

**NISBAH N/K JERAMI DAN HASIL TIGA VARIETAS PADI (*Oryza sativa* L.)
PADA PEMBERIAN HARA N, P DAN K BERBASIS EKSISTING PETANI**

***THE STRAW N/K RATIO AND GRAIN YIELD OF RICE VARIETIES (*Oryza sativa* L.)
in SEVERAL COMBINED RATES of N, P AND K NUTRIENTS BASED ON THE
FARMERS'S TECHNOLOGY***

Yustisia

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan
Jln. Kol. H. Burlian Km. 6 No. 83 Palembang
Email: yustisia@yahoo.com

ABSTRAK

Sebagian besar petani pada lahan sawah menggunakan hara N, P dan K masing-masing dari pupuk urea, SP 36 dan KCl. Kombinasi takaran NPK, NK, PK and NP diberikan bervariasi oleh petani. Diduga nisbah N/K jerami dan hasil padi bervariasi antara varietas dan bervariasi antara penggunaan kombinasi-kombinasi hara tersebut. Penelitian pot bertujuan untuk mengidentifikasi nisbah N/K jerami dan hasil padi serta menguji efektivitas beberapa kombinasi pemberian hara N, P dan K berbasis teknologi eksisting petani. Penelitian dilaksanakan di rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta pada MK 2009. Penelitian menggunakan Rancangan Split Plot, masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Petak Utama terdiri atas 3 perlakuan varietas: IR 64, Ciherang and Cimelati. Anak Petak terdiri atas 5 perlakuan kombinasi takaran hara N, P dan K berbasis teknologi eksisting petani sebagai pemberian hara standar (+ NPK): 222,26 kg ha⁻¹ N, 56,80 kg ha⁻¹ P₂O₅ and 47,67 kg ha⁻¹ K₂O; (0 NPK); (0 N + PK); (0 P + NK); and (0 K + NP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nisbah N/K jerami tertinggi dicapai varietas IR 64 dan nisbah tersebut berbeda nyata dengan Ciherang dan Cimelati. Hasil tiga varietas yang diuji berbeda tidak nyata. Karena hasil sama dengan varietas IR 64, varietas Ciherang dan Cimelati dapat dijadikan sebagai varietas alternatif bagi petani. Hasil tertinggi (77,089 g/pot) dan nilai RAE tertinggi (107,68%) dicapai pada perlakuan (0 P + NK). Nilai RAE tertinggi pada perlakuan (0 P + NK) dicapai varietas Ciherang (121,74%) dan IR 64 (117,07%). Hasil terendah diperoleh pada perlakuan (0 NPK) dan (0 N + PK). Hasil rendah dipengaruhi oleh nisbah N/K jerami yang tidak berimbang akibat pengaruh karakteristik hara eksisting tanah Inceptisol (N rendah, P dan K tinggi). Karena hasil dan nilai RAE lebih tinggi dari N, P dan K eksisting petani, kombinasi takaran 0 P + NK (0 kg P₂O₅/ha, 222.26 kg N/ha, dan 47.67 kg K₂O/ha) dapat dijadikan sebagai pupuk N, P dan K alternatif.

Kata Kunci: padi, nisbah N/K jerami, hasil

ABSTRACT

The most farmers in the lowland use N, P and K nutrients from urea, SP 36 and KCl fertilizer severally. The combined rates of NPK, NK, PK and NP was given varies by farmers. Its expected that N/K ratio of straw and grain yield varies with varieties and varies with NPK, NK, PK and NP combined rates. Pot experiment aimed to identify N/K ratio of straw and grain yield and test the several combined rates of N, P and K nutrients and its effectiveness based on the farmers's technology. The experiment was conducted in the Glasshouse of Agriculture Faculty, Gadjah Mada University during dry season 2009. The experiment applied Randomized Split Plot Design and each treatment was repeated 3 times. The Main Plot treatment consisted of 3 rice varieties: IR 64, Ciherang and Cimelati. The Sub Plot treatment consisted of 5 combined doses of N, P and K based on the farmers's technology as a reference (+ NPK): 222.26 kg ha⁻¹ N, 56.80 kg ha⁻¹ P₂O₅ and 47.67 kg ha⁻¹ K₂O; (0 NPK); (0 N, + PK); (0 P, + NK); and (0 K, + NP). The result showed that the highest straw N/K ratio was achieved by IR 64. It was significantly different with Ciherang and Cimelati. The grain yield of IR 64, Ciherang and Cimelati was not significantly different. Considering its grain yield, Ciherang and Cimelati can be used as alternative of variety for farmers. The highest grain yield

(77,089 g pot⁻¹) and highest RAE value(107,68%) was achieved by (0 P + NK) treatment. The RAE value in (0 P + NK) treatment was achieved by Ciherang(121.74%) and IR 64 (117.07%). The lowest of grain yield was achieved by (0 NPK) and (0 N + PK) treatments. It was affected by an imbalance of straw N/K ratio due to the effect of Inceptisol's native soil properties (low N, high P and K). Based on the grain yield and RAE value, combined rate of 0 P + NK (0 kg P₂O₅/ha, 222.26 kg N/ha, and 47.67 kg K₂O/ha) can be used as alternative of N, P and K fertilization.

Key words: rice, N/K ratio, yield

PENDAHULUAN

Keberhasilan peningkatan produksi padi di Indonesia dicapai melalui program ekstensifikasi (peningkatan luas areal tanam dan areal panen) dan program intensifikasi (peningkatan produktivitas). Data statistik (BPS, 2002; BPS, 2011) menunjukkan, pada tahun 2000 produktivitas padi hanya 4,634 t/ha dan pada tahun 2010 produktivitas mencapai 5,015 t/ha. Peningkatan tersebut dicapai melalui implementasi berbagai inovasi teknologi, antara lain penggunaan varietas unggul dan implementasi teknologi budidaya. Teknologi budidaya yang dominan diadopsi petani adalah pemupukan dan penggunaan varietas.

Teknologi pemberian hara N, P dan K yang bersumber dari pupuk urea, SP 36 dan KCl lebih banyak diadopsi oleh petani. Hal ini terjadi antara lain karena pupuk tersebut, terutama urea dan SP 36 lebih mudah diperoleh dan praktis dalam implementasi. Namun demikian aplikasinya masih belum seimbang, terutama aplikasi N dan K. Dari beberapa hasil penelitian dikemukakan (Bhiah *et al.*, 2010; Ebrahimi *et al.*, 2012; Zaman *et al.*, 2015), keseimbangan hara N dan K diperlukan untuk keseimbangan antara peningkatan biomas tanam dengan peningkatan kekuatan akar dan batang sehingga tanaman tahan rebah dan tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Sampai

saat ini, aplikasi hara N, P dan K eksisting petani pada umumnya: (1) N diberikan melampaui takaran anjuran, (2) P masih terus diberikan meskipun kandungan P tanah tinggi sampai sangat tinggi, dan (3) K diberikan relatif sama dengan takaran anjuran, namun sebagian besar petani belum menggunakannya karena harga pupuk KCl mahal dan sering langka di pasaran.

Ketidakseimbangan pemberian hara terutama hara N dan K diduga berakibat terhadap dinamika N/K dalam jaringan tanaman dan hasil padi. Hara N dan K masing-masing berperandalam sintesis protein dan aktivasi enzim (Barker dan Bryson, 2007; Marschner *dalam* Ranade-Malvi, 2011; Epstein dan Bloom, 2005; Havlin *et al.*, 2005). Sintesis protein sangat tergantung pada K karena K diperlukan untuk mengaktivasi enzim *nitrate reductase*. Enzim tersebut berperan sebagai katalis dalam formasi dan sintesis protein. Hara K juga berperan penting dalam aktivasi enzim *starch synthetase*. Dengan demikian K yang tidak seimbang dengan N akan menghambat translokasi asam-asam amino dan nitrat serta menghambat sintesis karbohidrat.

Teknologi varietas yang dominan diadopsi petani adalah varietas IR 64. Preferensi petani terhadap varietas IR 64 diindikasikan dari luas pertanaman yang terus

meningkat setelah varietas ini dilepas pada tahun 1986. Sampai tahun 2006 areal tanam varietas IR 64 di 12 propinsi penghasil utama padi di Indonesia masih terluas, mencapai 45,52% dari luasan 9,2 juta ha (Suprihatno dan Daradjat, 2006). Areal tanam varietas Ciherang menempati urutan kelima secara nasional. Varietas Ciherang adalah hasil perbaikan dari varietas IR 64 dan dilepas pada tahun 2000 (Suprihatno *et al.*, 2009). Varietas Cimelati dilepas pada tahun 2002. Luas penanamannya sampai tahun 2006 masih < 50 ribu ha. Data tersebut memberikan indikasi bahwa preferensi petani terhadap varietas Cimelati masih rendah.

Efisiensi agronomi usahatani padi merupakan salah satu penentu dalam keberlanjutan implementasi teknologi pemupukan oleh petani. Efisiensi agronomi dapat dicapai melalui keseimbangan antara ketersediaan hara tanah dengan penambahan hara dari pupuk dan dipengaruhi oleh jenis tanah. Pada tanah dengan hara K tinggi dapat dicapai dengan pemberian K_2O takaran rendah. Ravichandran dan Sriramachandrasekharan (2011) melaporkan, takaran N, P_2O_5 dan K_2O pada tanah dengan K tinggi masing-masing hanya diperlukan 120:38:38 kg/ha dan pada tanah salin 142,8:35,7:57,12 kg/ha (Abd El-Hadi *et al.*, 2013). Dari beberapa hasil penelitian dilaporkan, efisiensi agronomi tertinggi pada tanah Entisol dicapai pada

takaran 50 kg/ha K_2O (Hartati *et al.*, 2018), dan pada tanah salin dicapai pada perbandingan N dan K_2O 142,8:57,12 (Abd El-Hadi *et al.*, 2013).

Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasikan nisbah N/K jerami dan hasil tiga varietas padi, mengidentifikasi nisbah N/K jerami pada pemberian hara N, P dan K alternatif berbasis teknologi eksisting petanidan menguji efektivitas beberapa kombinasi pemberian hara N, P dan K berbasis teknologi eksisting petani terhadap hasil padi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta pada bulan Juli sampai bulan Nopember 2009. Penelitian menggunakan Rancangan Split Plot (Petak Terpisah). Petak Utama adalah perlakuan varietas yaitu varietas IR 64, varietas Ciherang dan varietas Cimelati. Anak Petak adalah kombinasi pemberian hara berbasis N, P dan K eksisting petani (+ NPK). + NPK: 222,26 kg N/ha, 56,80 kg P_2O_5 /ha dan 47,67 kg K_2O /ha digunakan sebagai standar. Perlakuan terdiri atas: 0 NPK, (0 N, +PK), (0 P, + NK), (0 K, + NP), dan (+ NPK). Penelitian terdiri atas 15 kombinasi perlakuan, diulang 3 kali sehingga terdapat 45 satuan percobaan. Rincian perlakuan Anak Petak disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan anak petak

Perlakuan Anak Petak	N	P	K
	----- kg/ha -----		
0 N, 0 P dan 0 K	0	0	0
0 N (+ P dan K)	0	56,80	47,67
0 P (+ N dan K)	222,26	0	47,67
0 K (+ P dan K)	222,26	56,80	0
+ N, P dan K	222,26	56,80	47,67

Bobot kering mutlak tanah Inceptisol yang digunakan adalah 11,2 kg/pot. Bobot tanah/pot ditetapkan berdasarkan: (1) nilai BV tanah Inceptisol, dan (2) asumsi bahwa berat tanah lapisan olah adalah 2 juta kg/ha dan populasi optimal padi 250 ribu rumpun/ha.

Penanaman dilakukan dalam budidaya sistem sawah. Bibit padi berumur 15 hari setelah semai ditanam ke dalam pot masing-masing 3 bibit. Hara N, P dan K diberikan sesuai perlakuan. Peubah yang diamati pada stadia panen meliputi nisbah konsentrasi N/K jerami, hasil/pot dan nilai *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE).

$$RAE = \frac{\text{Hasil pada pupuk yang diuji} - \text{Hasil pada kontrol}}{\text{Hasil pada pupuk standar} - \text{Hasil pada kontrol}} \times 100\%$$

Status hara N, P dan K tanah dihitung berdasarkan bobot kering gabah (Makarim, 2005) sebagai berikut: (1) status hara N = perbandingan bobot kering gabah pada 0N (+PK) dengan bobot kering gabah pada NPK) x 100%), (2) status hara P = perbandingan bobot kering gabah pada 0P

Konsentrasi nitrogen dan kaliumjerami pada stadia panen masing-masing dianalisis dengan metode *Kjeldahl/volumetric* dan metode pengabuan basah/*flame photometric* (Yoshida *et al.*, 1976). Hasil padi ditentukan berdasarkan bobot kering gabah bernas/pot pada kadar air 14%.

Kombinasi takaran hara N, P dan K standar yang digunakan adalah N, P dan K eksisting petani. Untuk membandingkan efektivitas kombinasi hara yang diteliti terhadap N, P dan K standar, dihitung nilai *Relative Response/RR* (Chien *et al.*, 1990) atau *Relative Agronomic Effectiveness/RAE* (Machay *et al.*, 1984), sebagai berikut:

(+NK) dengan bobot kering gabah pada NPK) x 100%), dan (3) status hara K = perbandingan bobot kering gabah pada 0K (+NP) dengan bobot kering gabah pada NPK) x 100%). Kriteria status hara tanah: rendah < 70%), sedang (70-90%) dan tinggi (> 90%).

Data dianalisis dengan sidik ragam menurut Rancangan Split Plot. Analisis dilanjutkan dengan uji F pada ketelitian 5%. Uji regresi dan korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan antaranisbah N/Kjerami dengan hasil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah

Jenis tanah yang digunakan adalah Inceptisol. Tanah berasal dari lahan petani Desa Trirenggo, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Karakteristik tanah sebagai berikut: pH_{H_2O} 6.1 (agak masam), pH_{KCl} : 4,85 (masam), tekstur lom pasiran (pasir 56%, debu 32%, klei 12%), C 0,28% (sangat rendah), N 0,05% (sangat rendah), bahan organik 0,48% (rendah), C/N 5,6 (rendah), P_2O_5 Bray I 18 ppm (sangat tinggi), P_2O_5 Olsen 27 ppm (sangat tinggi), P_2O_5 HCl 25% 176mg/100g (sangat tinggi), K_2OHCl 25% 37mg/100g (sedang), Ca-dd (me/100g) 6,06 (sedang), Mg-dd (me/100g) 5,30 (tinggi), Na-dd (me/100g) 0,23 (rendah), K-dd (me/100g) 0,64 (tinggi), Fe tersedia 31,9 ppm (tinggi), Mn tersedia 47,2 ppm (tinggi), Cu tersedia 3,10 ppm (tinggi) dan Zn tersedia 1,2 ppm (tinggi).

Nisbah N/K Jerami dan Hasil Tiga Varietas Padi

Nisbah N/K jerami dan hasil varietas IR 64, Ciherang dan Cimelati pada

beberapa perlakuan pemberian hara alternatif disajikan pada Tabel 2. Nisbah N/K jerami varietas Ciherang dan Cimelati berbeda tidak nyata. Nisbah N/K jerami kedua varietas tersebut nyata lebih rendah dibandingkan varietas IR 64. Hasil tiga varietas yang diuji berbeda tidak nyata. Hasil tertinggi berturut-turut dicapai varietas IR 64, Cimelati dan Ciherang. Nisbah N/K jerami dan hasil tertinggi secara konsisten dicapai varietas IR 64.

Keseimbangan N/K jerami dan hubungannya dengan hasil sangat tergantung pada varietas dan responnya terhadap pemberian kombinasi hara N, P dan K. Gambar 1 memberikan indikasi bahwa N/K jerami pada varietas IR 64 dan Ciherang lebih berimbang dibandingkan varietas Cimelati. Peningkatan nisbah N/K jerami pada berbagai kombinasi pemberian N, P dan K pada kedua varietas tersebut tidak nyata menurunkan hasil. Nilai signifikansi regresi antara kedua peubah tersebut 0,571 dan 0,271 ($> \alpha_{0,05}$) berturut-turut pada varietas IR 64 dan Ciherang. Sementara pada varietas Cimelati peningkatan nisbah N/K jerami nyata menurunkan hasil dengan nilai signifikansi regresi 0,021 ($< \alpha_{0,05}$). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keseimbangan nisbah N/K merupakan salah satu peubah penentu hasil suatu varietas.

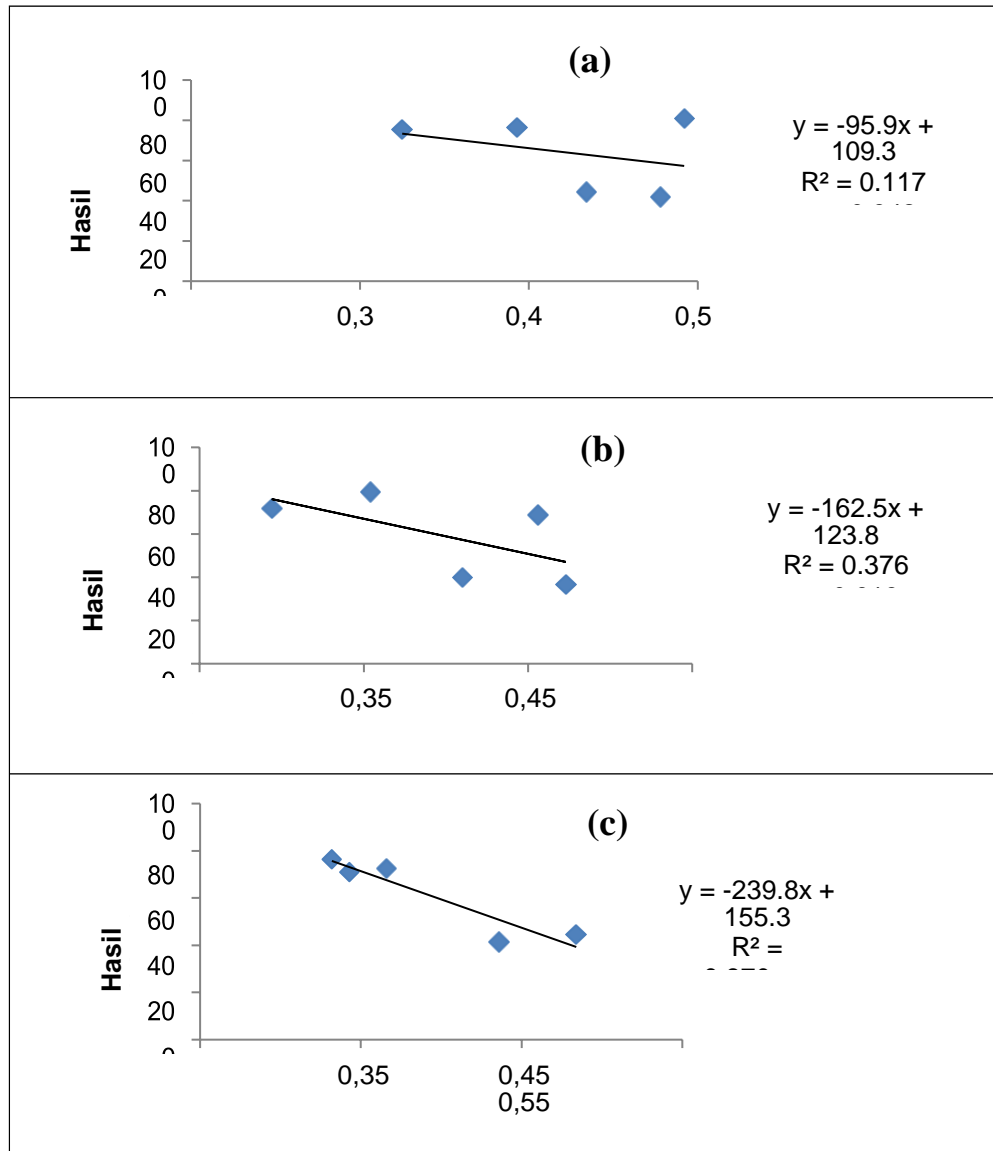
Tabel 2. Nisbah N/K jerami dan hasil tiga varietas padi pada beberapa pemberian hara N, P dan K alternatif. Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. MK 2009.

Varietas	Pemberian Hara	N/K jerami	Hasil (g/pot)
IR 64	O NPK	0,484	44,515
	O N (+ PK)	0,528	42,005
	O P (+ NK)	0,542	80,855
	O K (+ NP)	0,443	76,402
	+ NPK	0,375	75,556
	Rata-rata	0,474 A	63,867 A
Ciherang	O NPK	0,473	36,655
	O N (+ PK)	0,410	39,857
	O P (+ NK)	0,354	79,321
	O K (+ NP)	0,456	68,711
	+ NPK	0,294	71,702
	Rata-rata	0,397 B	59,249 A
Cimelati	O NPK	0,484	44,608
	O N (+ PK)	0,436	41,487
	O P (+ NK)	0,343	71,095
	O K (+ NP)	0,366	72,711
	+ NPK	0,332	76,482
	Rata-rata	0,392 B	61,277 A

Keterangan: Perlakuan pemberian hara 0 N (+PK), 0 P (+ NK), 0 K (+ NP) berbasis NPK eksisting petani (+ NPK). Perlakuan + NPK: 222,26 kg N/ha, 56,80 kg P₂O₅/ha dan 47,67 kg K₂O/ha. Huruf yang berbeda dalam kolom pada masing-masing peubah, berbeda nyata (P<0,05). KK N/K jerami 5,42% dan KK hasil 9,85%.

Keseimbangan N dan K dalam tanaman diperlukan berkaitan dengan peran kedua hara tersebut masing-masing dalam sintesis protein dan pati. Dari hasil penelitian Yustisia *et al.* (2014) menunjukkan, hasil enam varietas padi pada dua jenis tanah (Inceptisol dan Vertisol) berkorelasi negatif dengan kandungan protein daun. Hal tersebut terjadi akibat ketersediaan hara P dan K tanah serta

pemberian hara N eksisting petani tinggi. Pemberian N tinggi dan tidak berimbang terutama dengan K diduga meningkatkan sintesis protein dan menurunkan sintesis pati. Dalam sintesis protein tersebut diperlukan energi yang bersumber dari perombakan karbohidrat. Dengan demikian akumulasi dan translokasi karbohidrat ke biji rendah sehingga hasil rendah.



Gambar 1. Regresi nisbah N/K jerami dan hasil padi pada beberapa pemberian hara N, P dan K alternatif. Varietas: (a). IR 64;(b). Ciherang; (c). Cimelati.

Nisbah N/K Jeramidan Hasil pada Pemberian Hara N, P dan K Alternatif

Nisbah N/K jerami dan hasil pada perlakuan pemberian hara pada tiga varietas padi disajikan pada Tabel 3. Nisbah N/K jerami tertinggi dan hasil terendah dicapai pada perlakuan 0 NPK dan 0 N (+ PK). Hasil padi berbeda tidak nyata antara

perlakuan N, P dan K eksisting petani(+NPK), 0 P (+NK) dan 0 K (+NP). Hasil pada tiga perlakuan tersebut nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan 0 NPK dan perlakuan 0 N (+ PK). Hasil tertinggi dicapai pada perlakuan 0 P (+ NK). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil gabah sangat ditentukan oleh pemberian hara dan status hara tanah (hara eksisting

tanah). Pada tanah salin, Abd El-Hadi *et al.* (2013) melaporkan, hasil padi tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian hara dengan kombinasi N:P₂O₅ (142,8:35,7 kg/ha) dan atau kombinasi N:K₂O (142,8:57,12 kg/ha).

Mengacu pada pendekatan Makarim (2005), status hara N, P dan K tanah dapat ditentukan berdasarkan hasil (bobot kering gabah). Data Tabel 4 menunjukkan, status hara N tanah 55,13% (rendah, <70%), status P hara tanah 103,37% (tinggi, >90%)

dan status hara K tanah 97,36% (tinggi, >90%). Status hara P dan K tanah tinggi mengakibatkan penambahan hara N dan K pada perlakuan tanpa P (0 P, + NK) dan penambahan hara NP pada perlakuan tanpa K (0 K, + NP) tidak mempengaruhi hasil sehingga hasil antara tiga perlakuan tersebut berbeda tidak nyata. Dengan demikian pada kondisi hara eksisting tanah tinggi (P dan K), penambahan hara tersebut tidak diperlukan.

Tabel 3. Nisbah N/K jerami dan hasil padi pada beberapa alternatif pemberian hara N, P dan K. Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. MK 2009.

Pemberian Hara	Varietas	N/K jerami	Hasil (g/pot)
0 NPK	IR 64	0,484	44,515
	Ciherang	0,473	36,655
	Cimelati	0,484	44,608
	Rata-rata	0,481 A	41,926 B
0 N (+ PK)	IR 64	0,528	42,005
	Ciherang	0,410	39,857
	Cimelati	0,436	41,487
	Rata-rata	0,458 A	41,118 B
0 P (+ NK)	IR 64	0,541	80,855
	Ciherang	0,354	79,321
	Cimelati	0,343	71,095
	Rata-rata	0,413 B	77,089 A
0 K (+ NP)	IR 64	0,443	76,402
	Ciherang	0,456	68,711
	Cimelati	0,366	72,711
	Rata-rata	0,423 B	72,607 A
+ NPK	IR 64	0,375	75,556
	Ciherang	0,294	71,702
	Cimelati	0,332	76,482
	Rata-rata	0,333 C	74,581 A

Keterangan: Perlakuan pemberian hara 0 N (+PK), 0 P (+ NK), 0 K (+ NP) berbasis NPK eksisting petani (+ NPK). Perlakuan + NPK: 222,26 kg N/ha, 56,80 kg P₂O₅/ha dan 47,67 kg K₂O/ha). Huruf yang berbeda dalam kolom pada masing-masing peubah, berbeda nyata (P<0,05). KK N/K jerami 5,42% dan KK hasil 9,85%.

Sebaliknya pada perlakuan tanpa pemberian NPK (0 NPK) dan tanpa pemberian N (0 N, + PK), hasil gabah turun secara nyata dibandingkan ketiga perlakuan tersebut. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa hara N merupakan faktor pembatas hasil. Indikasi N sebagai faktor pembatas juga ditunjukkan oleh perbedaan hasil yang tidak nyata antara perlakuan tanpa NPK (0 NPK) dan tanpa pemberian N (0 N, + PK). Data tersebut menunjukkan bahwa penambahan hara P dan K tidak mempengaruhi hasil apabila N tanah terbatas dan atau tanpa penambahan/pemberian N. Data

menunjukkan dengan pemberian hara N dan P pada perlakuan 0 K (+ NP), pemberian NPK eksisting petani dan pemberian hara NK pada perlakuan 0 P (+ NK) hasil gabah meningkat. Peningkatan hasil pada ketiga perlakuan tersebut berturut-turut 76,58%, 81,37% dan 87,48% dibandingkan perlakuan tanpa N (0 N, + PK). Dengan demikian pemberian 0 kg P₂O₅, 222,26 kg N/ha dan 47,67 kg K₂O/ha (0 P, + NK) pada Inceptisol dengan kandungan P dan K tersedia tanah tinggi merupakan kombinasi yang lebih tepat dalam meningkatkan hasil gabah dibandingkan kombinasi lainnya.

Tabel 4. Status hara N, P dan K tanah berdasarkan bobot kering gabah. Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. MK 2009.

Perlakuan	Bobot kering gabah (g/pot)	Hara (%)	Status hara tanah
0 N (PK)	41,12	N (55,13)	rendah (< 70%)
0 P (NK)	77,09	P (103,37)	tinggi (> 90%)
0 K (NP)	72,61	K (97,36)	tinggi (> 90%)
NPK	74,58	-	-

Bahmanyar dan Mashaee (2010) melaporkan, kandungan K jerami lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan K daun pada pemberian hara N:K mendekati 1:1. Sejalan dengan laporan tersebut, kandungan K dalam jerami pada perlakuan + NK (0 P, + NK) hampir dua kali kandungan N (nisbah 0,413). Hasil gabah

tertinggi pada perlakuan pemberian hara + NK (0 P, + NK) menunjukkan, keseimbangan nisbah N dan K jerami merupakan salah satu peubah penentu hasil dan sangat dipengaruhi oleh NPK tanah eksisting. Padmore (2017) melaporkan, hasil padi tertinggidicapai pada serapan N:K dalam daun mendekati 1:1. Serapan

berimbang tersebut diperoleh melalui pemberian N dan K dengan perbandingan 2:1 pada tanah dengan kriteria N, P dan K cukup.

Dalam tanaman, keseimbangan N dan K sangat diperlukan. Menurut Marschner dalam Ranade-Malvi (2011), N berperan penting dalam produksi protein akan tetapi akumulasi protein seperti asam-asam amino, amida dan nitrat didalam sel tidak lengkap tanpa kecukupan K, meskipun ketersediaan N tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh enzim *nitrate reductase* sebagai katalis dalam formasi protein diaktivasi oleh K. Dengan demikian K yang tidak berimbang dengan N akan menghambat translokasi asam-asam amino dan nitrat. Makino *et al.* (1983) dan Machler *et al.* dalam Lawlor (2002) mengemukakan, pasokan nitrat (NO_3^-) yang terbatas dalam daun menurunkan kandungan RuBP (*ribulose biphosphate*). Selanjutnya dikemukakan, dalam proses fotosintesis RuBP merupakan substrat dalam asimilasi CO_2 . RuBP

carboxylase merupakan enzim yang berperan dalam fiksasi CO_2 pada tanaman padi. Enzim ini diaktivasi oleh K dan Mg (Marschner, 1995). Enzim lainnya yang diaktivasi oleh K adalah *starch synthetase*. Enzim ini bertanggung jawab dalam sintesis pati. Dengan demikian N dan K yang berimbang akan meningkatkan fotosintesis, meningkatkan sintesis dan translokasi asam amino serta meningkatkan sintesis dan translokasi pati ke biji. Dengan demikian diduga N dan K pada perlakuan + NK (0 P, + NK) lebih berimbang sehingga hasil lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain.

Efektivitas Agronomis Relatif (RAE)

Nilai Efektivitas Agronomis Relatif (RAE) pemberian pupuk standar adalah 100%. Mengacu pada laporan Subandi *et al.* (2016), nilai RAE diuji untuk mengetahui efektivitas masing-masing kombinasi hara yang diberikandibandingkan dengan pupuk standar. Kriteria efektif jika nilai RAE dari perlakuan pemberian hara lebih dari 100%.

Tabel 5. Nilai Efektivitas Agronomis Relatif (RAE) pada pemberian hara alternatif berbasis N, P dan K eksisting petani.

Pemberian Hara	Varietas	Hasil (g/rumpun)	A (HU-HK)	B (HS-HK)	RAE (%) (A/B) x (100)
O NPK (kontrol)	IR 64	44,52	-	-	-
	Ciherang	36,66	-	-	-
	Cimelati	44,61	-	-	-
	Rata-rata	41,93	-	-	-
O N (+ PK)	IR 64	42,01	-2,51	31,04	-8,09
	Ciherang	39,86	3,20	35,05	9,14
	Cimelati	41,49	-3,12	31,87	-9,79
	Rata-rata	41,12	-0,81	32,66	-2,47
O P (+ NK)	IR 64	80,86	36,34	31,04	117,07
	Ciherang	79,32	42,67	35,05	121,74
	Cimelati	71,10	26,49	31,87	83,10
	Rata-rata	77,09	35,16	32,66	107,68
O K (+ NP)	IR 64	76,40	31,89	31,04	102,73
	Ciherang	68,71	32,06	35,05	91,47
	Cimelati	72,71	28,10	31,87	88,17
	Rata-rata	72,61	30,68	32,66	93,95
NPK (standar petani)	IR 64	75,56	31,04	31,04	100,00
	Ciherang	71,70	35,05	35,05	100,00
	Cimelati	76,48	31,87	31,87	100,00
	Rata-rata	74,58	32,66	32,66	100,00

Keterangan: RAE (efektivitas agronomis relatif), HU (hasil pada pemberian hara yang diuji), HK (hasil pada kontrol), HS (hasil pada pemberian hara standar petani).

Hasil uji RAE menunjukkan, pemberian hara OP + NK lebih efektif dibandingkan perlakuan lainnya. Nilai RAE pada perlakuan pemberian hara OP + NK lebih besar dari 100, yaitu 107,68 (Tabel 5). Sementara RAE pada perlakuan 0 N (+ PK) bernilai negatif dan RAE pada perlakuan 0K (+NP) bernilai lebih rendah dari 100, yaitu 93,95. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas pemberian hara pada perlakuan tersebut masih lebih rendah bila dibandingkan dengan pemberian hara NPK eksisting petani. Dengan demikian,

keseimbangan pemberian NK merupakan salah satu faktor penentu RAE dalam usahatani padi. Perubahan ini sangat diperlukan untuk menjamin keberlanjutan implementasi teknologi oleh petani dalam jangka panjang. Berdasarkan hasil penelitian selama 5 tahun (2006-2011), Abd El-Hadi *et al.* (2013) melaporkan: (a) efisiensi agronomi tertinggi dicapai pada pemberian NK berimbang, dan (b) pada tahun 2009-2011, hasil padi tidak berbeda antara pemberian NK dan NPK.

Nilai RAE tertinggi pada perlakuan OP (+ NK) dicapai varietas Ciherang diikuti varietas IR 64 berturut-turut 121,74% dan 117,07%. Sedangkan pada perlakuan OK (+ NP) nilai RAE tertinggi dicapai varietas IR 64 yaitu 102,73%. Hasil ini menunjukkan bahwa efektivitas pemberian hara pada perlakuan OP (+ NK) lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian hara NPK eksisting petani pada varietas Ciherang dan IR 64. Dengan kata lain implementasi

KESIMPULAN DAN SARAN

Nisbah N/K jerami tertinggi dicapai varietas IR 64, sementara N/K jerami lebih rendah diperoleh varietas Cimelati dan Ciherang. Hasil tiga varietas padi yang diuji sama. Dengan demikian Ciherang dan Cimelati dapat dijadikan alternatif dalam pergiliran varietas. Nisbah N/K jerami varietas IR 64 dan Ciherang lebih berimbang dibandingkan Cimelati. Pada dua varietas ini, peningkatan nisbah N/K jerami tidak nyata menurunkan hasil, sementara pada varietas Cimelati peningkatan N/K jerami nyata menurunkan hasil. Nisbah N/K jerami berimbang diperoleh pada perlakuan OP + NK (0 kg P₂O₅/ha, 222,26 kg N/ha, dan 47,67 kg K₂O/ha). Pada perlakuan ini hasil padi dan nilai efektivitas agronomi relatif/RAE tertinggi. Implementasi pemberian hara OP + NK (0 kg P₂O₅/ha, 222,26 kg N/ha, dan 47,67 kg

pemberian hara OP + NK (0 kg P₂O₅/ha, 222,26 kg N/ha, dan 47,67 kg K₂O/ha) berbasis NPK eksisting petani akan lebih efektif apabila menggunakan varietas Ciherang. Sementara varietas IR 64 cukup efektif digunakan, baik pada perlakuan 0 kg P₂O₅/ha, 222,26 kg N/ha, dan 47,67 kg K₂O/ha juga pada perlakuan OK + NP (0 kg K₂O/ha, 222,26 kg N/ha, dan 56,80 kg P₂O₅/ha).

K₂O/ha) berbasis N, P, dan K eksisting petani akan lebih efektif apabila menggunakan varietas Ciherang. Sementara varietas IR 64 cukup efektif digunakan pada perlakuan 0 kg P₂O₅/ha, 222,26 kg N/ha dan 47,67 kg K₂O/ha dan pada perlakuan OK + NP (0 kg K₂O/ha, 222,26 kg N/ha, dan 56,80 kg P₂O₅/ha).

DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Hadi, A.H. , A.Y. Negm, and M. Marchand. 2013. *Impact of Potassium on Nitrogen Utilization by Rice under Saline Conditions*. e-ific No. 35, September 2013. <https://www.ipipotash.org/udocs/e-ific-35-rf2.pdf>. Diakses 27 September 2018.
- Barker, A.V and G.M. Bryson. 2007. *Nitrogen*. pp. 21-50. In A.V. Barker and D.J. Pilbeam (Eds.). *Handbook of Plant Nutrition*. CRC Press. Taylor & Francis Group. Boca Raton. 613p.
- Bahmanyar, M.A and S.S. Mashae. 2010. *Influences of nitrogen and potassium top dressing on yield and yield components as well as their*

- accumulation in rice (Oryza sativa)*. African Journal of Biotechnology, 9(18):2648-2653.
- Bhiah, K.M., C. Guppy, P. Lockwood and R. Jessop. 2010. *Effect of potassium on rice lodging under high nitrogen nutrition*. 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World, 1-6 August 2010, Brisbane, Australia. <https://iuss.org/19th%20WCSS/Symposium/pdf/1435.pdf>. Diakses 1 Oktober 2018.
- BPS. 2002. Produksi padi, jagung, dan kedelai tahun 2001 (Angka Sementara) dan tahun 2002 (Angka Ramalan I). Berita Resmi Statistik. 9(5):1-3.
- BPS. 2011. Produksi padi, jagung, dan kedelai (Angka Ramalan III tahun 2011). Berita Resmi Statistik. 69(11):1-9.
- Chien, S.H., P.W.G. Sale, and D.K. Friesen. 1990. *A discussion of the methods for comparing the relative effectiveness of phosphate fertilisers varying in solubility*. Fertilizer research 24: 149-157.
- Ebrahimi, R.F., P. Rahdari, H.S. Vahed, P. Shahinrokhsar and S. Babazadeh. 2012. Rice Response to Different Methods of Potassium Application under Salinity Stress Condition. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 12 (11): 1441-1445.
- Epstein, E, and A.J. Bloom. 2005. *Mineral Nutrition of Plant: Principle and Perspectives*. Sinauer Associates, Inc. Publisher, Sunderland, Massashusetts. 400p.
- Hartati, S, Suryono and D. Purnomo. 2018. *Effectiveness and efficiency of potassium fertilizer application to increase the production and quality of rice in entisols*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, Volume 142 (2018) 012031 doi :10.1088/1755-1315/142/1/012031. Diakses 28 September 2018.
- Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale, and W.L. Nelson. 2005. *Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management*. Pearson Prentice Hall. New Jersey. 515p.
- Lawlor, D.W. 2002. *Carbon and nitrogen assimilation in relation to yield: mechanisms are the key to understanding production systems*. *Inorganic Nitrogen Assimilation Special Issue*. J. of Exp. Bot. 53(370):773-787.
- Machay, A.D., J.K. Syers, and P.E.H. Gregg. 1984. *Ability of chemical extraction procedures to assess the agronomic effectiveness of phosphate rock material*. New Zealand Journal of Agricultural Research, 27(1):219-230.
- Makarim, A.K. 2006. *Pemupukan berimbang pada tanaman pangan*. hal. 80-87. Dalam A. Widjono et al. (penyunting). *Risalah Seminar 2005*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.
- Makino, A., T. Mae, and K. Ohira. 1983. *Photosynthesis and Ribulose 1,5-Bisphosphate Carboxylase in rice leaves*. Plant Physiol. 73:1002-1007.
- Marschner, H. 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 2nd ed. Academic Press, San Diego, NY. 889p.
- Ranade-Malvi, U. *Interaction of micronutrients with major nutrients with special referenceto potassium*. Karnataka J. Agric. Sci. 24(1):106-109.
- Suprihatno, B., dan A.A. Daradjat. 2006. *Kemajuan dan ketersediaan varietas unggul padi*. www.litbang.deptan.go.id/.../padi/bb_padi_2009_itkp_.../ Diakses 21 Mei 2014.

- Suprihatno, B., A. A. Daradjat, Satoto, Baehaki S.E., Suprihanto. A. Setyono, S.D. Indrasari, M.Y. Samaullah dan H. Sembiring. 2009. *Deskripsi Varietas Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi.
- Padmore, K.D. 2017. *Levels of nitrogen and potassium [N:K] fertilizer combinations in commercial rice production system*. Global Journal of Crop, Soil Science and Plant Breeding, 5 (2):278-286.
- Ravichandran, M. and M.V. Sriramachandrasekharan. 2011. *Optimizing timing of potassium application in productivity enhancement of crops*. Karnataka J. Agric. Sci.,24(1):(75-80).
- Subandi, M., S. Hasani, dan W. Satriawan. 2016. Tingkat efisiensi dan efektivitas pupuk hayati dalam mensubstitusi pupuk nitrogen dan fosfor pada tanaman jagung (*Zea mays*L.). Jurnal Agrista, 20(3):140-149.
- Yoshida, S., D.A. Forno, J.H. Cock, K.A. Gomez. 1976. *Laboratory Manual for Physiological Studies of Rice*. 3rd ed. IRRI. Los Banos, Laguna, Philippines. 83p.
- Yustisia, Tohari, D. Shiddieq dan Subowo, G. 2014. *Nisbah hara mikro terhadap kalium daun beberapa varietas padi (Oryza sativa L.) pada dua jenis tanah*. Widyariset. 17(2):183-191.
- Zaman, U., Z. Ahmad, M. Farooq, S. Saeed, M. Ahmad, and A. Wakeel. 2015. *Potassium fertilization may improve stem strength and yield of basmati rice grown on nitrogen-fertilized soils*. Pak.J.Agric.Sci. 52(1):439-445. ISSN (Print) 0552-9034, ISSN (Online) 2076-0906 <http://www.pakjas.com.pk>