

PENINGKATAN EFISIENSI PEMUPUKAN N DENGAN FORMULASI PUPUK-N LAMBAT URAI

Anischan Gani dan E. Sutisna Noor

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jln. Raya 9, Sukamandi, Subang 41256

ABSTRACT

Increasing the Nitrogen Use Efficiency with Slow Released N Fertilizer Formulation. Efforts in improving nitrogen efficiency could be carried out through the use of split application strategy, leaf color chart, and slow released N fertilizers, such as urea-briquette or urea tablet, sulphur-coated urea (SCU), polymer-coated urea, and neem-coated urea. An addition of humic acid and zeolite was frequently undertaken recently. Zeolite can adsorb a considerable amount of NH_4NO_3 and release it back into the soil solution, resulted in a slow released N fertilizer. The application of slow released N fertilizers is expected to decrease the losses of N fertilizers, and improve the N efficiency. An experiment aimed at examining slow released N fertilizers in lowland rice has been done at the Sukamandi Experimental Station of the Indonesian Center for Rice Research during the dry season of 2007. The experiment was arranged in randomized complete block design with 3 replications. Two slow released N fertilizers tested were SRF-D and SRF-H. These two slow released N-fertilizers SRF-D and SRF-H contain 23% N + zeolite and 34% N + zeolite, with the urea : zeolite proportion as 1 : 1 and 3 : 1, for SRF-D and SRF-H, respectively. Treatments were (A) control; (B), (C), and (D) were 150, 225, and 300 kg urea/ha (in 3 splits); (E), (F), and (G) were 150, 225, and 300 kg urea/ha (in 2 splits); (H), (I), and (J) were 300, 400, and 600 kg SRF-D/ha; (K), (L), and (M) were 203, 306, and 406 kg SRF-H/ha. Phosphate and potassium fertilizers were applied in all treatments, at the rates of 100 kg SP36 and 100 kg KCl/ha, respectively. Results of this experiment indicated that both of the slow released N fertilizers were only effective in improving the plant growth, especially when it was applied at high rates at early growth. Application of 600 kg SRF-D/ha was the only slow released N treatment that significantly increased the rice grain yield. Urea, especially when it was applied in 3 splits, were more effective in increasing the growth and the grain yield as compared to the slow released N fertilizers as indicated by the plant height, number of tillers, green leaf color intensity, and as well as the yield components. Three splits application of urea

yielded 5.3–6.5 t/ha, while when it was split twice it yielded 4.9–5.7 t/ha. The slow released N fertilizer, SRF-D yielded 4.5–5.5 t/ha and SRF-H 4.4–5.0 t/ha. In addition, the fertilizer N use efficiency for urea in 3 splits, urea in 2 splits, SRF-D, and SRF-H were 13–17 kg, 10–16 kg, 5–10 kg, and 1–6 kg grain/kg N, respectively.

Key words: *Slow released N fertilizer, zeolite, soil solution NH_4^+ , N use efficiency.*

ABSTRAK

Upaya untuk meningkatkan efisiensi pupuk N dapat dilakukan melalui pemberian secara bertahap (*split*), penggunaan bagan warna daun (BWD), dan pupuk N lambat urai. Beberapa pupuk lambat urai yang tersedia antara lain urea briket, urea tablet, *urea form* (UF), *sulphur coated urea* (SCU), *polymer-coated urea* (Nutricote), dan *neem-coated urea*. Akhir-akhir ini penambahan zeolit dan asam humat (*humic acid*) sering dilakukan. Zeolit bisa menyerap sejumlah NH_4NO_3 , sehingga dapat digunakan sebagai sumber hara N lambat urai. Dengan pupuk N lambat urai diharapkan kehilangan hara N bisa diperkecil dan efisiensi pupuk N dapat ditingkatkan. Penelitian untuk mengevaluasi pupuk N lambat urai pada tanaman padi sawah, telah dilakukan di KP Sukamandi pada MK 2007. Penelitian ditata dalam rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Perlakuan adalah dua macam pupuk N lambat urai, SRF-D (1 : 1) dan SRF-H (3 : 1). SRF-D mengandung 23% N + zeolit dan SRF-H 34% N + zeolit. Perlakuan tersebut meliputi: (A) kontrol; (B), (C), dan (D) masing-masing 150 kg, 225 kg, dan 300 kg/ha urea (3 kali pemberian; 8 HST, 21 HST, dan 42 HST); (E), (F), dan (G) masing-masing 150 kg, 225 kg, dan 300 kg/ha urea (2 kali pemberian; 8 HST dan 21 HST); (H), (I), dan (J) masing-masing 300 kg, 450 kg, dan 600 kg/ha SRF-D (satu kali pemberian pada -3 HST); serta (K), (L), dan (M) masing-masing 203 kg, 306 kg, dan 406 kg/ha SRF-H (satu kali pemberian pada -3 HST). Semua perlakuan diberi pupuk SP36 dan KCl masing-masing sebanyak 100 kg/ha yang diberikan sekaligus pada 7 hari setelah tanam (HST). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk N lambat urai, SRF-D dan SRF-H, hanya efektif meningkatkan pertumbuhan tanaman, khususnya pada takaran yang tinggi, pada tahap awal pertumbuhan (sampai 42 HST). Terhadap hasil gabah hanya SRF-D yang nyata meningkatkan hasil gabah sebesar 600 kg/ha. Pemberian urea yang diberikan 3 kali, lebih efektif meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi dibandingkan dengan pupuk N lambat urai; terlihat dari tinggi tanaman, jumlah anakan, intensitas warna hijau daun, dan

komponen-komponen hasil tanaman. Dengan pemberian urea 3 kali hasil gabah mencapai 5,3–6,5 t dan 4,9–5,7 t/ha GKG, berturut-turut kalau diberikan 3 dan 2 kali. Pupuk lambat urai SRF-D dan SRF-H menghasilkan gabah berturut-turut sebesar 4,5–5,5 t dan 4,4–5,0 t/ha GKG dengan efisiensi pemupukan N sebesar 13–17 kg, 10–16 kg, 5–10 kg, dan 1–6 kg GKG/kg N, berturut-turut untuk urea diberikan 3 kali, urea diberikan 2 kali, pupuk lambat urai SRF-D, dan pupuk lambat urai SRF-H.

Kata kunci: Pupuk N lambat urai, zeolit, NH_4^+ larutan tanah, efisiensi pemupukan N.

PENDAHULUAN

Pada dasarnya pemberian pupuk N lambat urai sangat baik, karena efisiensi pemberian pupuk N secara sebar (*broadcast*) sangat rendah. Namun bila pelapis pupuk N yang sangat ketat dapat menimbulkan masalah pada waktu pupuk tersebut diaplikasikan, dimana tanaman memerlukan hara N dalam jumlah yang cukup banyak, sementara hara N yang berasal dari pupuk lepas lambat terserap dalam jumlah sedikit akibat pelepasan hara N mengalami kelambatan. Tanaman padi memerlukan hara N cukup tinggi pada fase awal tumbuh (vegetatif). Hara N tersebut oleh tanaman padi digunakan untuk proses tumbuh terutama dalam hal pembentukan anakan dan tumbuh kembang yang diindikasikan sebagai tinggi tanaman. Bila tanaman mengalami kekurangan suplai hara N pada fase tersebut, maka tanaman tumbuh kerdil dan anakan berkurang secara nyata dibanding tanaman yang tercukupi kebutuhan hara N-nya.

Dalam sistem budidaya padi intensif, suplai hara N berasal dari tanah tidak mencukupi kebutuhan hara N bagi tanaman, sehingga input hara N dari luar tanah dalam bentuk pupuk sangat diperlukan. Untuk menghasilkan 1 ton gabah, tanaman padi memerlukan hara N sebanyak 17,5 kg atau setara dengan 38 kg urea (Dobermann dan Fairhurst 2000).

Sementara ini target hasil yang diinginkan para petani berkisar 7–8 t/ha, sehingga hara N yang diperlukan untuk hal tersebut sebesar 122,5–140 kg N atau setara 266–304 kg urea. Namun selama ini efisiensi pemberian urea secara sebar hanya berkisar 30–40%, maka pupuk urea yang seharusnya diberikan pada tanaman padi untuk mendapatkan hasil gabah yang cukup tinggi berkisar antara 760–867 kg. Asumsi tersebut adalah bila semua kebutuhan hara N disuplai hanya dari pemberian pupuk urea. Namun suplai hara N tidak hanya berasal dari pupuk, suplai hara N berasal dari tanah juga cukup besar berkisar 30–70 kg N atau setara 65–152 kg/ha/musim tergantung kesuburan tanahnya (Dobermann dan Fairhurst 2000). Oleh karena itu, efisiensi penggunaan pupuk N perlu ditingkatkan agar penggunaan pupuk N dapat dihemat. Salah

satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian hara N dalam bentuk pupuk N lambat urai.

Dalam Surat Keputusan Menteri Pertanian (Kepmentan) yang baru mengenai pemupukan disebutkan, bahwa pemupukan berimbang berarti pemberian pupuk pada tanaman padi yang mempertimbangkan aspek target hasil yang ingin dicapai, kebutuhan hara bagi tanaman padi, dan sumbangan hara dari tanah (Anonim 2006). Suplai hara berasal dari tanah merupakan hara potensial yang belum dimanfaatkan secara optimal. Pada tanaman padi sawah beririgasi, besar sumbangan hara dari tanah berkisar 30–70 kg N/ha, 10–20 kg P_2O_5 /ha, dan 50–100 kg K_2O /ha tergantung pada tingkat kesuburan tanah dan kecocokan musim. Sementara itu, kebutuhan hara tanaman padi berkisar 44–87,5 kg N/ha, 7,5–15 kg P_2O_5 /ha, dan 42,5–85 kg K_2O /ha tergantung dari hasil gabah yang diperolehnya dengan kisaran hasil gabah 2,5–5,0 t/ha (Dobermann dan Fairhurst 2000). Dengan demikian, secara potensial bila kesuburan tanah rendah, maka suplai hara berasal dari tanah mampu mencukupi 68% dan 75% kebutuhan hara N dan P. Sedangkan bila tanah sangat subur maka hara tanah dapat mensuplai 80% N, 75% P, dan semua kebutuhan kalium. Namun demikian, hara-hara tersebut dalam tanah bukanlah hara yang siap tersedia bagi tanaman seperti hara berasal dari pupuk anorganik, namun perlu beberapa mekanisme untuk dapat diserap oleh tanaman. Dengan demikian, pemberian hara dari luar tanah masih diperlukan.

Akhir-akhir ini peningkatan produksi padi nasional mengalami pelandaian (*leveling off*). Hal ini diduga karena tidak tepatnya perawatan dan pengelolaan tanah. Penggunaan pupuk N dan P terus menerus dapat mempercepat pengurasan hara lain seperti K, S, dan Mg, sehingga kandungan hara dalam tanah menjadi tidak seimbang (Adiningsih *et al.* 1988). Pemberian N berlebihan atau tidak seimbang sedangkan P dan K rendah dapat menurunkan hasil gabah. Hal ini disebabkan adanya daun yang tumpang tindih akibat pertumbuhan vegetatif yang pesat menyebabkan terbentuknya anakan tidak produktif yang bersifat benalu bagi tanaman padi. Di samping itu, pertumbuhan yang pesat tersebut dapat menimbulkan kerebahan, sehingga meningkatkan jumlah gabah hampa ataupun penurunan kualitas butiran gabah.

Efisiensi pemupukan saat ini dirasakan masih rendah. Efisiensi penggunaan pupuk N yang diberikan secara sebar (*broadcast*) ke permukaan tanah berkisar 30–40% (De Datta 1981), sedangkan pupuk P berkisar 20–30% dan pupuk K sebesar 30–40% (Craswell *et al.* 1991). Upaya untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk, khususnya pupuk N, dapat dilakukan dengan penggunaan bagan warna daun (BWD) maupun cara pemberian pupuk bertahap (*split*). Pemberian pupuk secara bertahap berdasarkan BWD mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk menjadi 40% dari total pupuk N yang diberikan. Sementara itu, peningkatan efisiensi penggunaan pupuk P dan K dilakukan dengan melihat peta status P dan K tanah ataupun hasil analisis tanah. Besar penghematan penggunaan pupuk P dan K bisa mencapai 50 kg/ha untuk masing-masing penggunaan pupuk tersebut (Makarim *et al.* 2005).

Di samping itu, interaksi penggunaan pupuk, penanaman varietas padi unggul modern dan kecukupan air irigasi mampu mendukung peningkatan hasil gabah sampai 75% (Fagi *et al.* 1996).

Pupuk N lambat urai, SRF-D dan SRF-H, masing-masing mengandung 23% dan 34% N. Dalam pembuatannya untuk mendapatkan sifat lambat urai dari kedua jenis pupuk ini menggunakan mordenit (suatu zeolit) dengan KTK >100. Adapun nisbah urea : zeolit dalam kedua jenis pupuk ini adalah 3 : 1 dan 1 : 1.

Tujuan penelitian ini adalah menguji efektivitas pupuk SRF N (D & H) sebagai pupuk N lepas lambat untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk N dalam upaya meningkatkan hasil gabah padi sawah beririgasi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada MK 2007 di KP Sukamandi menggunakan padi varietas Ciherang. Pemupukan menggunakan urea pril (46% N), SP36 (36% P_2O_5), KCl (60% K_2O), SRF D (23% N), dan SRF H (34% N). Kedua jenis pupuk lambat urai ini, mempunyai bahan dasar urea dan zeolit; dengan nisbah urea : zeolit sebesar 1 : 1 untuk SRF D dan 3 : 1 untuk SRF H.

Dalam penelitian ini digunakan rancangan acak kelompok (*randomized complete block design*), dengan 3 ulangan. Perlakuan berupa takaran pemupukan N, yaitu: (A) Kontrol (tanpa pemupukan N); (B), (C), dan (D) masing-masing 150 kg, 225 kg, dan 300 kg/ha urea (dalam 3 kali pemberian; 8 HST, 21 HST, dan 42 HST); (E), (F), dan (G) masing-masing 150 kg, 225 kg, dan 300 kg urea/ha (dalam 2 kali pemberian; 8 HST dan 21 HST); (H), (I), dan (J) masing-masing 300 kg, 450 kg, dan 600 kg/ha SRF D (satu kali pemberian pada -3 HST); serta (K), (L), dan (M) masing-masing 203 kg, 306 kg, dan 406 kg/ha SRF H (satu kali pemberian pada -3 HST). Susunan perlakuan demikian dibuat untuk mendapatkan takaran pemupukan seperti diperlihatkan pada Tabel 1.

Semua perlakuan diberi pupuk SP36 dan KCl masing-masing sebanyak 100 kg/ha yang diberikan sekaligus pada 7 HST, sedangkan pupuk lambat urai SRF-D dan SRF-H diberikan 3 hari sebelum tanam dengan cara pembenaman ke dalam tanah secara merata. Pupuk urea diberikan 3 kali masing-masing 1/3 bagian pada 8 HST, 21 HST, dan 42 HST secara sebar (*broadcast*) (perlakuan B, C, dan D), atau 2 kali pada 8 HST dan 21 HST masing-masing separuh dosis (perlakuan E, F, dan G).

Tabel 1. Total pemberian hara (kg/ha) tiap perlakuan pada penelitian SRF-D dan SRF-H. KP Sukamandi, MK 2007

Perlakuan	Total pemberian hara (kg/ha)				
	Sumber N		Total	Sumber P ₂ O ₅	Sumber K ₂ O
	SRF-N	Urea		SP36	KCl
Kontrol	-	-	0	0	0
Urea, 150 kg, 3 x	-	69	69	36	60
Urea, 225 kg, 3 x	-	104	104	36	60
Urea, 300 kg, 3 x	-	138	138	36	60
Urea, 150 kg, 2 x	-	69	69	36	60
Urea, 225 kg, 2 x	-	104	104	36	60
Urea, 300 kg, 2 x	-	138	138	36	60
SRF D, 300 kg	69	-	69	36	60
SRF D, 450 kg	104	-	104	36	60
SRF D, 600 kg	138	-	138	36	60
SRF H, 203 kg	69	-	69	36	60
SRF H, 306 kg	104	-	104	36	60
SRF H, 406 kg	138	-	138	36	60

Sebelum ditaburkan di persemaian, benih direndam terlebih dahulu selama 36 jam, kemudian ditiriskan dan diperam selama 36 jam untuk menyeragamkan dan mempercepat perkecambahan benih tersebut, sehingga didapat bibit yang seragam pada persemaian. Lahan yang dijadikan areal penelitian diolah secara sempurna dengan bajak rotari tangan (*hand tractor*), sehingga membentuk struktur lumpur yang baik dan siap untuk ditanami. Kemudian dibuat petakan-petakan berukuran 5 m x 6 m, dengan pembatas petak berupa galengan selebar 20–30 cm dan tingi 30 cm. Tanam pindah dilakukan setelah bibit berumur 16 hari, satu bibit/lubang tanam dalam sistem legowo 2 : 1 atau jarak tanam {(25 cm x 12,5 cm) x 50 cm}.

Pengairan diberikan dengan penggenangan secara bertahap dan tinggi permukaan air disesuaikan dengan tinggi tanaman. Penyiangian pertama dilakukan pada 21 HST dengan cara manual dan selanjutnya pertanaman diusahakan bebas gulma. Pengendalian hama dan penyakit tanaman, dilakukan sebelum dan pada saat ada gejala serangan hama atau penyakit pada tanaman dengan cara menyemprot pestisida. Panen dilakukan pada saat tanaman telah mencapai umur masak, yakni tanaman telah mencapai masak kuning minimal 90% (stadia matang kuning) dengan menggunakan sabit, yang kemudian dirontok di dalam karung sampai menjadi gabah dan hasilnya ditimbang untuk masing-masing petak penelitian.

Pengamatan yang dilakukan berupa analisis tanah sebelum percobaan dengan mengambil sampel tanah sebanyak 15 tempat dan dikompositkan untuk dianalisis sifat kimia tanahnya; jumlah anakan dan tinggi tanaman pada 21 HST, 42 HST, dan menjelang panen dengan mengambil sampel sebanyak 12 rumpun/petak; intensitas warna hijau daun menggunakan klorofil meter (SPAD-502) tiap 2 minggu sampai fase berbunga. Analisis kandungan hara N dalam bentuk amonium (N-NH_4^+) ditentukan pada fase anakan aktif (21 HST), primordia bunga (45 HST), fase pembungaan (63 HST), dan setelah panen dari semua perlakuan; dengan mengambil sampel larutan tanah dari tiap petak percobaan (untuk maksud ini dipasang 2 buah piezometer pada tiap petak percobaan). Hasil gabah diambil dari ubinan seluas 2 m x 5 m per petak, sedangkan komponen hasil berupa jumlah malai/rumpun, jumlah gabah/malai, persentase gabah isi dan bobot 1.000 butir ditentukan dari 12 rumpun sampel/petak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman dan Jumlah Anakan

Pada umur 21 HST, rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan tanpa pemupukan N mencapai 34,3 cm. Pemupukan urea dengan takaran 150 kg, 225 kg, dan 300 kg/ha, masing-masing dengan waktu aplikasi tiga kali (8 HST, 21 HST, dan 42 HST), tidak nyata meningkatkan tinggi tanaman, sedangkan pada perlakuan takaran 300 kg urea/ha (perlakuan E) dengan dua kali pemberian (8 HST dan 21 HST) nyata meningkatkan rata-rata tinggi tanaman, yaitu 38,8 cm. Penggunaan pupuk SRF-D dengan takaran 300 kg, 450 kg, dan 600 kg/ha (perlakuan H, I, dan J) tidak nyata meningkatkan tinggi tanaman masing-masing 37,7 cm, 38,7 cm, dan 38,6 cm. Pemberian pupuk SRF H dengan takaran 306 kg/ha nyata meningkatkan tinggi tanaman, yaitu 39,5 cm (Tabel 2).

Pada umur 42 HST, rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan tanpa pemupukan N mencapai 52,8 cm. Pemupukan urea dengan tiga kali pemberian pada takaran 300 kg/ha, nyata meningkatkan rata-rata tinggi tanaman, yaitu 58,7 cm. Demikian juga dengan dua kali pemberian pada takaran 225 kg dan 300 kg/ha urea, nyata meningkatkan rata-rata tinggi tanaman masing-masing mencapai 60,1 cm dan 61,0 cm. Penggunaan jenis pupuk SRF-D dengan takaran 450 kg dan 600 kg/ha nyata meningkatkan rata-rata tinggi tanaman masing-masing 61,4 cm dan 59,4 cm, sedangkan pupuk SRF H nyata meningkatkan tinggi tanaman pada takaran 406 kg/ha, yaitu 59,4 cm.

Sampai tanaman berumur 42 HST hanya dosis urea yang tinggi (300 kg/ha urea) yang meningkatkan tinggi tanaman bila diberikan dengan 3 kali pemberian, tapi bila diberikan dengan 2 kali pemberian, maka dosis 225 kg dan 300 kg/ha urea dapat meningkatkan tinggi tanaman dengan nyata. Hal ini disebabkan pada pemberian 2 kali jumlah hara N yang diberikan lebih banyak dibanding pemberian 3 kali. Di pihak lain, SRF-D dengan dosis 450 kg dan 600 kg/ha serta SRF-H dosis 406 kg/ha juga efektif dalam meningkatkan tinggi tanaman 42 HST (Tabel 2).

Tabel 2. Pengamatan rata-rata tinggi tanaman dan jumlah anakan umur 21 HST dan 42 HST penelitian SRF-N. KP Sukamandi, MK 2007

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		Anakan/rumpun	
	21 HST	42 HST	21 HST	42 HST
Kontrol	34,3 a	52,8 a	5,6 a	12,7 a
Urea, 150 kg, 3 x	36,7 ab	56,4 ab	7,1 ab	15,4 ab
Urea, 225 kg, 3 x	38,3 ab	58,3 ab	7,4 ab	16,4 ab
Urea, 300 kg, 3 x	37,9 ab	58,7 b	8,0 ab	16,2 ab
Urea, 150 kg, 2 x	37,9 ab	57,5 ab	7,1 ab	16,0 ab
Urea, 225 kg, 2 x	38,0 ab	60,1 b	7,8 ab	17,2 b
Urea, 300 kg, 2 x	38,8 b	61,0 b	7,2 ab	16,2 ab
SRF D, 300 kg	37,7 ab	56,6 ab	7,8 ab	15,3 ab
SRF D, 450 kg	38,7 ab	61,4 b	8,1 b	17,3 b
SRF D, 600 kg	38,6 ab	59,4 b	7,9 ab	17,0 ab
SRF H, 203 kg	38,1 ab	56,5 ab	7,2 ab	13,8 ab
SRF H, 306 kg	39,5 b	58,4 ab	7,7 ab	15,6 ab
SRF H, 406 kg	38,4 ab	59,4 b	6,9 ab	16,1 ab

Angka-angka pada tiap lajur diikuti huruf yang sama, berarti tidak berbeda nyata pada uji HSD (*honestly significant difference*) 5%.

Pembentukan anakan ditentukan selama fase vegetatif, sehingga serapan N atau kandungan N tanaman selama fase tersebut menentukan banyaknya anakan atau tunas yang dihasilkan. Pemberian N dengan dua kali pemberian relatif lebih banyak menyediakan N di daerah perakaran sekaligus N yang diserap, karena bagian N dari pupuk yang hilang juga lebih rendah (Heenan dan Bacon 1987).

Bila dilihat dari data jumlah anakan pada 21 HST, satu-satunya perlakuan yang memberikan jumlah anakan/rumpun nyata lebih tinggi dibanding perlakuan kontrol adalah pemberian 450 kg/ha SRF-D (perlakuan I), sedangkan perlakuan pemupukan lain memberikan jumlah anakan yang tidak berbeda nyata dengan kontrol. Pada 42 HST, saat anakan maksimum, jumlah anakan padi yang nyata lebih banyak dibanding kontrol terdapat pada perlakuan F (225 kg/ha urea, diberikan 2 kali) dan I (450 kg/ha SRF-D) (Tabel 2).

Intensitas Warna Hijau Daun

Intensitas warna hijau daun ditunjukkan oleh pengukuran nilai SPAD, yang ditentukan oleh kandungan klorofil daun. Kandungan klorofil daun ini berhubungan dengan status hara N tanaman. Pengaruh takaran dan waktu pemupukan urea, SRF-D dan SRF-H terhadap rata-rata nilai SPAD pada 21 HST, 35 HST, 42 HST, dan 63 HST disajikan pada Tabel 3.

Pada 21 HST (fase anakan aktif), rata-rata nilai SPAD pada perlakuan tanpa pemupukan N, yaitu 38,07. Pemupukan urea pril takaran 225 kg dan 300 kg/ha dengan tiga kali aplikasi nyata meningkatkan nilai SPAD masing-masing, yaitu 41,0 dan 41,1. Demikian juga pada seluruh perlakuan takaran pupuk urea pril (150 kg, 225 kg, dan 300 kg/ha) dengan dua kali aplikasi nyata meningkatkan nilai SPAD masing-masing, yaitu 40,9; 41,0, dan 40,6. Penggunaan pupuk SRF-D takaran 300 kg dan 600 kg/ha nyata meningkatkan nilai SPAD masing-masing 41,4 dan 41,03, sedangkan pada pupuk SRF-H dengan takaran 306 kg dan 406 kg/ha nyata meningkatkan nilai SPAD masing-masing 40,6 dan 40,9.

Pada 35 HST (menjelang awal primordia) rata-rata nilai SPAD pada perlakuan tanpa pemupukan N yaitu 37,3. Pemupukan urea takaran 225 kg dan 300 kg/ha dengan tiga kali aplikasi nyata meningkatkan nilai SPAD masing-masing 40,8 dan 40,0. Pada takaran pupuk urea yang sama dengan dua kali aplikasi nyata meningkatkan nilai SPAD masing-masing 40,5 dan 40,3. Seluruh perlakuan takaran pupuk SRF-D nyata meningkatkan nilai SPAD dan pupuk SRF-H pada takaran 406 kg/ha nyata meningkatkan nilai SPAD, yaitu 40,5.

Pada 42 HST (primordia bunga), seluruh perlakuan takaran pemupukan urea baik dengan dua kali ataupun tiga kali pemberian, pupuk SRF-D, dan SRF-H tidak menunjukkan peningkatan nilai SPAD secara berarti; namun pada pemupukan urea dengan 3 kali pemberian, nilai SPAD pada dosis 300 kg dan 150 kg/ha urea nyata lebih tinggi dari kontrol. Nilai SPAD pada perlakuan kontrol hanya 37,4.

Pada 63 HST (fase pembungaan) perlakuan tanpa pemupukan N memberikan rata-rata nilai SPAD sebesar 34,7. Seluruh takaran pemupukan N dengan tiga kali pemberian nyata meningkatkan rata-rata nilai SPAD, yaitu 39,5; 39,7, dan 38,4, sedangkan pada takaran yang sama namun dengan dua kali pemberian tidak nyata meningkatkan nilai SPAD. Demikian juga penggunaan pupuk SRF-D dan SRF-H untuk seluruh takaran tidak nyata meningkatkan nilai SPAD. Dari nilai SPAD pada 63 HST jelas terlihat bahwa pemupukan urea dengan 3 kali pemberian dapat mempertahankan intensitas hijau daun lebih baik dari pemupukan lainnya. Pada saat ini nilai SPAD pada perlakuan kontrol berada pada batas kritis, dengan perkataan lain tanaman memperlihatkan kekurangan N, sedangkan nilai SPAD dari perlakuan-perlakuan pemupukan masih di atas batas kritis.

n selama pertumbuhannya; nilai SPAD daun paling rendah, dari 38,1 pada 21 HST menjadi 34,7 pada 63 HST. Pemupukan urea dengan 3 kali pemberian lebih dapat mempertahankan intensitas hijau daun selama pertumbuhan; rata-rata nilai SPAD sebesar 40,7 pada umur 21 HST menjadi 39,2 pada 63 HST. Rata-rata nilai SPAD pada pemberian urea 2 kali adalah 40,8 pada 21 HST menjadi 36,6 pada 63 HST (Gambar 1).

Tabel 3. Pengamatan rata-rata nilai SPAD daun pada umur 21, 35, 42, dan 63 HST penelitian SRF-N. KP Sukamandi, MK 2007

Perlakuan	Nilai SPAD			
	21 HST	35 HST	42 HST	63 HST
Kontrol	38,07 a	37,27 a	37,37 ab	34,67 a
Urea, 150 kg, 3 x	40,07 ab	39,50 abc	40,27 b	38,40 bc
Urea, 225 kg, 3 x	41,00 b	40,03 bc	38,37 ab	39,73 c
Urea, 300 kg, 3 x	41,07 b	40,80 c	41,37 b	39,50 c
Urea, 150 kg, 2 x	40,60 b	39,50 abc	36,97 ab	36,83 ab
Urea, 225 kg, 2 x	41,00 b	40,33 bc	37,73 ab	36,03 ab
Urea, 300 kg, 2 x	40,90 b	40,53 c	39,03 ab	36,97 ab
SRF D, 300 kg	41,40 b	40,17 bc	37,27 ab	35,77 a
SRF D, 450 kg	40,43 ab	40,20 bc	37,47 ab	36,13 ab
SRF D, 600 kg	41,03 b	40,93 c	36,93 ab	36,03 ab
SRF H, 203 kg	40,43 ab	38,87 abc	35,70 a	36,03 ab
SRF H, 306 kg	40,63 b	37,90 ab	34,73 a	36,50 ab
SRF H, 406 kg	40,87 b	40,50 c	37,60 ab	36,23 ab

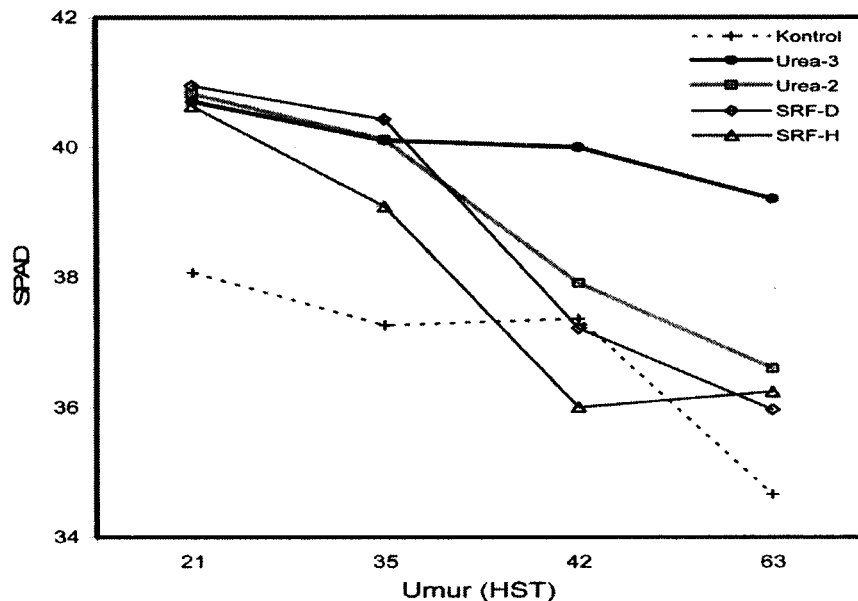
Angka-angka pada tiap lajur diikuti huruf yang sama, berarti tidak berbeda nyata pada uji HSD (*honestly significant difference*) 5%.

Tanpa pemupukan, perlakuan kontrol tidak dapat mempertahankan intensitas warna hijau daun. Sifat melepaskan N lambat dari pupuk SRF-D dan SRF-H terlihat juga dari distribusi nilai SPAD sejak 21 HST sampai 63 HST. Nilai SPAD rata-rata pada kedua jenis pupuk ini jelas berkurang selama pertumbuhan walaupun pada 21 HST nilai SPAD semua perlakuan pemupukan hampir sama. Hal ini lebih terlihat pada SRF-H. Nampaknya penguraian N dari kedua jenis pupuk ini terlalu lambat, sehingga tidak bisa mempertahankan intensitas hijau daun sebagaimana pada pemberian urea 3 kali.

Kandungan Amonium (NH_4^+) dalam Larutan Tanah

Pengaruh takaran dan waktu pemupukan urea (3 kali dan 2 kali pemberian), SRF-D dan SRF-H terhadap rata-rata kandungan amonium (NH_4^+) pada 21 HST, 45 HST, 63 HST, dan saat panen disajikan pada Tabel 4.

Hasil pengukuran kandungan amonium dalam larutan tanah pada 21 HST, 45 HST, 63 HST, dan panen pada perlakuan tanpa pemupukan N (perlakuan A) masing-masing 3,44 ppm, 6,87 ppm, 4,74 ppm, dan 4,38 ppm. Pada pemupukan urea takaran 300 kg/ha, tiga kali pemberian (perlakuan B) menunjukkan kandungan amonium-nitrogen yang tinggi masing-masing 6,25 ppm, 7,50 ppm, 4,69 ppm, dan 5,41 ppm.



Gambar 1. Distribusi nilai SPAD rata-rata pada perlakuan pemupukan urea 3 kali, urea 2 kali, SRF-D, dan SRF-H sejak 21 HST sampai 63 HST pada varietas Ciherang. KP Sukamandi, MK 2007.

Demikian juga pada takaran yang sama dengan dua kali pemberian (perlakuan E) juga menunjukkan kandungan amonium-nitrogen tinggi, yaitu 4,69 ppm, 5,97 ppm, 6,87 ppm, dan 4,69 ppm. Penggunaan pupuk SRF-D takaran 600 kg/ha (perlakuan J) menunjukkan kandungan amonium-nitrogen lebih tinggi, yaitu 7,81 ppm, 7,19 ppm, 4,74 ppm, dan 4,74 ppm dibanding dosis yang lebih rendah. Sedangkan pada pupuk SRF-H kandungan amonium-nitrogen dalam larutan tanah mencapai maksimum pada takaran 406 kg/ha, masing-masing 6,56 ppm, 6,87 ppm, 6,25 ppm, dan 4,74 ppm.

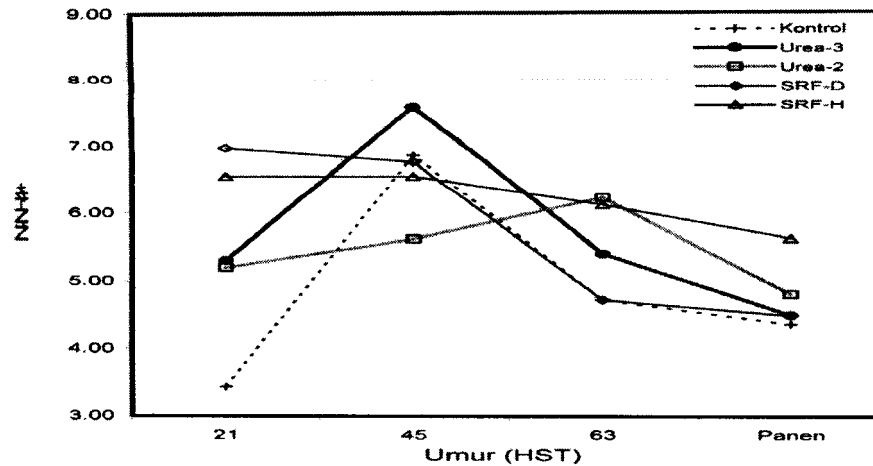
Dalam hal ini agak susah membedakan kandungan NH_4^+ pada setiap perlakuan pemupukan pada umur tanaman tertentu. Akan tetapi, kecenderungan yang ada pada setiap jenis pemupukan diperlihatkan oleh distribusi rata-rata kandungan NH_4^+ larutan tanah pada pemupukan yang berbeda seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.

Tabel 4. Kandungan NH_4^+ larutan tanah pada 21 HST, 45 HST, dan 63 HST serta setelah panen pada penelitian SRF-N di Sukamandi, MK 2007

Perlakuan	NH_4 larutan tanah (ppm) *			
	21 HST	45 HST	63 HST	Panen
Kontrol	3,437	5,874	4,737	4,375
Urea, 150 kg, 3 x	4,375	8,436	7,187	4,061
Urea, 225 kg, 3 x	5,312	6,874	4,399	4,061
Urea, 300 kg, 3 x	6,250	7,499	4,687	5,414
Urea, 150 kg, 2 x	5,937	5,625	6,250	5,414
Urea, 225 kg, 2 x	5,000	5,312	5,625	4,375
Urea, 300 kg, 2 x	4,687	5,973	6,874	4,687
SRF D, 300 kg	5,625	6,874	4,061	4,375
SRF D, 450 kg	7,499	6,250	5,414	4,399
SRF D, 600 kg	7,812	7,187	4,737	4,737
SRF H, 203 kg	8,124	6,250	6,874	4,737
SRF H, 306 kg	5,000	6,562	5,312	7,499
SRF H, 406 kg	6,562	6,874	6,250	4,737

* Angka-angka analisis dalam tabel berasal dari sampel larutan tanah komposit untuk tiap perlakuan.

Pada Gambar 2 diperlihatkan bahwa rata-rata kandungan amonium-nitrogen (N-NH_4^+) dalam larutan tanah mencapai maksimum pada umur sekitar 45 HST. Pada perlakuan kontrol (tanpa pemupukan), kandungan N-NH_4^+ sangat rendah, terutama sekali pada awal-awal pertumbuhan tanaman. Pemupukan urea 300 kg/ha dengan tiga kali pemberian pada 45 HST menunjukkan kandungan N-NH_4^+ dalam larutan tanah yang paling tinggi, sedangkan dengan pemberian urea dua kali, kandungan N-NH_4^+ paling tinggi dicapai pada umur 63 HST. Pada perlakuan pupuk SRF-D dan SRF-H, kandungan N-NH_4^+ paling tinggi terjadi pada 21 HST, karena kedua macam pupuk ini diberikan sekaligus (100% dosis) 3 hari sebelum tanam. Setelah kandungan N-NH_4^+ mencapai maksimum, pada semua jenis dan cara pemupukan, terjadi penurunan kandungan N-NH_4^+ karena penyerapan yang cepat oleh tanaman yang sedang tumbuh. Nampaknya pada pemberian pupuk SRF-H, penurunan kandungan N-NH_4^+ ini lebih lambat terjadinya. Setelah panen, kandungan N-NH_4^+ tertinggi didapati pada pemberian SRF-H, diduga karena pelepasan hara N-nya paling lambat.



Gambar 2. Distribusi rata-rata kandungan N-NH₄⁺ dalam larutan tanah pada perlakuan pemupukan urea (pemberian 2 kali dan 3 kali), SRF-D dan SRF-H. KP Sukamandi, MK 2007.

Hasil Gabah dan Komponen Hasil

Tanpa pemupukan NPK (perlakuan A) memberikan hasil gabah terendah dari semua perlakuan yang dicobakan, yaitu sebesar 4,20 t/ha GKG. Beberapa perlakuan pemupukan memberikan hasil gabah yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, yaitu perlakuan-perlakuan D (46 kg N; urea diberikan 3 kali), G (46 kg N; urea diberikan 2 kali), H (46 kg N-SRFD), I (92 kg N-SRFD), serta K, L, dan M (berturut-turut 46 kg, 92 kg, dan 138 kg N-SRFH) (Tabel 5).

Seperti diperlihatkan dalam Tabel 5, pemberian urea 3 kali dengan takaran 92 kg dan 138 kg N/ha (perlakuan C dan B) meningkatkan hasil gabah dengan nyata (masing-masing 5,57 t dan 6,49 t/ha GKG) dibanding tanpa pemupukan (perlakuan A); yang disebabkan oleh peningkatan jumlah malai, gabah total, dan gabah isi secara nyata. Namun antara kedua takaran urea yang diberikan 3 kali ini tidak terdapat perbedaan nyata pada hasil gabah ataupun komponen-komponen hasil lainnya.

Pemberian urea 2 kali dengan takaran 92 kg dan 138 kg N/ha (perlakuan E dan F) meningkatkan hasil gabah secara nyata dibanding tanpa pemupukan, masing-masing sebesar 5,70 t dan 5,83 t/ha GKG, namun pemberian dengan takaran rendah (46 kg N/ha) hanya memberikan hasil gabah sebesar 4,89 t/ha GKG, yang tidak berbeda nyata dengan kontrol. Peningkatan hasil gabah ini terutama sekali didukung oleh bertambahnya jumlah gabah total dan gabah isi secara nyata dibandingkan dengan kontrol (perlakuan A).

Tabel 5. Rata-rata hasil gabah dan komponen hasil padi varietas Ciherang pada penelitian SRF-N. KP Sukamandi, MK 2007

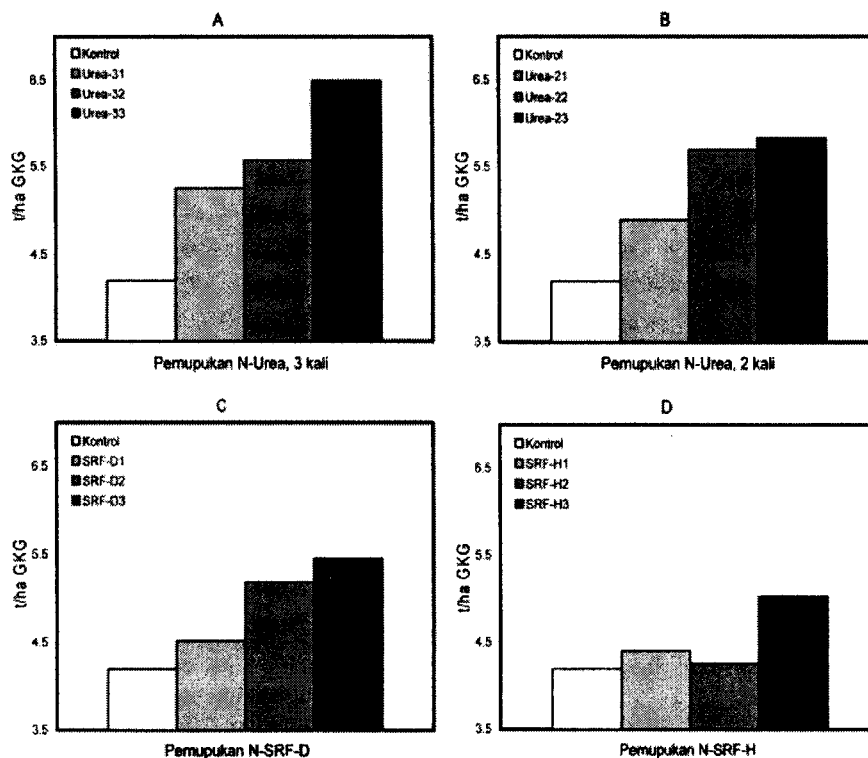
Perlakuan	Hasil GKG (t/ ha) *	Malai/ rumpun	Gabah/rumpun		Kehampaan Bobot 1.000	
			Total	Isi	gabah (%)	biji (g)'
Kontrol	4,20 a	9,2 a	689 a	605 a	12,22 a	24,29 a
Urea, 150 kg, 3 x	5,25 a-e	11,0 ab	1.168 bc	981 b	16,13 ab	24,14 a
Urea, 225 kg, 3 x	5,57 c-f	10,9 ab	1.232 bc	948 b	23,04 b	24,63 a
Urea, 300 kg, 3 x	6,49 f	12,0 b	1.347 c	1.105 b	17,44 ab	24,36 a
Urea, 150 kg, 2 x	4,89 a-e	10,3 ab	903 ab	779 ab	13,72 ab	24,33 a
Urea, 225 kg, 2 x	5,83 ef	11,0 ab	1.131 bc	958 b	15,30 ab	24,56 a
Urea, 300 kg, 2 x	5,70 def	11,2 ab	1.244 bc	1.020 b	17,97 ab	24,70 a
SRF D, 300 kg	4,52 a-d	10,1 ab	945 abc	813 ab	14,15 ab	24,30 a
SRF D, 450 kg	5,19 a-e	11,6 b	1.181 bc	1.031 b	12,70 a	23,96 a
SRF D, 600 kg	5,46 b-f	11,7 b	1.282 bc	1.067 b	16,18 ab	24,30 a
SRF H, 203 kg	4,40 abc	10,1 ab	937 abc	828 ab	11,55 a	24,24 a
SRF H, 306 kg	4,26 ab	10,8 ab	1.068 abc	947 b	11,51 a	24,54 a
SRF H, 406 kg	5,03 a-e	10,9 ab	1.122 abc	933 b	16,62 ab	24,64 a

* Pada kadar air gabah 14%.

Angka-angka pada tiap lajur diikuti huruf yang sama, berarti tidak berbeda nyata pada uji HSD (*honestly significant difference*) 5%.

Pada pemberian SRF-D hanya perlakuan dosis tinggi (perlakuan J, 600 kg/ha SRF-D) yang menghasilkan gabah nyata lebih tinggi dari kontrol, yaitu sebesar 5,46 t/ha GKG; dimana tingginya hasil ini disebabkan oleh peningkatan yang nyata dari jumlah malai, gabah total, dan gabah isi. Sedangkan pemberian dosis lebih rendah (perlakuan H dan I) tidak meningkatkan hasil gabah dengan nyata. Pemupukan dengan SRF-H (perlakuan K, L, dan M) tidak satupun yang dapat meningkatkan hasil gabah dengan nyata, sebagaimana juga komponen-komponen hasilnya tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Gambar 3 juga secara jelas memperlihatkan bahwa respons hasil tertinggi didapat pada perlakuan pemberian urea 3 kali, diikuti oleh pemberian pupuk urea dengan 2 kali pemberian (Gambar 3 A dan B). Sebaliknya respons hasil gabah terhadap pemupukan SRF-D dan SRF-H, hanya pemberian SRF-D dosis tinggi (138 kg N/ha) yang meningkatkan hasil gabah secara nyata. Sedangkan pemberian pupuk SRF-H baru terlihat responsnya pada pemberian dosis tinggi (138 kg N/ha) tapi tidak nyata secara statistik; dosis 46 kg dan 92 kg N/ha tidak memperlihatkan respons sama sekali.



Gambar 3. Hasil gabah rata-rata (t/ha GKG) pada 3 kali pemberian urea (A), 2 kali pemberian urea (B), pemupukan SRF-D (C), dan pemupukan SRF-H (D). KP Sukamandi, MK 2007.

Regresi ganda dan seleksi peubah bebas yang dilakukan terhadap hasil gabah dengan komponen-komponen hasil menunjukkan bahwa hasil gabah hanya ditentukan secara sangat nyata oleh jumlah gabah total/rumpun, dalam persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = -2,910 + 0,002^{**} X$$

$$F\text{-hitung regresi} = 20,02^{**}$$

$$R^2 = 0,3511$$

$$n = 39$$

dimana: Y = hasil GKG (t/ha); X = jumlah gabah total/rumpun; ** = nyata pada taraf uji 1%.

Hasil ini sesuai dengan data dalam Tabel 5, dimana beberapa perlakuan yang diberikan tak mampu meningkatkan jumlah gabah total dengan nyata. Dapat dikatakan bahwa peningkatan hasil gabah yang terjadi pada penelitian ini lebih banyak disebabkan oleh bertambahnya jumlah gabah total. Dengan perkataan lain, efek perlakuan dalam penelitian ini dapat meningkatkan pembentukan gabah.

Efisiensi Pemupukan N

Efisiensi pemupukan merupakan tambahan hasil gabah yang didapat untuk setiap kg N yang diberikan dalam perlakuan pemupukan. Perhitungan ini ditampilkan pada Tabel 6. Data pada Tabel 6 jelas memperlihatkan bahwa efisiensi pemupukan N tertinggi didapat pada pemupukan urea yang diberikan 3 kali, dari setiap kg N yang diberikan didapatkan tambahan hasil gabah sebesar 15 kg sampai 23 kg GKG. Sedangkan pada pemberian urea 2 kali hanya didapatkan 11 kg sampai 18 kg GKG/kg N yang diberikan. Efisiensi pemupukan SRF yang diberikan jauh lebih rendah dibanding urea. Pada pemberian SRF-D hanya didapatkan 7–11 kg GKG/kg N yang diberikan, sedangkan dengan pemupukan SRF-H hanya sebesar 1–6 kg GKG/kg N (Tabel 6).

Pada penelitian ini pemupukan urea dengan 3 kali pemberian paling efektif dalam meningkatkan produksi gabah dan efisiensi pemupukan N-nya juga paling tinggi, bahkan jika dibandingkan dengan pemupukan urea dengan 2 kali pemberian. Sedangkan pada pemberian SRF hanya SRF-D dengan dosis tinggi yang mampu meningkatkan hasil. Di samping itu, efisiensi pemupukan N dari kedua SRF ini, terutama SRF-H, sangat rendah. Hal ini mungkin karena pelepasan hara N dari kedua SRF sangat lambat, sehingga sampai panen pun tanaman belum mampu memanfaatkan hara N yang diberikan; karena itu efek residu dari kedua jenis SRF mungkin bisa diharapkan untuk musim tanam selanjutnya.

Penelitian yang telah dilakukan dua musim sebelum ini juga menunjukkan hasil yang sama, sehingga disarankan untuk memperbaiki formula pupuk lepas lambat yang digunakan, agar tidak terlalu lambat dalam melepaskan hara N yang ada dalam pupuk.

Tabel 6. Efisiensi pemupukan N perlakuan pemupukan terhadap varietas padi Ciherang pada penelitian SRF-N. Sukamandi, MK 2007

Perlakuan	Pemupukan N (kg N/ha)	Hasil GKG (t/ha)	Tambahan hasil dari kontrol (kg/ha)	Efisiensi N (kg GKG/kg N)
Kontrol	0	4,20	-	-
Urea, 150 kg, 3 x	69	5,25	1.056	15,30
Urea, 225 kg, 3 x	104	5,57	1.376	13,23
Urea, 300 kg, 3 x	138	6,49	2.298	16,65
Urea, 150 kg, 2 x	69	4,89	699	10,13
Urea, 225 kg, 2 x	104	5,83	1.636	15,73
Urea, 300 kg, 2 x	138	5,70	1.500	10,87
SRF D, 300 kg	69	4,52	324	4,70
SRF D, 450 kg	104	5,19	991	9,53
SRF D, 600 kg	138	5,46	1.260	9,13
SRF H, 203 kg	69	4,40	205	2,97
SRF H, 306 kg	104	4,26	62	0,60
SRF H, 406 kg	138	5,03	831	6,02

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil-hasil penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pupuk N lepas lambat, SRF-D dan SRF-H, efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, khususnya pada takaran yang tinggi. Namun terhadap hasil gabah hanya pemberian SRF-D sebesar 600 kg/ha yang mampu meningkatkan hasil gabah. Walaupun terlihat adanya respons hasil gabah terhadap pemberian 400 kg SRF-H, peningkatan hasil tidak nyata secara statistik.
2. Pemberian urea, terutama dalam 3 kali pemberian, lebih efektif meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi dibanding SRF-D dan SRF-H; ini terlihat dari tinggi tanaman, jumlah anakan, intensitas warna hijau daun serta komponen-komponen hasil.
3. Kedua pupuk lepas lambat ini, terutama sekali SRF-H, terlalu lambat melepaskan hara N-nya selama pertumbuhan tanaman, karena itu diharapkan efek residu pupuk ini akan terjadi pada pertanaman musim berikutnya.

4. Karena lambatnya pelepasan N dari kedua pupuk SRF-N, maka efisiensi pupuk N sangat rendah terutama SRF-H. Dari setiap kg N yang diberikan dengan 3 kali pemberian diperoleh tambahan hasil gabah sebesar 15 kg sampai 23 kg GKG, dan pada pemberian 2 kali hanya sebesar 11–18 kg GKG/kg N. Sedangkan pada pemberian SRF-D hanya didapatkan 7–11 kg GKG/kg N yang diberikan, dan pada SRF-H hanya sebesar 1–6 kg GKG/kg N.
5. Analisis regresi dan seleksi variabel yang dilakukan terhadap komponen-komponen hasil menunjukkan, bahwa hasil gabah yang diperoleh dalam penelitian ini lebih ditentukan oleh komponen jumlah gabah total/rumpun.
6. Disarankan ada perbaikan mutu pada kedua pupuk SRF-N untuk lebih mempercepat pelepasan hara N dari pupuk, selain itu perlu dilakukan evaluasi efek residu dari kedua jenis SRF-N yang diteliti ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J.S., S. Rochayati, D. Setyorini, dan M. Sudjadi. 1988. Efisiensi pengguna-an pupuk pada lahan sawah. Simposium Tanaman Pangan II. Ciloto, 21–23 Maret 1988.
- Anonim. 2006. Rekomendasi pemupukan spesifik lokasi. Permentan 201 tahun 2006.
- Craswell, E.T, S.K. De Datta, M. Hartantyo and N. Obcemea. 1991. Time and mode of nitrogen fertilizer application to tropical wetland rice. *Fert. Res.* 2 (2): 47–59.
- De Datta, S.K. 1981. *Principles and Practices of Rice Production*. John Wiley & Sons. New York, Chichester, Brisbane, Toronto. 618 p.
- Dobermann, A. and T. Fairhurst. 2000. *Rice: Nutrient Disorder & Nutrient Management*. Potash and Phosphate Institute of Canada and International Rice Research Institute. 191 p.
- Fagi, A.M., I. Las, M. Syam, A.K. Makarim, dan A. Hasanuddin, 1996. *Penelitian Padi Menuju Revolusi Hijau Lestari*. Balai Penelitian Tanaman Padi. 68 p.
- Heenan, D.P. and P.E. Bacon. 1987. Effect of nitrogen fertilizer timing on crop growth and nitrogen use efficiency by different rice varieties in Southeastern Australia. *In: Efficiency of Nitrogen Fertilizers for Rice. Proceedings of the Meeting of the International Network on Soil Fertility and Fertilizer Evaluation for Rice*. Griffith. New South Wales. Australia. 10–16 April 1985. International Rice Research Institute. Philippines. p. 97–105.
- Makarim, A.K., D. Pasaribu, Z. Zaini, dan I. Las. 2005. *Analisis dan Sintesis Pengembangan Model Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah*. Balai Penelitian Tanaman Padi. 18 p.

LAMPIRAN

Analisis tanah lokasi penelitian SRF-N sebelum penelitian. KP Sukamandi, MK 2007

Karakteristik tanah	Nilai	Kriteria	Metode analisis
Tekstur tanah:		Klas tekstur:	Pipet
Liat (%)	32,10	Lempung liat berdebu	
Debu (%)	55,20		
Pasir (%)	12,70		
pH H ₂ O (1 : 2,5)	5,90	Agak masam	pH meter
pH KCl (1 : 2,5)	5,00	Masam	
N-total (%)	0,14	Rendah	Micro Kjeldahl
C-organik (%)	1,35	Rendah	Walkley & Black
C/N	9,64	Rendah	
P ₂ O ₅ -potensial (mg/100 g)	24,20	Sedang	HCl 25%
K ₂ O (mg/100 g)	6,40	Sangat rendah	Idem
P ₂ O ₅ -tersedia (ppm)	13,80	Rendah	Olsen
K-dd (me/100 g)	0,28	Rendah	NH ₄ OAc pH 7
Na-dd (me/100 g)	0,73	Sedang	Idem
KTK (me/100 g)	15,90	Rendah	Idem

