

BUDIDAYA VARIETAS PADI FUNGSIONAL DI LAHAN SAWAH IRIGASI

Dedi Nugraha dan Ikhwani

1Puslitbang Tanaman Pangan, Jl. Merdeka 147 Bogor 16111

e-mail: edgraenterprise@gmail.com

isunihardi@yahoo.com

ABSTRAK

Kebutuhan beras fungsional sebagian besar masih dipenuhi melalui impor. Peningkatan produksi beras dalam negeri sangat penting untuk menghindari tingginya risiko ketidakstabilan harga dan menekan jumlah beras impor. Badan Litbang Pertanian telah melepas beberapa varietas padi fungsional yang mempunyai kandungan gizi dan karakter tertentu serta berpeluang sebagai substitusi impor beras fungsional. Kegiatan penelitian varietas padi fungsional dilahan petani bertujuan untuk mengetahui produktivitas dan keragaan agronomis tanaman di lahan sawah irigasi. Penelitian dilaksanakan di lahan petani, Desa Karangwangi, Kecamatan Ciranjang, Kabupaten Cianjur pada musim kering (MK-1) Tahun 2016. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok, dengan perlakuan 7 (tujuh) varietas unggul baru fungsional yaitu Cisokan, Inpari 17, Inpari 21, Inpara 4, ketan Lusi, varietas lokal Grendel dan varietas beras impor (Taiken). Data agronomis tanaman dan ubinan di ambil sebanyak 3 (tiga) ulangan pada masing-masing varietas. Komponen hasil dan hasil varietas tersebut dianalisis menggunakan sidik ragam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas adalah faktor yang nyata berpengaruh terhadap bobot hasil panen ubinan, GKP dan GKG. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas Inpara 4 memperoleh hasil tertinggi sebesar 10,1 t/ha GKG, diikuti oleh Varietas Cisokan (8,7 t/ha GKG) dan Inpari 17 (8,6 t/ha GKG). Hasil terendah diperoleh varietas golongan Japonica Taiken sebesar 6,8 t/ha GKG.

Kata kunci : Budidaya, padi Fungsional, lahan sawah irigasi

ABSTRACT

Intregated Crop of Functional plant type Rice Variety at low land field

The demand functional rice mostly provided by import. Increased production of rice very important to avoid the high risks instability prices and reduce of rice imports. The Indonesian Agency for Agriculture Research and Depelovment (IAARD) has released several rice varieties with specific character to substitute rice import. The research was conducted at land farmer's at lowland fields, in

the village of Karang Wangi, Ciranjang subdistrict, Cianjur, West Java 2016 during dry season. The experiment was designed at random complete design using 7 (seven) functional plant type rice variety as Cisokan, Inpari 17, Inpari 21, Inpara 4, ketan Lusi, varietas lokal Grendel and Japonica Taiken with three replication. Agronomic data, yield and Yield component parameter were analyzed using anova. The result showed that varieties is a significant factor influence crop yield. The result of analysis and observation showed that Inpara 4, Inpari 17, Lusi and Tayken had beter performance than it's description. Inpara 4 had the highest yield at 10,1 ton/ha GKG followed by Cisokan variety (8,7 t/ha GKG) and Inpari 17 (8,6 t/ha GKG). The lowest yield was Japonica rice (Taiken) at 6,8 t/ha GKG.

Key words: intregated crop, functional plant type variety, low land field

PENDAHULUAN

Peningkatan kesejahteraan penduduk menyebabkan masyarakat berusaha untuk hidup lebih sehat, sehingga terjadinya perubahan pola makan dan permintaan terhadap pangan fungsional/beras fungsional (Suter, 2013). Peningkatan produksi beras dalam negeri terutama beras fungsional sangat penting untuk menghindari tingginya resiko suplai beras dari pasar dunia (Azahari dan Hadiutomo, 2014). Pengembangan beras fungsional juga diperlukan untuk memenuhi kebutuhan industri sebagai bahan baku/penolong serta terkait dengan kesehatan/*dietary* dan konsumsi khusus/segmen tertentu yang tidak atau belum sepenuhnya dapat dihasilkan di dalam negeri. Bagi industri makanan, peningkatan permintaan makanan tradisional dan olahan menuntut adanya peningkatan ketersediaan bahan baku/penolong seperti beras ketan dan beras pecah untuk industri tepung. Sementara dengan semakin menjamurnya kuliner jepang membuat kebutuhan beras dari golongan Japonica juga terjadi peningkatan (Marsono, 2008).

Saat ini pemenuhan kebutuhan beras khusus sebagian besar masih dipenuhi melalui impor. Volume impor beras Indonesia yaitu 844 ribu ton pada tahun 2014, 861,6 ribu ton pada tahun 2015, dan mencapai 1,28 juta ton pada akhir tahun 2016 masih didominasi oleh beras khusus (Kementan, 2016). Badan Litbang Pertanian (Balitbangtan) sudah melepas beberapa varietas unggul padi yang mempunyai fungsional tertentu diantaranya varietas berdasarkan kandungan amilosa dan indeks glikemik (IG) tertentu. Beras ketan dengan kadar amilosa sangat rendah, beras pecah dengan kadar amilosa tinggi dan beras fungsional dengan kandungan indeks glikemik rendah. Berdasarkan kandungan amilosanya dapat dibedakan beras dengan kadar amilosa sangat rendah (<10%) contohnya beras ketan, amilosa rendah (10-20%), amilosa sedang (20-25%) dan amilosa tinggi (>25%) (beras pecah) (Juliano, 1993). Varietas-varietas fungsional yang dihasilkan mempunyai karakteristik tekstur nasi yang berbeda. Varietas Opak Jaya dan Lusi untuk produksi beras ketan. Beras IR 36, Logawa, Batang Lembang, Cisokan, Margasari,

Air Tenggulang, Inpara 4 dan Inpari 12 cocok dikonsumsi oleh penderita diabetes dengan tekstur nasi pera. Sedangkan beras Ciherang, Situ Patenggang, Inpari 1, Hipa 7, dan Inpari 13 cocok dikonsumsi oleh penderita diabetes yang menyukai nasi bertekstur pulen (BB Padi, 2015). Sementara varietas lainnya yaitu beras dari golongan Japonica Tayken sedang dalam proses penelitian untuk memenuhi kebutuhan konsumsi beras golongan Japonica. Penelitian varietas padi fungsional dilahan petani bertujuan untuk mengetahui budi daya dan produktivitas serta keragaan agronomis varietas padi fungsional di lahan sawah irigasi. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan varietas fungsional spesifik lokasi untuk memenuhi kebutuhan beras fungsional dalam negeri.

METODOLOGI PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di lahan petani seluas 3 ha, Desa Karangwangi, Kecamatan Ciranjang, Kabupaten Cianjur pada musim kering (MK-1) Tahun 2016. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok, dengan perlakuan 7 (tujuh) varietas unggul baru fungsional yaitu Cisokan, Inpari 17, Inpari 21, Inpara 4, ketan Lusi, varietas lokal Grendel dan varietas beras impor (Taiken). Data agronomis tanaman dan ubinan di ambil sebanyak 3 (tiga) ulangan pada masing-masing varietas. Perawatan tanaman lainnya meliputi pengendalian hama, penyakit dan gulma sesuai prinsip PHT dan PGT. Pengamatan agronomis meliputi (1) jumlah anakan, tinggi tanaman, (2) hasil gabah ubinan dan (3) komponen hasil tanaman panjang malai, jumlah malai/rumpun, jumlah gabah isi/malai, jumlah gabah total per malai, bobot gabah isi dan hampa, persentase gabah isi, dan bobot 1000 butir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi lingkungan tempat percobaan dilaksanakan.

Lokasi penelitian berada pada ketinggian 267 m diatas permukaan laut. Hasil analisa contoh tanah di lokasi merupakan tanah halus bertekstur terdiri dari fraksi liat (48%), debu (35%) dan pasir (17%) dengan pH 6,5 (sedang) dan tergolong tanah subur.

Secara kimia, pada pH tanah sedang unsur hara tersedia dalam tanah cenderung lebih optimal untuk diserap tanaman daripada di lingkungan basa. Di dalam tanah tidak terdeteksi adanya kandungan Al-dd dan hanya mengandung sedikit H-dd. Dalam kondisi demikian pertumbuhan akar akan lebih optimal. Kandungan kadar hara C dan N organik sangat rendah yaitu dibawah 1,0% (hanya 0,62% dan 0,08%). Hara P tersedia termasuk dalam kisaran tinggi, sedangkan hara K termasuk rendah. Hasil analisis contoh tanah selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi fisio-kimia tanah di Desa Karangwangi, Kabupaten Cianjur, MK-1 Tahun 2016

Sifat Kimia Tanah	Nilai	Sifat Kimia Tanah	Nilai
Tekstur : - Pasir (%)	17	C/N Rasio	8
- Debu (%)	35	P ₂ O ₅ (mg/100g)HCL	59
- Liat (%)	48	K ₂ O HCL	4
pH H ₂ O (1:2,5)	6,5	Mg-dd (cmol(+)/kg)	6,97
pH KCL (1:2,5)	5,3	K-dd (cmol(+)/kg)	0,02
H ⁻ -dd (cmol(+)/kg)	0,09	Na-dd (cmol(+)/kg)	0,22
C-Organik (%)	0,62	KTK (cmol(+)/kg)	26,1
N Total (%)	0,08	KB* (%)	>100

Catatan: Berdasarkan hasil analisis tanah di Laboratorium Tanah, Balai Penelitian Tanah, Balai Besar Sumberdaya lahan Pertanian

Hasil Tanaman

Hasil analisis ragam pada bobot GKG menunjukkan faktor ulangan dan varietas berpengaruh terhadap hasil panen. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa seluruh varietas pada ulangan pertama memberikan hasil panen yang lebih tinggi dibandingkan hasil pada ulangan ke-2 dan ulangan ke-3 (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil uji lanjut (Uji-Tukey) kelompok terhadap komponen hasil gabah padi fungsional, tahun 2016

Kelompok	Rata-rata Produktivitas
	GKG (t/ha)
Kelompok 1	,8 ^a
Kelompok 2	7,9 ^b
Kelompok 3	8,0 ^b

Keterangan: Huruf pada kolom menyatakan berbeda secara statistik.

Varietas Inpara 4 dan padi golongan Japonica Taiken berbeda nyata dibandingkan dengan varietas fungsional lainnya. Hasil GKG varietas Inpara 4 memberikan hasil gabah tertinggi yaitu 10,1 t/ha GKG. Hasil terendah diperoleh padi golongan Japonica Taiken yaitu 6,8 t/ha GKG. Hasil GKG varietas Inpara 4 lebih tinggi 3,3 kg dibandingkan dengan Taiken (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil uji lanjut (Uji-Tukey) varietas terhadap komponen hasil gabah padi fungsional, tahun 2016

Varietas	Rata-rata Produktivitas
	GKG (t/ha)
Cisokan	8,7 ^{ab}
Inpari 17	8,6 ^b
Taiken	6,8 ^c
Inpari 21	8,1 ^{bc}
Inpara 4	10,1 ^a
Grendel	7,5 ^{bc}
Lusi	7,9 ^{bc}
Koefisien Keragaman	6,0%

Keterangan: Huruf pada kolom menyatakan berbeda secara statistik.

Komponen Hasil

Analisis ragam pada komponen hasil tanaman faktor varietas berpengaruh terhadap seluruh komponen hasil tanaman (Tabel 4). Faktor kelompok berpengaruh nyata pada taraf 5%, sementara faktor varietas masih berpengaruh nyata hingga taraf 1%.

Tabel 4. Analisis varian komponen hasil padi fungsional, tahun 2016.

Sumber Keragaman	F-Hitung								
	Jumlah Gabah Isi	Jumlah Gabah Hampa	Bobot Gabah Isi	Bobot Gabah Hampa	Panjang Malai	Jumlah Malai	Bobot 1000 Butir	Tinggi Tanaman 98 HST	Jumlah Anakan 98 HST
Kelompok	2,28 ^m	0,33 ^m	0,60 ^m	0,03 ^m	0,68 ^m	1,47 ^m	1,82 ^m	0,26 ^m	2,74 ^m
Varietas	7,01 ^{**}	14,19 ^{**}	7,12 ^{**}	26,62 ^{**}	0,001 ^{**}	0,37 ^m	18,70 ^{**}	8,23 ^{**}	19,87 ^{**}

Keterangan: m, () dan (***) menyatakan tidak nyata, nyata pada taraf 5% dan 1%.*

Uji Lanjut komponen hasil tanaman pada jumlah malai tidak berbeda nyata secara statistik. Panjang malai, bobot gabah isi, Bobot gabah hampa, jumlah gabah isi per malai dan jumlah gabah hampa serta bobot 1.000 Butir berbeda nyata. Pada tabel 3 menunjukkan bahwa beda nyata pada komponen hasil karena pengaruh faktor varietas.

Rata-rata jumlah malai yang dimiliki ketujuh varietas tersebut yaitu berkisar antara 20-24 malai. Varietas Inpara 4 memiliki malai paling banyak (24 malai), sementara Grendel sebagai varietas lokal memiliki malai paling sedikit yaitu hanya 20 malai. Rata-rata panjang malai yang dimiliki ketujuh varietas introduksi yaitu berkisar antara 20,2-24,3 cm. Berdasarkan pengamatan, malai terpanjang

diperoleh pada varietas Lusi yaitu 24,25 cm, lalu disusul Inpari 17 dengan panjang malai 23,87 cm. Panjang malai terendah diperoleh pada varietas lokal Grendel yaitu 20,19 cm.

Secara umum panjang malai berkorelasi dengan hasil, semakin panjang malai maka semakin banyak bulir padi dan hasil gabah semakin tinggi (Hanifa, 2014). Berbeda dengan komponen panjang malai, hasil rata-rata pengamatan jumlah gabah isi varietas Inpara 4 menunjukkan jumlah gabah isi paling banyak, yaitu 3.172 bulir. Sedangkan jumlah gabah per malai terendah diperoleh pada padi lokal Grendel yaitu 1.480 bulir.

Kemampuan tanaman menghasilkan gabah bernas sangat dipengaruhi oleh distribusi asimilat ke biji. Lebih lanjut, temperatur sangat mempengaruhi pengisian biji padi. Tanaman padi dapat tumbuh dengan baik pada suhu $\geq 23^{\circ}\text{C}$. Temperatur yang rendah dan kelembapan yang tinggi pada waktu pembungaan akan mengganggu proses pembuahan yang mengakibatkan gabah menjadi hampa. Hal ini terjadi akibat tidak membukanya bakal biji. Temperatur yang rendah pada waktu pengisian biji juga dapat menyebabkan rusaknya polen dan menunda pembukaan tepung sari (Luh, 1991).

Hasil pengamatan terhadap komponen bobot gabah isi, Varietas Inpara 4 memiliki bobot gabah isi paling berat yaitu 74,08 gram dan padi golongan Japonica Taiken memiliki bobot gabah isi paling rendah yaitu hanya 35,77 gram.

Jumlah gabah hampa terbanyak terjadi pada padi golongan Japonica Taiken yaitu 1.395 bulir (46,95%) dan paling sedikit terjadi pada varietas Inpari 17 yaitu sebanyak 127 bulir (4,82%). Jumlah gabah hampa padi golongan Japonica Taiken sangat jauh berbeda yaitu mencapai selisih 42,1% dibandingkan dengan varietas Inpari 17.

Jumlah Gabah hampa dapat terjadi akibat kurangnya distribusi asimilat ke biji. Penyebab lainnya diduga terdapat kekurangan sejumlah hara mikro yang diperlukan untuk perkembangan biji (Mawardi et al., 2000). Menurut Arafah dan Najmah (2012), gabah hampa bisa juga dipengaruhi oleh tidak serempaknya pematangan biji akibat waktu keluar biji yang tidak seragam, sehingga pada saat dipanen masih ada biji yang belum berisi dengan sempurna dan pada akhirnya akan menjadi biji hampa.

Varietas Inpara 4 memiliki bobot gabah hampa paling berat yaitu 4,2 gr dan varietas Inpari 17 memiliki bobot gabah hampa paling rendah yaitu hanya 0,6 gr. Sehingga pengisian bulir pada Inpara 4 kurang optimal sementara pada Inpari 17 optimal. Bobot 1000 butir tertinggi seberat 26,6 g diperoleh pada varietas Inpari 17, sedangkan bobot terendah diperoleh pada varietas Cisokan yaitu hanya 22,2 gram. Jika dibandingkan, bobot 1000 butir Inpari 17 dan Cisokan lebih tinggi dari deskripsinya yang hanya ± 25 gram dan 22 gram.

Tabel 6. Hasil uji lanjut (Uji-Tukey) varietas terhadap komponen hasil.

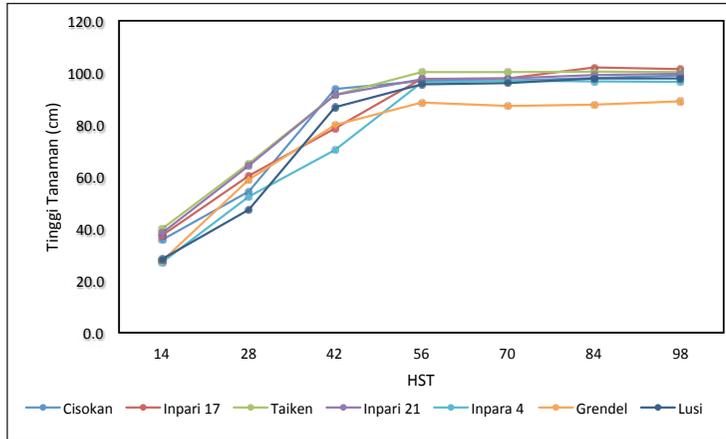
Varietas	Rata-Rata Komponen Hasil						
	Jumlah Malai	Panjang Malai (cm)	Jumlah Gabah Isi	Bobot Gabah Isi (gr)	Jumlah Gabah Hampa	Bobot Gabah Hampa (gr)	Bobot 1000 Butir (gr)
Cisokan	22,83 ^a	22,77 ^a	3.172 ^a	64,66 ^{ab}	463 ^b	1,89 ^{cd}	22,23 ^b
Inpari 17	20,67 ^a	23,87 ^a	2.508 ^{ab}	65,87 ^{ab}	127 ^b	0,62 ^d	26,57 ^a
Taiken	21,33 ^a	22,01 ^{ab}	1.576 ^b	35,77 ^c	1.395 ^a	7,68 ^a	23,30 ^b
Inpari 21	21,67 ^a	23,38 ^a	2.393 ^{ab}	65,71 ^{ab}	226 ^b	1,18 ^d	26,00 ^a
Inpara 4	23,50 ^a	22,13 ^{ab}	3.352 ^a	74,08 ^a	472 ^b	4,20 ^b	25,73 ^a
Grendel	19,67 ^a	20,19 ^b	1.480 ^b	42,64 ^{bc}	513 ^b	2,54 ^{bcd}	26,00 ^a
Lusi	22,17 ^a	24,25 ^a	2.624 ^{ab}	48,23 ^{abc}	374 ^b	3,84 ^{bc}	25,67 ^a
Koefisien Keragaman	16,94%	3,45%	19,17%	16,45%	37,39%	25,27%	2,6%

Keterangan: Huruf pada kolom menyatakan berbeda secara statistik.

Pertumbuhan Tanaman

Tinggi tanaman memiliki *trend* kurva sigmoid pada saat fase vegetatif, yaitu mulai ditanam hingga usia 56 HST. Sementara, setelah usia 56 HST atau memasuki fase generatif, tinggi tanaman terlihat konstan. Berdasarkan panduan sistem karakterisasi dan evaluasi tanaman padi (Hanifa, 2014), maka keenam varietas dan satu padi lokal tersebut dapat digolongkan kedalam skala 1 (pendek).

Pada pengamatan pertama yaitu tanaman berusia 14 HST, varietas Taiken merupakan varietas dengan penampilan paling tinggi (39,9 cm), sedangkan Inpara 4 paling rendah (27,1 cm). Pada 98 HST Inpari 17 merupakan varietas paling tinggi (101,3 cm) sedikit lebih pendek daripada deskripsinya yang mencapai \pm 105 cm, sementara varietas Inpara 4 merupakan varietas paling pendek (96,5 cm) namun nilai tersebut lebih tinggi daripada deskripsinya.



Gambar 1. Tinggi tanaman padi fungsional umur 14 hingga 98 HST, tahun 2016

Menurut Suprpto dan Drajat (2005) dalam (Djufray, 2013) bahwa tinggi tanaman digunakan sebagai salah satu kriteria seleksi pada tanaman padi, namun tinggi tanaman yang tinggi belum menjamin hasil yang diperoleh lebih besar. Hal ini sejalan dengan pendapat Blum (1998) dalam (Djufray, 2013) yang mengemukakan bahwa tinggi tanaman berkorelasi negatif terhadap hasil.

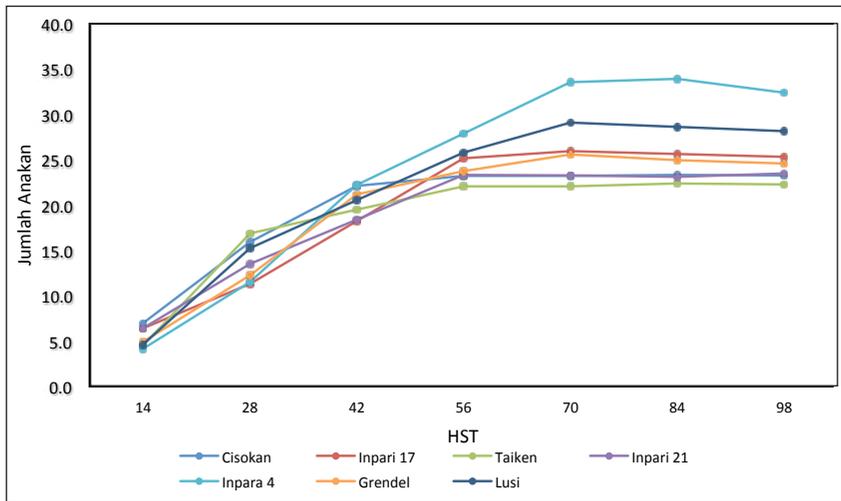
Saat awal pengamatan yaitu pada fase vegetatif tepatnya usia 14 HST, varietas Inpara 4 memiliki jumlah anakan paling sedikit (4 anakan), sementara varietas Cisokan memiliki jumlah anakan paling banyak (7 anakan). Jumlah anakan terbanyak menjelang usia panen (98 HST) diperoleh pada varietas Inpara 4, dengan rata-rata jumlah anakan 32, sementara jumlah anakan terendah terjadi pada padi golongan Japonica Taiken dengan rata-rata 22 anakan. Hal tersebut menunjukkan kondisi yang tidak jauh berbeda dengan deskripsi varietas, bahwa jumlah anakan padi golongan Japonica Taiken memiliki anakan produktif 20 batang per rumpun.

Banyaknya jumlah anakan tidak selalu linier dengan komponen hasil, mengingat tidak semua anakan yang terhitung adalah anakan produktif. Tidak jarang ditemukan penampilan padi dengan jumlah anakan banyak, namun yang produktif hanya sedikit dan banyak gabah hampa. Salah satu faktor penyebabnya adalah proses fotosintesis dan distribusi asimilat yang tidak merata serta tidak optimal.

Jumlah anakan malai ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan dimana masing-masing varietas mempunyai keunggulan tersendiri. Jumlah anakan malai per tanaman juga dipengaruhi oleh ketersediaan air yang cukup dan suhu yang rendah pada fase pembungaan. Sebaiknya kondisi temperatur pada masa berbunga

rendah karena berpengaruh baik bagi pertumbuhan dan hasil akan lebih tinggi (Hanifa, 2014).

Menurut Sumardi (2010), jumlah anakan yang dihasilkan oleh tanaman padi sawah lebih ditentukan oleh periode pilokron yang dimilikinya. Satu periode pilokron membutuhkan 5-7 hari bergantung pada kondisi lingkungan. Pada kondisi optimum fase vegetatif tanaman padi dapat berlangsung selama 12 pilokron sebelum tanaman menghasilkan malai. Fase berlipat jumlah anakan akan terjadi pada pilokron ke-4, sehingga tanam pindah sebaiknya dilaksanakan selama pilokron ke-2 atau ke-3 (8-15 hari setelah sebar) untuk jumlah anakan optimal.



Gambar 2. Jumlah anakan padi fungsional umur 14 hingga 98 HST, tahun 2016

KESIMPULAN

Dari hasil kegiatan penelitian diperoleh kesimpulan sbb:

1. Varietas Inpara 4 memberikan hasil tertinggi dibandingkan dengan enam varietas fungsional yang lain sebesar 10,3 t/ha GKP dan 10,1 t/ha GKG dan dapat dikatakan baik karena produktivitasnya yang lebih tinggi dari deskripsinya.
2. Walaupun padi golongan japonica Taiken memberikan hasil rendah serta memiliki persentase gabah hampa tinggi namun Taiken memiliki nilai ekonomi tinggi baik dari permintaan pasar maupun harga.
3. Varietas padi fungsional Inpara 4, varietas Inpari 17, varietas jenis ketan Lusi dan golongan japonica Taiken, dapat dikembangkan untuk memenuhi keperluan stake holder beras fungsional.

DAFTAR PUSTAKA

- Arafah dan Najmah. 2012. Pengkajian Beberapa Varietas Unggul Baru Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. 11(2):188-194.
- Azahari, Delima Hasri, and Kusno Hadiutomo. 2014. "Analisis Keunggulan Komparatif Beras Indonesia." *Analisis Kebijakan Pertanian* 11 (1): 61–73.
- BB Padi. (2015). Beras dengan Indeks Glikemik Rendah Baik untuk Tubuh. Diakses 15 Mei , 2017, dari <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita/info-teknologi/content/209-beras-dengan-indeks-glikemik-rendah-baik-untuk-tubuh>
- Djufry, F. 2013. "Penampilan Pertumbuhan dan Produksi Varietas Unggul Baru Padi Rawa Pada Lahan Rawa Lebak di Kabupaten Merauke Papua."
- Hanifa, Arini Putri, Maintang, and Sahardi. 2014. "Keragaan Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Unggul Baru (VUB) Padi Sawah Irigasi di Kabupaten Gowa." In *Prosiding Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia Ke-34: Pertanian-Bioindustri Berbasis Pangan Lokal Potensial*, 279–85. Gowa.
- Juliano, B. 1993. *Rice in Human Nutrition*. Published with the cooperation of the International Rice Research Institute, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Kementan. 2016. "Statistik Pertanian". Kementerian Pertanian RI. 2016
- Luh, B.S. 1991. *Rice Production*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Marsono, Yustinus. 2008. "Prospek Pengembangan Makanan Fungsional." *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi* 7 (1): 19–27.
- Mawardi, E., A.Dt. Tambiji., Burhanuddin., dan Suhariatno. 2000. Teknologi Pemanfaatan Lahan Gambut. BPPT Sukarami, Padang.
- Miller, J, E Pang, and L Bramall. 1992. "Rice: A High or Low Glycemic Index Food?" *The American Journal of Clinical Nutrition* 56 (6): 1034–36.
- Pertanian, Kementerian. 2016. *Statistik Pertanian 2016*. Edited by P. Hanny Muliyan, Mohammad Chafid, Dyah Riniarsi, Takariyana Heni A. Suryani. Jakarta Selatan: Pusat Data dan Sistem Informatika Pertanian.
- Sumardi. 2010. Produktivitas Padi Sawah pada Kepadatan Populasi Berbeda. *JIP*. 12(1):49-54.
- Suter, I. K. (2013). Pangan Fungsional dan Prospek Pengembangannya (pp. 1–17). Denpasar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada teknisi Kebun Percobaan Muara, koordinator kegiatan lapang Ibu Rina Triana dan tim Penyuluh Pertanian BPP Ciranjang yang telah membatu pelaksanaan kegiatan.