

Kesesuaian Cara Tanam Menurut Elevasi pada Ekosistem Padi Sawah Irigasi

Conformity of Planting Method According to Elevation in Irrigated Rice Field

Nurwulan Agustiani, Sujinah, dan Zaqia M. Hikmah

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya 9 Sukamandi, Subang, Jawa Barat
*Email: wulan_bbtpadi@yahoo.co.id

Naskah diterima 12 Maret 2018, direvisi 15 November 2018, disetujui diterbitkan 21 November 2018

ABSTRACT

Jajar legowo planting method is one of rice cultivation technology component that recommended for increasing rice productivity through the Integrated Crop Management (ICM) approach. This research's aim was to obtain specification planting method based on elevation and type of varieties that correlated with high productivity. This experiment was conducted at dry season 2016 in three districts, Bandung, Subang, and Indramayu representing the high, mid and low elevation. It was arranged in split plot design with six replications. The main plot was variety representing two types of variety, i.e (1) inbred Inpari-32 and (2) hybrid Hipa-18. The sub plot was planting method: (1) square (25 x 25) cm, (2) legowo 2:1 (25 x 12,5 x 50) cm, and (3) legowo 4:1 tipe 2 (25 x 12,5 x 50) cm. The result showed that elevation affects almost all growth and yield variables. Application of legowo planting method was quite effective in increasing yields in the high elevation for hybrid and middle elevation for inbred compared to low elevation. Different climatic conditions in each location cause differences in the growth quality and yield obtained.

Keywords: Rice, planting method, elevation, variety.

ABSTRAK

Sistem tanam jajar legowo merupakan salah satu komponen teknologi budidaya padi yang direkomendasikan untuk meningkatkan produktivitas melalui pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi kesesuaian teknologi tanam jajar legowo padi sawah pada ketinggian tempat dan varietas berbeda. Penelitian dilaksanakan pada MK 2016 di tiga kabupaten di Jawa Barat, yaitu Bandung, Subang, dan Indramayu masing-masing mewakili ekosistem dataran tinggi, menengah, dan rendah. Percobaan menggunakan acak terpisah dengan enam ulangan. Petak utama adalah tipe varietas, yaitu (1) inbida Inpari-32, dan (2) hibrida Hipa-18. Anak petak adalah cara tanam yaitu (1) persegi (25 cm x 25 cm), (2) jajar legowo 2:1 (25 cm x 12,5 cm x 50 cm), dan (3) jajar legowo 4:1 tipe 2 (25 cm x 12,5 cm x 50 cm). Hasil penelitian menunjukkan ketinggian tempat berpengaruh terhadap hampir seluruh variabel pertumbuhan tanaman maupun hasil gabah. Tanam rapat dengan sistem jajar legowo cukup efektif meningkatkan hasil gabah varietas padi hibrida di dataran tinggi dan varietas padi inbida di dataran menengah

dibanding dataran rendah. Kondisi iklim yang berbeda pada antarekosistem mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan hasil padi sawah.

Kata kunci: Padi sawah, cara tanam, ketinggian tempat, varietas.

PENDAHULUAN

Tanam jajar legowo merupakan salah satu komponen teknologi budi daya padi yang direkomendasikan untuk meningkatkan produktivitas melalui pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT). Keberhasilan penerapan inovasi PTT ditentukan antara lain oleh ketepatan pemilihan teknologi dan kualitas penerapannya di lapang (Sembiring dan Abdurachman 2008). Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) telah merekomendasikan sistem tanam jajar legowo, yaitu 2:1, 4:1 tipe 1, dan 4:1 tipe 2, bergantung pada kondisi lokasi dan varietas padi yang akan ditanam.

Dalam sistem tanam jajar legowo 2:1, tanaman sisipan di seluruh barisan tanaman dengan jarak tanam 25 x 12,5 x 50 cm dengan populasi 213.300 rumpun/ha, lebih banyak 33,3% dibandingkan dengan jarak tanam per segi (25 cm x 25 cm) yang hanya 160.000 rumpun/ha. Tanam jajar legowo 4:1 tipe 1 merupakan sistem tanam padi dengan keseluruhan baris mendapat tanaman sisipan dengan populasi 256.000 rumpun/ha atau lebih banyak 60% dibandingkan dengan jarak tanam per segi (25 cm x 25 cm) sehingga cocok diterapkan pada lahan yang kurang subur. Pada jajar legowo 4:1 tipe 2, tanaman sisipan hanya pada kedua barisan tanaman pinggir sehingga populasi tanaman 192.000 rumpun/ha dengan peningkatan 20,4% dibanding cara tanam persegi (25 cm x 25 cm) (Abdurachman *et al.* 2012).

Kemampuan varietas padi dalam pembentukan anakan mempengaruhi jarak tanam dimana jumlah

anakan akan meningkat dengan meningkatnya jarak tanam (Chowdhury 2010). Varietas padi tahan rebah cenderung memberikan hasil gabah lebih tinggi pada jarak tanam yang lebih rapat (Nakano *et al.* 2014). Suprihatno dan Daradjat (2008) menyatakan varietas unggul padi modern di antaranya memiliki daun tegak, jumlah anakan banyak, postur tanaman pendek, dan mampu menangkap cahaya yang lebih baik sehingga fotosintat yang dihasilkan akan lebih banyak untuk membentuk gabah.

Saat ini telah dikembangkan berbagai tipe varietas padi yang memiliki kemampuan berbeda dalam pembentukan anakan. Respons varietas terhadap jarak tanam diduga bersifat spesifik dan tidak semua varietas memberikan hasil tinggi dengan cara tanam jajar legowo. Hasil gabah varietas Inpari-4, Inpari-8, Inpari-10, dan Inpari-13 dengan cara tanam jajar legowo 2:1 lebih rendah dibandingkan dengan cara tanam persegi, namun tidak demikian halnya varietas Inpari-14, Inpari-15, Inpari-18, dan Inpari-19 (Ikhwan *et al.* 2013).

Hasil gabah tanaman padi yang tidak rebah dari varietas dengan kemampuan membentuk anakan rendah atau tinggi meningkat secara kuadartik dengan semakin tingginya populasi tanaman (Erythrina dan Zaini 2014). Dari hasil penelitian Hayashi *et al.* (2006) diketahui kerapatan populasi yang tinggi menyebabkan jumlah malai dan gabah per satuan luas lebih tinggi tetapi jumlah gabah per malai rendah dan hasil gabah lebih tinggi. Asmamaw (2017) juga menyatakan peningkatan populasi tanaman meningkatkan jumlah malai per m² secara signifikan tetapi postur malai lebih pendek. Hasil penelitian Tian *et al.* (2017) juga menunjukkan kerapatan populasi tanaman padi berdampak terhadap jumlah malai per satuan luas dan jumlah gabah per malai, tetapi tidak demikian halnya pengisian gabah dan hasil gabah. Menurut Dingkhun *et al.* (2001), perbedaan kapasitas varietas padi dalam memproduksi anakan ditentukan oleh luas daun spesifik dan indeks luas daun. Peningkatan populasi tanaman padi melalui tanam jajar legowo diperkirakan meningkatkan kebutuhan hara tanaman dalam per satuan luas. Oleh karena itu, untuk memberikan hasil yang setara atau lebih tinggi, pertanaman padi dalam luas areal yang sama diduga membutuhkan hara yang lebih banyak. Salah satu cara termudah mengidentifikasi kecukupan hara, khususnya nitrogen, pada tanaman padi adalah melalui tingkat kehijauan daun (Abu *et al.* 2017).

Prinsip tanam jajar legowo adalah meningkatkan populasi dengan pengaturan jarak tanam dan efektivitas tanaman menangkap sinar matahari untuk fotosintesis. Untuk dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik, tanaman bergantung pada lingkungan, di antaranya suhu dan radiasi matahari (Shrestha *et al.* 2013; Li *et al.*

2015). Menurut Sridevi dan Chellamuthu (2015) cuaca berperan dominan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil padi. Komponen cuaca merupakan kombinasi radiasi matahari, suhu, curah hujan, kelembaban relatif, dan kecepatan angin. Perbedaan ketinggian tempat berpengaruh pada suhu. Di dataran tinggi, suhu lebih rendah dari dataran rendah.

Li *et al.* (2015) mengklasifikasikan ketinggian tempat untuk pertanian menjadi empat kelas yaitu <100 m, 100-200 m, 200-800 m, dan >800 m. Jumlah anakan produktif dan pengisian gabah di dataran tinggi lebih rendah dibanding dataran rendah (Guo *et al.* 2017). Suhu rendah akan menghambat pertumbuhan awal dan membatasi translokasi asimilat (Yang and Zhang 2010). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi kesesuaian cara tanam padi sawah dengan sistem jajar legowo berdasarkan elevasi (ketinggian tempat) untuk meningkatkan produksi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada MK 2016 di tiga lokasi di Jawa Barat yang mewakili elevasi berbeda. Di Indonesia, lahan sawah irigasi banyak terdapat pada tiga katagori pertama menurut klasifikasi Li *et al.* (2015) yaitu <100 m, 100-200 m, dan 200-800 m. Oleh karena itu dipilih lokasi yang mendekati kriteria, yaitu Kecamatan Solokan Jeruk, Kabupaten Bandung, (690 m dpl), Kecamatan Gunung Tua, Kabupaten Subang (236 m dpl), dan Kecamatan Bango Dua, Kabupaten Indramayu (35 m dpl), yang masing-masing terletak pada dataran tinggi (L1), dataran menengah (L2), dan dataran rendah (L3). Percobaan pada setiap lokasi menggunakan rancangan petak terpisah dengan enam ulangan. Petak utama adalah varietas padi: (1) inbrida Inpari-32, dan (2) hibrida Hipa-18. Anak petak adalah tiga cara tanam: (1) persegi (25 cm x 25 cm), (2) jajar legowo 2:1 (25 cm x 12,5 cm x 50 cm), dan (3) jajar legowo 4:1 tipe 2 (25 cm x 12,5 cm x 50 cm) seperti tercantum pada Tabel 1. Bibit padi ditanam pada umur 21 hari setelah sebar, 2-3 bibit/lubang pada petak berukuran 5 m x 6 m.

Tabel 1. Perlakuan kesesuaian cara tanam padi sawah irigasi menurut ketinggian tempat di Jawa Barat, MK 2016.

Perlakuan*	Kode
Petak utama: varietas	
Inbrida Inpari-32	V1
Hibrida Hipa-18	V2
Anak petak: cara tanam	
Persegi (25 cm x 25 cm)	T1
Legowo 2:1 (25 cm x 12,5 cm x 50 cm)	T2
Legowo 4:1 tipe 2 (25 cm x 12,5 cm x 50 cm)	T3

*Susunan perlakuan sama untuk elevasi L1, L2, dan L3

Sebelum pemupukan diambil sampel tanah secara komposit untuk dianalisis kandungan haranya menggunakan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) guna memperoleh status kandungan hara N, P, K, dan pH tanah. Gulma dikendalikan secara manual pada umur 21 dan 42 hari setelah tanam (HST). Pengendalian hama dan penyakit menggunakan insektisida yang direkomendasikan sesuai dengan hama dan penyakit sasaran.

Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, tingkat kehijauan daun menggunakan Bagan Warna Daun (BWD), luas daun, biomas tanaman, laju asimilasi bersih (LAB), dan laju pertumbuhan tanaman (LPT) untuk melihat respon fisiologis tanaman, komponen hasil (jumlah malai, jumlah gabah isi, jumlah gabah/malai, bobot 1.000 butir), dan hasil gabah. Rumus yang digunakan untuk menghitung LAB dan LPT adalah sebagai berikut:

$$LAB = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \times \frac{\ln La_2 - \ln La_1}{La_2 - La_1} \text{ g/dm}^2/\text{minggu}$$

$$LPT = \frac{1}{Ga} \times \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \text{ g/dm}^2/\text{minggu}$$

W_2 dan W_1 masing-masing adalah bobot kering tanaman akhir dan awal. La_2 dan La_1 masing-masing adalah luas daun tanaman akhir dan awal. T_2 dan T_1 adalah selang waktu pengamatan bobot kering tanaman, dan Ga adalah luas kanopi tanaman. LPT adalah kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan luas lahan dan tiap satuan waktu ($\text{g/cm}^2/\text{hari}$). LAB merupakan penimbunan bobot kering per satuan luas daun per satuan waktu yang mencerminkan rata-rata efisiensi fotosintesis daun. Semakin tinggi laju asimilasi bersih semakin banyak penumpukan bahan kering. Data panen tiap perlakuan atau plot diambil dari hasil petak netto dengan jumlah tanaman 120 rumpun per plot dengan kadar air gabah 14%.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan metode ragam gabungan antarlokasi (ketinggian tempat) dan apabila terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5% (Gomez dan Gomez 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Lokasi

Status hara tanah (N,P,K, dan pH) pada ketiga lokasi dinilai sama sehingga meminimalisasi pengaruh limitasi hara (Tabel 2). Dari data distribusi cuaca sepanjang tahun

Tabel 2. Status hara tanah sawah sebelum penelitian di tiga lokasi dengan ketinggian tempat berbeda di Jawa Barat, MK 2016.

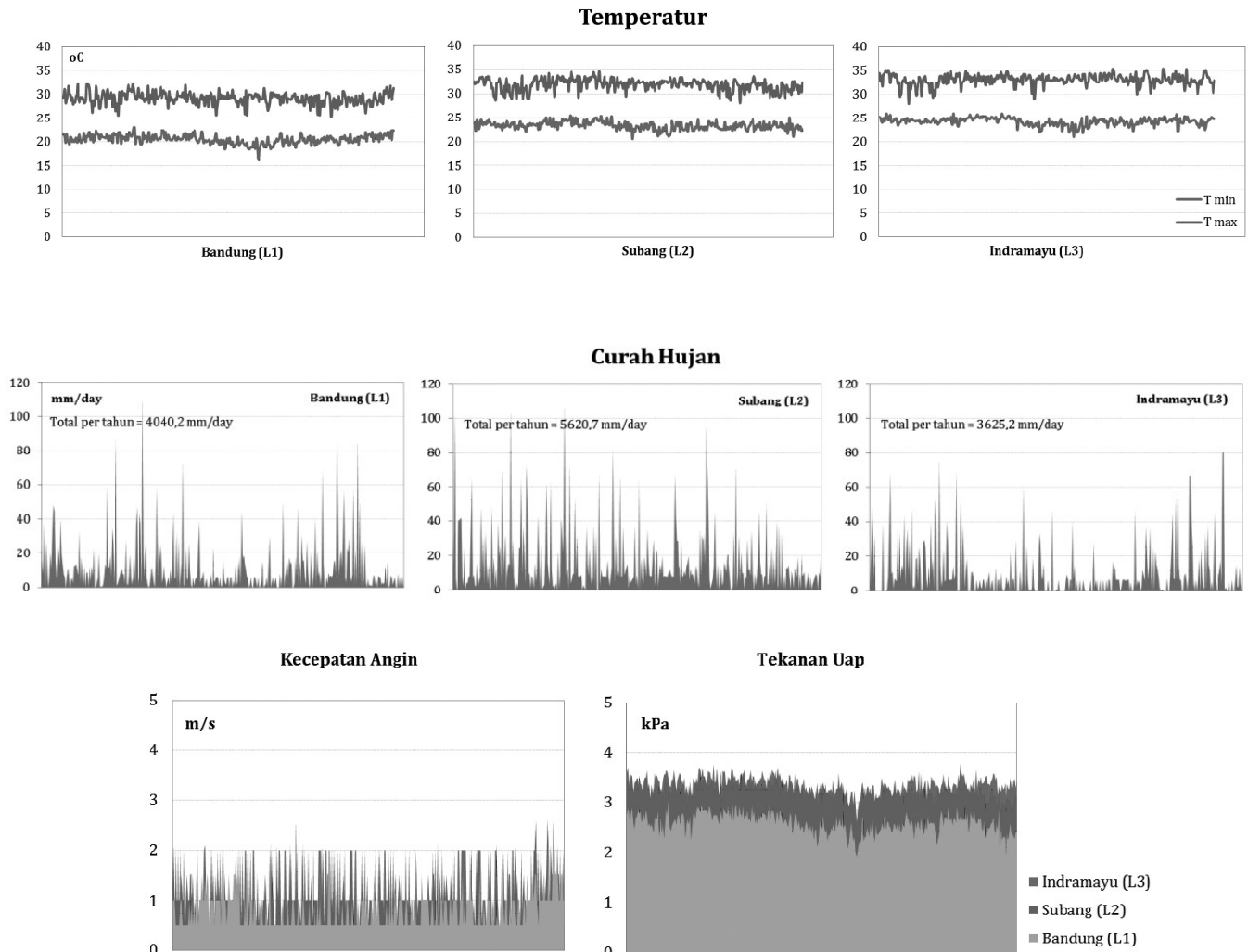
Keterangan	Lokasi penelitian		
	Bandung (L1)	Subang (L2)	Indramayu (L3)
Kecamatan	Solokan Jeruk	Cijambe	Bango Dua
Desa	Bojongemas	Gunungtua	Wanasari
Hara N	Rendah	Rendah	Rendah
Hara P	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Hara K	Tinggi	Tinggi	Tinggi
pH tanah	Agak masam	Agak masam	Agak masam

2016 terlihat ketiga lokasi percobaan dengan ketinggian tempat berbeda mempunyai suhu harian yang berbeda, baik minimum maupun maksimum dan tekanan uap (*vapor pressure*). Kabupaten Bandung mempunyai distribusi suhu minimum dan maksimum serta tekanan uap yang lebih rendah, diikuti secara gradiasi oleh Kabupaten Subang dan Indramayu. Meskipun tren curah hujan tidak berbeda, namun total curah hujan tahunan di Kabupaten Subang paling tinggi dan di Kabupaten Indramayu terendah (Gambar 1).

Respons Pertumbuhan Tanaman

Perbedaan ketinggian tempat, varietas, dan cara tanam memberikan respons yang berbeda terhadap berbagai variabel pertumbuhan tanaman, demikian juga interaksi antarperlakuan (Tabel 3). Selain faktor genetik, tinggi tanaman dan tingkat kehijauan daun juga dipengaruhi oleh ketinggian tempat. Semakin tinggi lokasi dari atas permukaan laut, tanaman cenderung memiliki postur yang lebih pendek dan tingkat kehijauan daun lebih rendah (Tabel 4, Gambar 2).

Jumlah anakan, luas daun, dan bobot biomas tanaman banyak dipengaruhi oleh perlakuan, yang juga berpengaruh terhadap laju pertumbuhan relatif dan laju asimilasi bersih. Tanam padi dengan sistem jajar legowo nyata meningkatkan jumlah anakan per m^2 , terutama di lokasi dengan ketinggian menengah (Subang - L2). Semakin rapat populasi tanaman akibat penerapan cara tanam jajar legowo 2:1 meningkatkan jumlah anakan. Respons sebaliknya terjadi pada dataran rendah (Indramayu - L3), semakin lebar jarak tanam nyata meningkatkan jumlah anakan. Di dataran tinggi (Bandung - L1), jumlah anakan per m^2 paling rendah dibanding dua lokasi lainnya. Perbedaan cara tanam tidak mempengaruhi jumlah anakan (Gambar 3). Hal serupa juga terlihat pada luas daun dan bobot biomas tanaman (Tabel 4).



Gambar 1. Kondisi iklim sepanjang tahun 2016 (temperatur, curah hujan, kecepatan angin, dan tekanan uap) di tiga ketinggian tempat di Jawa Barat.

Respons Fisiologis Tanaman

Laju pertumbuhan (LPT) dan laju asimilasi bersih (LAB) nyata dipengaruhi secara oleh interaksi antara lokasi, varietas, dan cara tanam (Tabel 3). Pada awal pertumbuhan hingga fase primordia, varietas Inpari-32 mempunyai LPT dan LAB yang lebih lambat dibanding Hipa-18 (Tabel 5). Pada periode ini ruang tumbuh yang lebih lebar sebagai konsekuensi dari penerapan cara tanam per segi mampu memberikan LPT dan LAB yang lebih tinggi, meskipun setelah periode itu tidak berbeda.

Ketinggian tempat memberikan respons linier seperti pada pertumbuhan tanaman. Di dataran tinggi (L1) pertumbuhan tanaman lebih rendah dari berbagai variabel yang diamati dan berbanding lurus dengan laju pertumbuhan dan laju asimilasi bersih yang lebih rendah dibandingkan dengan di dua lokasi lainnya. Interaksi

ketinggian tempat dan cara tanam berpengaruh sangat nyata, terutama pada fase primordia hingga panen. Pada cara tanam jajar legowo, laju pertumbuhan tanaman dan laju asimilasi lebih baik di dataran rendah, sedangkan pada cara tanam per segi lebih baik di dataran menengah dan dataran tinggi (Gambar 4).

Respons Hasil Gabah dan Komponen Hasil

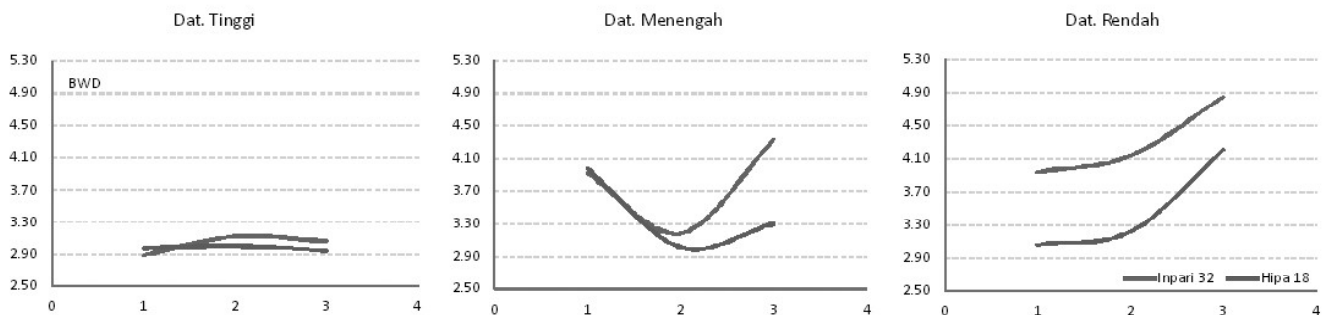
Interaksi antara ketinggian tempat dan varietas memberikan pengaruh yang berbeda pada hasil gabah dan komponen hasil, terutama kemampuan pengisian gabah (Tabel 3). Kedua varietas padi yang diteliti tidak menunjukkan perbedaan hasil gabah namun kemampuan pengisian gabah dan jumlah malai Inpari-32 lebih baik dibanding Hipa-18 dengan jumlah gabah per malai lebih rendah (Tabel 6).

Tabel 3. Analisis sidik ragam berbagai variabel tanaman padi sawah irigasi pada tiga ketinggian tempat di Jawa Barat, MK 2016.

Keterangan	Kuadrat tengah						
	L	V	T	L*V	L*T	V*T	L*V*T
Tinggi tanaman	**	**	tn	tn	tn	tn	tn
Jumlah anakan/m ² 28 HST	**	*	**	tn	**	tn	tn
Jumlah anakan/m ² 42 HST	**	tn	*	tn	tn	**	tn
Jumlah anakan/m ² 56 HST	tn	tn	**	tn	**	tn	*
Kehijauan daun 28 HST	**	**	tn	**	tn	tn	tn
Kehijauan daun 42 HST	**	**	tn	**	tn	tn	tn
Kehijauan daun 56 HST	**	**	tn	**	tn	tn	tn
Luas daun 7 HST	**	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Luas daun fase primordia	**	*	**	tn	**	tn	*
Luas daun menjelang panen	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Biomass 7 HST	**	tn	**	tn	**	tn	tn
Biomass fase primordia	*	*	**	tn	**	tn	**
Biomass menjelang panen	**	tn	tn	tn	**	tn	tn
LPT anakan-primordia	**	*	**	tn	tn	tn	**
LPT primordia-pemasakan	**	tn	tn	tn	**	tn	tn
LAB anakan-primordia	**	tn	tn	tn	tn	tn	tn
LAB primordia-pemasakan	**	tn	tn	tn	**	tn	*
Jumlah malai/rumpun	tn	**	**	tn	tn	tn	tn
Jumlah gabah/malai	*	*	tn	tn	tn	tn	tn
Persentase gabah isi	tn	**	tn	*	tn	tn	tn
Bobot 1.000 butir	**	**	tn	tn	tn	tn	tn
Hasil GKG (t/ha)	*	tn	*	*	tn	tn	tn

L : ketinggian tempat; V : varietas; T : cara tanam

** : sangat nyata; * : nyata; tn : tidak nyata



Gambar 2. Interaksi antara ketinggian tempat dan varietas terhadap tingkat kehijauan daun tanaman padi sawah, MK 2016.

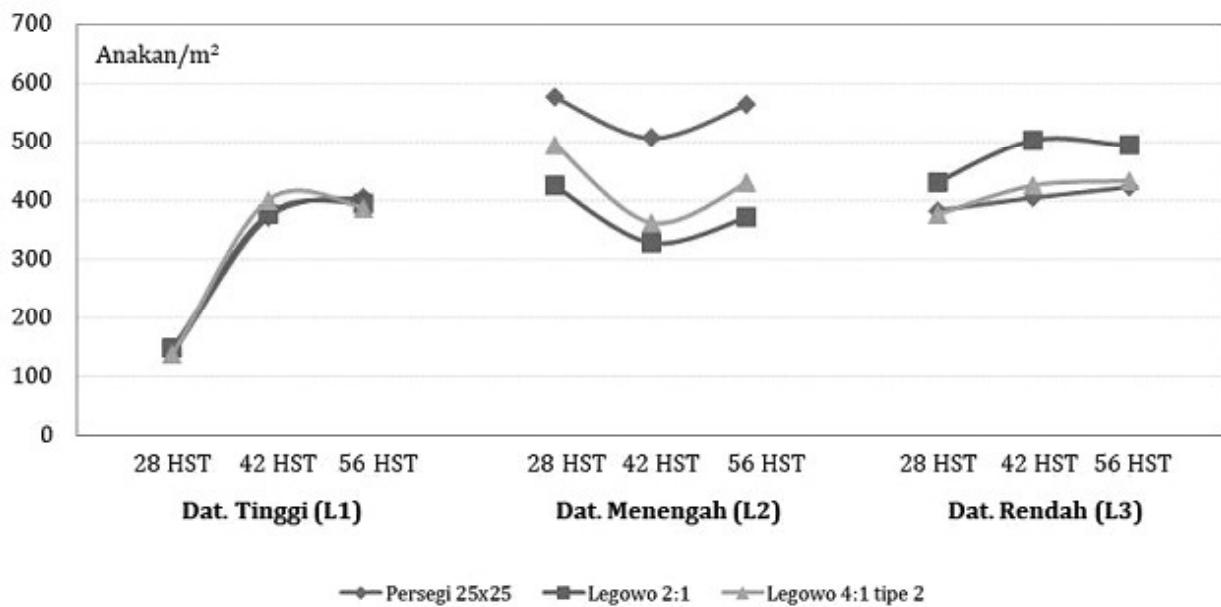
Di dataran tinggi, kedua varietas padi memberikan hasil gabah yang rendah karena kemampuan pembentukan jumlah malai per rumpun dan bobot 1.000 butir gabah rendah. Tanam jajar legowo menekan jumlah malai per rumpun namun peningkatan populasi per satuan luas menghasilkan gabah lebih tinggi dibanding cara tanam per segi. Peningkatan populasi tanaman karena penerapan cara tanam meningkatkan hasil gabah, namun populasi yang lebih tinggi dari

192.712 batang/ha dari perlakuan tanam jajar legowo 4:1 tipe 2 tidak nyata meningkatkan hasil gabah dibandingkan dengan perlakuan cara tanam per segi. Jika dilihat interaksinya, cara tanam rapat dengan sistem jajar legowo cukup efektif meningkatkan hasil gabah di dataran tinggi untuk padi hibrida dan di dataran menengah untuk padi inbrida. Namun di dataran rendah hingga menengah tidak nyata meningkatkan hasil gabah (Gambar 5).

Tabel 4. Luas daun dan bobot biomas kering tanaman padi sawah pada ketinggian tempat, varietas, dan sistem tanam berbeda, MK 2016.

Perlakuan		Tinggi tanaman (cm)	Luas daun per m ² (x10 ³ cm ²)			Bobot kering per m ² (g)		
			1	2	3	1	2	3
Ketinggian tempat								
Dataran tinggi	L1	78,7 c	316,7 b	37159 b	14716 b	3,99 b	694,3 b	1188,4 c
Dataran menengah	L2	103,2 b	342,0 b	51427 a	23085 a	4,69 b	777,2 a	1745,7 a
Dataran rendah	L3	117,3 a	1046,5 a	52383 a	20278 ab	11,61 a	693,3 b	1470,3 b
Varietas								
Inbrida Inpari 32	V1	92,2 b	537,5 a	43750 b	19882 a	6,33 a	673,2 b	1466,2 a
Hibrida Hipa 18	V2	107,3 a	599,3 a	50230 a	18837 a	7,21 a	770,0 a	1470,1 a
Cara tanam								
Persegi	T1	99,8 a	643,9 a	49371 a	20942 a	5,84 c	750,0 a	1541,2 a
Legowo 2:1	T2	99,2 a	535,0 a	44958 b	18399 a	7,65 a	690,3 b	1424,5 a
Legowo 4:1 tipe 2	T3	100,3 a	526,3 a	46639 ab	18739 a	6,82 b	724,5 ab	1438,7 a
Rata-rata		99,8	568,4	46990	19360	6,77	721,6	1468,1

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji 5% DMRT
1: fase awal vegetatif (7 HST), 2: fase primordia bunga, 3: fase menjelang panen



Gambar 3. Interaksi antara ketinggian tempat dan sistem tanam terhadap perkembangan jumlah anakan tanaman padi sawah, MK 2016.

Pertumbuhan dan hasil padi dipengaruhi oleh cara tanam dan ketinggian tempat yang terkait dengan kondisi lingkungan tumbuh. Di dataran rendah hingga menengah, pertumbuhan tanaman lebih baik dibanding dataran tinggi. Demikian pula komponen hasil dan hasil gabah dengan rata-rata 8,78 GKG t/ha di dataran menengah dan 8,09 t/ha di dataran rendah (Tabel 6).

Hasil penelitian menunjukkan ketinggian tempat menjadi faktor penting dalam budi daya padi sawah

karena terkait erat dengan karakter iklim mikro seperti suhu, presipitasi, dan evaporasi (Bennie *et al.* 2008). Iklim mikro mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman padi yang dapat dilihat dari postur tanaman, akumulasi bahan kering, dan tingkat kehijauan daun (Badano *et al.* 2005; Michael 2008; Moles *et al.* 2009). Interaksi antara ketinggian tempat dan cara tanam menunjukkan kebutuhan cara tanam yang berbeda, terutama untuk menghasilkan anakan dalam jumlah optimal pada

ketinggian tempat berbeda (Koesmaryono 1996; Anggraini *et al.* 2013; Moeller *et al.* 2014). Bobot kering gabah varietas hibrida yang lebih tinggi disebabkan oleh masa pertumbuhan tanaman yang lebih lama dan indeks luas daun yang lebih tinggi dari varietas inbrida (Yuan *et al.* 2017).

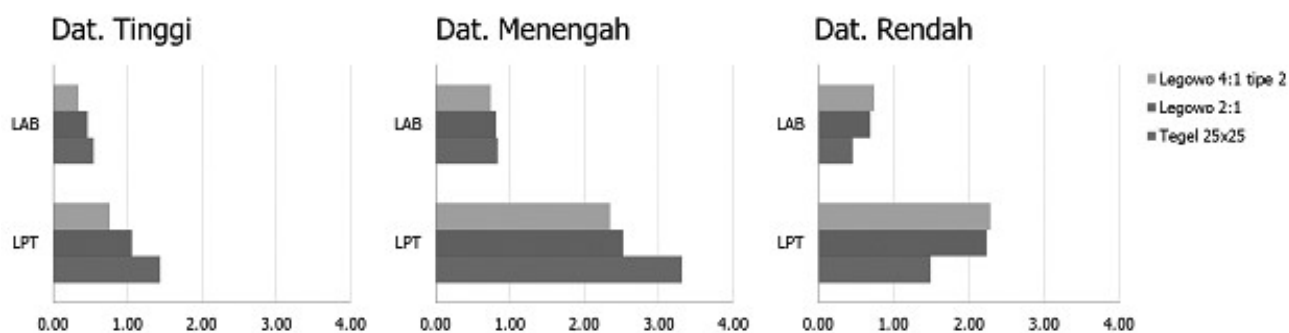
Di dataran tinggi, tanam jajar legowo nyata memberikan hasil gabah lebih tinggi dibanding tanam persegi, baik pada varietas inbrida Inpari-32 maupun varietas hibrida Hipa-18. Di lahan dataran rendah hingga menengah, cara tanam jajar legowo tidak nyata meningkatkan hasil gabah. Dataran tinggi yang

mempunyai suhu minimum dan maksimum serta tekanan uap yang lebih rendah dan curah hujan sedang ternyata lebih cocok untuk jarak tanam yang lebih rapat. Ditinjau dari komponen hasil terlihat hubungan antara ketinggian tempat dengan varietas pada kemampuan pengisian gabah yang berbeda. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Jing dan Jichao (2012). Kemampuan pengisian gabah yang lebih besar dipengaruhi oleh total asimilat yang terakumulasi. Ekosistem padi pada dataran tinggi memiliki suhu lebih rendah yang menyebabkan oksidasi akar meningkat dan berkorelasi dengan akumulasi bahan kering yang sedikit (Dai 1988; Haque *et al.* 2015).

Tabel 5. Laju pertumbuhan tanaman (LPT) dan laju asimilasi bersih (LAB) tanaman padi sawah dengan ketinggian tempat, varietas, dan cara tanam berbeda, MK 2016

Keterangan		Laju pertumbuhan (g/cm²/hari x 10 ⁻⁶)		Laju asimilasi bersih (g/cm²/hari x 10 ⁻⁶)	
		Awal pertumbuhan-Primordia	Primordia-Masak Fisiologis	Awal pertumbuhan-Primordia	Primordia-Masak Fisiologis
Ketinggian tempat					
Dataran tinggi	L1	1,13 b	1,08 c	1,51 a	0,45 b
Dataran menengah	L2	1,55 a	2,72 a	1,59 a	0,80 a
Dataran rendah	L3	1,63 a	2,00 b	1,31 b	0,63 a
Varietas					
Inbrida Inpari 32	V1	1,34 b	2,05 a	1,46 a	0,67 a
Hibrida Hipa 18	V2	1,54 a	1,83 a	1,48 a	0,57 a
Cara tanam					
Persegi 25 x 25	T1	1,52 a	2,08 a	1,43 a	0,61 a
Legowo 2:1	T2	1,41 b	1,93 a	1,47 a	0,65 a
Legowo 4:1 tipe 2	T3	1,39 b	1,80 a	1,51 a	0,60 a
Rata-rata		1,44	1,94	1,47	0,62

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji 5% DMRT

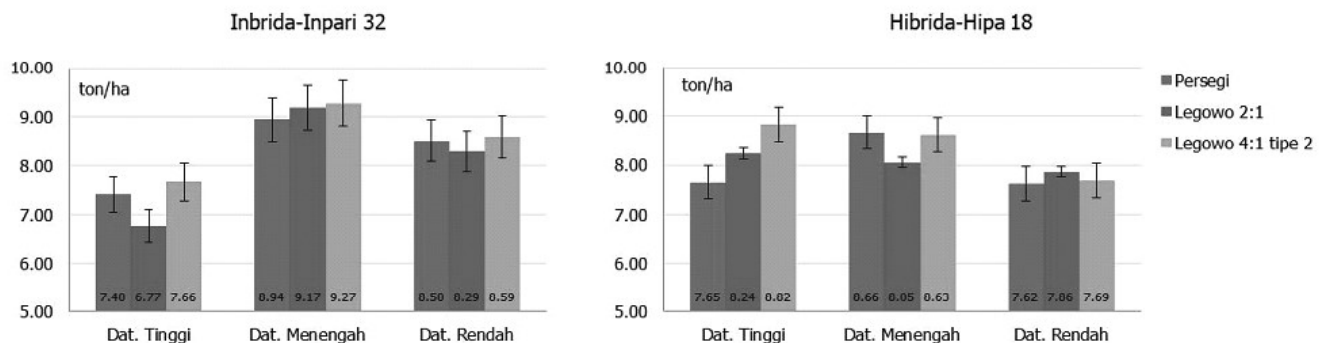


Gambar 4. Interaksi antara ketinggian tempat dan cara tanam padi sawah terhadap laju pertumbuhan (LPT) dan laju asimilasi bersih (LAB), MK 2016.

Tabel 6. Komponen hasil dan hasil padi sawah berdasarkan ketinggian tempat, varietas, dan sistem tanam, MK 2016.

Perlakuan		Jumlah malai/ rumpun	Jumlah gabah isi	Jumlah gabah/ malai	Bobot 1000 butir	Hasil GKG t/ha
Ketinggian tempat						
Dataran tinggi	L1	15,34 a	84,77 a	118,3 b	25,12 b	7,76 b
Dataran menengah	L2	14,00 a	82,84 a	135,6 a	26,70 a	8,78 a
Dataran rendah	L3	15,82 a	84,86 a	120,5 b	24,68 b	8,09 ab
Varietas						
Inbrida Inpari 32	V1	15,87 a	89,00 a	103,9 b	27,23 a	8,29 a
Hibrida Hipa 18	V2	14,24 b	79,32 b	145,7 a	23,77 b	8,13 a
Sistem tanam						
Persegi 25 x 25	T1	16,94 a	83,59 a	126,1 a	25,55 a	8,13 ab
Legowo 2:1	T2	13,47 c	84,94 a	123,0 a	25,40 a	8,06 b
Legowo 4:1 tipe 2	T3	14,76 b	83,95 a	125,2 a	25,55 a	8,44 a
Rata-rata		15,05	84,16	124,8	25,50	8,21

Angka selanjur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji 5% DMRT



Gambar 5. Interaksi antara ketinggian tempat dan sistem tanam padi sawah terhadap hasil gabah, MK 2016.

KESIMPULAN

Ketinggian tempat berpengaruh pada semua variabel pertumbuhan tanaman padi sawah dan hasil gabah. Tanam rapat dengan sistem jajar legowo efektif meningkatkan hasil gabah varietas padi hibrida di dataran tinggi dan varietas padi inbrida di dataran menengah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PPL BPP Bangodua Indramayu, PPL BPP Cijambe Subang, Petani kooperator (Sdr. Asep Marwan, Sdr. Khusen, Sdr. Dudu) yang telah membantu pelaksanaan penelitian dan kepada institusi BBPadi yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrachman S, N. Agustiani, I. Gunawan, dan M.J. Mejaya. 2012. Buku Legowo. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Abu, R.L.A., Z. Basri, dan U. Made. 2017. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) terhadap kebutuhan nitrogen menggunakan bagan warna daun. J. Agroland. 24(2): 119-127.
- Angraini, Fita., A. Suryanto, N. Aini. 2013. Sistem tanam dan umur bibit pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L) varietas Inpari 13. Jurnal Produksi Tanaman. 1(1): 52-61.
- Asmamaw, B. A. 2017. Effect of planting density on growth, yield and yield attributes of rice (*Oryza sativa* L.). African Journal of Agricultural. 12(35): 2713-2721.
- Badano, E. I., L. A. Cavieres, M. A. Molina-Montenegro, and C. L. Quiroz. 2005. Slope aspect influences plant association patterns in the Mediterranean matorral of central Chile. Journal of Arid Environments. 62(1): 93-108.

- Bennie, J., B. Huntley, and A. Wiltshire, M. O. Hill, and R. Baxter. 2008. Slope, aspect and climate: spatially explicit and implicit models of topographic microclimate in chalk grassland. *Ecological Modelling*. 216(1): 47-59.
- Chowdhury, A.A. 2010. Effect of variety and row spacing on the growth and yield of Aus rice. *Thesis*. Sher-e-Bangla Agricultural University. Dhaka. 54 hal.
- Dai, Q. 1988. Effect of low temperature on the rice (*Oryza sativa* L.) root system at seedling stage. *Philipp. J. Crop. Sci.* 13 (1): 9-13.
- Dingkhun, M., F. Tivet, P. Siband, F. Asch, A. Audebert and A. Sow. 2001. Varietal differences in specific area: a common physiological determinant of tillering ability and early growth vigor. *In*: S. Peng and B. Hardy (eds). *Rice Research for Food Security and Poverty Alleviation*. p. 95-108.
- Erythrina dan Zulkifli Zaini. 2014. Budidaya padi sawah sistem tanam jarak legowo: Tinjauan metodologi untuk mendapatkan hasil optimal. *J. Litbang Pert.* 33(2): 79-86.
- Gomez K.A dan Gomez A.A. 2010. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian Edisi Kedua*. Jakarta: UI Press.
- Guo, L., M. Liu, Y. Zhang, Y. Tao, F. Zhang, G. Li, K. Dittert, and S. Lin. 2017. Yield differences get large with ascendant altitude between traditional paddy and water saving ground cover rice production system. *European Journal of Agronomy*. 92(2018):9-16.
- Haque, M. M., H. R. Pramanik, J. K. Biswas, K. M. Iftekharuddaula, and M. Hasanuzzaman. 2015. Comparative performance of hybrid and elite inbred rice varieties with respect to their source sink relationship. *The Scientific World Journal*. 1-11.
- Hayashi, S., A. Kamoshita, and J. Yamagishi. 2006. Effect of planting density on grain yield and water productivity of rice (*Oryza sativa* L.) grown in flooded and non flooded fields in Japan. *Plant Prod. Sci.* 9(3): 298-311.
- Ikhwan, G.R. Pratiwi, E. Paturrohan, dan A.K Makarim. 2013. Peningkatan Produktivitas Padi Melalui Penerapan Jarak Tanam Jajar Legowo. *Iptek Tanaman Pangan*. 8(2): 72-79.
- Jing, L. and Y. Jichao. 2012. Research progress in effect of different altitude on rice yield in quality in China. *Greener Journal of Agricultural Sciences*. 2(7): 340-344.
- Koesmaryono, Y. 1996. Studies on photosynthesis, growth and yield of Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) in relation to climatological environment. *Dissertation*. United Graduated School of Agricultural Science. Matsuyama (Japan) : Ehime University.
- Li, Yuejiao., X. Yang, H. Cai, L. Xiao, X. Xu, and L. Liu. 2015. Topographical characteristics of agricultural potential productivity during cropland transformation in China. *Sustainability* (7): 96-220. doi:10.3390/su7010096
- Michael, R. A. A. 2008. Studies on some agronomic traits of Nerica 1 and Nerica 5 under upland and irrigated lowland environments: Characteristics of Nerica in two different ecosystem. Master Degree Dissertation. Utsunomiya University. 1-78.
- Moles, A.T., D. I. Warton, L. Warman, N.G. Swenson, S. W. Laffan, A. E. Zanne, A. Pitman, F.A. Hemmings, and M.R. Leishman. 2009. Global pattern in plant height. *Journal of Ecology*. 97: 923-932 . doi: 10.1111/j.1365-2745.2009.01526.
- Moller, C., J. B. Evers, and G. Rebetzke. 2014. Canopy architectural and physiological characterization of near isogenic wheat lines differing in the tiller inhibition genetin. *Frontiers in Plant Science* 5 (617): 1-14. doi: 10.3389/fpls.2014.00617
- Nakano, H., I. Hattori, and S. Morita. 2014. Yield and nutritive value response to row spacing and cultivar in forage rice. *Grassland Sci.* 60(1): 55-62.
- Sembiring, H. dan S. Abdulrachman, 2008. Potensi penerapan dan pengembangan PTT dalam upaya peningkatan produksi padi. *Iptek Tanaman Pangan*. 3(2): 145-155.
- Shrestha, S., F. Asch, H. Brueck, M. Giese, J. Dusserre, and A. Ramanantsoanirina. 2013. Phenological responses of upland rice brown along an altitudinal gradient. *Environmental and Experimental Botany* (89) : 1-10.
- Sridevi, V dan V. Chellamuthu. 2015. Impact of weather on rice-A review. *Int. Journal of Applied Research*. 1(9): 825-831
- Suprihatno B dan A.A. Daradjat. 2008. Kemajuan dan Ketersediaan Varietas Unggul Padi. Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman padi. http://www.litbang.pertanian.go.id/special/padi/bbpadi_2009_itkp_12.pdf. (1 Desember 2010).
- Tian, G., L. Gao, Y. Kong, X. Hu, K. Xie, R. Zhang, N. Ling, Q. Shen, and S. Guo. 2017. Improving rice population productivity by reducing nitrogen rate and increasing plant density. *Plos One*12(8): 1-18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182310>. (9 Januari 2018).
- Yang, J. and J. Zhang. 2010. Crop management techniques to enhance harvest index in rice. *Journal of Experimental Botany*. 61(12): 3177-3189.
- Yuan, S., L. Nie, F. Wang, J. Huang, and S. Peng. 2017. Agronomic performance of inbred and hybrid rice cultivars under simplified and reduced input practices. *Field Crops Research*. 210: 129-135.

