

Respons Tanaman Padi terhadap Pemupukan N pada Lahan Sawah Tadah Hujan

Responses of Rice Crop to Nitrogen Fertilization on the Rainfed Lowland

Antonius Kasno* dan Tia Rostaman

Balai Penelitian Tanah

Jl. Tentara Pelajar No. 12 Cimanggu, Bogor, Indonesia

*E-mail: antkasno@gmail.com

Naskah diterima 2 Maret 2017, direvisi 18 Oktober 2017, disetujui diterbitkan 24 Oktober 2017

ABSTRACT

Nitrogen is a macro nutrient that is primarily needed by rice crop. Without N fertilizer the rice yield will be equal to that of unfertilized ones. There are inconsistency yield responses of rice to the nitrogen fertilization on the rainfed lands. The aims of the study was to verify the responses of rice yields to the nitrogen fertilization on rain-fed lowland. The research were conducted at six locations, namely Boyolali, Pati, Cianjur, Grobogan, Pandeglang, dan East Lampung, during the dry season of 2015 and 2016. The experiment was arranged in a randomized complete block design of three replications. Treatments were four levels of N fertilizer dosages. The N fertilizer dosages were: 0; 90; 135 and 180 kg/ha. All plots were applied SP-36 and KCl, each was 125 and 100 kg/ha, respectively. Results showed that most of the soil of rain-fed lowland contained low level of N. Rice crop in the rain-fed lowlands highly responded to N fertilization. N fertilization significantly increased plant height, number of tillers, dry grain yield, and dry straw weight. The optimum dosage of urea fertilizer for the lowland rain-fed rice was 265 to 300 kg/ha. Fertilizer dosage as recommended based on the rice yield target in the area is still valid to obtain high grain yield.

Keywords: Fertilizer, nitrogen, lowland, rainfed, rice.

ABSTRAK

Hara nitrogen merupakan hara makro primer yang sangat dibutuhkan tanaman padi, tanpa pupuk urea hasil padi sama dengan hasil yang tidak dipupuk. Respons tanaman padi pada lahan sawah tadah hujan kurang konsisten, sehingga penelitian respons pemupukan urea perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan mempelajari konsistensi respons hasil gabah tanaman padi terhadap pemupukan nitrogen pada lahan sawah tadah hujan. Penelitian dilakukan di 6 lokasi di kabupaten Boyolali, Pati, Cianjur, Grobogan, Pandeglang, dan Lampung Timur pada musim kemarau tahun 2015 dan 2016. Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan acak kelompok, tiga ulangan dengan empat tingkat dosis pupuk N, yaitu: 0, 90, 135 dan 180 kg/ha. Semua petak perlakuan ditambah pupuk 125 kg SP-36 dan 100 kg KCl per ha. Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar tanah sawah tadah hujan kandungan N-nya yang rendah. Pemupukan N nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, berat gabah

kering panen, dan berat jerami kering. Dosis optimum pupuk urea untuk padi lahan sawah tadah hujan berkisar antara 265-300 kg urea/ha.

Kata kunci: Pupuk, N, sawah, tadah hujan, padi.

PENDAHULUAN

Lahan sawah tadah hujan merupakan penghasil beras kedua setelah lahan sawah irigasi. Luas lahan sawah nonirigasi termasuk sawah tadah hujan dan pasang surut sekitar 3,71 juta ha atau 45,7% dari total luas lahan sawah di Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Bali dan Nusa Tenggara (Pusdatin 2013). Produktivitas padi sawah tadah hujan masih rendah, berkisar antara 1,8-3,1 t/ha (Pane *et al.* 2009). Tanaman padi pada lahan sawah tadah hujan pada umumnya dipupuk dengan urea dan SP-36, tanpa KCl (Widyantoro dan Toha 2010). Jerami padi tidak dikembalikan sebagai sumber bahan organik, sehingga kandungan C-organik sebagian besar lahan sawah rendah, kurang 2% (Kasno *et al.* 2003). Sebagian besar lahan sawah di Desa Sei Bambang, Serdang Bedagai (72,8%) mempunyai status hara sangat rendah (Ompusunggu *et al.* 2015).

Efisiensi penggunaan pupuk N dipengaruhi oleh kandungan bahan organik tanah, kadar N tanah, dosis dan waktu pemberian pupuk N. Pengembalian jerami selama 5 musim tanam dapat meningkatkan C-organik tanah (Tuyen and Tan 2001). Kandungan C-organik dapat meningkatkan KTK tanah (Prasetyo *et al.* 2005) sehingga meningkatkan kemampuan tanah memegang hara. Efisiensi pemupukan N pada lahan sawah tadah hujan di Laos sangat rendah, 19-28,1 kg gabah/kg N (Linguist and Sengxua 2003), dan di Weapo 18,7 kg gabah/kg N (Siregar dan Marzuki 2011). Linguist dan

Sengxua (2003) melaporkan C-organik berpengaruh terhadap kandungan N tanah. Pemberian pupuk urea pada tanaman padi fase anakan aktif dan awal primordia meningkatkan efisiensi pupuk N 9 kg gabah/kg N. Efisiensi pupuk N pada padi sawah dipengaruhi oleh ketersediaan N dalam tanah dan pupuk N yang diberikan. Efisiensi agronomi pupuk N dosis 225 kg urea/ha mencapai 34,6%, tetapi pada dosis 612,25 kg urea/ha hanya 4,1% (Triadiati *et al.* 2012).

Hara N merupakan faktor pembatas pertumbuhan padi pada lahan sawah. Tanpa pemupukan N hasil padi di bawah potensi genetiknya, apalagi jika kandungan N tanah rendah. Kandungan hara N lahan sawah di Karawang, Sragen, dan Madiun yang merupakan sentra produksi padi di Jawa tergolong rendah masing-masing 0,19%, 0,12% dan 0,13% (Hartatik dan Adiningsih 2003). Pada kondisi kandungan hara N tanah rendah, tanaman padi sangat respons terhadap pemupukan N. Pemupukan urea di Simpang Tiga, Pidie, nyata meningkatkan hasil padi, hasil tertinggi dicapai dengan pemupukan 200 kg urea/ha (Jamilah dan Safridar 2012). Hara N dalam tanah dikatakan rendah jika N terekstrak Kjeldahl <0,20% (Eviati dan Sulaeman 2012). Produksi padi pada lahan sawah yang tidak dipupuk N rendah (Moro *et al.* 2015, Jeon 2012) dan sama dengan produksi padi yang tidak dipupuk N, P, dan K (Siregar dan Marzuki 2011, Kasno *et al.* 2016). Produksi padi meningkat dengan pemupukan 120 kg dan 140 kg N/ha di San Carlos dan Parral. Pupuk N diberikan 3 kali masing-masing 1/3 dosis pada saat tanam, fase pembentukan anakan, dan awal pembentukan malai (Hirzel *et al.* 2011). Pemupukan N berdasarkan BWD dapat menghemat pupuk di Filipina 10-53%, Vietnam 20-40%, dan Sulawesi Selatan 60% dibandingkan dengan takaran rekomendasi untuk mencapai hasil yang sama (Wahid 2003). Di China, pemberian pupuk N dalam bentuk urea prill maupun urea super granuler (USG) pada MK 2008 meningkatkan hasil padi 1,52-1,80 t/ha (Xiang *et al.* 2013).

Di Indonesia, pemupukan tanaman padi pada lahan sawah tadah hujan biasanya hanya menggunakan urea dan SP-36. Namun belakangan petani sudah menggunakan pupuk majemuk NPK, sehingga unsur K menjadi bagian integral dari pemupukan. Pemupukan N oleh petani menggunakan dosis yang relatif tinggi. Mereka beranggapan jika daun tanaman padi belum berwarna hijau tua, pupuk N perlu ditambah. Rekomendasi pemupukan urea didasarkan pada produktivitas padi sawah di tingkat kecamatan. Lahan sawah dengan target produktivitas rendah (< 5 t/ha) memerlukan 200 kg urea/ha, target produktivitas sedang (5-6 t/ha) membutuhkan 250 kg urea/ha, dan target produktivitas tinggi (> 6 t/ha) memerlukan 300 kg urea/ha (Permentan 40/2007). Rekomendasi pemupukan

pada lahan sawah tadah hujan juga didasarkan pada target produktivitas padi per kecamatan. Rekomendasi tersebut sudah digunakan sejak tahun 2007. Masih relevankah target produktivitas padi sebagai dasar penyusunan rekomendasi pupuk N pada lahan sawah tadah hujan?

Budi daya padi dengan pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) menggunakan dosis pemupukan spesifik lokasi menghasilkan gabah 6,62-8,26 t/ha (Widyantoro dan Toha 2010). Pada tanaman padi gogo rancah pemupukan dosis spesifikasi lokasi memberikan hasil gabah 5,87 t/ha dan pada padi walik jerami 6,01 t/ha (Pirngadi dan Makarim 2006). Dosis 200 kg N/ha mampu memberikan kandungan khlorofil tertinggi pada tanaman padi di Bengal Barat (Pramanik dan Bera 2013). Pembatas utama hasil padi pada lahan sawah tadah hujan di Laos juga dilaporkan hara N. Dosis pupuk N optimum adalah 60 kg N/ha (Linguist dan Sengxua 2001). Dari berbagai informasi tersebut pemupukan N yang rasional sesuai dengan kandungan hara N tanah dan kebutuhan tanaman dapat meningkatkan hasil padi sesuai target produktivitas, selain dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respons hasil tanaman padi dari beberapa dosis pemupukan N pada lahan sawah tadah hujan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian pemupukan N ini merupakan bagian dari penelitian pemupukan N, P, dan K pada padi lahan sawah tadah hujan, yang dilakukan tahun 2015 dan 2016. Pada tahun 2015, percobaan dilakukan di Desa Semawung, Boyolali, Kebun Percobaan Balingtan, Pati, dan Desa Salamnunggal, Cianjur. Pada tahun 2016, percobaan dilakukan di Desa Tunggulrejo, Grobogan, Desa Gombong, Pandeglang, dan Desa Bumiayu, Lampung Timur.

Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok lengkap, tiga kali ulangan. Dosis pupuk N terdiri atas empat tingkat, yaitu 0, 90, 135, dan 180 kg N/ha. Semua petak ditambah pupuk SP-36 125 kg dan KCl 100 kg/ha, untuk meminimalisasi faktor hara lain yang berpengaruh terhadap pemupukan N. Pada respons Pupuk urea diberikan dua kali, yaitu pada umur 7 dan 30 hari setelah tanam (HST), masing-masing dengan 1/2 dosis. Pupuk SP-36 dan KCl diberikan bersamaan dengan urea pada pemupukan pertama. Pupuk urea, SP-36, dan KCl dicampur menjelang disebarkan, disebar merata di barisan yang sempit pada jarak tanam jarak legowo.

Petak percobaan berukuran 5 m x 4 m. Pematang dan saluran air dibuat dengan baik agar air dapat diatur, sehingga tidak terjadi kontaminasi pupuk antarpetakan. Bibit umur 20 hari ditanam dengan sistem jajar legowo 2:1, jarak tanam 40 cm x (20 cm x 10 cm). Varietas padi yang digunakan berbeda antarlokasi, yaitu Sidenok di Boyolali, Inpari 10 di Pati dan Cianjur, Inpari 18 di Grobogan, Pandeglang, dan Lampung Timur.

Pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot gabah kering panen, bobot gabah kering giling, dan bobot jerami kering. Tinggi tanaman diukur mulai dari permukaan tanah sampai ujung tertinggi tanaman. Jumlah anakan dihitung dari batang tanaman yang tumbuh dan mengeluarkan malai dalam satu rumpun yang diamati. Bobot gabah kering panen diperoleh dari petak netto berukuran 3 m x 2 m, dikonversi ke t/ha. Bobot gabah kering giling adalah gabah kering panen yang telah dikeringkan sampai kadar air $\pm 14\%$. Data bobot jerami kering diperoleh dengan menimbang jerami pada petak ubinan yang telah dikeringkan dan dikonversi ke dalam t/ha.

Pengamatan sifat fisik dan kimia tanah dilakukan sebelum perlakuan pemupukan. Contoh tanah komposit diambil dari masing-masing petakan menggunakan bor tanah. Contoh tanah dimasukkan ke dalam ember, diaduk sampai rata dan diambil secara acak ± 1 kg. Tanah dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 24 jam, digiling, dan disaring dengan saringan berdiameter 2 mm. Contoh tanah dianalisis tekstur (pemipetan), pH H_2O dan 1 N KCl (1:5), C-organik (Walky and Black), N (Kjeldhal), P dan K (HCl 25%), KTK (NH_4OAc 1N pH7), dan kejenuhan basa.

Pengaruh pemupukan N terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman dianalisis dengan anova, dilanjutkan uji beda perlakuan berdasarkan uji Duncan pada taraf 5%. Untuk mengetahui dosis optimum pupuk urea pada masing-masing lokasi dibuat grafik hubungan antara dosis urea dan hasil padi. Dosis optimum merupakan perpotongan garis lurus 90% dari dosis maksimum dengan garis kuadratik hubungan antara dosis pupuk N dengan hasil padi. Untuk melihat kesesuaian dosis pupuk dibandingkan data hasil padi dari perlakuan pemupukan pada masing-masing lokasi percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah Lokasi Percobaan

Tanah di lokasi percobaan Boyolali bertekstur liat, bersifat netral (pH 7,1) (Tabel 1). Pada tanah yang mempunyai pH netral, ketersediaan unsur hara dalam tanah lebih optimum untuk pertumbuhan dan hasil tanaman. Nilai pH H_2O lebih tinggi daripada pH KCl 1N,

yang berarti tanah bermuatan negatif. Dengan demikian unsur hara yang ditambahkan dapat ditahan dan tidak mudah hilang karena tercuci. Kandungan C-organik dan N-total tanah termasuk rendah. Kandungan bahan organik yang rendah menyebabkan respons tanaman terhadap pemupukan kemungkinan juga rendah. Kandungan hara P rendah dan kandungan K terekstrak HCl 25% tinggi, KTK tanah sedang dan kejenuhan basa $> 100\%$. Kejenuhan basa yang tinggi menunjukkan tanah didominasi oleh hara kation Ca, Mg, K, dan Na.

Tanah di Jakenan, Pati, bertekstur lempung, agak masam (pH 5,4) dengan pH dalam H_2O lebih tinggi daripada pH dalam KCl 1N. Kandungan C-organik, N-total, hara P dan K rendah. Kapasitas tukar kation tanah juga rendah. Dengan demikian C-organik, hara N, P, dan K, serta KTK tanah menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman padi di Jakenan.

Tanah percobaan di Cianjur bertekstur liat, bersifat agak masam dengan pH 6,4. H_2O lebih tinggi daripada pH KCl 1N. Kandungan C-organik rendah dan N-total sedang. Kandungan P tinggi dan K sedang, KTK sedang, dan kejenuhan basa $> 100\%$.

Tanah di Grobogan bertekstur liat, bersifat agak alkalis (Tabel 2). Kandungan C-organik dan N total rendah, sedangkan kandungan hara P dan K tinggi. Kandungan hara P terekstrak HCl 25% termasuk tinggi jika kandungannya > 40 mg $\text{P}_2\text{O}_5/100$ g tanah, dan hara K jika > 20 mg $\text{K}_2\text{O}/100$ g tanah (Sofyan *et al.* 2004). KTK tanah dan kejenuhan basa tinggi, dengan KB $> 100\%$, berarti kation yang bersifat masam seperti Al^{3+} hampir tidak ada.

Tanah percobaan di Pandeglang bertekstur liat dan bersifat agak masam mendekati netral (pH 6,40). Selisih antara pH KCl 1 N dan H_2O negatif, berarti tanah dapat memegang hara, baik hara asli dalam tanah maupun hara yang ditambahkan. Kandungan C-organik dan N-

Tabel 1. Sifat fisik dan kimia tanah percobaan lahan sawah tadah hujan di Boyolali, Pati, dan Cianjur, MK 2015.

Parameter	Semawung, Boyolali	Jakenan, Pati	Salamnunggal, Cianjur
Tekstur	Liat	Lempung	Liat
pH H_2O	7,1	5,4	6,4
KCl 1 N	5,7	4,3	5,2
Bahan organik			
C-organik (%)	0,48	0,68	1,71
N-total (%)	0,05	0,07	0,24
Ekstrak HCl 25%			
P_2O_5 (mg/100 g)	14	3	132
K_2O (g/100 g)	43	6	10
KTK (NH_4OAc 1N pH 7)	24,23	4,82	21,48
cmol(+)/kg			
KB (%)	> 100	91	> 100

total rendah. Dengan demikian, pemberian bahan organik ke dalam tanah dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan tanah, efisiensi dan efektivitas penggunaan pupuk. Kandungan hara P dan K tanah tinggi, KTK tanah tinggi dan kejenuhan basa tinggi.

Tanah di Desa Bumiayu, Lampung Timur yang digunakan untuk percobaan bertekstur liat, bersifat masam (pH 4,62). Kadar C-organik dan N-total rendah, kandungan hara P potensial tinggi, sedangkan KTK tanah rendah dan kejenuhan basa juga rendah. Kejenuhan basa yang rendah dalam tanah menunjukkan bahwa kandungan kation yang bersifat masam cukup tinggi.

Tingkat kesuburan tanah di enam lokasi yang digunakan untuk penelitian sangat bervariasi, tanah di Jakenan, Pati paling rendah dengan faktor pembatas C-organik, hara N, P, dan K. Di Semawung, Boyolali dengan faktor pembatas C-organik, N dan P. Sedangkan tanah di Cibeber, Cianjur dengan faktor pembatas hara N dan K. Faktor pembatas pertumbuhan tanah di Tunggulrejo, Grobogan dan Gombang, Pandeglang C-organik dan

hara N, sedangkan di Bumiayu, Lampung Timur C-organik, N, K dan kemasaman tanah.

Pertumbuhan dan Hasil Gabah

Pemupukan N nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot gabah kering panen, bobot gabah kering giling, dan bobot jerami kering pada lahan sawah tadah hujan di Boyolali (Tabel 3). Pemupukan N dengan dosis 90 kg N/ha cenderung meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah anakan. Penambahan dosis N menjadi 135 kg dan 180 kg N/ha nyata meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah anakan dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk N, dan tidak nyata dibandingkan dengan perlakuan 90 g N/ha.

Pemupukan 90 kg N/ha pada lahan sawah tadah hujan di Semawung, Boyolali nyata meningkatkan bobot gabah kering panen, bobot gabah kering giling, dan bobot jerami kering dibandingkan dengan data dari perlakuan tanpa pemupukan N (0 kg N/ha). Pemupukan N dengan dosis 135 dan 180 kg N/ha tidak dapat meningkatkan bobot gabah kering panen, bobot gabah kering giling dan bobot jerami kering dibandingkan data dari dosis 90 kg N/ha, namun terdapat peningkatan hasil gabah dibandingkan dengan hasil dari perlakuan tanpa pupuk N. Walaupun dosis pupuk N lebih dari 90 kg N/ha hasil gabahnya tidak berbeda nyata, namun dimungkinkan dosis pupuk N lebih dari 90 kg N/ha meningkatkan produktivitas padi.

Pemupukan N dengan dosis 90 hingga 180 kg N/ha nyata meningkatkan bobot gabah kering panen (Gambar 1). Berdasarkan turunan persamaan grafik kuadratik diketahui dosis pupuk N untuk mencapai bobot gabah kering panen 7 t/ha, diperlukan sekitar 225 kg N/ha (500 kg urea/ha), sedangkan dosis optimum adalah 110 kg N/ha (245 kg urea/ha). Produktivitas padi di Kecamatan Andong pada tahun 2014 adalah 5,26 t/ha (BPS Boyolali 2015). Berdasarkan produktivitas tersebut berarti dosis pupuk urea yang dianjurkan adalah 250 kg/ha, atau 113 Kg N/ha. Hasil penelitian ini sejalan dengan dosis N 250

Tabel 2. Hasil analisis tanah percobaan pemupukan padi pada lahan sawah tadah hujan di Grobogan, Pandeglang, Lampung Timur, MK 2016.

Parameter	Tunggulrejo, Grobogan	Gombang, Pandeglang	Bumiayu, Lampung Timur
Tekstur	Liat	Liat	Lempung berliat
pH H ₂ O	7,64	6,40	4,62
KCl 1 N	6,61	4,50	4,02
Bahan organik			
C-organik (%)	1,04	1,69	0,99
N-total (%)	0,07	0,12	0,10
Ekstrak HCl 25%			
P ₂ O ₅ (mg/100 g)	146	128	94
K ₂ O (mg/100 g)	30	52	4
KTK (NH ₄ COAc 1N pH 7)	36,26	26,80	10,23
Cmol(+)/kg			
KB (%)	>100	>100	18,51

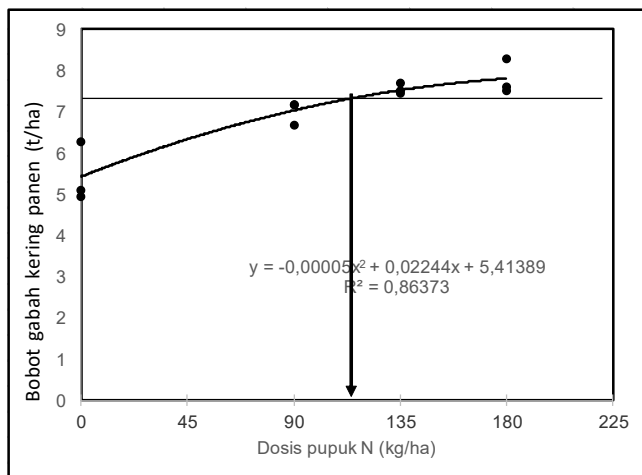
Tabel 3. Pengaruh pemupukan N pada tanaman padi di lahan sawah tadah hujan terhadap pertumbuhan dan hasil gabah di Desa Semawung, Boyolali, MK 2015.

Dosis pupuk N (kg N/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan	Bobot gabah kering panen(t/ha).....	Bobot gabah kering giling(t/ha).....	Bobot jerami kering
0	95,87 b*	6,47 b	5,42 b	4,03 b	3,34 b
90	106,60 ab	7,57 ab	7,00 a	5,23 a	5,21 a
135	111,27 a	8,80 a	7,53 a	5,59 a	5,53 a
180	110,47 a	8,83 a	7,78 a	5,55 a	5,39 a

* = Angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

kg urea/ha pada lahan sawah dengan produktivitas antara 5,0-6,0 t/ha (Permentan No. 40/2007, Setyorini dan Kasno 2013).

Pemupukan hara N meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi secara nyata pada lahan sawah tadah hujan di Jakenan, Pati (Tabel 4). Pemupukan 90 kg N/ha meningkatkan tinggi tanaman, bobot gabah kering panen, dan bobot gabah kering giling. Penambahan pupuk N dari 90 kg menjadi 135 kg dan 180 kg N/ha tidak nyata meningkatkan tinggi tanaman, bobot gabah kering panen dan bobot gabah kering giling dan produktivitas tergolong rendah. Bobot gabah kering panen tertinggi kurang dari 5 t/ha dicapai pada pemupukan 90 kg N/ha. Dapat dikatakan bahwa kondisi lingkungan di Jakenan tidak merespon dosis pupuk N yang lebih tinggi sehingga dosis optimum pemupukan N untuk padi sawah tadah hujan Jakenan Pati 90 kg N/ha. Dari penelitian ini tidak diketahui faktor penyebab rendahnya hasil padi sawah tadah hujan di Jakenan, namun dibatasi oleh tekstur tanah, kandungan C-organik, hara P dan K, serta KTK tanah.



Gambar 1. Pengaruh pemupukan N terhadap bobot gabah kering panen pada lahan sawah tadah hujan di Semawung, Boyolali, MK 2015.

Pemupukan 90 kg N/ha nyata meningkatkan jumlah anakan dan bobot jerami kering dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk N. Penambahan dosis N menjadi 135 kg/ha nyata meningkatkan jumlah anakan dan bobot jerami kering pada lahan sawah tadah hujan di Jakenan, Pati, dibanding tanpa pemupukan atau dosis pupuk 90 kg N/ha.

Hasil padi sawah tadah hujan di Jakenan sangat dipengaruhi oleh pemupukan N (Gambar 2). Bobot gabah kering panen meningkat secara nyata dengan pemupukan 90 kg N/ha, tetapi penambahan dosis N tidak nyata meningkatkan hasil gabah. Berdasarkan turunan grafik kuadratik, dosis pupuk N untuk mencapai bobot gabah kering panen maksimum adalah 137 kg N/ha (304 kg urea/ha) (Gambar 2). Dosis optimum pemupukan N padi sawah tadah hujan di Jakenan, Pati, adalah 90 kg N/ha (200 kg urea/ha).

Produktivitas padi sawah irigasi di Kabupaten Pati pada tahun 2014 rata-rata 5,43 t/ha (Pati dalam Angka 2015). Secara umum produktivitas lahan sawah tadah hujan lebih rendah dari lahan sawah irigasi. Dosis pupuk urea 200 kg/ha sesuai dengan kondisi lingkungan musim kering pada lahan sawah tadah hujan di Jakenan, Pati, yang cenderung kekurangan air.

Pemupukan 90 kg N/ha nyata meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi pada lahan sawah tadah hujan di Salamnunggal, Cianjur (Tabel 5). Peningkatan dosis N menjadi 135 kg dan 180 kg N/ha tidak meningkatkan tinggi tanaman dan hasil gabah. Jumlah anakan bertambah dengan pemupukan 180 kg N/ha, tetapi tidak berpengaruh terhadap kenaikan hasil gabah (Tabel 5).

Pemupukan hingga 135 kg N/ha meningkatkan bobot gabah kering panen, bobot gabah kering giling dan bobot jerami kering tetapi tidak nyata pada peluang 95%. Dengan demikian dosis pemupukan N untuk tanaman padi pada lahan sawah tadah hujan di Salamnunggal, Cianjur, cukup sekitar 90 kg N/ha (Gambar 3).

Produktivitas padi sawah di Kabupaten, Cianjur, pada tahun 2013 rata-rata 5,78 t/ha (BPS Cianjur 2014). Produktivitas padi sawah tadah hujan lebih rendah

Tabel 4. Pengaruh pemupukan N pada lahan sawah tadah hujan terhadap pertumbuhan dan hasil padi di Jakenan, Pati, MK 2015.

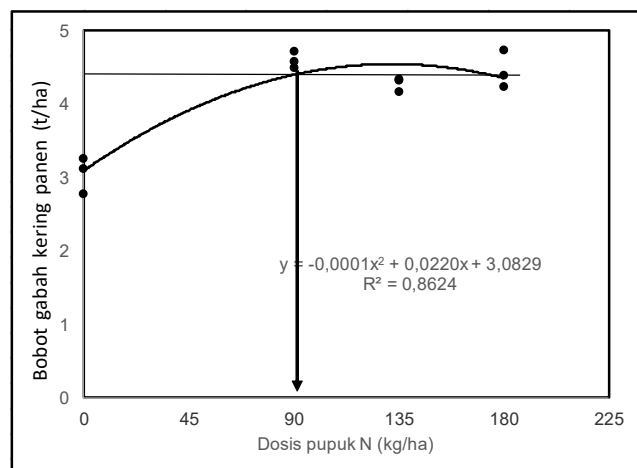
Dosis pupuk N (kg N/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan	Bobot gabah kering panen	Bobot gabah kering giling	Bobot jerami kering
0	81,07 b*	6,40 c	3,05 b	2,48 b	2,71 c
90	89,67 a	7,77 b	4,59 a	3,63 a	4,69 b
135	89,77 a	8,73 a	4,27 a	3,38 a	5,08 ab
180	91,13 a	8,93 a	4,47 a	3,45 a	5,34 a

* = Angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

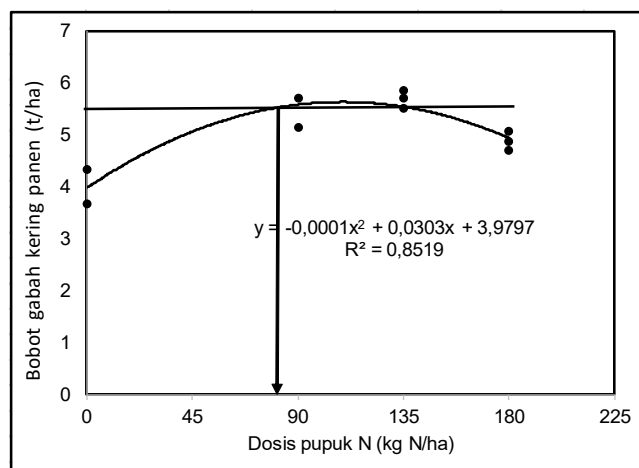
Tabel 5. Pengaruh pemupukan N pada lahan sawah tadah hujan terhadap pertumbuhan dan hasil padi di Desa Salamnunggal. Cianjur, MK 2015.

Dosis pupuk N (kg N/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan	Bobot gabah kering panen(t/ha).....	Bobot gabah kering giling(t/ha).....	Bobot jerami kering
0	62,88 b*	8,83 c	4,39 b	3,77 b	4,31 b
90	72,67 a	10,23 b	5,12 ab	4,39 ab	5,08 ab
135	73,86 a	11,23 ab	5,69 a	5,13 a	5,90 a
180	77,07 a	12,17 a	4,88 ab	4,40 ab	5,95 a

* = angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji DMRT



Gambar 2. Pengaruh pemupukan N terhadap bobot gabah kering panen pada lahan sawah tadah hujan di Jakenan, Pati, MK 2015.



Gambar 3. Pengaruh pemupukan N terhadap hasil padi dan bobot jerami kering di Salamnunggal, Cibeber, MK 2015.

dibandingkan dengan rata-rata hasil padi sawah di tingkat kabupaten. Dosis anjuran pupuk urea berdasarkan produktivitas padi pada lahan sawah tadah hujan kurang dari 250 kg/ha. Rekomendasi pupuk urea berdasarkan produktivitas padi relatif sama dengan hasil percobaan respons pemupukan N di lapang. Dengan demikian dapat dikatakan rekomendasi pemupukan urea untuk tanaman padi sawah berdasarkan target produktivitas masih relevan digunakan.

Tanpa pupuk N hasil padi sawah tadah hujan di Grobogan sangat rendah, karena kandungan N tanah tergolong rendah (Tabel 2). Pemberian pupuk N nyata meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi lahan sawah tadah hujan di Tunggulrejo, Grobogan (Tabel 6). Pemupukan hingga dosis 135 kg N/ha nyata meningkatkan tinggi tanaman, bobot gabah kering panen, dan bobot jerami kering dibandingkan dengan 90 kg N/ha. Jumlah anakan tertinggi dicapai pada pemupukan 180 kg N/ha tetapi tidak berpengaruh terhadap hasil gabah. Walaupun hasil gabah termasuk rendah, namun pemupukan N lebih dari 135 kg N/ha

tidak dapat menaikkan hasil. Nampaknya terdapat faktor-faktor lain yang menjadi penghambat, di luar kebutuhan hara N.

Hasil gabah dengan pemberian pupuk N pada lahan sawah tadah hujan di Tunggulrejo, Grobogan, disajikan pada Gambar 4. Peningkatan hasil tertinggi diperoleh dari dosis N kurang dari 150 kg/ha. Berdasarkan turunan persamaan kuadrat diketahui dosis maksimum pupuk N adalah 270 kg/ha (589 kg urea/ha), tetapi dosis optimum adalah 140 kg N/ha (310 kg urea/ha).

Produktivitas padi lahan sawah di Kecamatan Gabus rata-rata 6,02 t/ha (BPS Grobogan 2016) dengan dosis pupuk 300 kg/ha. Dosis pupuk urea berdasarkan produktivitas padi relatif sama dengan hasil percobaan lapang. Dengan demikian anjuran dosis pupuk urea berdasarkan produktivitas padi relevan digunakan sebagai dasar pemupukan.

Tanah percobaan di Pandeglang dengan kadar N nya rendah memberikan respons positif terhadap pupuk N hingga dosis 90 Kg N/ha (Tabel 7). Pemupukan 90 kg N/ha pada lahan sawah tadah hujan di Gombong,

Tabel 6. Pengaruh pemupukan N pada lahan sawah tadah hujan terhadap pertumbuhan dan hasil padi di Desa Tunggulrejo, Grobogan, MK 2016.

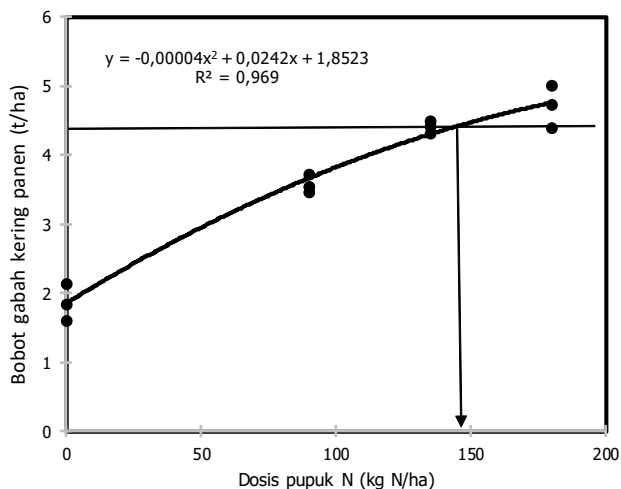
Dosis pupuk N (kg N/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan	Bobot gabah kering panen(t/ha).....	Bobot gabah kering giling(t/ha).....	Bobot jerami kering
0	66,03 c*	4,57 c	1,94 c	1,33 d	1,57 c
90	78,37 b	8,00 b	3,58 b	2,39 c	3,27 b
135	83,83 a	8,90 b	4,42 a	3,00 b	4,17 a
180	84,57 a	10,50 a	4,47 a	3,31 a	3,91 ab

* = Angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

Tabel 7. Pengaruh pemupukan N pada lahan sawah tadah hujan terhadap pertumbuhan dan hasil padi di Desa Gombong, Pandeglang, MK 2016.

Dosis pupuk N (kg N/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan	Bobot gabah kering panen(t/ha).....	Bobot gabah kering giling(t/ha).....	Bobot jerami kering
0	96,57 b*	8,40 b	4,51 b	3,84 b	4,35 a
90	110,67 a	10,77 a	5,60 ab	4,53 ab	4,51 a
135	107,93 a	10,57 a	5,87 a	4,75 ab	5,23 a
180	112,20 a	10,57 a	6,12 a	4,95 a	4,09 ab

* = Angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT



Gambar 4. Pengaruh pemupukan N terhadap bobot gabah kering panen pada lahan sawah tadah hujan di Tunggulrejo, Grobogan, MK 2016.

Pandeglang, nyata meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah anakan, tetapi penambahan pupuk hingga 135 kg dan 180 kg N/ha tidak meningkatkan hasil gabah secara nyata dibandingkan pemupukan 90 kg N/ha. Sebenarnya hasil gabah dari percobaan ini tergolong rendah, terdapat faktor penghambat produktivitas lain selain hara N.

Hasil gabah kering panen optimum berdasarkan persamaan kurva kuadratik dicapai dengan pemupukan 110 kg N/ha (245 kg urea/ha) (gambar 5). Lahan sawah di Kecamatan Panimbang seluas 3.130 berupa tadah hujan (BPS Pandeglang 2015) dengan produktivitas 5,75 t/ha. Berdasarkan produktivitas padi maka dosis pupuk urea yang diperlukan pada lahan sawah tadah hujan di lokasi ini adalah 250 kg urea/ha. Dengan demikian, dosis rekomendasi pemupukan spesifik lokasi berdasarkan Permentan 40/2007 masih relevan.

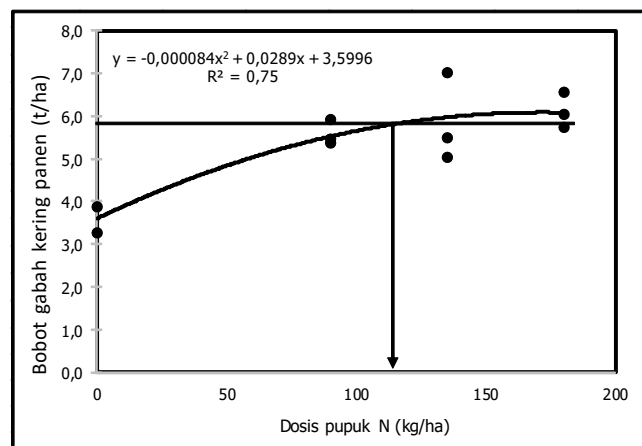
Pertumbuhan dan hasil padi pada lahan sawah tadah hujan di Bumiayu, Lampung Timur, nyata meningkat dengan pemupukan N (Tabel 8). Pemupukan N dengan dosis 90 kg N/ha nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot gabah kering panen, bobot gabah kering giling dan bobot jerami kering dibandingkan dengan tanpa pemupukan N. Penambahan dosis menjadi 135 kg dan 180 kg N/ha tidak meningkatkan pertumbuhan dan hasil gabah.

Pemupukan N nyata meningkatkan bobot gabah kering panen pada lahan sawah tadah hujan di Bumiayu, Lampung Timur (Gambar 6). Bobot gabah kering panen optimum dicapai dengan pemupukan 130 kg N/ha (290 kg urea/ha). Produktivitas padi sawah di Lampung Timur rata-rata 5,46 t/ha (BPS Lampung Timur 2015). Dosis pupuk urea yang diperlukan berdasarkan produktivitas lahan sawah di Lampung Timur adalah 250 kg/ha. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dimana produktivitas

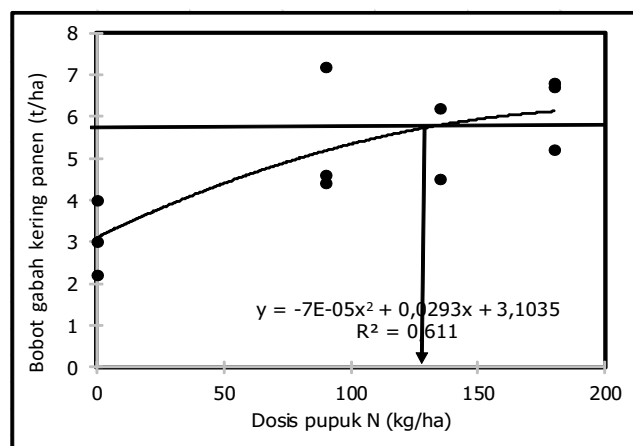
Tabel 8. Pengaruh pemupukan N pada lahan sawah tadah hujan terhadap pertumbuhan dan hasil padi di Desa Bumiayu, Lampung Timur, MK 2016.

Dosis pupuk N (kg N/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan	Bobot gabah kering panen	Bobot gabah kering giling(t/ha).....	Bobot jerami kering
0	83,63 b*	5,70 b	2,63 b	1,21 b	1,61 b
90	105,07 a	11,10 a	5,40 a	3,37 a	3,61 a
135	108,07 a	11,53 a	4,97 a	3,25 a	3,80 a
180	108,03 a	11,93 a	6,23 a	4,12 a	3,84 a

* = Angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT



Gambar 5. Pengaruh pemupukan N terhadap bobot gabah kering panen pada lahan sawah tadah hujan di Gombong, Pandeglang, MK 2016.



Gambar 6. Pengaruh pemupukan N terhadap bobot gabah kering panen pada lahan sawah tadah hujan di Bumiayu, Lampung Timur, MK 2016.

lahan sawah dapat digunakan sebagai dasar untuk menyusun rekomendasi pupuk urea.

Pada berbagai kandungan N tanah pada lahan sawah tadah hujan, pemupukan N nyata meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi. Hal ini membuktikan hara N merupakan faktor pembatas pertumbuhan dan hasil padi sawah tadah hujan. Pemupukan N meningkatkan bobot gabah kering panen 30-137%. Peningkatan bobot gabah kering panen tertinggi terjadi di Bumiayu, Lampung Timur. Produktivitas padi tertinggi dengan pemupukan N terjadi di Boyolali, dan disusul di Lampung Timur dan Pandeglang. Respons positif tanaman padi terhadap pemupukan N juga dilaporkan di beberapa negara seperti Iran (Tayefe *et al.* 2011, Yoseftabar 2013), Bangladesh (Islam *et al.* 2008, Khatun *et al.* 2015), dan Mesir (Salem *et al.* 2011). Pemupukan 160 kg N/ha pada lahan sawah di tanah Aluvial di Afrika Barat meningkatkan hasil gabah tertinggi, yaitu 7,1 t/ha pada 2005 dan 7,7 t/ha pada 2006 (Segda *et al.* 2014). Pemberian pupuk N mampu meningkatkan produktivitas padi sawah. Hal yang menjadi pertanyaan adalah bagaimana meningkatkan efisiensi pupuk N.

Produktivitas padi lahan sawah dari ke enam lokasi penelitian terlihat masih rendah. Faktor pembatas utama pertumbuhan dan hasil padi pada lahan sawah tadah hujan adalah ketersediaan air. Percobaan ini dilakukan pada musim kemarau, kekurangan air pada saat pertumbuhan tanam terjadi di beberapa lokasi. Kandungan bahan organik pada lahan sawah percobaan tergolong rendah. Pemberian bahan organik berupa kompos dan pupuk kandang dapat meningkatkan jamur dan bakteri di tanah (Rao *et al.* 2017).

Produktivitas padi pada lahan sawah irigasi lebih tinggi daripada lahan sawah tadah hujan. Salah satu faktor pembatas pertumbuhan padi pada lahan sawah tadah hujan adalah tidak memadainya ketersediaan air irigasi karena hanya mengandalkan hujan. Sementara telah terjadi perubahan iklim sehingga pengaturan dan perencanaan waktu tanam tidak mudah dilakukan. Kebutuhan pupuk N pada lahan sawah irigasi lebih banyak dibanding lahan sawah tadah hujan. Hal ini disebabkan oleh total hara N pada gabah dari lahan sawah irigasi lebih banyak dan tidak dikembalikan ke dalam tanah.

KESIMPULAN

Hara N merupakan faktor pembatas pertumbuhan dan hasil padi pada lahan sawah tadah hujan. Pemupukan N nyata meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi. Pemupukan N meningkatkan bobot gabah kering panen pada lahan sawah tadah hujan, berkisar antara 1,30-3,60 t/ha atau 30-137%.

Dosis pupuk N optimum pada lahan sawah tadah hujan di Boyolali adalah 250 kg urea/ha, di Pati 200 kg urea/ha, di Cianjur 165 kg urea/ha, di Grobogan 310 kg urea/ha, di Pandeglang 250 kg urea/ha, dan di Lampung Timur 290 kg urea/ha. Anjuran dosis pupuk urea berdasarkan produktivitas padi di suatu agroekologi sesuai Permentan 40/2007 masih dapat digunakan sebagai acuan rekomendasi pemupukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Boyolali. 2015. Kabupaten Boyolali dalam angka tahun 2015. Hal. 321.
- Badan Pusat Statistik Cianjur. 2014. Kabupaten Cianjur dalam angka tahun 2014. Hal. 198.
- Badan Pusat Statistik Grobogan. 2016. Kabupaten Grobogan dalam angka tahun 2016. 330.
- Badan Pusat Statistik Lampung Timur. 2015. Kabupaten Lampung Timur dalam angka tahun 2015. Hal. 292.
- Badan Pusat Statistik Pandeglang. 2015. Kabupaten Pandeglang dalam angka tahun 2015. Hal. 437.
- Eviati dan Sulaeman. 2012. Petunjuk teknis analisis kimia tanah, tanaman, air dan pupuk. Edisi 2, Balitbangtan. 234 hlm.
- Hartatik, W. Dan J.S. Adiningsih. 2003. Evaluasi rekomendasi pemupukan NPK pada lahan sawah yang mengalami pelandaian produktivitas (*levelling off*). Pros. Seminar Nasional Inovasi Teknologi, Sumberdaya Tanah dan Iklim. Bogor, 14-15 Oktober 2003, hlm. 17-36.
- Hirzel, J., A. Pedreros, dan K. Cordero. 2011. Effect of nitrogen rates and split nitrogen fertilization on grain yield and its components in flooded rice. *Chilean Journal of Agricultural Research* 71(3):437-444.
- Islam, M.S., M.A. Hossain, M.A.H. Chowdhury and M.A. Hannan. 2008. Effect of nitrogen and transplanting date on yield and yield components of aromatic rice. *J. Bangladesh Agric. Univ.* 6(2):291-296.
- Jamilah dan N. Safridar. 2012. Pengaruh dosis urea, arang aktif dan zeolit terhadap pertumbuhan dan zeolit terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agrista* 16(3):153-162.
- Jeon, W.T. 2012. Effects of nitrogen levels on growth, yield and nitrogen uptake of fiber-rich cultivar, Goami 2. *African Journal of Biotechnology* 11(1): 131-137.
- Kasno, A., D. Setyorini dan Nurjaya. 2003. Status C-organik lahan sawah di Indonesia. Kongres Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (HITI) di Universitas Andalas, Padang.
- Kasno, A., T. Rostaman, dan D. Setyorini. 2016. Peningkatan produktivitas lahan sawah tadah hujan dengan pemupukan hara N, P, dan K dan penggunaan padi varietas unggul. *Jurnal Tanah dan Iklim* 40(2): 147-157.
- Khatun, A., Md. K. Quals, H. Sultana, Md.K.A. Bhuiyan, and Md. A. Saleque. 2015. Nitrogen fertilizer optimization and its response to the growth and yield of lowland rice. *Research on Crop Ecophysiology* 10(2): 1-16.
- Linquist, B. and P. Sengxua. 2001. Nutrient Management in rainfed lowland rice in The Lao PDR. IRRI, Metro Manila, Philippines. p. 83.
- Linquist, B., and P. Sengxua. 2003. Efficient and flexible management of nitrogen for rainfed lowland rice. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 67:107-115.
- Moro, B.M., I. Roland Nuhu, E. Ato and B. Nathaniel. 2015. Effect of nitrogen rates on the growth and yield of three rice (*Oryza sativa* L.) varieties in rain-fed lowland in the forest agro-ecological zone of Ghana. *International Journal of Agricultural Science* 5(7):878-885.
- Ompusunggu, G.P., H. Guchi dan Razali. 2015. Pemetaan status C-organik tanah sawah di Desa Sei Bamban, Kecamatan Sei Bamban, Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Agroekoteknologi* 4(1): 1830-1837.
- Pane, H., A. Wihardjaka, dan A.M. Fagi. 2009. Menggali potensi produksi padi sawah tadah hujan. Hlm. 201-221.
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor 40/Permentan/OT.140/4/2007. Tentang rekomendasi pemupukan N, P, dan K pada padi sawah spesifik lokasi. Balitbangtan. 230 hlm.
- Pirngadi, K., dan A.K. Makarim. 2006. Peningkatan produktivitas padi pada lahan sawah tadah hujan melalui pengelolaan tanaman terpadu. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 25(2): 116-123.
- Pramanik, K., dan A.K. Bera. 2013. Effect of seedling age and nitrogen fertilizer on growth, chlorophyll content, yield and economics of hybrid rice (*Oryza sativa* L.). *International Journal of Agronomy and Plant Production* 4(S):3489-3499.
- Prasetyo, B.H., D. Subardja dan B. Kaslan. 2005. Ultisols bahan volkan andesitik: diferensiasi potensi kesuburan dan pengelolaannya. *Jurnal Tanah dan Iklim* 23:1-14.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2013. Statistik lahan pertanian tahun 2008-2012. 223 hlm.
- Rao Ch.S, A.K. Indoria, and K.L. Sharma. 2017. Effective management practices for improving soil organic matter for increasing crop productivity in rainfed agroecology of India. *Current Science* 112(7):1497-1504.
- Salem, A.K.M., W.M. Elkhoby, A.B. Abou-Khalifa and M. Ceesay. 2011. Effect of nitrogen fertilizer and seedling age on inbred and hybrid rice varieties. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.* 11(5): 640-646.
- Segda, Z., L.P. Yameogo, M. Sie, V.B. Bado, and A. Mando. 2014. Nitrogen use efficiency by selected Nerica varieties in Burkina Faso. *African Journal of Agricultural Research* 8:1-8.
- Setyorini, D., dan A. Kasno. 2013. Penyesuaian rekomendasi pemupukan tanaman padi dan palawija. Dalam *Kalender Tanam Terpadu, Penelitian, Pengkajian, Pengembangan dan Penerapan*. Balitbangtan, hlm. 379-406.
- Siregar, A., dan I. Marzuki. 2011. Efisiensi pemupukan urea terhadap serapan N dan peningkatan produksi padi sawah (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian* 7(2): 107-112.
- Tayefe, M., A. Gerayzade, E. Amiir, and A.N. Zade. 2011. Effect of nitrogen fertilizer on nitrogen uptake, nitrogen use efficiency of rice. *International Conference on Biology, Environment and Chemistry IACSIT Press Singapore* 24: 470-473.
- Triadiati, A.A. Pratama, dan S. Abdurachman. 2012. Pertumbuhan dan efisiensi penggunaan nitrogen pada padi (*Oryza sativa*

- L.) dengan pemberian pupuk urea yang berbeda. Buletin Anatomi dan Fisiologi 20(2): 1-14.
- Tuyen, T.Q., dan P.S. Tan. 2001. Effect of straw management, tillage practice on soil fertility and grain yield of rice. Omonrice 9:74-78.
- Wahid, A.S. 2003. Peningkatan efisiensi pupuk nitrogen pada padi sawah dengan metode bagan warna daun. Jurnal Litbang Pertanian 22(4): 156-161.
- Widyantoro and H.M. Toha. 2010. Optimalisasi pengelolaan padi sawah tadah hujan melalui pendekatan pengelolaan tanaman terpadu. Pros. Pekan Serealia Nasional. hlm 648-657.
- Xiang, J., Van Ryan Haden, Shaobing Peng, Bas A.M. Bouman, Jianliang Huang, Kehui Cui, Romeo M. Visperas, Defeng Zhu, Yuping Zhang, Huizhe Chen. 2013. Effect of deep placement of nitrogen fertilizer on growth, yield, and nitrogen uptake of aerobic rice. Australian Journal of Crop Science 7(6): 870-877.
- Yoseftabar, S. 2013. Effect of nitrogen and phosphorus fertilizer on spikelet structure and yield in rice (*Oryza sativa* L). International Journal of Agriculture and Crop Science 5(1):1204-1208.
-