

PAIR/P.275/1988

KETERSEDIAAN RELATIF NITROGEN DALAM  
SISA TANAMAN PADA BUDIDAYA  
PADI SAWAH

H. Sirwando, dan M. Abdullah

K.P. 514



# KETERSEDIAAN RELATIF NITROGEN DALAM SISA TANAMAN PADA BUDIDAYA PADI SAWAH

li. Sirwando\*, dan N. Abdullah\*

## ABSTRAK

KETERSEDIAAN RELATIF NITROGEN DALAM SISA TANAMAN PADA BUDIDAYA PADI SAWAH. Penggunaan sisa tanaman yang dikembalikan ke tanah diharapkan dapat mengurangi pemakaian pupuk buatan. Percobaan ini bertujuan mempelajari penyerapan N yang berasal dari berbagai jenis sisa tanaman pada budidaya padi sawah, dilakukan di green house. Perlakuan yang dicobakan, yaitu 3 jenis sisa tanaman (jerami padi, stover jagung, dan kedelai) yang mengandung  $^{15}\text{N}$  dan takaran pupuk urea 0, 15, 30, dan 45 kg N/ha. Percobaan ini adalah percobaan faktorial dan dilaksanakan dengan Rancangan Acak Lengkap. Hasil percobaan sebagai berikut: bobot kering dan kandungan N-total pada gabah, jerami dan tanaman padi Atomita 1 yang diperlakukan dengan jerami kedelai cenderung lebih baik daripada yang diperlakukan dengan sisa tanaman padi atau jagung.

## ABSTRACT

RELATIVE AVAILABILITY OF CROP RESIDUE - N IN RICE CULTIVATION. The use of plant residues for soil amendment will reduce the use of chemical fertilizers. The experiment to study the uptake of  $^{15}\text{N}$  from various plant residues by rice crop. Three kind of plant residues of soybean labeled with  $^{15}\text{N}$ . Four levels of urea (0, 15, 30, 45 kg N/ha) were applied to Alluvial soil from Pusakanegara. The factorial experiment was conducted in a fully randomize design, with plant residues as the main treatment, and rate of urea as sub treatment. The results obtained from this experiment showed that plant dry weight, N content of grain, straw, and the whole plant of Atomita 1 rice treated with soybean straw seems to be higher than those treated with the straw of rice or corn.

## PENDAHULUAN

Untuk mempertahankan swasembada beras, peningkatan produksi perlu diusahakan secara terus-menerus. Akan tetapi, meningkatnya harga pupuk buatan dikhawatirkan dapat mengganggu usaha tersebut. Oleh karena itu, biaya produksi perlu ditekan melalui penghematan pemakaian pupuk buatan, tetapi peningkatan produksi tidak terganggu. Pengurangan pemakaian pupuk buatan dalam budidaya padi sawah yang tidak disertai dengan penerapan teknik pemupukan yang tepat dikhawatirkan akan menurunkan produksi.

Sebagian pupuk yang ditambahkan ke tanah hilang karena tercuci atau menguap sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Hasil penelitian DE DATTA dkk. yang dikutip oleh SURAJIT dan DE DATTA (1) menunjukkan, bahwa hanya 30 hingga 40 persen dari jumlah pupuk yang diberikan ditemukan kembali (recovery) di dalam jaringan tanaman. Selebihnya hilang melalui berbagai proses sebagaimana disebut di atas. Hasil penelitian WILLIAMS dkk. yang dikutip oleh TANAKA (2) menunjukkan, bahwa penggunaan jerami yang dimasukkan ke tanah merupakan salah satu usaha yang terbaik untuk menambah nutrisi tanaman di dalam tanah. Dari berbagai publikasi dapat diketahui, bahwa satu hektar tanaman

\* Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN



padi yang dipupuk normal dapat menghasil-  
sikan jerami yang mengandung 45 kg N;  
7,5 kg P; 104 kg K; 20 kg Ca; 32 kg Mg;  
3 kg Fe; 11 kgMn; dan 235 kg Si (3).  
Hal tersebut memberikan gambaran ba-  
nyaknya hara yang dapat dikembalikan ke  
tanah, jika jerami padi ditanamkan ke  
tanah.

Pengembalian sisa tanaman seperti  
jerami padi ke tanah selain berguna  
untuk mengembalikan nutrisi tanaman ju-  
ga dapat berfungsi untuk memperbaiki  
dan mempertahankan produktivitas tanah  
(4). Mengembalikan jerami ke tanah ber-  
arti menambah kandungan bahan organik  
tanah. Hasil penelitian KAI dan WADA  
(5) menunjukkan bahwa rata-rata 70 hi-  
ngga 80 persen kebutuhan hara N padi  
dipasok oleh bahan organik tanah. Ini  
berarti bahwa cadangan bahan organik  
tanah harus selalu dipertahankan.

Penelitian ini bertujuan untuk me-  
ngetahui berapa banyak hara nitrogen  
dari berbagai jenis sisa tanaman dapat  
diserap tanaman padi sehingga pemakaian  
pupuk kimia dapat dihemat. Informasi  
yang diperoleh diharapkan dapat dipakai  
sebagai titik tolak penelitian-pene-  
litian selanjutnya.

## BAHAN DAN METODE

### *Penyiapan Bahan Tanaman Bertanda*

<sup>15</sup>N. Sebelum percobaan berlangsung, ba-  
han tanaman yang mengandung <sup>15</sup>N diper-  
siapkan dengan cara sebagai berikut.

Benih tanaman padi, jagung, dan kedel-  
lai masing-masing disemaikan pada per-  
semaian berukuran 1,5 m x 1,0 m dan di-  
beri pupuk dasar N, P, dan K dengan  
takaran 45 kg N/ha, 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, dan  
30 kg K<sub>2</sub>O/ha. Pada saat tanaman berumur  
empat minggu disemprot larutan pupuk  
urea bertanda <sup>15</sup>N yang mengandung 20  
persen eksese atom <sup>15</sup>N; takaran pupuk  
<sup>15</sup>N urea ialah 45 kg N/ha disemprotkan  
secara bertahap dengan selang waktu  
antarpemprotan satu hari. Ketiga je-  
nis tanaman dipanen pada umur 60 hari  
lalu dikeringkan dalam oven selama 24  
jam pada suhu 70°C kemudian ditimbang  
bobot keringnya lalu digiling halus.  
Bahan tanaman yang mengandung <sup>15</sup>N ini  
dianalisis untuk mengetahui kandungan  
N-total ialah 1,30 persen, 2,22 persen,  
2,99 persen dan eksese atom <sup>15</sup>N 3,02  
persen, 7,83 persen, dan 3,09 persen  
berturut-turut untuk padi, jagung, dan  
kedelai.

*Pelaksanaan Percobaan.* Percobaan  
ini dilaksanakan memakai bak plastik  
berukuran panjang 21 cm, lebar 21 cm,  
dan tinggi 22 cm. Tanah yang dipakai  
jenis aluvial kelabu dari Kebun Perco-  
baan Pusakanegara. Tanah diangin-a-  
nginkan lalu ditumbuk halus dan dia-  
yak dengan ayakan yang berkisi 2 mm.  
Tiap-tiap bak diisi dengan 5 kg tanah.  
Pupuk TSP dan KCl diberikan sebagai pu-  
puk dasar dengan takaran 45 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha  
dan 45 kg K<sub>2</sub>O/ha. Tanaman padi Varietas  
Atomita 1 dipakai sebagai tanaman per-



cobaan dan tiap pot ditanami dengan satu tanaman yang berumur 21 hari.

Bobot kering limbah tanaman yang dipakai dalam percobaan ialah: untuk tanaman padi 12,5 g/pot setara dengan 5 ton jerami/ha, limbah tanaman jagung dan kedelai masing-masing 7,5g/pot yang setara dengan 3 ton/ha. Semua bahan ini diaduk dengan tanah. Bobot kering masing-masing tanaman yang dipakai dalam percobaan ini didasarkan pada produksi rata-rata jerami dari tanaman padi, jagung, dan kedelai per hektar yang diperoleh petani. Tabel 1 menyajikan karakteristik bahan limbah tanaman yang digunakan dalam percobaan. Analisis N-total dilakukan memakai metode Kjeldahl, sedangkan analisis rasio  $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$  dilakukan memakai alat spektrometer emisi tipe NIA-1 buatan JASCO.

Takaran pupuk urea yang dipakai ialah 0, 15, 30, dan 45 kg N/ha, diberikan 3 kali, yaitu 1/3 pada saat tanam, 1/3 pada umur 21 hari, dan 1/3 pada umur 42 hari. Percobaan ini merupakan percobaan faktorial. Dengan sisa tanaman sebagai petak utama dan perlakuan pemupukan nitrogen sebagai sub-petak. Tiap perlakuan diulang 4 kali.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis awal tanaman padi, jagung, dan kedelai yang digunakan menunjukkan bahwa N yang berasal dari pupuk, serapan N, dan keefisienan pe-

nggunaan pupuk, tanaman jagung adalah yang tertinggi, yaitu secara berturut-turut 39,13 persen, 2,39 g N/1,5 m<sup>2</sup> dan 35,41 persen (Tabel 1). Hal tersebut diperkirakan karena luas permukaan daun tanaman jagung lebih besar daripada tanaman padi atau kedelai sehingga pupuk  $^{15}\text{N}$  urea yang disemprotkan relatif lebih banyak menempel pada daun jagung dan diserap masuk dalam jaringan tanaman.

Ditinjau dari hasil analisis awal kandungan N-total, tanaman kedelai menunjukkan kandungan N-total tertinggi, yaitu 7,17 g N/1,5 m<sup>2</sup> setara 47,80 kg N/ha, kemudian tanaman jagung sebesar 56,10 g N/1,5 m<sup>2</sup> setara 40,67 kg N/ha dan terakhir tanaman padi 3,58 g N/1,5 m<sup>2</sup> setara 23,87 kg N/ha (Tabel 1). Tabel 2 dan 3 menyajikan bobot kering dan kandungan N-total pada gabah, tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata ( $p = 0,05$ ) terhadap pengaruh perlakuan sisa tanaman sebagai bahan organik maupun takaran pupuk urea. Namun, data-nya menunjukkan bahwa perlakuan sisa tanaman kedelai cenderung memberikan hasil gabah lebih tinggi daripada yang diberi bahan organik yang lain. Kandungan N-total tanaman yang diberi bahan organik kedelai menunjukkan kecenderungan lebih tinggi daripada perlakuan bahan organik yang lain, yaitu 337,57 mg/pot (Tabel 3). Kandungan N-total jerami secara nyata ( $p = 0,05$ ) dipengaruhi oleh perlakuan jenis bahan



organik kedelai, yaitu 249,65 mg/pot, bila dibandingkan dengan perlakuan menggunakan bahan organik tanaman padi atau jagung. Hal tersebut diduga karena bahan tanaman kedelai mungkin lebih mudah melapuk dibandingkan dengan jagung atau padi. Menurut WIBOWO (6), bahan tanaman dengan kadar N-total yang tinggi akan mengalami proses perombakan melepas N tersedia yang cepat daripada bahan tanaman yang berkadar N-total rendah. Hasil penelitian tersebut didukung oleh pendapat WIBOWO (6) bahwa perombakan bahan tanaman yang mengandung N-total tinggi akan menambah jumlah N-tersedia secara terus menerus. Sebaliknya, bahan tanaman yang mengandung N rendah mula-mula seluruh N tanaman digunakan untuk proses perombakan, baru kemudian dalam waktu lama dihasilkan sedikit N-tersedia bagi tanaman. Di samping itu, kemungkinan lain karena kadar silikat dalam tanaman padi atau jagung lebih tinggi daripada tanaman kedelai maka pelapukannya lebih sukar. Dugaan tersebut ditopang oleh hasil analisis dari kadar N yang berasal dari bahan organik, jumlah serapan N keefisienan penggunaan N (Tabel 4). Tabel 4 memperlihatkan bahwa N yang berasal dari sisa tanaman, serapan N dan keefisienan penggunaan N, untuk perlakuan dengan sisa tanaman kedelai lebih tinggi daripada perlakuan dengan sisa tanaman padi atau jagung ( $P < 0,05$ ). Ditinjau dari hasil analisis

kadar N yang berasal dari sisa tanaman (Tabel 4), pada gabah dan jerami untuk perlakuan dengan sisa tanaman kedelai lebih tinggi daripada dua perlakuan yang lain, yaitu berturut-turut 7,15 persen dan 7,92 persen. Hal serupa juga terlihat pada jumlah serapan N. Perlakuan dengan sisa tanaman kedelai menyebabkan tanaman padi menyerap N lebih banyak daripada perlakuan dengan sisa tanaman padi atau jagung. Dalam gabah mengandung 24,04 mg N/pot dan 19,67 mg N/pot dalam jerami (Tabel 5). Keefisienan penggunaan N yang berasal dari sisa tanaman, hasil yang tertinggi terlihat pada perlakuan dengan sisa tanaman kedelai (19,50 persen), kemudian sisa tanaman padi (14,09 persen) dan jagung (12,72 persen) (Tabel 6). Kenyataan ini menunjukkan bahwa N-organik yang terdapat dalam bahan tanaman kedelai lebih mudah dirombak menjadi N-tersedia, daripada N-organik yang terdapat dalam sisa tanaman padi atau jagung. Analisis awal menunjukkan kadar N dari pupuk, serapan pupuk, dan efisiensi pemupukan, pada tanaman jagung adalah tertinggi (Tabel 1). Hal ini diduga karena tidak semua N-organik sisa tanaman jagung telah melapuk sehingga hanya sebagian yang merupakan N-tersedia dan dapat diserap oleh padi. Hasil analisis sidik ragam dari takaran pupuk urea menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P \leq 0,05$ ), pada bobot kering jerami (Tabel 7), yaitu makin tinggi



takaran urea yang diberikan, makin tinggi pula bobot kering jerami. Hanya dalam jerami kadar N yang berasal dari sisa tanaman menunjukkan perbedaan nyata antarperlakuan, yaitu makin tinggi takaran pupuk urea yang diberikan, kadar N yang berasal dari sisa tanaman semakin rendah. Pola tersebut serupa pada serapan N dan keefisienan penggunaan N dalam gabah (Tabel 7). Takaran pupuk nitrogen yang dianjurkan untuk tanaman padi sawah sekitar 90-120 kg N/ha. Bila jumlah tersebut seluruhnya akan diganti dengan sisa tanaman, maka dibutuhkan jerami padi sekitar 13,12 t/ha - 17,49 t/ha, atau sisa tanaman jagung sebanyak 7,93 t/ha - 10,58 t/ha dan sisa tanaman kedelai sebanyak 6,76 t/ha - 9,01 t/ha. Jumlah tersebut sangat sulit untuk dapat dipenuhi, karena sisa tanaman padi, jagung, dan kedelai berturut-turut pada umumnya mencapai sekitar 5-7 t/ha, 2-3 t/ha, dan 2-3 t/ha. Oleh sebab itu, yang dapat dilakukan ialah mengganti sebagian saja dari pupuk nitrogen dengan sisa tanaman sehingga pemakaian pupuk buatan masih tetap diperlukan, tetapi jumlahnya yang dikurangi. Berapa banyak sisa masing-masing jenis tanaman tersebut yang diperlukan sebagai pengganti pupuk buatan masih diperlukan penelitian lebih terinci.

#### KESIMPULAN

Hasil-hasil analisis sidik ragam

dan analisis laboratorium dari percobaan ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Pemakaian limbah tanaman kedelai sebagai bahan pupuk organik pada budidaya tanaman padi dengan takaran 3 t/ha tampaknya lebih berdaya guna dan berhasil guna daripada sisa tanaman padi atau jagung. Hal ini terlihat pada hasil bobot kering, serapan N, dan efisiensi penggunaan N yang berasal dari sisa tanaman dalam tanaman.
2. Semakin tinggi takaran pupuk urea, semakin tinggi bobot kering dan jumlah N-total dalam tanaman. Akan tetapi, keadaan sebaliknya terjadi pada serapan N dan keefisienan penggunaan N yang berasal dari sisa tanaman, makin tinggi takaran urea yang diberikan, serapan N dan efisiensi penggunaan N yang berasal dari sisa tanaman cenderung berkurang.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Bapak M. Tohir, Paulus Supandi, Amrin Djawanas, Ruchyana, dan Sofya urti, yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. SURAJIT, K., and DE DATTA, "Mineral nutrition and fertilizer management of rice", Principles and Practices of Rice Production, A.



Wiley Interscience Publication  
Copy right (1981) 375.

2. TANAKA, A., "Role of organic matter", Soil & Rice, IRRI, Los Banos (1978) 616.
3. PATNAIK, S., "Natural sources of nutrients in rice soils", Soil & Rice, IRRI, Los Banos (1978) 506.
4. PHILLIPS, S.H., and YOUNG, H.M., No tillage farming reiman, Associates Milwaukee Wisconsin (1974).
5. KAI, H., and WADA, K., "Chemical and biological immobilization of nitrogen in paddy soil", Nitrogen and Rice, IRRI, Los Banos (1979) 166.
6. WIBOWO, Z.S., "Perombakan limbah pangkas teh bertanda <sup>15</sup>N", Aplikasi Teknik Nuklir Di Bidang Pertanian dan Peternakan (Risalah Pertemuan Ilmiah Jakarta, 1985), PAIR BATAN, Jakarta (1985) 413.



Tabel 1. Karakteristik bahan organik yang dipakai dalam percobaan.

Jenis tanaman	Bobot kering		N-total		N-bdo*	Serapan N pupuk		Efisiensi pemupukan
	(g/pot)	(%)	(mg/pot)	(kg/ha)		(mg/pot)	(kg/ha)	
Padi	12,5	1,3	162,75	65,1	15,10	24,58	3,93	8,0
Jagung	7,5	2,22	166,43	66,57	39,15	65,16	10,43	35,41
Kedelai	7,5	2,99	224,18	89,67	15,45	34,64	5,54	16,44

\* N berasal dari sisa tanaman.

Tabel 2. Bobot kering tanaman padi Atomita I.

Sisa tanaman	Gabah	Jerami	Tanaman
	(g/pot)	(g/pot)	(g/pot)
Padi	25,57	47,25	72,82
Jagung	27,67	46,06	73,73
Kedelai	30,89	49,88	80,77

Tabel 3. Hasil analisis kandungan N-total padi Atomita I.

Sisa tanaman	Gabah	Jerami	Tanaman
	(mg/pot)	(mg/pot)	(mg/pot)
Padi	284,2	214,36	498,58
Jagung	297,9	212,75	510,60
Kedelai	337,57	249,65	587,23
LSD 5%	TN	29,33	72,07
CV. (%)	-	18,00	4,69

TN = Tidak Nyata  
- = Tidak dihitung



H. SIRWANDO :

Dasarnya efisiensi waktu. Analisis c/n ratio tidak dilakukan, tetapi yang jelas c/n ratio kedelai lebih rendah daripada c/n ratio padi dan jagung.

M.M. MITROSUHARJO :

Hasil penelitian ini tampaknya sangat bagus. Penelitian ini baru pendahuluan atau penelitian yang sudah mantap ? Kalau penelitian ini baru pendahuluan, saran saya agar penelitian dilanjutkan. Akan tetapi, bila sudah mantap agar dilakukan pengujian dengan penelitian lapangan dengan areal lebih luas.

H. SIRWANDO :

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian di laboratorium. Memang ada rencana untuk diterapkan dalam skala lapangan.

WIJANG H. SISWORO :

Kembali ke hasil penelitian yang disajikan tentang pengaruh pengembalian sisa panen, dampaknya upaya mengurangi pemakaian pupuk buatan dari mineralisasi N jerami sangat kecil kemungkinannya terutama dalam waktu yang relatif singkat. Bagaimana pendapat Anda ?

H. SIRWANDO :

Saya setuju. Dari hasil penelitian ini, bila jumlah pupuk yang dianjurkan sekitar 90-120 kg N/ha, dan jumlah tersebut secara keseluruhan dapat diganti dengan sisa tanaman, maka bahan sisa tanaman padi yang diperlukan sekitar 13,12 - 17,49 t/ha, jagung 7,93 - 10,58 t/ha, dan kedelai 6,76 - 9,01 t/ha. Jumlah tersebut sangat sulit dipenuhi. Oleh sebab itu, yang baik dapat dilakukan ialah mengganti sebagian saja dari takaran pupuk, sehingga pemakaian pupuk buatan masih tetap diperlukan dalam jumlah yang lebih sedikit.

ASDIRMAN ARIF :

Mohon penjelasan tentang pengertian efisiensi yang digunakan di sini. Kalau tidak salah yang dimaksudkan adalah persentase pengambilan N, bukan efisiensi penggunaan N.

H. SIRWANDO :

Pengertian efisiensi penggunaan N di sini adalah

$$\frac{\text{Jumlah serapan N}}{\text{Jumlah N yang diberikan}} \times 100\%$$

Jadi, bukan hanya persentase pengambilan N, melainkan efisiensi penggunaan N yang berasal dari pelapukan bahan organik (sisa tanaman).