

Morfologi Malai Padi (*Oryza sativa* L.) pada Beragam Aplikasi Pupuk Nitrogen

*Panicle Morphology of Rice (*Oryza sativa* L.) under Various Application of Nitrogen Fertilizer*

Sherly Rahayu¹, Munif Ghulamahdi², Willy Bayuardi Suwarno², dan Hajrial Aswidinnoor^{2*}

¹Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 20 November 2017/Disetujui 28 Juni 2018

ABSTRACT

The effects of nitrogen fertilizer on agronomic and morphological characters depend on several factors such as genotypes and nitrogen rate. The study was aimed to evaluate nitrogen effects on rice panicle. A field experiment was conducted at Babakan Research Station during November 2015- February 2016 using a split-split plot design with three replicates. Nitrogen doses was a main plot, genotypes was a subplot, and time of application was a sub-subplot. A greenhouse experiment was carried out at PAIR, Jakarta during February-July 2017 using a completely randomized design with three replicates. The results from the field experiment indicated that the highest panicle number (13.25), number of filled grains (177.94) and spikelet number (213.76) were obtained at doses of 450 kg urea ha⁻¹. Analysis of variance showed that the genotypic effects were significant for all traits observed, while the interaction effect between genotypes and time of nitrogen application was significant on the length of first grain from first node. However, the three-factors interactions were not significant for all traits. The greenhouse experiment revealed that both genotypes and N rates significantly affected all traits except for panicle number and the length of first grain from first node, respectively, while their interaction only significant for number of primary branch. Nitrogen increased all traits observed except the length of first grain from first node. Simultaneously, both experiments showed significant effects of genotypes for all traits observed. Doses of urea fertilizers above 400 kg ha⁻¹ could improve the performance of panicle traits in order to increase yield potential.

Keywords: length of first grain from first node, number of primary branches, panicle length, panicle number

ABSTRAK

Pengaruh pupuk nitrogen terhadap keragaan karakter agronomi dan morfologi padi bergantung pada beberapa faktor seperti genotipe dan dosis nitrogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi respon karakter malai padi terhadap pemupukan nitrogen. Percobaan lapangan dilakukan di Kebun Percobaan Babakan, Bogor pada Bulan November 2015 sampai Februari 2016 menggunakan rancangan petak-petak terbagi dengan tiga ulangan, dimana dosis N sebagai petak utama, genotipe sebagai anak petak dan waktu aplikasi pupuk N sebagai anak-anak petak, sedangkan pada percobaan rumah kaca yang dilakukan di PAIR, Jakarta pada bulan Februari sampai Juli 2017 menggunakan rancangan acak lengkap masing-masing tiga ulangan. Hasil percobaan mengindikasikan bahwa dosis urea 450 kg ha⁻¹ menghasilkan nilai tertinggi pada karakter jumlah malai (13.25), jumlah gabah bernas (177.94) dan jumlah gabah total (213.76). Analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata genotipe untuk semua karakter yang diamati, demikian juga dengan interaksi antara genotipe dan waktu aplikasi N untuk karakter jarak gabah pertama dari buku pertama. Namun demikian, interaksi tiga faktor tidak berpengaruh pada semua karakter yang dievaluasi. Hasil percobaan rumah kaca menunjukkan bahwa genotipe dan dosis pupuk N berpengaruh nyata pada semua karakter yang diamati kecuali jumlah malai pada faktor genotipe dan jarak gabah pertama dari buku pertama pada faktor dosis pupuk N, sedangkan interaksi kedua faktor hanya berpengaruh pada karakter jumlah cabang primer. Aplikasi nitrogen meningkatkan keragaan karakter yang diamati kecuali jarak gabah pertama dari buku pertama. Kedua percobaan menunjukkan pengaruh nyata faktor genotipe terhadap karakter malai yang diamati. Dosis urea diatas 400 kg ha⁻¹ dapat meningkatkan keragaan karakter malai untuk peningkatan potensi hasil padi.

Kata kunci: jarak gabah pertama dari buku pertama, jumlah cabang primer, jumlah malai, panjang malai

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: hajrial@apps.ipb.ac.id

PENDAHULUAN

Permasalahan kekurangan pangan khususnya beras, akibat lonjakan penduduk dan keterbatasan lahan pertanian dapat dipecahkan melalui perbaikan produktivitas padi (Liang *et al.*, 2014). Penyebab rendahnya produksi padi diantaranya yaitu serangan hama dan penyakit tanaman, penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan, kekurangan air, dan pengelolaan yang kurang tepat (Wang *et al.*, 2005). Peningkatan produksi dilakukan dengan berbagai upaya, seperti perakitan varietas unggul yang memiliki potensi hasil tinggi serta keragaan karakter agronomi maupun morfologi yang baik (Yoshinaga *et al.*, 2013). Potensi hasil tanaman padi ditentukan oleh salah satu karakter utamanya yaitu arsitektur malai padi. Ukuran dan struktur malai merupakan faktor penting yang berkontribusi terhadap hasil dan kualitas padi (Mo *et al.*, 2012). Beberapa karakter malai lainnya yang berkontribusi terhadap hasil antara lain ukuran malai, densitas malai per m² (Min *et al.*, 2011), bobot malai (Li *et al.*, 2014) dan percabangan malai (Zhang *et al.*, 2013).

Perbedaan bentuk dan ukuran organ padi dapat disebabkan oleh faktor eksternal seperti kondisi air, hara dan teknik budidaya (Zhang *et al.*, 2014; Kobayasi *et al.*, 2001). Nitrogen merupakan unsur penting dalam peningkatan hasil padi (Yoseftabar, 2013). Pupuk N berperan penting dalam pertumbuhan, perkembangan tanaman, dan berpengaruh terhadap potensi hasil padi (Vijayalakshmi *et al.*, 2013; Ikeda *et al.*, 2010). Menurut Sanghera dan Sharma (2013) aplikasi pupuk N sebesar 40 kg ha⁻¹ akan menghasilkan anakan yang banyak, tanaman tinggi, dan memiliki indeks panen 0.3. Syahril *et al.* (2017) melaporkan bahwa dosis pupuk urea sebanyak 250 kg ha⁻¹ dapat meningkatkan hasil padi.

Nitrogen merupakan komponen utama klorofil untuk membentuk gula yang dihasilkan dari energi cahaya matahari, air dan karbondioksida melalui fotosintesis (Marschner, 2012). Nitrogen memiliki fungsi berbeda disetiap fase pertumbuhan. Pada fase vegetatif, nitrogen dapat meningkatkan pertumbuhan daun. Pengurangan gradien konsentrasi N pada kanopi daun dan akumulasi N pada daun yang lebih atas terjadi pada fase akhir vegetatif (Qiao *et al.*, 2011). Peningkatan kapasitas penyimpanan karbohidrat di batang (Bi *et al.*, 2013), *sink* (Ding *et al.*, 2014) dan periode pengisian biji yang lebih panjang terjadi pada fase reproduktif (Sanghera dan Sharma, 2013).

Zhang *et al.* (2013) menyatakan bahwa waktu aplikasi N memberikan respon berbeda pada setiap genotipe, dikatakan bahwa aplikasi N pada saat inisiasi malai berpengaruh terhadap genotipe dengan tipe malai ukuran kecil, aplikasi pada waktu diferensiasi spikelet dan *heading* lebih efisien terhadap genotipe dengan ukuran malai tipe besar, sedangkan aplikasi pada waktu inisiasi malai atau diferensiasi lebih tepat untuk genotipe dengan tipe malai sedang. Pemupukan N pada dosis sedang (168.75 kg N ha⁻¹) dapat meningkatkan jumlah gabah bernas, laju pengisian biji, dan bobot gabah (Mei *et al.*, 2010) pada fase pematangan.

Aktivitas penyerapan N yang terdapat pada jaringan pucuk dan gabah mengalami peningkatan sejak persemaian

sampai tanaman berumur 102 hari setelah semai, namun setelah memasuki fase reproduktif terjadi penurunan akumulasi N di pucuk namun terjadi peningkatan di gabah, sehingga waktu aplikasi pupuk N akan lebih efisien jika diberikan pada fase ini (Fageria, 2009). Informasi tentang respon karakter malai terhadap dosis dan waktu aplikasi pemupukan N belum banyak ditemukan.

Penggunaan pupuk telah menjadi perhatian terkait biaya yang mahal dan permasalahan lingkungan (Gueye dan Becker, 2011). Aplikasi pupuk N dengan dosis dan waktu aplikasi yang tepat diharapkan dapat memberikan respon pada pertumbuhan dan perkembangan padi, khususnya karakter malai padi serta tidak meninggalkan pengaruh buruk terhadap lingkungan. Besarnya pengaruh genetik atau lingkungan terhadap pembentukan karakter malai dapat dipelajari salah satunya dengan melihat pengaruh pemupukan N. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh nitrogen dan genotipe terhadap keragaan morfologi malai padi.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan pada dua jenis lingkungan yang berbeda, yaitu ditanam di sawah dan rumah kaca. Lahan sawah di Kebun Percobaan Babakan, Bogor yang memiliki tanah dengan kandungan hara yang cukup baik, sedangkan percobaan rumah kaca menggunakan tanah yang diambil dari Gunung Galuga, Bogor dengan kandungan unsur makro pada kategori defisiensi (Tabel 1).

Percobaan Aplikasi Pemupukan Nitrogen terhadap Beberapa Genotipe Padi di Lahan Sawah

Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Babakan, Bogor, pada bulan November 2015 sampai bulan Februari 2016, Percobaan ini menggunakan rancangan petak petak terbagi (*split-split plot design*) dengan tiga ulangan. Sebagai petak utama adalah dosis pupuk urea (mengandung 46% N) terdiri atas empat dosis yaitu 0, 150, 300 dan 450 kg ha⁻¹. Sebagai anak petak adalah tiga waktu aplikasi pupuk (1 tahap = 21 hari setelah tanam (HST), 2 tahap = 21 dan 40 HST dan 3 tahap = 3, 21, dan 40 HST). Sebagai anak-anak petak yaitu empat genotipe padi yaitu IPB175-F-7-1-1 (G1), IPB175-F-24-1-1 (G2), IPB175-F-31-2-1 (G3), dan IPB175-F-38-1-1 (G4) (Gambar 1 dan 2).

Bibit dipindah tanam (*transplanting*) setelah berumur 21 hari. Bibit ditanam sebanyak satu bibit per lubang. Ukuran petak percobaan yaitu 3 m x 1.5 m, dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Saluran air dibuat untuk memisahkan antar perlakuan N dengan lebar 25 cm, sedangkan antar ulangan dipisahkan pematang dengan lebar 50 cm.

Pemupukan diberikan secara bertahap. Jenis pupuk yang digunakan adalah urea, 125 kg ha⁻¹ SP-36 (45 kg ha⁻¹ P₂O₅) dan 75 kg ha⁻¹ KCl (45 kg ha⁻¹ K₂O). Pemberian pupuk urea disesuaikan dengan perlakuan dosis dan waktu aplikasi. Pupuk K diberikan pada umur 3, 21, dan 40 HST masing-masing 1/3 dosis untuk setiap aplikasi, sedangkan untuk pupuk P diberikan pada umur 3 dan 21 HST dengan 1/2 dosis untuk setiap aplikasi. Pengairan dilakukan 15

Tabel 1. Hasil analisis tanah Kebun Percobaan Babakan dan Gunung Galuga, Bogor

No	Sifat tanah	Kebun Percobaan Babakan (lapang)		Gunung Galuga (PAIR- rumah kaca)	
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
1	N-Total (%)	0.22	Sedang	0.05	Sangat rendah
2	P ₂ O ₅ HCl 25% (ppm)	172.67	Sangat tinggi	9.28	Sangat rendah
3	K ₂ O HCl 25% (ppm)	25.48	Sedang	11.71	Rendah
4	P ₂ O ₅ tersedia (ppm)	75.12	Sangat tinggi	0.14	Sangat rendah
5	K ₂ O tersedia (ppm)	106.48	Sangat tinggi	0.12	Rendah
6	pH	5.74	Agak masam	4.65	Masam

Kriteria berdasarkan Hardjowigeno (2003)

HST, dengan tinggi genangan 3-5 cm. Kondisi tanah macak-macak pada saat pemupukan, dan setelah tiga hari petakan kembali diairi.

Terdapat 48 kombinasi perlakuan dan setiap kombinasi perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 144 unit percobaan. Karakter yang diamati terdiri atas; jumlah malai (JM), panjang malai (PM), jumlah cabang primer (CP), jarak gabah pertama dari buku pertama (IG), jumlah gabah isi per malai (GI), dan jumlah gabah total per malai (GT). Data dianalisis dengan sidik ragam sesuai rancangan yang digunakan. Apabila perlakuan berpengaruh nyata, analisis dilanjutkan dengan uji BNT menggunakan perangkat lunak STAR.

Percobaan Aplikasi Pemupukan Nitrogen terhadap Beberapa Genotipe Padi di Rumah Kaca

Percobaan dilakukan di Rumah Kaca Pemuliaan Tanaman, Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR), Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jakarta pada bulan Februari sampai dengan Juli 2017. Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan dua faktor, yaitu genotipe padi (2 taraf) dan dosis pupuk N (2 taraf). Materi genetik yang digunakan terdiri atas IPB175-F-7-1-1 (G1) dan IPB175-F-

31-2-1 (G3). Pupuk urea dengan dosis 0 dan 600 kg ha⁻¹ (0 dan 276 kg ha⁻¹ N) atau setara dengan 0 dan 3.75 g per ember yang diberikan pada 1, 21, dan 40 HST dengan masing-masing 1/3 dosis. Bibit yang telah disemai di ember terpisah, ditanam sebanyak satu bibit per ember setelah berumur 21 hari. Setiap perlakuan terdiri atas 15 ember berukuran 3.5 L. Jenis pupuk yang digunakan adalah urea, SP-36, dan KCl. Pupuk SP-36 dengan dosis 500 kg ha⁻¹ (180 kg ha⁻¹ P₂O₅) atau setara dengan 3.13 g per ember, dan KCl dosis 150 kg ha⁻¹ (45 kg ha⁻¹ K₂O) atau setara dengan 0.94 g per ember yang diberikan satu hari sebelum tanam. Karakter yang diamati dan analisis data sama dengan Percobaan 1. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Pengujian Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB (Tabel 1).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Dosis dan Waktu Aplikasi Pupuk N terhadap Karakter Malai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa genotipe berpengaruh nyata terhadap semua karakter yang diamati, dosis pupuk N tidak berbeda nyata pada semua karakter yang diamati, dan waktu aplikasi pupuk N hanya berpengaruh



Gambar 1. Posisi gabah pada malai; G2 (<3 cm dari leher malai) dan G4 (>3 cm dari leher malai), (Panah = jarak gabah pertama dari buku pertama)



Gambar 2. Jumlah cabang primer pada malai; G1 (sedikit) dan G3 (banyak)

nyata pada karakter panjang malai (Tabel 2). Interaksi genotipe dengan waktu aplikasi berpengaruh nyata pada karakter jarak gabah pertama dari buku pertama. Interaksi ketiga faktor tidak berpengaruh nyata pada semua karakter yang diamati (Tabel 2). Hal ini sejalan dengan penelitian Wei *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa faktor genotipe pada percobaan pupuk N berpengaruh nyata terhadap hasil, bobot 1,000 butir, jumlah gabah per malai, jumlah malai, dan persentase gabah isi.

Genotipe G2 dan G4 memiliki malai terpanjang, yaitu masing-masing 30.47 dan 30.06 cm (Tabel 3). Genotipe G1 dan G2 memiliki jumlah cabang primer kurang dari 15 cabang, sedangkan G3 memiliki jumlah cabang primer sebanyak 16.02 cabang dan berbeda nyata dengan G4 dengan jumlah cabang primer 17.07 cabang (Tabel 3). Keragaan jumlah cabang primer mencerminkan kriteria awal dari pemilihan materi genetik yang telah ditentukan. G4 mengalami peningkatan jumlah cabang primer pada dosis pupuk 300 kg ha⁻¹, namun mengalami sedikit penurunan pada dosis pupuk 450 kg ha⁻¹ (Gambar 3). Berdasarkan hasil percobaan ini dapat diketahui bahwa genotipe padi yang berbeda memiliki respon yang berbeda pada keragaan karakter jumlah cabang primer, terhadap aplikasi berbagai dosis N. G1 memiliki jumlah cabang primer terendah, namun mempunyai jumlah malai yang terbanyak (Tabel 3). Karakter jumlah gabah isi per malai dan gabah total per

malai tertinggi ditunjukkan oleh G3 masing-masing 190.40 dan 231.23 diikuti secara berurutan oleh G4, G2, dan G1.

Menurut (Gueye dan Becker, 2011; Asea *et al.*, 2012), genotipe yang efisien N memiliki keragaan yang lebih baik pada dosis N tertentu dan dapat mengkonversi N yang diberikan lebih baik dibandingkan genotipe lain. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa G3 memiliki respon yang baik terhadap pemupukan N. Hal ini dapat dilihat dari jumlah gabah isi per malai dan jumlah gabah total per malai yang tinggi dibandingkan dengan genotipe lainnya.

Waktu aplikasi pupuk N sebanyak 2 dan 3 tahap dapat meningkatkan panjang malai menjadi masing-masing 28.76 cm dan 28.69 cm dan berbeda nyata dengan aplikasi pemupukan 1 tahap yang menghasilkan panjang malai sebesar 27.90 cm (Tabel 4). Hal ini mengindikasikan bahwa waktu pemupukan N juga berperan sangat penting pada fase generatif tanaman padi dimana akan menentukan jumlah malai. Penyerapan N meningkat tajam pada fase anakan hingga fase *heading* dengan jumlah setengah dari dosis N yang tersedia pada tanaman padi (Song *et al.*, 2013; Kamiji *et al.*, 2011).

Hasil percobaan ini menunjukkan bahwa genotipe padi lebih berpengaruh terhadap keragaan karakter malai dan tidak memiliki respon yang berbeda nyata terhadap aplikasi N. Kato dan Katsura (2010) melaporkan bahwa jumlah cabang per unit area tanam berkaitan erat dengan

Tabel 2. Kuadrat tengah karakter malai di Kebun Percobaan Babakan, Bogor, MH 2015/2016

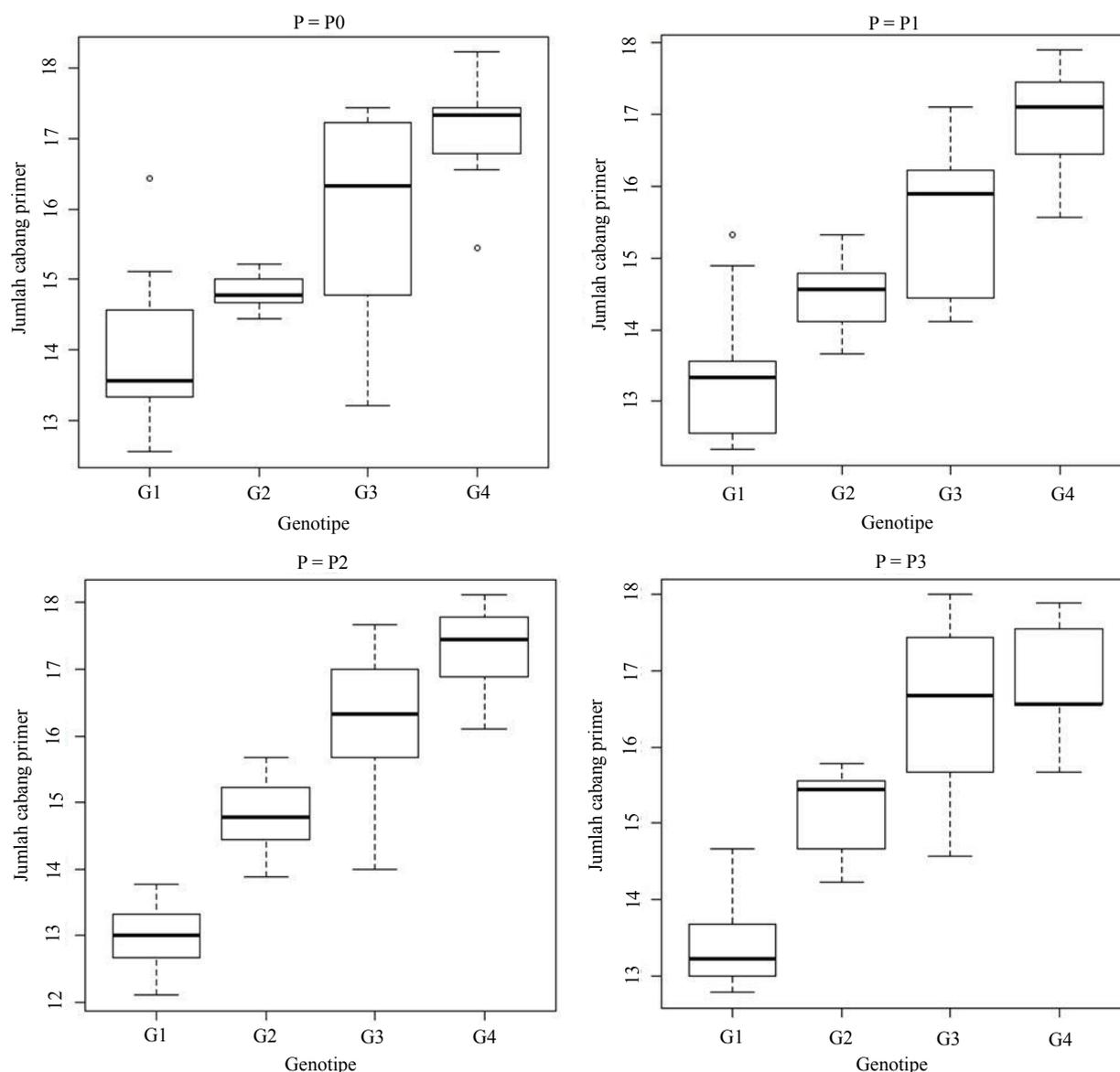
Peubah	Panjang malai (cm)	Jarak gabah-1 dari buku-1 (cm)	Jumlah cabang primer	Jumlah malai	Jumlah gabah bernas	Jumlah gabah total
Dosis pupuk (P)	1.05	0.08	1.11	30.68	541.53	1,707.49
Waktu aplikasi (W)	10.97*	0.17	0.32	0.33	1,708.06	694.92
Genotipe (G)	189.61*	12.36*	85.95*	142.27*	5,522.51*	14,526.05*
P*W	3.18	0.24	0.62	1.13	220.81	120.61
P*G	4.80	0.31	0.97	3.28	586.28	1,287.65
W*G	2.83	0.53*	0.65	1.29	1,219.12	1,129.33
P*W*G	2.55	0.23	0.79	3.05	769.41	1,149.14

Keterangan: *Berpengaruh nyata pada taraf 5%

Tabel 3. Rata-rata keragaan karakter agronomi malai empat genotipe padi di Kebun Percobaan Babakan, Bogor MH 2015/2016

Karakter	G1	G2	G3	G4
Panjang malai (cm)	25.51c	30.47a	22.75b	30.06a
Inisiasi gabah (cm)	3.27c	4.03b	3.49c	4.58a
Jumlah cabang primer	13.48d	14.85c	16.02b	17.07a
Jumlah malai	15.26a	11.71b	11.81b	10.70c
Jumlah gabah bernas	160.18c	173.20c	190.40a	175.50b
Jumlah gabah total	182.37c	203.07b	231.23a	208.71b

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. IPB175-F-7-1-1 (G1), IPB175-F-24-1-1 (G2), IPB175-F-31-2-1 (G3), dan IPB175-F-38-1-1 (G4)



Gambar 3. Jumlah cabang primer pada empat genotipe padi karena pengaruh dosis pupuk N di Kebun Percobaan Babakan, Bogor, MH 2015/2016.

Keterangan: P0 = urea 0 kg ha⁻¹, P1 = urea 150 kg ha⁻¹, P2 = urea 300 kg ha⁻¹, dan P3 = urea 450 kg ha⁻¹

kandungan N pada fase pembentukan cabang, sedangkan jumlah gabah per cabang primer tidak berkorelasi signifikan dengan peningkatan N selama diferensiasi bunga. Karakter jumlah malai, panjang malai, jumlah cabang primer, dan hasil meningkat signifikan dengan pemupukan N (Yoseftabar, 2013; Xiong *et al.*, 2013; Asea *et al.*, 2012).

Pengaruh Pemupukan N terhadap Karakter Malai pada Percobaan Rumah Kaca

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa genotipe sangat berpengaruh nyata pada semua karakter yang diamati kecuali karakter jumlah malai. Hal yang sama dengan pengaruh dosis pupuk N, dimana semua karakter dipengaruhi oleh dosis pupuk N, kecuali karakter jarak gabah pertama dari buku pertama. Interaksi genotipe dan dosis pupuk N hanya

berpengaruh sangat nyata pada karakter jumlah cabang primer (Tabel 5). Sugiyanta *et al.* (2008) melaporkan hal yang sama yaitu tidak terdapat interaksi antara pupuk dan varietas padi yang diuji. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa respon tanaman padi terhadap pupuk N dipengaruhi oleh lingkungan dan interaksi antara lingkungan dengan genotipe (Wei *et al.*, 2012; Limbongan *et al.*, 2009).

Malai terpanjang dihasilkan pada pemupukan urea 600 kg ha⁻¹ yang terdapat pada genotipe IPB175-F-31-2-1 yaitu 26.36 cm (Tabel 6). Pengaruh aplikasi pupuk N dapat meningkatkan jumlah cabang primer dan jumlah malai. Keragaan karakter jarak gabah pertama dari buku pertama mengalami penurunan dengan adanya aplikasi pupuk N. Hasil penelitian lain menunjukkan kekurangan N menyebabkan pertumbuhan yang kerdil dan batang kecil, jumlah anakan sedikit, daun menjadi kekuningan,

Tabel 4. Panjang malai berdasarkan pengaruh dosis dan waktu aplikasi pupuk N di Kebun Percobaan Babakan, Bogor MH 2015/2016

Waktu aplikasi	Dosis urea (kg ha ⁻¹)	Panjang malai (cm)				
		G1	G2	G3	G4	Rata-rata
1 Tahap	0	25.33	29.67	27.89	30.78	28.42
	150	24.00	29.44	25.89	28.89	27.06
	300	24.45	31.00	27.33	30.11	28.22
	450	24.44	31.78	27.22	28.11	27.89
	Rata-rata	24.56	30.47	27.08	29.47	27.90b
2 Tahap	0	26.56	30.67	26.44	29.33	28.25
	150	28.11	30.00	29.11	29.11	29.08
	300	25.56	31.00	28.44	30.55	28.89
	450	24.78	31.78	27.33	31.33	28.81
	Rata-rata	26.25	30.86	27.83	30.08	28.76a
3 Tahap	0	26.78	29.00	27.34	30.44	28.39
	150	25.55	30.00	30.11	30.33	29.00
	300	25.33	30.78	27.89	32.00	29.00
	450	25.22	30.56	28.00	29.67	28.36
	Rata-rata	25.72	30.08	28.33	30.61	28.69a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. IPB175-F-7-1-1 (G1), IPB175-F-24-1-1 (G2), IPB175-F-31-2-1 (G3), dan IPB175-F-38-1-1 (G4)

Tabel 5. Kuadrat tengah karakter morfologi malai pada percobaan di rumah kaca, PAIR Batan, pada MK 2017

Peubah	Genotipe (G)	Dosis pupuk (P)	Interaksi GxP
Panjang malai (cm)	235.36**	51.96**	0.08
Jarak gabah pertama dari buku pertama (cm)	4.63**	0.89*	0.74
Jumlah cabang primer	74.07**	33.75**	8.56**
Jumlah malai	6.02	1,016.82**	0.82
Jumlah gabah bernas	46,704.60**	2,561.07**	520.19
Jumlah gabah total	9,291.85**	28,835.03**	448.27

Keterangan: * berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%, **berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 1%

Tabel 6. Rata-rata karakter malai dua genotipe padi pada dua dosis pemupukan nitrogen di rumah kaca, PAIR Batan, pada MK 2017

Genotipe	Panjang malai (cm)			Inisiasi gabah (cm)			Jumlah cabang primer		
	0	600	Rata-rata	0	600	Rerata	0	600	Rata-rata
IPB175-F-7-1-1	20.53	22.47	21.50b	2.76	2.29	2.53b	9.54b	10.29b	9.91b
IPB175-F-31-2-1	24.57	26.36	25.46a	3.09	3.07	3.08a	11.01a	13.27a	12.14a
Rerata	22.55b	24.41a	23.48	2.93a	2.68b	2.80	10.27b	11.78a	11.03
Genotipe	Jumlah malai			Jumlah gabah bernas			Jumlah gabah total		
	0	600	Rata-rata	0	600	Rata-rata	0	600	Rata-rata
IPB175-F-7-1-1	2.27	10.73	6.50a	110.11	117.29	113.70a	85.47	123.84	104.66a
IPB175-F-31-2-1	1.87	9.87	5.87b	48.42	67.38	57.90b	55.11	104.42	79.77b
Rerata	2.07b	10.30a	6.18	79.27b	92.34a	85.80	70.29b	114.13a	92.21

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

dan tertundanya pembungaan (Vijayalakshmi *et al.*, 2013; Fageria, 2009). Jumlah gabah isi per malai dan gabah total per malai mengalami peningkatan setelah aplikasi pupuk N pada dosis 600 kg urea ha⁻¹ pada kedua genotipe yang diamati. Pupuk N pada dosis 120 kg ha⁻¹ dapat meningkatkan jumlah gabah per malai dan jumlah gabah isi (Mei *et al.*, 2010; Jiang *et al.*, 2016).

Aplikasi pupuk N mempengaruhi keragaan karakter jumlah cabang primer, dimana terjadi peningkatan pada aplikasi pupuk urea 600 kg ha⁻¹ yang mencapai jumlah yang sama dengan kategori awal, yaitu lebih dari 13 cabang pada genotipe IPB-175-31-2-1 dan kurang dari 13 cabang primer pada genotipe IPB175-7-1-1, namun pada perlakuan tanpa pupuk N, terjadi penurunan jumlah cabang primer pada kedua genotipe. Berbeda dengan karakter hasil gabah yang mengalami penurunan dengan pemberian N pada dosis yang tinggi yaitu 600 kg ha⁻¹ (Triadiati *et al.*, 2012).

Berbeda dengan karakter jumlah cabang primer, pada karakter jarak gabah pertama dari buku pertama tidak terdapat perbedaan yang nyata pada kedua perlakuan. Kedua genotipe yang diuji menunjukkan keragaan yang sama dengan kategori awal yaitu berkisar 2.29-3.09 cm pada karakter inisiasi gabah. Berdasarkan hasil percobaan ini diketahui bahwa perbedaan respon karakter morfologi malai terhadap pemupukan N sangat dipengaruhi oleh efisiensi genotipe terhadap aplikasi pupuk N. Implikasi penelitian ini terhadap upaya perbaikan karakter malai padi dalam rangka meningkatkan potensi hasil, yaitu rekomendasi dosis pupuk N (urea > 400 kg ha⁻¹) pada kondisi tanah dengan unsur hara defisiensi dan waktu aplikasi sebanyak dua dan tiga tahap pada fase vegetatif pertumbuhan tanaman padi.

KESIMPULAN

Hasil percobaan di lapangan menunjukkan bahwa nilai tertinggi untuk karakter jumlah malai, jumlah cabang primer, jumlah gabah bernas, dan jumlah gabah total dicapai dengan pemupukan urea pada dosis tertinggi yaitu 450 kg ha⁻¹. Waktu aplikasi pupuk N sebanyak dua dan tiga tahap memberikan malai panjang terbaik. Pada percobaan rumah kaca, karakter malai dipengaruhi secara nyata oleh genotipe dan dosis pupuk N. Interaksi genotipe dan dosis pupuk N berpengaruh nyata pada karakter jumlah cabang primer. Aplikasi pupuk N meningkatkan keragaan karakter malai, kecuali jarak gabah pertama dari buku pertama. Keragaan karakter malai secara umum sangat dipengaruhi oleh faktor genotipe dan dosis pupuk N.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih atas pendanaan dari Kemenristek Dikti penelitian skema PUPT 2016 nomor 079/SP2H/LT/DRPM/II2016, dan PUPT 2017 nomor 011/SP2H/LT/DRPM/IV/2017 atas nama Dr. Ir. Hajrial Aswidinnoor, M.Sc.

DAFTAR PUSTAKA

- Asea, G., J. Lamo, J. Kikafunda, G. Bigirwa. 2012. Comparison of response to nitrogen between upland NERICAs and ITA (*Oryza sativa*) rice varieties. *J. Agric. Sci.* 4:197-205.
- Bi, J., Z. Liu, Z. Lin. 2013. Phosphorus accumulation in grains of japonica rice as affected by nitrogen fertilizer. *Plant Soil* 369:231-240.
- Ding, C., J. You, L. Chen, S. Wang, Y. Ding. 2014. Nitrogen fertilizer increases spikelet number per panicle by enhancing cytokinin synthesis in rice. *Plant Cell Rep.* 33:363-371.
- Fageria, N.K. 2009. *The Use of Nutrients in Crop Plants*. New York: CRC Press.
- Gueye, T., H. Becker. 2011. Genetic variation in nitrogen efficiency among cultivars of irrigated rice in Senegal. *J. Agric. Biotech. Sustainable Dev.* 3:35-43.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Persindo.
- Ikeda, M., Y. Hirose, T. Takashi. 2010. Analysis of rice panicle traits and detection of QTLs using an image analyzing Method. *Breeding Sci.* 60:55-64.
- Jiang, Q., Y. Du, Y. Tian, Q. Wang, R. Xiong, G. Xu, C. Yang, Y. Ding. 2016. Effect of panicle nitrogen on grain filling characteristics of high-yielding rice cultivars. *Europ. J. Agronomy* 74:185-192.
- Kamiji, Y., H. Yoshida, J.A. Palta, T. Sakuratani, T. Shiraiwa. 2011. N applications that increase plant N during panicle development are highly effective in increasing spikelet number in rice. *Field Crops Res.* 122:242-247.
- Kato, Y., K. Katsura. 2010. Panicle architecture and grain number in irrigated rice, grown under different water management regimes. *Field Crops Res.* 117:237-244.
- Kobayasi, K., T. Imaki, T. Horie. 2001. Relationship between the size of the apical dome at the panicle initiation and the panicle components in rice. *Plant Prod. Sci.* 4:81-87.
- Li, G., J. Zhang, C. Yang, Y. Song, C. Zheng, S. Wang, Z. Liu, Y. Ding. 2014. Optimal yield-related attributes of irrigated rice for high yield potential based on path analysis and stability analysis. *Crop J.* 2:235-243.

- Liang, W.H., F. Shang, Q.T. Lin, C. Lou, J. Zhang. 2014. Tiller and panicle branching genes in rice. *Gene* 537:1-5.
- Limbongan, Y.L., B.S. Purwoko, Trikoesoemaningtyas, H. Aswidinnoor. 2009. Respon genotipe padi sawah terhadap pemupukan nitrogen di dataran tinggi. *J. Agron. Indonesia* 37:175-182.
- Marschner, P. 2012. *Mineral Nutrition of Higher Plants Ed-3. USA-AP.*
- Mei, Z.Y., D.Y. Feng, L.Z. Hui, W.S. Hua. 2010. Effects of panicle nitrogen fertilization on non-structural carbohydrate and grain filling in indica rice. *Agric. Sci. China* 9:1630-1640.
- Min, H., Z.Ying, J. Peng, X. Bing, M.D. Ibrahim, E. Jun. 2011. Relationship between grain yield and yield components in super hybrid rice. *Agric. Sci. China* 10:1537-1544.
- Mo, Y.J., K.Y. Kim, H.S. Park. 2012. Changes in the panicle-related traits of different rice varieties under high temperature condition. *AJCS* 6:436-443.
- Qiao, J., Z. Liu, S. Deng. 2011. Occurrence of perfect and imperfect grains of six japonica rice cultivars as affected by nitrogen fertilization. *Plant Soil* 349:191-202.
- Sanghera, G.S dan D. Sharma. 2013. Breaking yield ceiling in rice through ideotype breeding and physiological interventions. *J. Plant Sci. Res.* 29:191-209.
- Song, G., Z. Xu, H. Yang. 2013. Effects of N rates on N uptake and yield in erect panicle rice. *Agric. Sci.* 4:499-508.
- Sugiyanta, F., Rumawas, M.A. Chozin, W.Q. Mugnisyah, M. Ghulamahdi. 2008. Studi serapan N, P, K dan potensi hasil lima varietas padi sawah (*Oryza sativa* L.) pada pemupukan anorganik dan organik. *Bul. Agron.* 36:196-203.
- Syahril, N.M., Y. Nuraini, J. Purwani. 2017. Pengaruh sianobakteri dan dosis pupuk nitrogen terhadap hasil padi sawah (*Oryza sativa* L.). *J. Tanah Sumberdaya Lahan* 4:599-608.
- Triadiati., A. A. Pratama, S. Abdulrachman. 2012. Pertumbuhan dan efisiensi penggunaan nitrogen pada padi (*Oryza sativa* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 20:1-14.
- Vijayalakshmi, P., T.V. Kiran, R.Y. Venkateswara. 2013. Physiological approaches for increasing nitrogen use efficiency in rice. *Indian J. Plant Physiol.* 18:208-222.
- Wang, Y., Y. Xue, J. Li. 2005. Towards molecular breeding and improvement of rice in China. *Trends Plant Science* 10:12-16.
- Wei, D., K. Cui, J. Pan. 2012. Identification of quantitative trait loci for grain yield and its components in response to low nitrogen application in rice. *AJCS.* 6:986-994.
- Xiong, J., C.Q. Ding, G.B. Wei, Y.F. Ding, S.H. Wang. 2013. Characteristic of dry-matter accumulation and nitrogen-uptake of super-high-yielding early rice in China. *Agron. J.* 105:1142-1150.
- Yoseftabar, S. 2013. Effect nitrogen management on panicle structure and yield in rice (*Oryza sativa* L.). *Intl. J. Agri. Crop. Sci.* 5:1224-1227.
- Yoshinaga, S., T. Takai, Y.S. Arai, T. Ishimaru, M. Kondo. 2013. Varietal differences in sink production and grain-filling ability in recently developed high-yielding rice (*Oryza sativa* L.) varieties in Japan. *Field Crops Res.* 150:74-82.
- Zhang, Z., G. Chua, L. Liu, G. Wang, X. Wang, H. Zhang, J. Yang, J. Zhang. 2013. Mid-season nitrogen application strategies for rice varieties differing in panicle size. *Field Crops Res.* 150:9-18.
- Zhang, Y., L. Tang, X. Liu, L. Liu, W. Cao, Y. Zhu. 2014. Modeling morphological dynamics and color characteristics of rice panicle. *Europ. J. Agro.* 52:279-290.