

Pertumbuhan dan Hasil Ratun Tiga Ekotipe Padi berdasarkan Tinggi Pemotongan Berbeda

Ratoon Growth and Yield of Three Rice Ecotypes from Different Cutting Height

Aptika Hana Prastiwi Nareswari¹, Eko Sulistyono^{2*}, dan Edi Santosa²

¹Program Studi Agronomi dan Hortikultura, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

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

Diterima 11 Desember 2020/Disetujui 22 April 2021

ABSTRACT

Rice ratoon is the practice of obtaining a second harvest from the previously harvested main crop's tillers with a cultivation process that not only efficient in cost and time but also provides extra yield to the main crop. The research aimed to access the growth and yield of three rice ecotypes (lowland, upland and swamps) from different cutting heights. The experiment was carried out at the Babakan Experimental Station, IPB University during September-December 2019 using two factors of RCBD with three replications. The first factor was three ecotypes of rice, namely lowland rice (IPB 3S, Inpari 30), upland rice (Inpago 9, Inpago 10) and swamp rice (Inpara 8, Inpara 9), and the second factor was cutting height to stimulate ratoon growth (10, 20, 30, and 40 cm) from ground level. The results showed that IPB 3S and Inpago 9 with 20 cm height of cutting yielded a higher number of tillers. Productive tillers had a significant correlation with ratoon yield. It was concluded that cutting height on lowland rice (IPB 3S) of 30 cm and swamp rice (Inpara 8) of 20 cm produced the highest rice yield. Path analysis showed that number of grains directly affected ratoon yield.

Keywords: cutting height, node bud, path analysis

ABSTRAK

Padi ratun adalah tanaman padi yang tumbuh dari tunas yang terdapat di buku tunggul atau batang padi tersisa setelah panen. Proses budidaya padi ratun hemat biaya dan waktu dengan memberikan tambahan hasil terhadap tanaman utama. Penelitian bertujuan untuk mengkaji pertumbuhan dan hasil ratun dari tiga ekotipe padi (sawah, gogo, dan rawa) dari tinggi pemotongan batang berbeda. Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Sawah Baru, Institut Pertanian Bogor pada September-Desember 2019 menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dua faktor dengan tiga ulangan. Tiga ekotipe padi yaitu padi sawah (IPB 3S, Inpari 30), padi gogo (Inpago 9, Inpago 10) dan padi rawa (Inpara 8, Inpara 9) ditanam dengan budidaya padi sawah kemudian diratun pada empat ketinggian (10, 20, 30, dan 40 cm) dari permukaan tanah untuk menstimulir ratun. Hasil menunjukkan bahwa anakan ratun terbanyak dari IPB 3S dan Inpago 9 dihasilkan dengan tinggi potongan 20 cm. Anakan produktif berkorelasi secara signifikan terhadap hasil ratun dalam GKG. Hasil tertinggi ratun dapat diperoleh dari padi sawah (IPB 3S) dengan ketinggian 30 cm dan padi rawa (Inpara 8) dengan ketinggian 20 cm. Sidik lintas menunjukkan jumlah gabah per malai adalah karakter yang berpengaruh langsung terhadap hasil ratun.

Kata kunci: buku tunas, sidik lintas, tinggi tunggul padi

PENDAHULUAN

Sebagian besar produksi padi masih didominasi dari hasil sawah irigasi (He *et al.*, 2018). Peningkatan produksi padi menjadi hal yang harus diupayakan. Menurut Ruminta (2016), keberhasilan produksi padi di Indonesia utamanya ditopang oleh peningkatan luas area dan kondisi iklim pada

lokasi penanaman. Dariah dan Heryani (2014) menyatakan peningkatan luas area padi sawah di Indonesia menghadapi tantangan berat karena keterbatasan lahan sehingga perlu adanya strategi dalam rangka meningkatkan produksi padi melalui tanaman ratun.

Padi ratun adalah tanaman padi yang tumbuh dari tunas di buku (*node*) tunggul atau batang padi tersisa pada saat panen (Harrel *et al.*, 2009). Tunggul tanaman padi ini dikenal dengan istilah ratun atau *singgang* (Jawa) dan *turiang* (Sunda) yang dapat menambah hasil padi hanya dengan memberikan input minimal (Bond dan Bolich, 2006;

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: pengelolaanair@yahoo.com

Chen *et al.*, 2018; Lin, 2019). Tanaman ratun memiliki umur panen yang lebih pendek dibandingkan tanaman utama dengan umur rata-rata 68 hari (Susilawati *et al.*, 2010). Fase ratun yang lebih pendek disebabkan oleh munculnya anakan ratun bersamaan dengan keluarnya malai. Umur berbunga dan umur panen ratun sangat cepat pada tinggi potongan 20-50 cm di atas permukaan tanah (Mareza *et al.*, 2016). Tinggi potongan juga dapat mempengaruhi jumlah anakan dan hasil biji dari padi ratun (De Datta dan Bernasor, 1988). Semakin tinggi potongan batang yang diaplikasikan pada tunggul diharapkan setiap bukannya dapat memunculkan tunas atau anakan ratun sehingga anakan ratun semakin banyak.

Keberhasilan ratun dipengaruhi oleh varietas, teknologi pemupukan pada tanaman sebelumnya dan ketersediaan air. Tidak semua varietas padi yang ditanam mampu menghasilkan ratun yang dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik (Islam *et al.*, 2008; Susilawati, 2011; Sinaga *et al.*, 2015). Penelitian tentang pertumbuhan dan hasil padi ratun yang telah dilakukan di Indonesia memberikan informasi bahwa perlakuan tinggi potongan dapat meningkatkan jumlah gabah isi, mempercepat pertumbuhan ratun dan meningkatkan vigor serta keseragaman ratun varietas Cimelati, Hipa-5 dan Rokan (Susilawati *et al.*, 2012). Berdasarkan varietas yang menurut deskripsinya dapat tumbuh baik pada kondisi sawah, gogo dan rawa serta memiliki karakter morfologi daun yang tegak sesuai kriteria ratun dan mampu berproduksi tinggi, maka dipilih varietas padi sawah (IPB 3S, Inpari 30), padi gogo (Inpago 9, Inpago 10) dan padi rawa (Inpara 8, Inpara 9) untuk diratun dengan teknik budi daya padi sawah. Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji pertumbuhan dan hasil ratun dari tiga kelompok ekotipe padi (sawah, gogo dan rawa) dari tinggi pemotongan batang yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Sawah Baru, Institut Pertanian Bogor pada September-Desember 2019 dengan curah hujan bulanan berkisar 301.32 mm per bulan pada September, 21.92 mm per bulan pada Oktober, 1520.86 mm per bulan pada November dan 21.92 mm per bulan pada Desember 2019. Hasil analisis tanah bahwa lokasi penelitian memiliki pH 6.21 dengan kadar hara 0.54% N (tinggi), 48.98 ppm P (tinggi) dan 0.18 cmol kg⁻¹ K (rendah) untuk penanaman padi secara irigasi.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dua faktor. Tiga kelompok padi yaitu padi sawah (IPB 3S, Inpari 30), padi gogo (Inpago 9, Inpago 10) dan padi rawa (Inpara 8, Inpara 9) dipotong pada empat ketinggian (10, 20, 30, dan 40 cm) dari permukaan tanah untuk menstimulir ratun. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Irigasi diberikan dengan tinggi genangan 2.5 cm satu minggu sebelum tanaman utama dipotong sesuai ketinggian. Pemupukan ratun diberikan pada satu minggu setelah pemotongan batang tanaman utama sebesar 100 kg urea ha⁻¹, 100 kg SP-36 ha⁻¹ dan 50 kg KCl ha⁻¹ atau setara dengan setengah dari dosis pupuk tanaman utama (Susilawati *et al.*, 2012).

Tanaman utama dari tiga kelompok ekotipe padi (sawah, gogo dan rawa) ditanam menggunakan perlakuan pengaturan tinggi muka air (0, -5, -10, dan -15 cm) sampai fase pemasakan dan dibudidayakan pada bulan April-September 2019. Pemupukan tanaman utama telah dilakukan sebanyak tiga kali dengan dosis 200 kg ha⁻¹ urea, 200 kg ha⁻¹ SP-36 dan 100 kg ha⁻¹ KCl. Tanaman ratun dipelihara dengan ketinggian air 2.5 cm.

Pengamatan pertumbuhan ratun diawali dengan menghitung waktu muncul tunas baru dari bekas potongan selama 7 hari setelah pemotongan tanaman utama (HSP), tinggi tunas (cm) diukur dari tempat munculnya tunas hingga ujung tunas, tinggi buku tunas (cm) dari permukaan tanah hingga buku dimana tunas baru muncul. Tinggi tanaman ratun (cm) dari permukaan tanah hingga daun tertinggi diukur setelah 7 HSP, panjang dan lebar daun diukur saat fase vegetatif akhir atau saat awal fase berbunga (50% populasi contoh telah berbunga). Panen dilakukan saat 80% malai telah menguning pada setiap satuan percobaan kemudian dilakukan pengamatan yaitu anakan produktif, panjang malai (cm), jumlah gabah per malai, persentase gabah isi, bobot 1,000 butir dan gabah kering giling (GKG). GKG dihitung berdasarkan rumus dari BBPTP (2017) yaitu $GKG = GKP \times 0.86$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Vegetatif Ratun

Hasil yang ditampilkan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan tinggi potongan 20 cm dengan varietas Inpago 9 menghasilkan tunas terbanyak dan tidak berbeda dengan varietas IPB 3S. Tunas atau anakan ratun tersebut muncul akibat adanya suplai karbohidrat ke daerah pertumbuhan yang memicu keluarnya tunas baru. Asimilat yang tersisa pada tunggul dimanfaatkan bagian tanaman yang tersisa untuk pembentukan tunas (Susilawati, 2011). Tunas yang tumbuh pada ratun padi disebut sebagai anakan ratun merupakan fenomena pemutusan dominansi apikal karena memicu pertumbuhan tunas lateral setelah pemotongan batang tanaman utama (Jahari dan Sinaga, 2019). Inisiasi tunas lateral dapat dilakukan untuk meningkatkan jumlah anakan sehingga produksi tanaman dapat bertambah (Khuluq dan Hamida, 2014). Proses pemotongan batang utama saat panen dapat dipermudah dengan menyisakan dua buku dibawah bekas potongan atau 16-30 cm diatas permukaan tanah. Bekas potongan batang tanaman utama akan memunculkan tunas-tunas lateral yang menghasilkan pertumbuhan vegetatif (Alizadeh *et al.*, 2011; Mareza *et al.*, 2016).

Rata-rata tunas ratun muncul pada hari pertama setelah tanaman utama dipotong. Tunas dari semua varietas yang diratun dari potongan 20, 30, dan 40 cm akan muncul dari bagian tengah tunggul dekat dengan bekas potongan (Tabel 1). Pemotongan batang menyebabkan hilangnya meristem apikal sehingga laju pemanjangan batang menurun dan menginisiasi munculnya tunas lateral mendekati bekas potongan yang kemudian disebut sebagai anakan ratun

(Ningrum *et al.*, 2018). Pemberian ABA pada tunggul yang telah dipanen diduga dapat meningkatkan regenerasi tunas aksilar sehingga anakan ratun diharapkan dapat muncul pada setiap ruas batang (Azizi *et al.*, 2015; He *et al.*, 2019). Tunas dari potongan 10 cm memiliki posisi paling dekat dengan tanah sebagai sumber nutrisi. Menurut Susilawati (2011), semakin dekat tunas tersebut dengan tanah sebagai sumber nutrisi, maka anakan ratun yang muncul diharapkan lebih vigor.

Hasil sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh interaksi antara tinggi potongan batang dengan varietas padi terhadap tinggi ratun pada umur 4 minggu setelah pemotongan (MSP). Potongan yang semakin tinggi dapat menghasilkan ratun yang tinggi. Kombinasi perlakuan tinggi potongan 40 cm pada Inpara 8 menghasilkan ratun yang tinggi tetapi tidak berbeda dengan tinggi ratun dari varietas Inpara 9 pada tinggi potongan 30 cm (Tabel 1). Potongan yang lebih tinggi menyebabkan tunas ratun tumbuh lebih cepat tetapi tidak seragam akibat munculnya tunas bermalai

(Gambar 1). Malai tersebut akan berkembang dan matang lebih cepat namun jumlah gabah yang bernas lebih sedikit karena satu anakan ratun dapat menopang lebih dari satu malai sehingga asimilat yang ditranslokasikan untuk pembentukan dan pengisian biji lebih sedikit dibandingkan pada tanaman utama yang menghasilkan satu malai untuk satu anakan (Xu *et al.* 2015; Dong *et al.*, 2017; Nuzul *et al.*, 2018).

Komponen Hasil Ratun

Respon tanaman ratun tidak selalu mengikuti tanaman utama. Rata-rata anakan produktif yang dihasilkan tanaman utama sebanyak 17.64 dengan jumlah gabah per malai mencapai 194.76 butir. Ratun padi yang mampu menghasilkan gabah pada percobaan ini memiliki persen gabah isi cukup rendah antara 0-52%. Anakan produktif yang dihasilkan oleh ratun rata-rata berjumlah 8.87 anakan per rumpun atau 50% dari tanaman utama (Tabel 2).

Tabel 1. Jumlah tunas, posisi tunas, dan tinggi ratun beberapa varietas padi pada empat perlakuan tinggi ratun

Tinggi potongan (cm)	Varietas	Jumlah tunas	Posisi tunas* (cm)	Tinggi ratun (cm)
10	IPB 3S	7.97abcde	4.44hij	62.31fgh
	Inpari 30	8.70abc	3.77j	52.95klm
	Inpago 9	7.63abcdef	3.68j	53.03jklm
	Inpago 10	4.97defgh	2.64j	47.64m
	Inpara 8	3.87gh	5.10hij	60.43ghi
	Inpara 9	4.20gh	5.36ghij	58.03hijkl
20	IPB 3S	9.13ab	7.88efghi	63.57efgh
	Inpari 30	6.03abcdefg	6.07fghij	51.42lm
	Inpago 9	10.00a	9.15defg	59.75ghij
	Inpago 10	4.83efgh	3.95ij	59.17hijk
	Inpara 8	6.60abcdefg	9.08defg	63.03fgh
	Inpara 9	8.30abcde	12.50cd	66.13efg
30	IPB 3S	8.70abc	9.47def	75.08abc
	Inpari 30	4.17gh	13.67c	55.09ijkl
	Inpago 9	4.27gh	7.79efghi	67.83def
	Inpago 10	6.07bcdefgh	8.00efgh	73.43bcd
	Inpara 8	5.50cdefgh	14.57c	67.37def
	Inpara 9	7.33abcdefg	18.65b	78.30ab
40	IPB 3S	4.40fgh	13.96c	75.08abc
	Inpari 30	7.57abcdef	13.44c	55.09ijkl
	Inpago 9	4.57fgh	22.04ab	67.83def
	Inpago 10	8.40abcd	10.96cde	73.43bcd
	Inpara 8	6.83abcdefg	22.56ab	67.37def
	Inpara 9	2.90h	22.77a	78.30ab

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan BNT taraf $\alpha = 5\%$; *posisi tunas pertama dari permukaan tanah



Gambar 1. Tunas pada potongan (A) 10 cm, (B) 20 cm, (C) 30 cm dan (D) 40 cm

Berdasarkan penelitian Faruq *et al.* (2014), jumlah anakan produktif maksimal yang dapat dihasilkan oleh ratun padi irigasi adalah 15 anakan setara 62% dari anakan produktif pada tanaman utama dengan jumlah terendah yaitu 3 anakan.

Ratun dengan tinggi potongan setinggi 40 cm pada penelitian ini mengalami kematian pada fase generatif. Menurut Susilawati (2011), hal tersebut diduga akibat asimilat yang tersisa pada tunggul tidak dimanfaatkan untuk pembentukan biji. Produksi ratun pada penelitian ini berkisar 52-91%. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, hasil ratun akan bervariasi antara 0-91% dan cenderung mengalami penurunan bahkan tidak berproduksi (Sinaga *et al.*, 2015; Meliala *et al.*, 2017). Rendahnya produksi ratun dapat diatasi dengan meningkatkan jumlah populasi dan dosis pupuk dari tanaman utama (Vinutha *et al.*, 2016). Penurunan

dosis pupuk N pada tanaman ratun untuk mengurangi konsentrasi asimilat ke bagian pertumbuhan, pemberian N yang terlalu tinggi akan menekan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur lain sehingga memungkinkan terjadinya defisiensi unsur lain. Apabila tanaman tidak mampu menyerap unsur lain seperti P dan K maka dapat meningkatkan persentase gabah hampa pada ratun (Liu *et al.*, 2014; Ambarita *et al.*, 2017). Pengerinan tanah selama fase pengisian biji juga dapat dilakukan untuk mengurangi risiko penurunan produksi (Wang *et al.*, 2020). Ratun dari varietas IPB 3S dan Inpara 8 memberikan produksi masing-masing sebesar 84% dan 91% terhadap tanaman utama ketika dipotong pada ketinggian 30 cm dan 20 cm. Mapegau *et al.* (2018) menyatakan bahwa varietas padi habitat rawa umumnya memiliki sifat ratun yang dibawa secara genetik sehingga diunggulkan dalam budi daya ratun.

Ratun dari Inpara 8 mampu menghasilkan anakan produktif dengan jumlah sama pada tinggi potongan 10, 20, dan 30 cm (Tabel 3). Kemampuan dalam menghasilkan anakan produktif akan mempengaruhi hasil ratun. Jumlah anakan produktif, panjang malai dan jumlah gabah per malai berkorelasi secara signifikan dengan hasil gabah kering giling dalam penelitian ini sejalan dengan pernyataan Sadeghi (2011).

Apabila karakter-karakter yang berkorelasi dengan hasil ratun pada Tabel 4 dianalisis menggunakan sidik lintas, maka diketahui bahwa jumlah gabah per malai (1.37) merupakan karakter yang memberikan pengaruh langsung terbesar terhadap GKG ratun (Gambar 2). Sidik lintas padi ratun dapat dianggap sama dengan sidik lintas padi secara umum karena jumlah anakan dan jumlah gabah per malai merupakan karakter dengan pengaruh langsung terbesar terhadap hasil (Bakhtiar *et al.*, 2010; Rachmawati *et al.*, 2014).

Tabel 2. Anakan produktif dan jumlah gabah per malai tanaman utama beberapa varietas padi

Varietas	Anakan produktif	Gabah per malai (butir)
IPB 3S	18.33	201.67
Inpari 30	17.92	207.07
Inpago 9	17.80	194.37
Inpago 10	16.94	181.59
Inpara 8	16.70	205.55
Inpara 9	18.17	178.29
Rata-rata	17.64	194.67
Pr > F	0.86	0.32

Keterangan: Hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji F taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 3. Hasil padi ratun beberapa varietas padi pada tiga perlakuan tinggi ratun

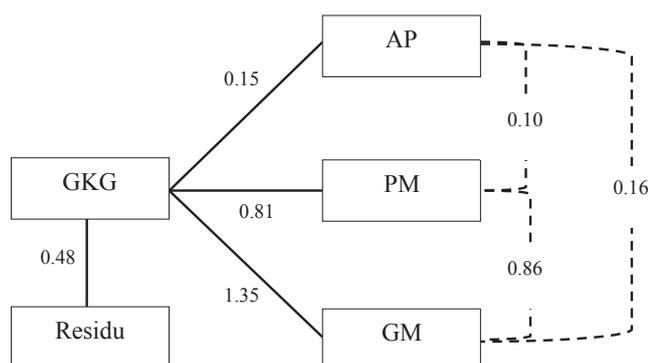
Tinggi potongan (cm)	Varietas	Anakan produktif	Panjang malai (cm)	Jumlah gabah per malai	Gabah isi (%)	Bobot 1,000 butir (g)
10	IPB 3S	12.00bc	16.90de	49.30de	23.50c	80.86a
	Inpari 30	17.30a	14.10g	34.30gh	47.40a	30.22e
	Inpago 9	7.00de	17.50d	49.50de	48.90a	66.00b
	Inpago 10	0.00f	0.00h	0.00i	0.00f	0.00j
	Inpara 8	13.67ab	16.20ef	48.70de	48.20a	44.28d
	Inpara 9	6.00e	20.03b	55.10d	51.70a	49.02c
20	IPB 3S	9.00cde	15.97f	39.33fg	0.00f	0.00j
	Inpari 30	0.00f	0.00h	0.00i	0.00f	0.00j
	Inpago 9	5.67e	19.94b	64.03c	18.05cd	20.29gh
	Inpago 10	0.00f	0.00h	0.00i	0.00f	0.00j
	Inpara 8	13.00abc	17.72cd	64.72c	15.94cd	17.51gh
	Inpara 9	14.00ab	23.83a	76.67b	17.57cd	18.60fgh
30	IPB 3S	11.00bcd	20.76b	86.33a	47.73a	18.81fgh
	Inpari 30	13.00abc	14.62g	30.00h	36.46b	15.93h
	Inpago 9	11.00bcd	15.85f	45.67ef	37.94b	17.30gh
	Inpago 10	14.00ab	18.57c	52.33de	12.10de	6.32i
	Inpara 8	13.00abc	16.02ef	36.67gh	5.34ef	21.67f
	Inpara 9	0.00f	0.00h	0.00i	0.00f	0.00j

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan BNT taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 4. Koefisien korelasi karakter vegetatif dan komponen hasil padi ratun beberapa varietas padi dengan perlakuan tinggi potongan

	TR	DB	MT	JT	BK	LD	AP	PM	GM	GI	SB
DB	0.04										
MT	-0.13	0.22									
JT	0.32	-0.16	-0.29								
BK	0.25	0.49**	0.30	-0.08							
LD	0.03	-0.19	-0.32*	0.27	-0.29						
AP	0.16	0.27	0.03	-0.07	0.10	-0.41**					
PM	0.27	0.43**	0.06	0.20	0.19	0.30*	-0.24				
GM	0.41**	0.21	-0.06	0.28	0.11	0.33**	-0.24	0.86**			
GI	0.09	0.07	-0.09	-0.26	0.02	-0.36**	-0.15	0.24	0.31**		
SB	-0.33	-0.32*	-0.17	-0.04	-0.51**	0.23	-0.14	-0.04	-0.06	0.01	
GKG	0.23	-0.25	-0.06	0.12	-0.01	-0.09	0.31*	0.69**	0.48**	0.24	0.24

Keterangan: - = korelasi negatif; * = korelasi nyata; ** = korelasi sangat nyata; TR = tinggi ratun; DB = diameter batang; LD = luas daun; MT = waktu muncul tunas; JT = jumlah tunas; BK = posisi tunas pertama; AP = anakan produktif; PM = panjang malai; GM = jumlah gabah/malai; GI = jumlah gabah isi; SB = bobot 1,000 butir; GKG = gabah kering giling



— = pengaruh langsung; --- = pengaruh tidak langsung; AP = anakan produktif; PM = panjang malai; GM = jumlah gabah per malai; GKG = gabah kering giling

Gambar 2. Sidik lintas komponen hasil terhadap hasil ratun beberapa varietas padi dengan perlakuan tinggi potongan

KESIMPULAN

Potongan setinggi 20 cm menghasilkan anakan ratun terbanyak pada IPB 3S dan Inpago 9. Inpara 8 unggul dalam menghasilkan anakan produktif yang berkorelasi dengan hasil gabah kering giling. Kelompok padi sawah (IPB 3S) dengan ketinggian 30 cm dan padi rawa (Inpara 8) dengan ketinggian 20 cm dapat menghasilkan ratun yang baik berdasarkan kemampuannya menghasilkan GKG ratun. Berdasarkan hasil sidik lintas, jumlah gabah per malai memberikan pengaruh langsung terhadap hasil ratun.

DAFTAR PUSTAKA

- Alizadeh, M.R., F.R. Ajdadi, A. Dabbaghi. 2011. Cutting energy of rice stem as influenced by internodes position and dimensional characteristics of different varieties. *AJCS*. 5:681-687.
- Ambarita, Y., D. Hariyono, N. Aini. 2017. Aplikasi pupuk NPK dan urea pada padi (*Oryza sativa* L.) sistem ratun. *J. Protan*. 5:1228-1234.
- Azizi, P., M.Y. Rafil. M. Maziah, S.N.A. Abdullah, M.M. Hanafi, M.A. Latif, A.A. Rashid, M. Sahebi. 2015. Understanding the shoot apical meristem regulation: a study of the phytohormones, auxin and cytokinin in rice. *Mech. Dev*. 1335:1-15.
- Bakhtiar, B.S. Purwoko, Trikoesoemaningtyas, I.S. Dewi. 2010. Analisis korelasi dan koefisien lintas antar beberapa sifat padi gogo pada media tanah masam. *J. Floratek*. 5:86-93.
- [BBPTP] Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2017. Teknik Ubinan: Pendugaan Produktivitas Padi Menurut Sistem Tanam. BBPTP, Subang, ID.

Bond, J.A., P.K. Bolich. 2006. Effects of pre-harvest deciccants on rice yield and quality. *Crop Protec*. 26:490-494.

Chen, Q., A. He, W. Wang, S. Peng, J. Huang, K. Cui, L. Nie. 2018. Comparison of regeneration rate and yields performance between inbred and hybrid rice cultivars in direct seeding rice ratoon system in central China. *Field Crops Res*. 223:164-170.

Dariah, A., N. Heryani. 2014. Pemberdayaan lahan kering suboptimal untuk mendukung kebijakan diversifikasi dan ketahanan pangan. *J. Sumberdaya Lahan* 8:1-16.

De Datta, S.K., Bernasor. 1988. Agronomic principles and practices of rice ratooning. In W.H. Smith, V. Kumble, E.P. Cervantes (*Eds.*). *Rice Ratooning*. IRRI, Los Banos, PH.

Dong, H., Q. Chen, W. Wang, S. Peng, J. Huang, K. Cui, L. Nie. 2017. The growth and yield of a wet-seeded rice-ratoon rice system in central China. *Field Crops Res*. 208:55-59.

Faruq, G., R.M. Taha, Z.H. Prodhan. 2014. Rice ratoon crop: a sustainable rice production system for tropical hill agriculture. *Sustainability* 6:5785-5800.

Harrel, D.L., A.B. Jason, B. Sterling. 2009. Evaluation of main-crop stubble height on ratoon rice growth and development. *Field Crops Res*. 114:396-403.

He, X., Y. Qiao, L. Liang, M.T. Knudsen, F. Martin. 2018. Environmental life cycle assessment of long-term organic rice production in subtropical China. *J. Clean Prod*. 176:880-888.

He, A., W. Wang, G. Jiang, H. Sun, M. Jiang, J. Man, K. Cui, J. Huang, S. Peng, L. Nie. 2019. Source-sink regulation and its effects on the regeneration ability of ratoon rice. *Field Crops Res*. 236:155-164.

Islam, M.S., M. Hasannuzzaman, M. Rukonuzzaman. 2008. Ratoon rice response to different fertilizer doses in irrigated condition. *Agric. Conspec. Sci*. 73:197-202.

Jahari, M., P.H. Sinaga. 2019. Menyasati penyempitan musim tanam padi dengan budidaya ratun dan salibu. *J. Dinamika Pertanian* 3:67-72.

Khuluq, A.F., R. Hamida. 2014. Peningkatan produktivitas dan rendemen tebu melalui rekayasa fisiologis pertunasan. *Perspektif* 13:13-24.

Lin, W.X. 2019. Developmental status and problems of rice ratooning. *J. Integr. Agric*. 18:240-247.

- Liu, H., S. Hussain, M. Zheng, L. Sun, S. Fahad, J. Huang, L. Nie. 2014. Progress and constraints of dry direct-seeded rice in China. *J. Food Agric. Environ.* 12:465-472.
- Mapegau, A. Paiman, Marlina. 2018. Karakter agronomi padi ratun [*Oryza sativa* (L.)] varietas lokal pasang surut Tanjung Jabung Timur. *Agroecotania* 1:2621-2846.
- Mareza, E., Z.R. Djafar, R.A. Suwignyo, A. Wijaya. 2016. Morfofisiologi ratun padi sistem tanam benih langsung di lahan pasang surut. *J. Agron. Indonesia* 44:228-234.
- Meliala, G.M., Trikoesoemaningtyas, D. Sopandie. 2017. Keragaan dan kemampuan meratun lima genotipe sorgum. *J. Agron. Indonesia* 45:154-161.
- Ningrum, M.F.S., W.M. Indriatama, H. Gustia. 2018. Produktivitas ratun pertama 45 galur mutan sorgum. hal. 32-40. *Dalam* F. Nurlidar, R. Prasetyo, A. Citraesmini (Eds.). *Prosiding Seminar Nasional APISORA*. Jakarta 9 Agustus 2018.
- Nuzul, V.S., D. Indradewa, D. Kastono. 2018. Pengaruh waktu dan tinggi pemotongan tunggul terhadap komponen hasil dan hasil padi (*Oryza sativa* L.) ratun. *Vegetalika* 7:54-65.
- Rachmawati, R.S., Kuswanto, S.L. Purnamaningsih. 2014. Uji keseragaman dan analisis sidik lintas antara karakter agronomis dengan hasil padi tujuh genotip padi hibrida japonica. *J. Protan.* 2:292-300.
- Ruminta. 2016. Analisis penurunan produksi tanaman padi akibat perubahan iklim di Kabupaten Bandung Jawa Barat. *J. Kultivasi* 15:37-45.
- Sadeghi, S.M. 2011. Heritability, phenotypic correlation and path coefficient studies for some agronomic characters in landrace rice varieties. *World Appl. Sci. J.* 13:1229-1233.
- Sinaga, P.H., Trikoesoemaningtyas, D. Sopandie, H. widinnoor. 2015. Daya hasil dan **stabilitas ratun galur** padi pada lahan pasang surut. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 32:97-104.
- Susilawati, B.S. Purwoko, H. Aswidinnoor, E. Santosa. 2010. Keragaan varietas dan galur padi tipe baru Indonesia dalam sistem ratun. *J. Agron. Indonesia* 38:177-184.
- Susilawati. 2011. Agronomi ratun genotipe-genotipe padi potensial untuk lahan pasang surut. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Susilawati, B.S. Purwoko, H. Aswidinnoor, E. Santosa. 2012. Tingkat produksi ratun berdasarkan tinggi potongan batang padi sawah saat panen. *J. Agron. Indonesia* 40:1-7.
- Vinutha, K.S., G.S.A. Kumar, B. Michael, P.R. Rao. 2016. Evaluation of yield and forage quality in main and ratoon crops of different sorghum lines. *Trop. Grassl. Forrajes. Trop.* 5:40-49.
- Wang, W., A. He, G. Jiang, H. Sun, M. Jiang, J. Man, X. Ling, K. Cui, J. Huang, S. Peng, L. Nie. 2020. Ratoon rice technology: a green and resource-efficient way of rice production. *Adv. in Agronomy* 159:136-161.
- Xu, F., H. Xiong, L. Zhang, Y. Zhu, P. Jiang, X. Guo, M. Liu. 2015. Progress in research of yield formation of ratooning rice and its high-yielding key regulation technologies. *Sci. Agric. Sin.* 48:1702-1717.