

PENGARUH PEMUPUKAN N, SISTEM OLAH TANAH DAN SISTEM TANAM TERHADAP N TANAH DAN SERAPANNYA PADA TANAMAN PADI

Effect N Fertilization, Tillage System and Planting System to Soil N and N Uptake by Rice

Charles Silahooy

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura,
Jl. Ir. M. Putuhena Kampus Poka Ambon, 97233

ABSTRACT

Silahooy, Ch. 2009. Fertilization, Tillage System and Planting System to Soil N and N Uptake by Rice. Jurnal Budidaya Pertanian 5: 69-73.

Puddling, although a capital and energy intensive process, is practiced to achieve objectives such as weed control, ease of transplanting, and reduction of percolation losses of water and nutrients. Technology of rice production with non-puddled that will efficiently used of time, labors, and cost as well as efficient usage of water. The objectives of this research was to investigate the effects of two kinds of tillage systems (puddled and non-puddled), planting system (direct seeding and transplanting) and N fertilization (45, 90, and 135 kg ha⁻¹ N) were applied three times on C/N ratio, soil N and N uptake by rice (*Oryza sativa* L.). This research was conducted on Inceptisol in Waimital village, from October 2004 to February 2005. The result of the experiment showed that interaction effect between N fertilization and planting system on two tillage systems did not affect all variable observations. Nitrogen fertilization 135 kg ha⁻¹ N was higher than 45 and 90 kg ha⁻¹ N on N-NH₄⁺ and concentration of N on plant tissue. Non-puddled system was higher on C/N ratio and N uptake by rice than puddled system on N fertilization to 135 kg ha⁻¹ N. Transplanting system was higher than direct seeding on N-total as the result N fertilization 135 kg ha⁻¹ N vs. 45 and 90 kg ha⁻¹ N.

Key words: tillage system, planting system, soil N, C/N ratio, N uptake

PENDAHULUAN

Pertanaman padi sawah selama ini dilakukan dengan melumpurkan tanah (OTS). Olah tanah sempurna sudah menjadi paket intensifikasi selama 30 tahun yang harus dilaksanakan untuk meningkatkan produktifitas tanah dalam rangka swasembada beras. Pengolahan tanah membutuhkan banyak tenaga kerja, sehingga pemakaian bahan kimia (pestisida) untuk mengendalikan gulma sebelum tanam perlu dicobakan. Pemakaian pestisida untuk mensubstitusi kegiatan pengolahan tanah diperoleh fakta bahwa pada jenis tanah tertentu bertanam padi di sawah sebenarnya tidak mutlak memerlukan pengolahan tanah. Sebab ketersediaan air di lahan sawah sudah dapat membantu proses pelumpuran.

Sanchez (1992a,b) menyimpulkan bahwa pelumpuran itu mengurangi kehilangan air dan hara akibat perkolasi, tetapi tidak ditemukan bukti-bukti bahwa pelumpuran memperbaiki pengambilan unsur hara oleh tanaman padi. Sejalan dengan hasil penelitian Sanchez (1992a) di atas Sharma & De Datta (1995), Sharma & De Datta (1997), dan Isnaini (1996) memperoleh hasil yang konsisten. Penemuan di atas mempunyai akibat bahwa pelumpuran itu relevan memberi keuntungan untuk menciptakan pengolahan tanah yang tepat dalam mengurangi kehilangan hara dan air, serta mengendali-

kan gulma. Untuk itu perlu dicari sistem pengolahan tanah yang lain yang memproduksi padi yang sama dengan OTS. Mungkin sistem tanpa olah tanah (TOT) cocok untuk dikedepankan.

Dengan sistem TOT, disamping tanah dan air dapat dilestarikan, energi, biaya, dan waktu juga dapat dihemat (Allen, 1995). Bahkan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dapat ditekan dan pendapatan petani dapat ditingkatkan (Isnaini dan Hermawan, 1996). Munir (2005) menyarankan agar pelumpuran jangan terlalu intensif dan jika memungkinkan menghindari terbentuknya lapisan Fe dan Mn pada lapisan tanah atas.

Dalam usaha untuk memperpendek waktu pertanaman dapat dilakukan dengan sistem tanam benih langsung (tabela), karena selama ini yang dilakukan oleh petani dengan cara tanam-pindah (tapin). Padi yang ditanam dengan sistem tabela akan lebih cepat 8 hari untuk dapat dipanen dibandingkan dengan sistem tapin (De Datta & Kerim, 1994), sedangkan hasil gabah akan lebih pada tabela daripada tapin (Gurning, 2003). Yang menjadi pertanyaan, apakah pada sistem olah tanah dan pemupukan N yang berbeda akan memberikan respons yang berbeda akibat sistem tanam tabela maupun tapin dalam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil padi juga produktivitas tanah.

Hara N merupakan faktor pembatas utama bagi produktivitas tanaman padi sawah. Yoshida (2001) menyatakan bahwa produktivitas padi sawah lebih banyak ditentukan oleh kandungan bahan organik tanah. Untuk tanah berkadar bahan organik rendah perlu diupayakan tambahan N dari pupuk agar status hara N tanaman cukup untuk menopang produktivitas padi sawah yang tinggi. Menurut De Datta & Kerim (1994), serapan N tidak nyata berbeda antara pelumpuran dan tanpa pelumpuran, tanpa pemupukan N kandungan N pada tanaman padi 0,8% vs. 0,9%, sedangkan pada 75 kg ha⁻¹ N masing-masing sebesar 1,3% dan 1,2%. Hasil padi lebih baik pada pelumpuran daripada tanpa pelumpuran, yaitu 3,5 t ha⁻¹ vs. 2,2 t ha⁻¹ dan 4,1 t ha⁻¹ vs. 3,4 t ha⁻¹ secara berurutan.

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh penerapan pemupukan N sistem olah tanah dan sistem tanam dalam mempengaruhi nisbah C:N, kandungan N tanah dan serapannya oleh tanaman padi sawah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Waimital, kecamatan Kairatu sejak bulan Oktober 2004 hingga Februari 2005 dengan jenis tanah Latosol Coklat Tua bertekstur liat (disetarakan dengan Inseptisol, FAO). Pupuk dasar yang digunakan adalah SP36 (36% P₂O₅) 100 kg ha⁻¹, KCl (60% K₂O) 100 kg ha⁻¹, dan benih padi IR64.

Perlakuan yang dicobakan adalah sistem olah tanah (o) terdiri dari: o1 = pelumpuran (Olah tanah sempurna, OTS; konvensional; cara petani) dan o2 = tanpa pelumpuran (Tanpa olah tanah, TOT). Sistem tanam benih (t) terdiri dari: t1 = sistem tabela dan t2 = sistem tapin, sedangkan pemupukan terdiri dari tiga tingkat dosis yaitu n1 = 45 kg ha⁻¹ N, n2 = 90 kg ha⁻¹ N kg ha⁻¹ N, dan n3 = 135 kg ha⁻¹ N masing-masing setara dengan 100, 200, 300 kg ha⁻¹ Urea prill. Kombinasi perlakuan diulang 3 kali, sehingga seluruhnya terdapat (2 × 2 × 3) × 3 = 36 satuan percobaan. Rancangan percobaan menggunakan rancangan berpola faktorial yang disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK).

Peubah respons yang diukur pada percobaan ini adalah: 1) kandungan hara dalam tanah, yaitu N-total (metode Kjeldahl), N-NH₄⁺ (ekstraksi 1 N KCl; titrasi), dan nisbah C/N (C-organik dengan metode Walkley-Black); dan 2) konsentrasi N dalam jaringan dan serapannya oleh padi (destruksi; titrasi). Data yang terkumpul diuji secara univariat dan perbandingan antar dua nilai tengah dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

Lahan disemprot dengan herbisida isopropilamina glyfosat 4 l ha⁻¹ dengan volume smprot 500 l ha⁻¹ larutan untuk perlakuan sistem TOT, seminggu setelah disemprot lalu tanah digenangi selama 14 hari. Untuk sistem OTS, tanah dicangkul sekali, digenangi satu minggu, dicangkul sekali lagi lalu digaru dan digenangi selama 14 hari. Untuk mengendalikan gulma baik pada TOT maupun OTS digunakan herbisida metil metsulfuron 20%.

Untuk sistem tabela, benih padi IR64 ditugalkan di antara dua tunggul padi (untuk sistem TOT) sebanyak 3-5 butir tiap lubang tugal, sedangkan untuk sistem tapin ditanam 3 batang bibit dengan jarak 20 × 20 cm (untuk sistem OTS) setelah tumbuh dipelihara 3 batang saja. Pada saat tugal/tanam ditaburkan carbofuran 3% untuk menanggulangi hama ganjur. Pupuk Urea prill diberikan secara bertahap sesuai perlakuan yaitu 1/3 bagian saat 21 hari setelah tugal (HSTg)/saat tanam (0 HST) bersamaan dengan pupuk SP36 dan KCl yang diberikan sekaligus, 1/3 bagian saat 36 HSTg/ 21 HST, dan 1/3 bagian saat primordium bunga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antar-faktor perlakuan dalam mempengaruhi N-NH₄⁺ dan konsentrasi N dalam jaringan tanaman (tabel 3 dan 4). Hal ini berarti masing-masing faktor perlakuan memberikan respons secara mandiri atau dengan kata lain faktor yang satu tidak bergantung kepada faktor lainnya. Sedangkan interaksi orde satu terjadi pada peubah N-total tanah, nisbah C:N, dan serapan N (Tabel 1, 2, dan 5).

Tabel 1 menunjukkan pengaruh interaksi antara sistem tanam dan pemupukan N dengan dosis yang semakin meningkat dalam mempengaruhi N-total tanah. Pada sistem tabela, ternyata peningkatan dosis pemupukan N dari 45 menjadi 90 kg ha⁻¹ meningkatkan kandungan N-total tanah sebesar 0,13 g kg⁻¹ berbeda dengan sistem tapin yang justru menurunkan N-total tanah. Hal ini berarti penerapan sistem tabela dapat meningkatkan kandungan N-total tanah pada saat primordium bunga. Tanaman padi yang ditanam dengan sistem tapin akan bersaing dengan gulma lebih kecil daripada sistem tabela. Berarti dengan adanya pertumbuhan gulma yang lebih tinggi pada sistem tabela, maka hara N dari pupuk akan dimanfaatkan juga oleh gulma.

Tabel 1. Kandungan N-total tanah akibat perbedaan sistem tanam dan pemupukan N

Pemupukan N (kg ha ⁻¹)	Sistem tanam	
	Tabela (t1)	Tapin (t2)
 g kg ⁻¹	
45 (n1)	1,92b A	1,98a A
90 (n2)	2,05aA A	1,92b B
135 (n3)	1,93b A	2,02a A
Variasi pupuk N		
90-45	0,13A	-0,06B
135-45	0,01A	0,04A
135-90	-0,12B	0,10A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil (searah kolom) dan huruf besar (searah baris) yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 6%

Tabel 2. Nisbah C/N tanah akibat perbedaan sistem olah tanah dan pemupukan N

Pemupukan N (kg ha ⁻¹)	Sistem olah tanah	
	OTS (o1)	TOT (o2)
 g kg ⁻¹	
45 (n1)	10,69a A	10,30a B
90 (n2)	10,61a A	10,29a A
135 (n3)	10,02b B	10,39a A
Variasi pupuk N		
90-45	-0,08A	-0,01A
135-45	-0,67B	0,09A
135-90	-0,59B	0,10A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil (searah kolom) dan huruf besar (searah baris) yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Nisbah C/N tanah dipengaruhi oleh interaksi antar sistem olah tanah dan pemupukan N (Tabel 2). Ternyata peningkatan pemupukan dari 45 dan 90 kg ha⁻¹ N hingga 135 kg ha⁻¹ mampu meningkatkan nisbah C/N tanah pada sistem TOT, justru sebaliknya pada sistem OTS nisbah C/N tanah menurun. Penerapan sistem TOT mengakibatkan bahan organik (gulma dan tunggul padi) yang dikendalikan dengan herbisida lebih mudah terdekomposisi, karena keberadaannya di lapisan tanah atas. Pada kondisi seperti itu maka dekomposisi akan lebih mudah berlangsung disebabkan ia berkeselimbangan dengan oksigen udara. Hal ini ditulis oleh Sanchez (1992), pada lapisan 0⁻¹ cm tanah-atas yang tergenang masih didapati kadar oksigen yang cukup tinggi, sehingga lapisan ini disebut juga zone oksidasi.

Kandungan N-NH₄⁺ tanah berbeda nyata akibat pemupukan N secara mandiri (Tabel 3), ternyata semakin tinggi dosis pupuk N akan meningkatkan kadar N-NH₄⁺ secara linier. Hal ini tentunya akan baik terhadap pertumbuhan tanaman saat primordium bunga dan selanjutnya saat pembentukan biji. Menurut Maryati dkk. (1998), jumlah anakan tertinggi dihasilkan oleh pemupukan 135 kg ha⁻¹ N yang meningkat 17,92% dibandingkan dengan pemupukan 45 kg ha⁻¹ N. Peningkatan jumlah anakan akibat pemupukan N yang

semakin meningkat disebabkan oleh penampilan tanaman padi lapangan yang lebih hijau pada pemupukan N yang tinggi. Selanjutnya, hal ini mungkin berkaitan dengan kadar N tanah awal dalam kisaran sedang, sehingga dengan pemupukan N memberikan peningkatan bobot pupus yang berarti.

Kandungan N-NH₄⁺ tanah tidak berbeda akibat perbedaan sistem olah tanah, tetapi sistem TOT relatif cukup tinggi daripada sistem OTS. Pada sistem TOT keberadaan bahan organik diatas permukaan tanah atas, sedangkan pada sistem OTS bahan organik berada terbenamkan. Dua keadaan ini akan memberikan perbedaan dekomposisinya, bahan organik yang terbenamkan dekomposisinya lebih lambat karena beradapada zone reduksi. Dekomposisi bahan organik dalam keadaan tergenang dapat berlangsung cepat karena jasad renik tidak memerlukan banyak energi, sehingga kebutuhan akan N rendah.

Sejalan dengan kadar N-NH₄⁺, ternyata konsentrasi N dalam jaringan tanaman padi meningkat dengan keadaan perakaran tanaman padi pada dua sistem olah tanah yang ternyata memberikan perbedaan. Dalam penelitian yang sama, Maryati dkk. (1998) melaporkan bahwa bobot akar tanaman pada sistem TOT menghasilkan bobot akar lebih tinggi 24% dibandingkan dengan sistem OTS. Hal ini berarti bahwa akar tanaman padi pada TOT mempunyai kemampuan untuk dapat berkembang lebih baik. Sejalan dengan itu serapan hara juga akan meningkat, karena akar tumbuh lebih berkembang.

Tabel 5 memperlihatkan bahwa serapan N oleh tanaman padi saat primordium bunga, diamati berdasarkan perkalian antar konsenrasi N dalam jaringan dengan bobot kering tanaman total (pupus + akar). Ternyata serapan N dipengaruhi oleh sistem olah tanah dan pemupukan N secara bersama-sama. Terlihat bahwa pada TOT, kenaikan pemupukan N dari 45 hingga 135 kg ha⁻¹ mampu meningkatkan serapan N lebih tinggi daripada sistem OTS. Hal ini mungkin disebabkan oleh baiknya pertumbuhan akar pada sistem TOT (Maryati dkk., 1998), sejalan dengan itu bobot pupuspun akan meningkat juga. Peningkatan bobot pupus yang cukup tinggi dapt dilihat dari jumlah anakan yang lebih banyak daripada sistem OTS, yaitu 25,08 vs 21,79 batang.

Tabel 3. Kandungan N-NH₄⁺ akibat perbedaan sistem olah tanah, sistem tanam, dan pemupukan N

Perlakuan Sistem		Pemupukan N (kg ha ⁻¹)			Rataan sistem olah tanah	Rataan sistem tanam
Olah tanah	Tanam	45 (n1)	90 (n2)	135 (n3)		
..... m mol kg ⁻¹						
OTS (o1)	Tabela (t1)	3,31	3,87	4,49	3,97a	Tabela
	Tapin (t2)	3,56	4,19	4,42		3,91a
TOT (o2)	Tabela (t1)	3,58	3,92	4,32	4,10a	Tapin
	Tapin (t2)	3,92	4,26	4,58		4,16a
Rataan Pemupukan N		3,59C	4,06B	4,45A		

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti oleh huruf besar (arah baris) dan huruf kecil (arah kolom) yang sama tidak nyata berbeda menurut uji BNT 5%; BNT sistem tanam = 0,21; BNT pemupukan N = 0,25

Tabel 4. Konsentrasi N dalam jaringan akibat sistem olah tanah, sistem tanam, dan pemupukan N

Perlakuan Sistem		Pemupukan N (kg ha ⁻¹)			Rataan sistem olah tanah	Rataan sistem tanam
Olah tanah	Tanam	45 ((n1)	90 (n2)	135 (n3)		
..... g kg ⁻¹						
OTS (o1)	Tabela (t1)	10,73	12,92	14,40	12,90a	Tabela
	Tapin (t2)	10,77	13,14	14,41		12,78a
TOT (o2)	Tabela (t1)	10,98	13,19	14,61	12,99a	Tapin
	Tapin (t2)	11,139	13,33	14,80		13,11a
Rataan Pemupukan N		11,15C	13,15B	14,53A		

Nilai tengah yang diikuti oleh huruf besar (arah baris) dan huruf kecil (arah kolom) yang sama tidak nyata berbeda menurut uji BNT 5%; BNT pemupukan N = 0,05

Tabel 4. Konsentrasi N dalam jaringan akibat sistem olah tanah, sistem tanam, dan pemupukan N

Pemupukan N (Kg ha ⁻¹)	Sistem olah tanah	
	OTS (o1)	TOT (o2)
..... g rumpun ⁻¹		
45 (n1)	0,26a	0,22c
	A	A
90 (n2)	0,26a	0,33b
	A	A
135 (n3)	0,29a	0,46a
	B	A
Variasi pupuk N		
90-45	0,0A	0,11A
135-45	0,03B	0,24A
135-90	0,03B	0,13A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil (searah kolom) dan huruf besar (searah baris) yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Hal ini dimungkinkan, meskipun tanah tidak diolah tetapi dengan tekstur liat tanah masih dapat menahan air sehingga tergenang, akibat dari penggenangan itu tanah akan semakin lembut sehingga akar dapat tumbuh semakin baik. Menurut Yoshida (2001). N berfungsi bagi tanaman padi adalah untuk merangsang pertumbuhan yang cepat atau meningkatkan tinggi dan jumlah anakan.

KESIMPULAN

Pengaruh pemupukan N dan sistem tanam yang berbeda pada sistem olah tanah tertentu tidak mempengaruhi semua peubah yang diamati. Pemupukan N pada tingkat dosis 135 kg ha⁻¹ N memberikan kadar N-NH₄⁺ dan konsentrasi N dalam jaringan tanaman tertinggi.

Sistem TOT memberikan nisbah C/N dan serapan N oleh tanaman padi lebih tinggi daripada sistem OTS pada pemupukan hingga 135 kg ha⁻¹ N.

Sistem tapin memberikan kadar N-awal tanah lebih tinggi dari pada sistem tabela pada pemupukan N yang meningkat dari 45 dan 90 kg ha⁻¹ N menjadi 135 kg ha⁻¹ N.

Penerapan sistem TOT yang dikombinasikan dengan tabela memberikan harapan bagi perbaikan budidaya padi sawah beririgasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, R.R. 1955. Weed control and energy use in limited-tillage systems. Hlm. 225-265. Dalam A.F. Weis (ed.). Weed Control in Limited Village Systems. The Weed Sci. Soc. Am Illinois.
- De Datta, S.K., dan M.S.A.A. Kerim 1994. Water and Nitrogen economy of rainfed rice as affected by puddling. Soil Sci. Soc. Am. J. 38: 515-518.
- Gurning, T.M. 2003. Budidaya padi sebar langsung. Makalah pada Gelar Teknologi Agribisnis Berbasis Padi di BPTP Lembang, 28 Mei 2003.
- Isnaini, S., dan W. Hermawan. 1998. Budidaya padi sawah dengan sistem tanpa olah tanah di Kedaloman, Talang padang, Lampung. 1998. Pros. Sem. Nas. Budidaya Pertanian Olah Tanah Konservasi Padang 24-25 Maret 1998 (dalam percetakan).
- Isnaini, S. 1996. Kandungan C organik, N-NH₄⁺, N-NO₃- tanah, bobot kering tanaman, serapan N, dan hasil padi akibat penerapan sistem olah tanah dan pemupukan N pada tanah sawah. Tesis Program Pascasarjana UNPAD. Bandung.
- Maryati, S. Isnaini, dan K. F. 1998. Pertumbuhan tanaman padi sawah dan sifat fisika tanah pada dua sistem olah tanah dengan sistem tabela. J. Agroland. (Dalam percetakan).
- Munir, M. 2005. Pengaruh budidaya sawah terhadap perubahan sifat morfologi tanah. Agrivita 18 (1).
- Sanchez, P.A. 1992. Soil management in rice cultivation system. Hlm. 413-477. Dalam Properties Management of Soils. John Willey and Sons. New York.
- Sanchez, P.A. 1973a. Puddling several rice soils: I. Growth and nutritional aspects. Soil. Sci. 115 (2): 149-152.
- Sanchez, P.A. 1992b. Puddling several rice soils: II. Effects of water losses. Soil. Sci. 115 (2): 149-152.

- Sharma, P. K., dan S. K. De Datta. 1995. Puddling influence on soil, rice, development, and yield. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 49: 1451-1457.
- Sharma, P. K., dan S. K. De Datta. 1997. Effects of puddling soil physical properties and processes. Hlm 217- 234. Dalam *Soil Physics and Rice*. IRRI. Los Banos, Laguna, Phillipines.
- Yoshida, S. 2001. Mineral nutrients of rice. Hlm. 111-176. Dalam *Fundamentals of Rice Crop Science*. IRRI. Los Banos, laguna, Phillipines.