-bagian tanaman lain (Winarso 2005).

Yang perlu diperhatikan dalam berat gabah kering giling adalah dalam hal pengeringan. Bila gabah kering giling mengalami banyak kehilangan air pada saat pengeringan maka berat gabah kering giling juga akan menurun. Dengan semakin tinggi berat gabah kering giling maka produksi padi akan semakin meningkat.

Berat 1000 biji

Dari analisis ragam dapat diketahui bahwa pemberian pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap berat 1000 biji. Berat 1000 biji ditentukan oleh ukuran gabah, semakin besar ukuran gabahnya maka semakin berat pula butir padanya.

Dari uji DMR taraf 5% dapat diketahui bahwa kombinasi pemberian pupuk anorganik Urea 150 kg/ha + ZA 50 kg/ha + SP-36 75 kg/ha + KCl 50 kg/ha memberikan hasil berat 1000 biji tertinggi yaitu sebesar 26,96 g. Pemberian pupuk anorganik dengan penambahan hara N, P dan K berpengaruh terhadap berat 1000 biji.

Ketersediaan nitrogen setelah pembungaan dapat meningkatkan berat 1000 biji. Nitrogen berfungsi dalam pengisian biji, jika kebutuhan nitrogen dapat dipenuhi dengan baik pada fase reproduksi awal maka berat 1000 biji akan meningkat.

Pemberian fosfor akan mampu meningkatkan berat 1000 biji. Fosfor merupakan penyusun fosfolipid, nukleoprotein dan fitin yang selanjutnya akan menjadi banyak tersimpan di dalam biji. Fosfor sangat berperan aktif mentransfer energi di dalam sel, juga berfungsi untuk mengubah karbohidrat (Hakim et al. 1986) sehingga berat 1000 biji meningkat. Kalium juga berpengaruh terhadap berat 1000 biji. Kalium berfungsi untuk menambah ukuran serta bobot gabah (Gardner et al. 1998).

Menurut Roesmarkam dan Yuwono (2002), selain membutuhkan hara pembentukan biji juga membutuhkan air dalam jumlah yang cukup. Berat 1000 biji akan meningkat bila kelengasan air tanah tetap terjaga selama proses pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara pupuk kandang puyuh dan pupuk anorganik terhadap N total tanah, serapan N dan berat gabah kering giling. Perlakuan pupuk kandang puyuh berpengaruh terhadap N total tanah, serapan N, dan bahan organik tanah saat vegetatif maksimum. Perlakuan pupuk anorganik berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan produktif dan serapan N, tetapi tidak berpengaruh terhadap N jaringan tanaman saat vegetatif maksimum. Perlakuan pupuk anorganik berpengaruh terhadap berat gabah kering giling. N total tanah tertinggi (0,568%) dicapai pada penambahan pupuk organik 6 ton/ha dan kombinasi perlakuan pupuk anorganik Urea 300 kg/ha + ZA 100 kg/ha + SP-36 150 kg/ha + KCl 100 kg/ha, berat gabah kering giling tertinggi 17,33/kg (6,66 ton/ha) dicapai pada perlakuan penambahan pupuk anorganik urea 300 kg/ha + ZA 100 kg/ha + SP-36 150 kg/ha + KCl 100 kg/ha. Efisiensi serapan N tertinggi terdapat padaimbangan pupuk kandang puyuh 6 ton/ha dan pupuk anorganik urea 300 kg/ha + ZA 100 kg/ha + SP36 150 kg/ha + KCl 100 kg/ha yaitu sebesar 55,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. Hasil Penelitian Tanaman Padi oleh IPB di Kebun Percobaan Darmaga Bogor Tahun 1989. Institut Pertanian Bogor, Bogor. <http://w.rpj.co.id/-padiyogo.htm>
- Buckman H dan NC Brady. 1982. Ilmu Tanah. Terjemahan Soegiman. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Engelstad OP. 1997. Teknologi dan Penggunaan Pupuk. Terjemahan D. H. Goenadi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Foth HD. 1994. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Erlangga. Terjemahan Endang D.P. Jakarta.
- Gardner FP, RB Pearce dan RL Mitchell. 1998. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hakim N, MY Nyakpa, AM Lubis, SG Nugroho, MR Saul, MA Diha, GB Hong, dan H Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung.
- Handayanto E. 1998. Pengolahan Kesuburan Tanah. Brawijaya University Press. Malang.
- Jipelos MJ. 1989. Uptake of nitrogen from urea fertilizer for rice and oil palm. In: Var der Heide J (ed.). Nutrient Management for Food Crops Production in Tropical Farming System. Institute for SoilFertility (IB). Haren, The Netherland.
- Kamsurya MY, HT Sebayang, dan B Guritno. 2002. Pengaruh Pemupukan Nitrogen Pada Lahan Tanpa Olah Tanah dengan Herbisida Glifosat terhadap pertumbuhan beberapa varietas padi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Lakitan, B. 2004. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajagrafindo Persada, Jakarta.
- Lembaga Penelitian Tanah (LPT). 1983. Penuntun Analisa Fisika Tanah. Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.
- Lin CF, TSL Wong, AH Chang and CY Cheng. 1973. Effect of some long term fertilizer treatment on the chemical properties of soil and yield of rice. J Taiwan Agric Res. 22: 241-292
- Listyaningsih S. 2007. Pengaruh Imbangan Pupuk NP, Batuan Ber-leusit, terhadap Ketersediaan N, P, K, Entisols dengan Indikator Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). [Skripsi]. Fakultas Pertanian UNS, Surakarta.
- Prabowo HE. 2007. Upaya Melepaskan Dependensi Beras. Kompas edisi Jumat 25 Mei 2007. hal 21.
- Reganold JP. 1989. Comparison of soil properties as influenced by organic and conventional farming systems. Amer J Altern Agric 3: 144-145.
- Roesmarkam A dan NW Yowono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
- Sitompul SM dan B Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sugito Y. 1999. Ekologi Tanaman. Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Sutanto R. 2002. Penerapan Pertanian Organik; Pemasarakatan dan Pengembangannya. Kanisius, Yogyakarta
- Sutedjo MM, Kartasapoetra AG. 1999. Pengantar Ilmu Tanah. Rineka Cipta, Jakarta.
- Syekhiani. 1997. Hara Air Tanah dan Tanaman. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Taslim HS. Partohardjono, Subandi. 1989. Padi Buku II. Pemupukan Padi Sawah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor
- Tisdale SL, Nelson WL, Braton JD. 1990. Soil Fertility dan Fertilizer. 4th ed. Macmillan Pub. Co. New York.
- Widyawati R. 2007. Kandungan N tanah sawah dan Kualitas Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) akibat Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik Di Mojogedang. [Skripsi]. Fakultas Pertanian UNS, Surakarta.
- Winarso S. 2005. Kesuburan Tanah, Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media, Yogyakarta.
- Yuwono NW. 2004. Kesuburan Tanah. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.