

PAIR/P.271/1988

PEMANFAATAN SISA PANEN DALAM POLA
TANAM PADI-PADI-KEDELAI

Widjang H.S., dan Havid Rasjid

K.P. 542

1412 1P. 271/1980

PEMANFAATAN SISA PANEN DALAM POLA TANAM PADI-PADI-KEDELAI

Widjang H. Sisworo*, dan Havid Rasjid*

ABSTRAK

PEMANFAATAN SISA PANEN DALAM POLA TANAM PADI-PADI-KEDELAI. Pengaruh pengembalian sisa panen pada pola tanam padi-padi-keedelai dipelajari melalui percobaan lapang yang berlangsung lima musim. Perlakuan percobaan yang terdiri dari empat cara pengelolaan sisa panen pada dua takaran pupuk N diatur dalam rancangan acak kelompok yang diulang empat kali. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pengembalian sisa panen tidak mempengaruhi hasil gabah padi musim hujan maupun musim kemarau, tetapi meningkatkan hasil biji kedelai lebih dari 40 persen. Pengembalian sisa panen juga menaikkan serapan N total dan kandungan N tanah, tetapi menurunkan jumlah N pupuk yang diserap tanaman. Hasil gabah dan biji kedelai tidak dipengaruhi oleh takaran pupuk nitrogen.

ABSTRACT

CROP RESIDUE MANAGEMENT IN RICE-RICE-SOYBEAN CROPPING SYSTEM. An experiment lasting for five seasons was conducted to study the application of crop residue in rice-rice-soybean cropping system. Treatments consisting of four methods of crop residue management and two level of N application were arranged in a randomized block design with four replication. Results of the experiment showed that crop residue application did not increase the grain yield of wet and dry season rice, but increased soybean grain yield over 40 percent. The application of crop residue also increased total N uptake as well as the available soil N, but depressed the amount of fertilizer uptake. The grain of rice and soybean was not influenced by levels of N application.

PENDAHULUAN

Pada umumnya tidak seluruh bagian tanaman dipanen petani. Dalam bagian tanaman yang tidak dipanen tertimbun sejumlah zat hara yang diserap tanaman dari dalam tanah. Sisa tanaman yang tidak dipanen jika tidak diangkut keluar dapat digunakan untuk mempertahankan kelembapan tanah (1, 2) serta melindungi tanah dari erosi. Dengan demikian jika sisa panen tidak diangkut, kesuburan tanah dan produktivitas lahan diharapkan dapat dipertahankan untuk jangka waktu yang lebih lama.

Zat hara dalam sisa panen baru da-

pat tersedia bagi tanaman setelah mengalami proses pelapukan oleh jasad renik yang hidup dalam tanah. Proses pelapukan tersebut mempengaruhi ketersediaan zat hara dalam tanah, yaitu meningkat jika terjadi mineralisasi atau menurun bila terjadi proses imobilisasi. Kedua proses tersebut bergantung kepada komposisi dan kandungan setiap jenis zat hara dari sisa panen. Hasil-hasil penelitian menunjukkan sisa panen yang tidak diangkut keluar mempengaruhi kadar N tanah (3, 4) dan serapan N pupuk oleh tanaman (5). Tulisan ini menyajikan rangkaian hasil penelitian tiga musim yang bertujuan untuk mempelajari pengaruh cara pemanfaatan sisa panen terhadap hasil, ketersediaan hara N

* Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN

dalam tanah, dan keefisienan penyerapan pupuk N oleh tanaman dalam pola tanam padi-padi-kedelai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Tanaman Pangan, Pusaka Negara di atas tanah Inceptisols basah (andaquept) atau Cley Humik yang memiliki ciri-ciri lapisan olah sebagai berikut : pasir 1%; debu 23%; liat 76%; $\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$ 5,3% karbon 2,25%; nitrogen 0,23%; C/N 10; P_2O_5 (Olsen) 29 ppm; K_2O (Olsen) 221 ppm; KTK 29,2 m.e. per 100 gram tanah. Perlakuan yang dicoba ter-

diri dari cara pemanfaatan sisa panen (Tabel 1) dan dua takaran pupuk N (90 dan 135 kg N Ha^{-1}). Perlakuan diatur dalam rancangan acak kelompok masing-masing empat ulangan.

Percobaan berlangsung lima musim, dua musim terdahulu, yaitu padi musim kemarau (MK) dan kedelai digunakan untuk menyiapkan sisa panen (SP) yang akan dikomposkan selama satu musim dan sisa panen yang masih segar sesuai perlakuan pemanfaatan sisa panen yang tercantum di Tabel 1. Ukuran petak percobaan untuk setiap perlakuan 5 m x 5 m. Jarak tanam untuk padi dan kedelai berturut-turut 25 cm x 25 cm dan 40 cm x

Tabel 1. Ringkasan perlakuan

No.	Sandi perlakuan	Keterangan
1.	- SP	Sisa panen (SP) diangkut keluar petak percobaan (tanpa sisa panen).
2.	+ SPAM	Sisa panen (SP) dipotong-potong dan diaduk dengan tanah pada saat pengolahan tanah untuk tanaman berikutnya kecuali pada saat tanaman kedelai jerami padi digunakan sebagai penutup tanah (mulsa).
3.	+ SPA	Sisa panen dipotong-potong dan diaduk dengan tanah pada saat pengolahan tanah untuk tanaman berikutnya.
4.	+ SPK	Sisa panen dikomposkan selama satu musim kemudian dikembalikan ke petak percobaan dan diaduk dengan tanah pada saat pengolahan tanah.

15 cm. Varietas tanaman yang digunakan ialah Atomita I dan kedelai Orba. Pupuk P dan K diberikan sebagai pupuk dasar dengan takaran 20 kg P_2O_5 dan 60 kg K_2O per hektar.

Pengamatan percobaan dilakukan terhadap bobot bahan kering yang diproduksi tanaman padi musim hujan (MH), padi musim kemarau (MK) dan kedelai serta keefisienan penggunaan pupuk N oleh tanaman dan ketersediaan hara nitrogen dalam tanah dengan teknik pengenceran isotop (^{15}N). Untuk itu, dalam percobaan ini digunakan pupuk urea bertanda yang mengandung eksese atom ^{15}N satu persen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan produksi bahan kering dari padi musim hujan (MH), padi musim kemarau (MK), dan kedelai disajikan di Tabel 2. Pengembalian sisa panen (SP) maupun takaran pupuk N tidak berpengaruh nyata terhadap bobot gabah kering yang dihasilkan oleh padi musim hujan maupun padi musim kemarau. Hal ini diduga karena kandungan nitrogen tanah percobaan cukup (0,23%) sehingga tidak terpengaruh perubahan jumlah N dalam tanah yang tersedia bagi tanaman baik oleh mineralisasi atau imobilisasi N dalam proses perombakan bahan organik dari sisa panen maupun karena pemupuk-

Tabel 2. Produksi bahan kering padi musim hujan (MH), padi musim kemarau (MK), dan kedelai.

Pengelolaan Sisa panen (SP)	Padi MH		Padi MK		Kedelai	
	90 N	135 N	90 N	135 N	90 N	135 N
..... (kg.ha ⁻¹)						
<u>Gabah atau biji</u>						
1. - SP	5385	5557	4626	4788	739	861
2. + SPAM	5499	5643	4923	4925	1217	1164
3. + SPA	5500	5490	4731	4836	1202	1192
4. + SPK	5508	5518	4925	4966	1114	1188
<u>Uji F :</u>						
SP	TN		TN		**	
N	TN		TN		TN	
SP x N	TN		TN		TN	
K.K., %	14,2		5,9		14,2	
<u>Jerami atau stover^ø</u>						
1. - SP	5923	6551	4066	4327	1267	1297
2. + SPAM	6136	6238	4322	4341	1644	1646
3. + SPA	6314	6458	4422	4790	1326	1381
4. + SPK	6290	6276	4861	4790	1468	1504
<u>Uji F :</u>						
SP	TN		*		**	
N	TN		TN		TN	
SP x N	TN		TN		TN	
K.K., %	9,5		8,7		15,2	

TN = Tidak nyata; ** = Nyata pada $P \leq 0,01$; * = Nyata pada $P \leq 0,05$
 \emptyset = Bagian tanaman kedelai di atas tanah kecuali biji

an. Walaupun demikian, pertumbuhan padi musim kemarau tampaknya dipengaruhi oleh pengelolaan sisa panen. Hal ini terlihat dari peningkatan produksi jerami jika sisa panen dikembalikan ke petak percobaan. Pengaruh sisa panen yang dikomposkan satu musim cenderung lebih baik dari cara pengembalian sisa panen yang lain.

Pengembalian sisa panen baik yang telah dikomposkan selama satu musim atau yang masih segar secara nyata meningkatkan produksi biji kedelai lebih dari 40 persen dibandingkan jika sisa panen diangkut ke luar petak percobaan. Pemanfaatan jerami padi sebagai penutup

tanah (mulsa) pada saat tanaman kedelai cenderung memperlihatkan pengaruh yang lebih baik kepada pertumbuhan kedelai dibandingkan cara pemanfaatan sisa panen yang lain. Hal ini diduga karena pengaruh jerami padi terhadap struktur tanah, kelembapan tanah, dan mungkin iklim mikro sehingga tercipta keadaan lingkungan lebih sesuai bagi pertumbuhan kedelai serta berbagai jasad renik yang hidup di dalam tanah.

Pengamatan terhadap pengaruh cara pengelolaan sisa panen terhadap serapan N dan ketersediaan N dalam tanah pada dua takaran pemupukan nitrogen disajikan di Tabel 3 dan 4. Serapan N total

Tabel 3. Serapan N total dan N pupuk oleh padi musim hujan (MH) dan padi musim kemarau (MK) pada pemupukan 90 dan 135 kg N ha⁻¹.

Pengelolaan sisa panen (SP)	Padi MH		Padi MK		Kedelai	
	90 N	135 N	90 N	135 N	90 N	135 N
..... (kg N ha ⁻¹)						
<u>N total</u>						
1. - SP	106,0	118,8	97,8	108,0	46,2	54,2
2. + SPAM	112,6	121,6	109,2	114,0	82,7	70,4
3. + SPA	105,4	114,4	107,3	111,9	73,4	73,0
4. + SPK	118,0	114,8	111,4	117,0	70,7	73,0
Uji F :						
SP	TN		**		**	
N	**		**		TN	
SP x N	TN		TN		TN	
K.K., %	6,7		4,6		16,6	
<u>N pupuk</u>						
1. - SP	22,9	28,5	23,5	34,5	-	-
2. - SPAM	18,1	26,2	17,2	21,8	-	-
3. + SPA	15,7	23,2	16,1	21,5	-	-
4. + SPK	18,1	23,7	15,8	16,9	-	-
Uji F :						
SP	**		**			
N	**		**			
SP x N	TN		TN			
K.K., %	8,8		8,0			

** = Nyata pada P < 0,01
 TN = Tidak nyata
 - = Tidak diukur

padi musim hujan maupun padi musim kemarau dipengaruhi oleh takaran pupuk nitrogen. Zat hara N yang diserap ta-

takaran N yang dipupukkan, maka dapat dinyatakan bahwa kenaikan serapan N total yang terjadi akibat pengembalian

Tabel 4. Ketersediaan N dalam tanah.

Pengelolaan sisa panen (SP)	Padi MH		Padi MK		Rata-rata
	90 N	135 N	90 N	135 N	
 (kg N ha ⁻¹)@				
- SP	327	335	284	294	310
+ SPAM	472	492	484	574	506
+ SPA	516	533	511	574	534
+ SPK	502	519	549	676	562
Uji F :					
SP	**		**		
N	**		**		
SP x N	TN		**		
K.K., %	7,8		9,8		

@ = kg N ha⁻¹ setara urea
 ** = Nyata pada P ≤ 0,01
 TN = Tidak nyata

naman menjadi lebih banyak jika takaran pupuk nitrogen meningkat. Selain itu, serapan N total padi musim kemarau juga dipengaruhi oleh pengelolaan sisa panen. Berbagai cara pengembalian sisa panen ke petak percobaan secara nyata meningkatkan jumlah N total yang diserap tanaman. Pada padi musim hujan juga terlihat kecenderungan serupa, walaupun tidak sejelas pada padi musim kemarau.

Pengembalian sisa panen selain meningkatkan serapan N ternyata juga meningkatkan ketersediaan N di dalam tanah (Tabel 4). Analog dengan meningkatnya serapan N total karena meningkatnya

sisa panen disebabkan oleh kenaikan kandungan N tanah yang tersedia bagi tanaman. Peningkatan jumlah N tersedia di tanah yang disebabkan oleh pengembalian sisa panen ke petak percobaan bukan disebabkan oleh mineralisasi N yang terjadi selama proses perombakan sisa panen, yaitu salah satu tujuan yang ingin dicapai dari pemanfaatan kembali sisa tanaman yang tidak dipanen. Hal ini tampak jelas dari data pengamatan serapan N pupuk (Tabel 3). Berbagai cara pengembalian sisa panen selalu berakibat kepada penurunan jumlah N pupuk yang diserap tanaman. Fakta tersebut

membuktikan bahwa dalam proses perombakan bahan organik dari sisa panen terjadi imobilisasi N, bukan mineralisasi N, sehingga ketersediaan N dalam tanah (N pupuk dan N tanah) berkurang. Karena peningkatan ketersediaan N tanah bukan disebabkan oleh proses mineralisasi bahan organik sisa panen, maka harus ada proses lain yang menyebabkan naiknya kandungan N tanah. Proses yang dimaksud ialah fiksasi N_2 non simbiotik oleh jasad renik heterotrop. WADA dkk. (7) dan KIMURA dkk. (8) mengemukakan bahwa faktor penting yang mengendalikan fiksasi N_2 secara simbiotik di tanah sawah ialah tingkat reduksi (Eh) dan kandungan bahan organik yang dapat dirombak. Jerami dan akar padi memainkan peranan ganda di tanah sawah, yaitu menyediakan substrat metabolisme sehingga jumlah populasi jasad renik heterotrop penambat N_2 udara dan enzim nitrogenase meningkat (8, 9) dan merangsang keadaan reduksi sehingga tercipta lingkungan yang cocok bagi aktivitas enzim nitrogenase (8). PANICH-SAKPATANA dkk. (10) juga mengemukakan bahwa kegiatan fiksasi N_2 di tanah sawah berkorelasi sangat erat dengan Eh atau pH, kandungan karbohidrat larut, dan konsentrasi Fe^{+2} . Hasil penelitian (10, 11) menunjukkan aktivitas fiksasi N_2 terutama terjadi di lapisan reduksi dari horizon Apg sebelah bawah; serasah organik dan akar padi merupakan lokasi sempit di mana fiksasi N_2 berlangsung sangat aktif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan selama satu tahun pola tanam padi-padi-kedelai, pemanfaatan kembali sisa panen dapat menaikkan produksi biji kedelai kering lebih dari 40 persen daripada jika sisa panen diangkut keluar petak percobaan. Hal ini diduga karena sisa panen dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kemampuan tanah memegang air sehingga kelembapan tanah dapat dipertahankan lebih lama serta mempengaruhi iklim mikro bagi pertumbuhan kedelai maupun jasad renik tanah. Walaupun tidak berpengaruh terhadap hasil padi, pengembalian sisa panen dapat meningkatkan serapan N total dan kandungan N dari tanah. Kenaikan jumlah N tersedia diduga kuat karena pengembalian sisa panen mengakibatkan meningkatnya populasi jasad renik heterotrop dan jumlah nitrogenase serta merangsang terciptanya keadaan reduksi di tanah sawah.

Selain mempengaruhi serapan N total dan kandungan N tanah, pengembalian sisa panen mengakibatkan menurunnya serapan N pupuk. Hal ini diduga karena selama proses perombakan bahan organik terjadi imobilisasi N sehingga jumlah N pupuk yang tersedia bagi pertumbuhan tanaman berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

1. BOLTON, F.R., and De DATTA, S.K., Dry soil mulching in tropical ri-

- ce, Soil Sci. Plant Nutr. 25 2
(1979) 173.
2. INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, Annual Report for 1976, IRRI, Los Banos (1977).
 3. INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, Annual Report for 1978, IRRI, Los Banos (1979).
 4. INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, Annual Report for 1979, IRRI, Los Banos (1980).
 5. TOMAR, J.S., and SOPPER, R.J., Fate of tagged urea N in the field with different methods of and organic matter placement, Agron. J. 73 (1981) 991.
 6. FRIED, M., and BROESHART, H., The Soil-Plant System in Relation to Inorganic Nutrition, Academic Press, New York (1967).
 7. WADA, H., PANICHSAKPATANA, S., KIMURA, M., and TAKAI, Y., Nitrogen fixation in paddy soil. I. Factors effecting N_2 fixation, Soil Sci. Plant Nutr. 24 3 (1978) 357.
 8. KIMURA, M., PASNICHSAKPATANA, S., WADA, H., and TAKAI, Y., Influence of organic debris and rice root on the nitrogen fixation in submerged soil, Soil Sci. Plant Nutr. 25 4 (1979) 637.
 9. KANAZAWA, S., and YONEYAMA, T., Microbial degradation of ^{15}N -labeled rice residue in soil during two years' incubation under flooded and upland condition. I. Decay of residue and soil microflora, Soil Sci. Plant Nutr. 26 2 (1980) 229.
 10. PANICHSAKPATANA, S., WADA, H., KIMURA, M., and TAKAI, Y., Nitrogen fixation in paddy soil III, N_2 fixation and its activesites in soil and rhizosphere, Soil Sci. Plant Nutr. 25 2 (1979) 165.
 11. WADA, H., PANICHSAKTANA, S., KIMURA, M., and TAKAI, Y., Organic debris as micro-site for nitrogen fixation, Soil Sci. Plant Nutr. 25 3 (1979) 453.