

**WAKTU PEMBERIAN PUPUK BOKASHI DAN DOSIS PUPUK
MAJEMUK TERHADAP TANAMAN PADI BERAS HITAM (*Oryza sativa*
L. indica) VARIETAS JELITENG**

***THE BOKASHI FERTILIZER APPLICATION TIME AND DOSAGE OF
COMPOUND FERTILIZER ON BLACK RICE PLANT (*Oryza sativa* L.
indica) JELITENG VARIETIES***

Dany Irfani Dayriza*, Djoko Heru Pamungkas**, Yekti Maryani**
Fakultas Pertanian, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa Yogyakarta

*Email Korespondensi: djoko_herupamungkas@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi antara perlakuan waktu tebar pupuk bokashi dan dosis pupuk NPK terhadap tanaman padi beras hitam (*Oryza sativa* L. *indica*) varietas Jeliteng. Penelitian ini dilaksanakan di Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4S) "Lestari Makmur" bertempat di Jalan Wates, km 12, Dusun Kepuhan, Desa Argorejo, Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Ketinggian tempat \pm 88 mdpl, suhu 26-32°C, dengan curah hujan 1.654 mm/tahun, kelembaban udara 65-95 %, jenis tanah regosol, dan pH tanah 5,5-7. Dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2020. Penelitian dilakukan dengan percobaan faktorial 3 x 3, yang disusun dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama dalam penelitian ini adalah perlakuan waktu tebar pupuk bokashi yang terdiri dari waktu tebar 5, 10, dan 15 HST. Faktor kedua adalah dosis pupuk NPK yang terdiri dari 300 kg.ha⁻¹, 400 kg.ha⁻¹, dan 500 kg.ha⁻¹. Variabel pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot segar brangkasan, dan bobot kering brangkasan, sedangkan variabel hasil meliputi, panjang malai, jumlah malai, persentase gabah isi per rumpun, bobot 1000 butir gabah, dan produktivitas gabah per hektar. Analisis variabel pengamatan menggunakan sidik ragam pada taraf 5%, dilanjutkan dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi antara pemberian pupuk organik bokashi dan macam dosis NPK terhadap variabel pertumbuhan maupun hasil tanaman padi beras hitam varietas Jeliteng kecuali pada variabel bobot segar brangkasan. Perlakuan perbedaan waktu tebar pupuk organik menunjukkan tidak ada beda nyata terhadap seluruh variabel pengamatan pertumbuhan dan hasil tanaman. Perlakuan dosis pupuk NPK menunjukkan tidak ada beda nyata terhadap variabel pertumbuhan dan variabel hasil tanaman.

Kata kunci: dosis, bokashi, majemuk, padi hitam, pupuk.

ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of the interaction between the treatment of bokashi fertilizer stocking time and the dose of NPK fertilizer on black rice (*Oryza sativa* L. *indica*) Jeliteng variety. This research was conducted at the Self-Help Agriculture and Rural Training Center (P4S) "Lestari Makmur" located at Jalan*

Wates, km 12, Kepuhan Hamlet, Argorejo Village, Sedayu District, Bantul Regency, Yogyakarta. Altitude \pm 88 masl, temperature 26-32oC, with rainfall 1,654mm/year, humidity 65-95%, soil type regosol, and soil pH 5.5-7. Conducted in August-September 2020. The study was conducted with a 3 x 3 factorial experiment, which was arranged in a completely randomized block design (RCBD) with 3 replications. The first factor in this study was the stocking time treatment of the bokashi fertilizer which consisted of 5, 10, and 15 DAS stocking times. The second factor is the NPK fertilizer dosage consisting of 300 kg.ha-1, 400 kg.ha-1, and 500 kg.ha-1. Plant growth variables include plant height, number of tillers, fresh weight of stover, and dry weight of stover, while yield variables include panicle length, number of panicles, percentage of filled grains per clump, weight of 1000 grains of grain, and grain productivity per hectare. The analysis of the observation variables used a variance fingerprint at the 5% level, followed by using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the $\alpha = 5\%$ level. The results showed that there was no interaction between the provision of organic bokashi fertilizer and the NPK dosage on the growth and yield variables of black rice Jeliteng varieties except for the stover fresh weight variable. The treatment of differences in the spread time of organic fertilizers showed no significant difference in all variables for the observation of plant growth and yield. NPK fertilizer dosage treatment showed no significant difference on growth variables and plant yield variables.

Keywords: *dosage, bokashi, compound, black rice, fertilizer.*

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan penting dan utama di Indonesia dan beberapa negara lainnya. Kebutuhan beras untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk selalu meningkat dari tahun ke tahun, sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk dan upaya perbaikan gizi masyarakat serta terjadinya perubahan kebiasaan yang sebelumnya makanan utama selain beras beralih ke beras. Upaya untuk memenuhi kebutuhan beras baik kualitas dan kuantitas pemerintah melakukan banyak usaha untuk meningkatkan produksi dengan intensifikasi dan ekstensifikasi. Tetapi beras tidak hanya sebagai sumber karbohidrat, lebih dari itu juga sebagai sumber vitamin, protein dan mineral yang bermanfaat bagi kesehatan. Gaya hidup masyarakat saat ini sudah lebih mementingkan kesehatan. Salah satu cara hidup sehat adalah mengatur pola menu makanan yang disesuaikan dengan komposisi gizi dan kebutuhan tubuh. Untuk itu masyarakat mulai menyukai beras yang baik bagi kesehatan. Beras dengan kualitas

baik bagi kesehatan adalah beras-beras berwarna, yaitu beras merah, beras kuning, beras hijau, dan beras hitam (Umadevi *et al.*, 2012; Kushwaha, 2016).

Beras hitam merupakan padi lokal yang mengandung pigmen berbeda dengan beras putih atau beras berwarna lainnya (Suardi dan Ridwan, 2009). Beras hitam memiliki perikarp, aleuron dan indusperm yang berwarna merah-biru-ungu pekat, warna tersebut menunjukkan adanya kandungan antosianin. Beras hitam mempunyai kandungan serat pangan dan hemiselulosa masing-masing sebesar 7,5% dan 5,8%, sedangkan beras putih hanya sebesar 5,4% dan 2,2% (Narwidina, 2009).

Panjangnya umur panen menjadi bahan pertimbangan para petani untuk membudidayakan beras hitam karena semakin panjang umur panen maka biaya yang dibutuhkan untuk perawatan semakin bertambah. Walaupun sebagian besar padi beras hitam berumur panjang, akan tetapi padi beras hitam memiliki karakter unggul yang berpotensi untuk dikembangkan karena sebagian besar tanaman padi beras hitam merupakan varietas lokal yang telah beradaptasi dengan berbagai macam cekaman lingkungan tumbuhnya. Untuk mendapatkan padi beras hitam yang bersifat unggul diperlukan penelitian dan pengembangan potensi yang dimiliki oleh beras hitam dengan cara perbaikan secara genetik dan budidaya.

Sebagian beras hitam yang saat ini ada berasal dari varietas lokal, yang umumnya berumur panjang (5-6 bulan setelah tanam) dan hasilnya lebih rendah sekitar 40% daripada beras modern. Persediaan terbatas membuat harga beras ini lebih mahal daripada beras putih. Varietas lokal, kadang-kadang disebut *landraces* atau tradisional atau varietas petani, membentuk fondasi untuk membangun tanaman yang lebih baik. Indonesia memiliki sejarah panjang dalam produksi beras yang telah menyebabkan *landraces* asli beragam. Varietas lokal sebagai sumber plasma nutfah dapat menyediakan sumber daya yang berharga untuk perbaikan genetik padi, varietas lokal umumnya kaya variasi genetik. Selanjutnya, varietas lokal memberikan petani dengan alternatif di daerah di mana varietas modern tidak adaptif, juga berkontribusi keanekaragaman di tingkat lapangan (Brown dan Caligari, 2006). Pelestarian plasma nutfah dapat dilakukan dengan konsumsi beras hitam, sehingga petani memperoleh motivasi untuk mengembangkan varietas lokal.

Selain tubuh menjadi sehat karena kandungan vitamin dan mineral yang tinggi, usaha tani beras hitam juga menguntungkan dari segi ekonomi (Kristamtini dan Purwaningsih, 2009).

Produksi beras hitam, berdasarkan informasi dari Balai Besar Biogen, sejak tahun 2003 telah dikembangkan varietas beras hitam yang diambil dari persilangan beras varietas Silugonggo dengan beras merah. Galur persilangan ini menghasilkan tanaman beras yang berumur genjah (umur hingga panen) 90-100 hari dengan tinggi tanaman 90-100 cm. Usaha pemuliaan beras hitam lain dicatat oleh Dinas Pertanian Jawa Barat pada tahun 2009. Diperoleh tiga varian beras yang biasa ditanam oleh petani di Desa Cibeusi dan Ciater, Kabupaten Subang. Varian tersebut berwarna kuning cerah, kusam, dan kehitaman, beras asal Subang tersebut dikenal dengan nama Cibeusi. Beras cibeusi mempunyai umur genjah hingga 200 hari dengan produktivitas lebih dari 5 ton/hektar.

Beras hitam adalah bahan pangan, bukan obat. Walaupun bisa saja berfungsi obat pada keadaan tertentu. Seperti pangan pada umumnya, khasiatnya lebih kepada pencegahan penyakit dari pada mengobati. Ada pun manfaat utamanya adalah mencegah kanker, mencegah diabetes, mencegah penyakit jantung, obat anemia, dan anti aging (anti penuaan).

Kultivar Jeliteng adalah varietas unggul beras hitam pertama yang berhasil dilepas oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian pada tahun 2019. Varietas beras hitam ini mempunyai tekstur nasi yang pulen dengan kandungan amilosa 19,6%. Kandungan fenolik dalam varietas ini sangat tinggi yaitu mencapai $7104,3 \pm 417,9$ mg GAE*/100 g BPK. Varietas ini agak tahan WBC biotipe 1, tahan HDB kelompok IV dan tahan blas ras 033 dan 073. Umur panen varietas Jeliteng ini berkisar ± 113 hari, lebih cepat dibandingkan varietas Cempo Ireng dan Pari Ireng yang memiliki umur panen yang cukup panjang sekitar 5 bulan (BBPadi, 2019).

Dewasa ini produksi beras hitam masih rendah karena belum dibudidayakan secara luas kendalanya adalah umur panen yang lama (5-6 bulan), batangnya yang mudah rebah karena memiliki batang yang tinggi, pengaruh iklim dan gangguan hama. Padahal dalam segi ekonomis padi beras hitam memiliki nilai ekonomis yang

tinggi dibandingkan dengan padi beras putih biasa. Harga padi beras hitam dapat mencapai Rp. 40.000/kg. (Sintha *et al.*, 2014).

Peningkatan produksi padi umumnya harus ditunjang dengan kesuburan tanah yang tinggi. Tanah yang miskin unsur hara akan mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kondisi tanah dengan tingkat kesuburan rendah dapat diatasi melalui pemupukan. Penambahan unsur hara ke dalam tanah menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik dan dapat meningkatkan produksi tanaman. Salah satu pupuk yang dapat digunakan dalam meningkatkan produksi tanaman ialah pupuk bokashi. Pupuk bokashi merupakan pupuk organik yang dapat dibuat sendiri dari campuran beberapa bahan hasil fermentasi dari bahan organik seperti jerami, sekam, dedak padi, dedak jagung, dedak gandum, sekam padi, ampas tahu, ampas kelapa, sampah daur ulang, rumput dan kotoran hewan. Bokashi merupakan hasil fermentasi bahan organik dari limbah pertanian (pupuk kandang, jerami, sampah, sekam serbuk gergaji) dengan menggunakan EM-4 (Atikah, 2013).

Berdasarkan sumber bahan organiknya, ada beberapa jenis pupuk bokashi yang bisa diaplikasikan oleh petani yaitu, pupuk bokashi kandang, bokashi dari jerami, pupuk bokashi kandang arang dan lain-lain (Raksun, 2018). Pupuk kandang adalah pupuk yang dibuat dari kotoran hewan ternak seperti kuda, sapi, kambing, ayam dan babi yang mempunyai fungsi antara lain: menambah unsur hara tanaman, menambah kandungan humus dan bahan organik tanah, memperbaiki struktur tanah serta memperbaiki jasad renik tanah (Sadjadi *et al.*, 2017). Bahan organik lain yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber hara adalah pupuk kandang kotoran sapi. Pupuk organik yang digunakan berasal dari pupuk kandang sapi bisa mengurangi penggunaan pupuk kimia (urea) sebanyak 50 kg N/ha (Kresnatita *et al.*, 2012). Bokashi pupuk kandang sapi merupakan salah satu cara dalam mengaplikasikan teknologi pertanian organik yang berkelanjutan serta berwawasan lingkungan. Selain itu bokasi feses sapi dapat memberikan manfaat dalam menyediakan unsur hara makro maupun unsur hara mikro bagi tanaman, dapat, memperbaiki struktur tanah, mengemburkan tanah, sehingga mempermudah pertumbuhan akar pada tanaman dalam penyerapan unsur dan hara (Efendi *et al.*, 2017).

Disamping pemberian pupuk organik, pemberian pupuk anorganik juga perlu diberikan. Salah satu pupuk anorganik yang sering digunakan adalah pupuk majemuk NPK. Pupuk majemuk NPK merupakan pupuk yang mengandung lebih dari satu macam unsur hara tanaman terutama N, P, dan K, sehingga mampu menggantikan pupuk tunggal seperti Urea, SP-36, dan KCl yang kadang-kadang susah diperoleh di pasaran dan sangat mahal. Dengan satu kali pemberian pupuk majemuk dapat mencakup beberapa unsur sehingga lebih efisien dalam penggunaan bila dibandingkan dengan pupuk tunggal (Jufri dan Rosjid, 2012).

Penggunaan pupuk anorganik terus menerus tanpa disertai aplikasi pupuk organik dapat menyebabkan ketidakberimbangan unsur hara dalam tanah, rendahnya efisiensi pemupukan, rusaknya struktur tanah, dan rendahnya mikrobiologi tanah. Selain itu, penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat merusak tanah sehingga perlu diimbangi dengan pemberian pupuk organik. Penggunaan pupuk bokashi dapat digunakan untuk mengatasi ketidakberimbangan unsur hara tanah sehingga tanah memperoleh hara yang cukup dan berimbang. Penggunaan pupuk organik dikombinasikan dengan pupuk anorganik merupakan strategi pengelolaan lahan kering yang dapat meningkatkan produktivitas tanah, hasil tanaman dan mengurangi dosis penggunaan pupuk anorganik. Hasil yang tinggi secara berkelanjutan dapat dicapai jika pemupukan NPK dikombinasikan dengan penggunaan bahan organik (Rochmah dan Sugiyanta, 2010).

Penggunaan pupuk organik ini dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Hal ini karena pupuk organik di samping dapat meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah juga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. Dengan demikian penggunaan pupuk organik pada produksi padi sawah dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik yang dosisnya cenderung meningkat. Penggunaan kombinasi pupuk organik dan anorganik akan memberikan beberapa keuntungan salah satunya dapat mengurangi biaya produksi. Kelebihan pupuk organik dan anorganik yaitu menambah kandungan hara tanah, menyediakan semua unsur hara dalam jumlah yang seimbang. Pupuk organik dapat meningkatkan KTK tanah dan dapat meningkatkan unsur hara sehingga kehilangan hara dapat dicegah (Rochmah dan Sugiyanta, 2010).

Selama ini petani belum mengaplikasikan dosis pemupukan yang tepat disebabkan karena kurang tauhan petani akan jenis pupuk dan kegunaan pupuk, kesalahan dosis atau salah menghitung kebutuhan pupuk serta kesalahan prosedur penggunaan (Marsono dan Sigit, 2001). Pemupukan yang baik harus memperhatikan dosis serta waktu yang tepat. Pemberian pupuk harus dilakukan secara tepat dan sesuai konsentrasi yang dianjurkan, karena pemberian pupuk yang berlebihan akan menyebabkan keracunan pada tanaman. Apabila proses memupuk ini tidak tepat dan sesuai konsentrasinya, maka hasil yang diperoleh tidak optimal. Setiap jenis tanaman membutuhkan jenis dan jumlah unsur hara yang berbeda, demikian pula setiap stadia pertumbuhan menghendaki pasokan unsur hara dalam jumlah yang berbeda, untuk itu pengkajian tentang waktu aplikasi pupuk perlu mendapatkan perhatian. Waktu pemupukan sangat tergantung dari kecepatan tanaman mengabsorpsi unsur-unsur hara yang dibutuhkan serta sifat dari jenis pupuk yang diberikan ke dalam tanah, dengan memperhatikan jenis tanaman dan dosis aplikasi pupuk dalam jumlah yang berbeda serta efisiensi penggunaan pupuk yang juga tergantung dari waktu pemberian. Sehingga, harus ada sinkronisasi atau kesesuaian waktu ketersediaan unsur hara dan kebutuhan tanaman akan unsur hara (Nuryani, *et al.*, 2019).

Berdasarkan penjelasan diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh waktu pemberian pupuk bokashi kotoran sapi dan dosis pupuk NPK agar dapat diketahui waktu pemberian pupuk serta dosis pupuk NPK yang tepat yang dapat memacu pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman padi beras hitam (*Oryza sativa L. indica*) varietas Jeliteng.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4S) “Lestari Makmur” bertempat di Jalan Wates km 12 Dusun Kepuhan, Desa Argorejo, Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul Yogyakarta. Lokasi penelitian berada pada ketinggian tempat \pm 88 mdpl, suhu 26-32°C, dengan curah hujan 1.654mm/tahun, kelembaban udara 65-95 %, jenis tanah regosol, dan pH tanah 5,5-7. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-Desember 2020.

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah traktor, cangkul, ember, oven, timbangan digital (*multi function digital scale AW series*), penggaruk, meteran/penggaris, sabit, gunting, tali rafia, plastik, mika, bambu, alat dokumentasi (handphone), kalkulator, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu padi varietas jeliteng, pupuk NPK Phonska, dan pupuk bokashi.

Penelitian dilakukan dengan percobaan faktorial 3x3 dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan sistem undian, dan dengan menggunakan 2 faktor perlakuan. Faktor I adalah waktu pemberian pupuk bokashi, yang terdiri dari 3 macam yaitu; S₁: waktu pemberian pupuk 5 HST, S₂: waktu pemberian pupuk 10 HST, dan S₃: waktu pemberian pupuk 15 HST. Faktor II adalah dosis pupuk NPK Phonska, yang terdiri dari 3 macam yaitu; N₁: NPK dengan dosis 300 kg/ha, N₂: NPK dengan dosis 400 kg/ha, dan N₃: NPK dengan dosis 500 kg/ha.

Berdasarkan dua faktor perlakuan tersebut maka diperoleh 9 kombinasi perlakuan yaitu: S₁N₁, S₁N₂, S₁N₃, S₂N₁, S₂N₂, S₂N₃, S₃N₁, S₃N₂, S₃N₃. Setiap kombinasi diulang tiga kali sehingga jumlah unit percobaan 27 petak dengan ukuran petak masing-masing (2x2,5)m². Dengan tanaman sample 5 rumpun per petak, sehingga total keseluruhannya terdapat 135 rumpun tanaman sampel.

Pelaksanaan penelitian ini meliputi pengolahan lahan, penyemaian, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, dan pemanenan. Variabel pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot segar brangkasan, dan bobot kering brangkasan, sedangkan variabel hasil meliputi, panjang malai, jumlah malai, persentase gabah isi, jumlah bulir per malai, bobot 1000 butir gabah, dan produktivitas gabah per hektar. Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam pada taraf 5%, dilanjutkan dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan dilakukan terhadap variabel pertumbuhan dan variabel hasil tanaman. Variabel pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot segar brangkasan, dan bobot kering brangkasan, sedangkan variabel

hasil meliputi, panjang malai, jumlah malai, persentase gabah isi, bobot 1000 butir, dan produktivitas gabah per hektar.

Rerata hasil pengamatan pada setiap variabel telah dianalisis dan disajikan dalam bentuk tabel seperti ini:

Tabel 1. Variabel pertumbuhan tanaman padi beras hitam varietas Jeliteng

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah Anakan	Bobot Segar Brangkasan (g)	Bobot Kering Brangkasan (g)
Waktu Tebar Pupuk Bokashi				
5 HST	121,09 a	13,33 a	127,644	41,867 a
10 HST	119,02 a	13,64 a	139,933	44,378 a
15 HST	118,44 a	13,53 a	144,111	45,222 a
Dosis Pupuk NPK (kg per ha)				
300	121,44 p	13,71 p	127,800	43,178 p
400	119,24 p	13,47 p	161,133	45,933 p
500	117,62 p	13,33 p	122,756	42,356 p
Rata-rata	119,47 (-)	13,50(-)	137,230 (+)	43,822 (-)

Keterangan: Angka rerata pada baris atau kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada DMRT taraf 5%, (-) tidak ada interaksi, (+) ada interaksi.

Tabel 2. Bobot segar brangkasan (gram)

Waktu Tebar Pupuk Bokashi	Dosis NPK (Kg/ha)			Rerata
	300	400	500	
5 HST	120,133 d	162,800 a	100,000 a	127, 644
10 HST	136,267 bc	156,000 a	127,533 cd	139,933
15 HST	127,000 cd	164,600 a	140,733 b	144,111
Rata-rata	127,800	161,133	122,756	137,230 (+)

Keterangan: Angka rerata pada baris atau kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada DMRT taraf 5%, (+) ada interaksi.

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi antara pemberian pupuk bokashi dan macam dosis NPK terhadap variabel pertumbuhan maupun hasil tanaman padi beras hitam varietas Jeliteng kecuali pada variabel bobot segar brangkasan. Variabel pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot segar brangkasan, dan bobot kering brangkasan, sedangkan variabel hasil meliputi, panjang malai, jumlah malai, persentase gabah isi, bobot 1000 butir,

dan produksi gabah per hektar. Variabel-variabel tersebut diamati untuk mengetahui apakah perbedaan pemberian pupuk organik bokashi dan macam dosis NPK memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel pertumbuhan dan hasil tanaman padi beras hitam varietas Jeliteng.

Tabel 3. Variabel hasil tanaman padi beras hitam varietas Jeliteng

Perlakuan	Panjang Malai	Jumlah Malai	Persentase Gabah Isi Per Rumpun (%)	Bobot 1000 Butir Gabah (g)	Produksi Gabah Per Hektar (ton/h)
Waktu Tebar Pupuk Bokashi					
5 HST	31,28 a	13,16 a	50,242 a	22,630 a	4,56 a
10 HST	30,98 a	13,53 a	51,818 a	22,593 a	4,50 a
15 HST	29,74 a	13,62 a	48,840 a	22,518 a	4,67 a
Dosis Pupuk NPK (kg per ha)					
300	30,37 p	13,49 p	51,141 p	22,556 p	4,86 p
400	29,82 p	13,36 p	49,007 p	22,593 p	4,48 p
500	31,85 p	13,47 p	50,751 p	22,593 p	4,39 p
Rata-rata	30,68 (-)	13,43 (-)	50,300 (-)	22,580 (-)	4,58 (-)

Keterangan: Angka rerata pada baris atau kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada DMRT taraf 5%, (-) tidak ada interaksi.

Perlakuan pemberian pupuk organik bokashi menunjukkan tidak ada beda nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman beras hitam varietas Jeliteng. Pertumbuhan tanaman yang tercermin pada variabel tinggi tanaman, jumlah anakan, dan bobot kering brangkasan, dan hasil yang tercermin pada variabel panjang malai, jumlah malai, persentase gabah isi, bobot 1000 butir, dan produksi gabah per hektar. Pupuk bokashi mengandung bahan organik yang dapat memperbaiki kondisi dalam tanah dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme, sehingga meningkatkan ketersediaan unsur hara N,P,K bagi tanaman untuk pertumbuhan (Londong *et al.*, 2016). Bobot kering brangkasan merupakan salah satu indikator pertumbuhan perkembangan tanaman karena berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman (Sitorus, *et al.*, 2015).

Selain itu, menurut Walsen (2008) bahwa waktu pemupukan turut memberikan pengaruh baik tidaknya pertumbuhan dan perkembangan seluruh komponen pertumbuhan tanaman, pemberian pupuk dengan tidak memperhatikan waktu pemberian yang tepat akan menurunkan efisiensi pemberian pupuk tersebut. Pada penelitian ini, pertumbuhan tanaman padi tidak dipengaruhi oleh perlakuan pemberian pupuk organik bokashi, hal ini diduga bahwa semua dosis pemupukan bokashi sudah memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman padi dan belum membantu secara nyata peningkatan fotosintesis sehingga secara statistik semua perlakuan memberikan respons yang sama (tidak berbeda) terhadap pertumbuhan tanaman padi. Menurut Sarif, *et al.* (2015) menyatakan bahwa bobot kering menunjukkan kemampuan tanaman dalam mengambil unsur hara dari media tanam untuk menunjang pertumbuhannya. Meningkatnya bobot kering tanaman berkaitan dengan metabolisme tanaman atau adanya kondisi pertumbuhan tanaman yang lebih baik bagi berlangsungnya aktifitas metabolisme tanaman seperti fotosintesis. Semakin besar berat kering semakin efisien proses fotosintesis yang terjadi dan produktifitas serta perkembangan sel-sel jaringan semakin tinggi dan cepat, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.

Variabel hasil pada perlakuan pemberian pupuk organik bokashi juga menunjukkan hasil yang tidak beda nyata. Produktivitas gabah perhekar sangat dipengaruhi dengan persentase gabah isi, menurut Mahmud dan Purnomo (2014) sebagian besar bahan kering biji padi berasal dari asimilasi yang dihasilkan setelah pembungaan, terjadinya proses dengan baik diperkirakan terpenuhinya unsur hara dalam media tanah tanaman untuk pertumbuhan tanaman padi baik dalam proses vegetatif maupun generatif. Berat gabah berkaitan erat dengan jumlah anakan produksi yang tumbuh maka akan meningkatkan berat gabah kering per rumpun. Berat gabah kering sangat berkaitan dengan proses fotosintesis dengan meningkatnya fotosintesis maka meningkat pula asimilasi. Pada penelitian ini terlihat bahwa perbedaan waktu dalam aplikasi pupuk bokashi pada hasil tanaman beras hitam varietas Jelitheng belum memperlihatkan hasil yang signifikan. Hal ini diduga bahwa pupuk bokashi memerlukan waktu yang cukup lama untuk terurai menjadi unsur hara yang mudah diserap oleh tanaman, sehingga dapat

meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Hal ini sesuai dengan literatur Ningrum *et al.* (2013) yang menyebutkan bahwa pupuk bokashi merupakan pupuk yang bersifat *slow release*, artinya unsur hara dalam pupuk dilepaskan secara perlahan-lahan dan terus-menerus dalam jangka waktu tertentu, sehingga unsur hara tidak segera tersedia bagi tanaman.

Perlakuan pemberian macam dosis pupuk NPK menunjukkan tidak ada beda nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman beras hitam varietas Jelitheng. Pertumbuhan tanaman yang tercermin pada variabel tinggi tanaman, jumlah anakan, dan bobot kering brangkasan, dan hasil yang tercermin pada variabel panjang malai, jumlah malai, persentase gabah isi, bobot 1000 butir, dan produksi gabah per hektar. Peningkatan dosis pupuk NPK tidak nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, dan bobot kering brangkasan, namun demikian pemberian pupuk NPK sebesar 400 kg/ha lebih tinggi meningkatkan bobot kering brangkasan dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK belum mampu memenuhi kebutuhan unsur hara, sehingga tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Menurut Mariana (2014) dalam Prasetyo (2017) unsur hara yang cukup tersedia saat pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat diperlukan karena unsur hara berperan penting dalam proses fotosintesis berjalan lebih aktif, hal itu akan berdampak langsung pada proses pemanjangan, pembelahan dan diferensiasi sel. Asnidar (2011) menambahkan ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan hasil tanaman. Apabila unsur hara yang diberikan melalui pemupukan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman maka tanaman tidak menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan yang baik.

Variabel hasil pada perlakuan pemberian macam dosis NPK juga menunjukkan hasil yang tidak beda nyata. Rata-rata hasil produksi gabah per hektar padi beras hitam varietas Jelitheng berdasarkan deskripsi adalah $\pm 6,18$ ton/ha dan memiliki potensi hasil sebesar $\pm 9,87$ ton/ha. Berdasarkan penelitian yang dilakukan hasil tertinggi diperoleh dengan rata-rata 4,858 ton/ha terdapat pada perlakuan dosis pupuk NPK 300 kg/ha. Hasil penelitian menunjukkan hasil yang

belum optimal dan cukup rendah dibandingkan dengan deskripsi. Menurut Ma'sum *et al.* (2016), besarnya hasil padi per hektar ditentukan oleh komponen produksinya. Komponen hasil tersebut diantaranya jumlah malai per rumpun, jumlah biji per malai, bobot 1000 biji dan persentase gabah isi. Secara statistik tidak ada perbedaan yang nyata antara produktivitas perhektar pada perlakuan 300 kg/ha, 400 kg/ha, dan 500 kg/ha pupuk NPK. Hal ini diduga bahwa dengan pemberian pupuk yang berlebihan dapat menurunkan pertumbuhan tanaman. Bustami, *et al.* (2012) menambahkan bahwa pertumbuhan dan produksi tanaman akan mencapai optimum apabila faktor penunjang mendukung pertumbuhan tersebut berada dalam keadaan optimal, unsur-unsur yang seimbang, dosis pupuk yang tepat serta nutrisi yang dibutuhkan tersedia bagi tanaman. Pemberian pupuk yang sesuai dengan dosis dan kebutuhan dapat meningkatkan hasil, sebaliknya pemberian yang berlebihan akan menurunkan hasil tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Siska dan Ismon (2019) dimana penambahan dosis NPK sebesar 100 kg dari 300 kg/ha menjadi 400 kg/ha tidak meningkatkan hasil yang diperoleh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 300 kg/ha sudah dapat memenuhi kebutuhan tanaman. Peningkatan takaran menjadi 400 kg NPK/ha akan menyebabkan terjadinya pemborosan dan pencemaran terhadap lingkungan.

Pada pengamatan variabel bobot segar brangkasan terdapat interaksi antara pemberian pupuk organik bokashi dan macam dosis NPK. Kombinasi perlakuan waktu pemupukan bokashi 5 HST, 10 HST dan 15 HST dengan dosis pupuk NPK 400 kg per hektar memberikan hasil bobot segar lebih tinggi daripada perlakuan lain. Hal ini diduga karena perlakuan pupuk organik bokashi dan macam dosis NPK sangat baik untuk menambah unsur hara dan meningkatkan kesuburan tanah yang diperlukan dalam pertumbuhan tanaman. Menurut Maulana *et al.* (2015) unsur hara yang rendah mengakibatkan kurangnya nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman untuk proses fisiologis dalam menjalankan kelangsungan hidup dan jika kelebihan maka akan menjadi racun bagi tanaman. Pemberian pupuk NPK akan meningkatkan kadar hara N, P dan K tanah dan pemberian bokashi juga akan meningkatkan hara serta mengikat unsur-unsur mikro yang bersifat racun serta memperbaiki sifat fisik tanah. Setiawan (2010) menyatakan bahwa bokashi adalah pupuk kompos yang

dihasilkan dari proses fermentasi bahan organik dengan teknologi EM4 (*Effective Microorganism* 4) sehingga menghasilkan kandungan unsur hara yang relatif lengkap antara makro dan mikro. Karamina *et al.* (2020) menambahkan bahwa penyerapan unsur hara mampu mempengaruhi perkembangan vegetatif tanaman yang juga akan meningkatkan nilai bobot segar tanaman. Pertumbuhan vegetatif pada tanaman padi yang semakin meningkat ternyata berpengaruh terhadap berat segar tanaman padi yang meningkat. Berat segar tanaman menunjukkan banyaknya kandungan air dimana kandungan dalam jaringan tanaman merupakan berat akumulasi fotosintat dalam bentuk biomassa tanaman dan kandungan air pada daun. Biomassa adalah akumulasi hasil fotosintat yang berupa protein, lipida, dan karbohidrat.

KESIMPULAN

Perlakuan waktu pemberian pupuk bokashi dan dosis pupuk NPK menunjukkan tidak ada interaksi pada semua variabel tanaman padi beras hitam varietas Jelitheng kecuali pada variabel bobot segar brangkasan. Perlakuan perbedaan waktu tebar pupuk organik menunjukkan tidak ada beda nyata terhadap seluruh variabel pengamatan pertumbuhan dan hasil tanaman. Perlakuan dosis pupuk NPK menunjukkan tidak ada beda nyata terhadap variabel pertumbuhan dan variabel hasil tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Arafah dan Sirippa, M.P. 2003. Kajian Penggunaan Jerami dan Pupuk N, P dan K pada Lahan Sawah Beririgasi. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*.4(1):15-24.
- Asnidar. 2011. Pengaruh Pemberian Pupuk Supertani dan Pupuk Bokhasi Terhadap pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kol Bunga. Fakultas Pertanian. Universitas Abulyatama.
- Atikah, T.A. 2013. Pertumbuhan dan hasil tanaman terung ungu varietas Yumi F1 dengan pemberian berbagai bahan organik dan lama inkubasi pada tanah berpasir. *Anterior Jurnal*, 12(2):6-12.
- Badan Pusat Statistik. 2014. Impor Beras Menurut Negara Asal Tahun 2008-2012. *Berita Resmi Statistik*.

- Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi. 2000. Uji Laboratorium Pengaruh Penggunaan Pupuk Phonska Terhadap Kualitas Gabah dan Beras. Laporan hasil penelitian (tidak dipublikasi).
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Balitbangtan Kementerian Pertanian. 2019. Padi Hitam Jeliteng Kaya Manfaat. <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/info-berita/info-teknologi/padi-hitam-jeliteng-kaya-manfaat> [13 April 2021]
- Bustami, S. dan Bakhtiar. 2012. Serapan hara dan efisiensi pemupukan fosfat serta pertumbuhan padi varietas lokal. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*. 1 (2): 159- 170.
- Connell, R.Q. 1994. Trends in Tillage Practices in Relation to Sustainable Crop Production with Special Reference to Temperate Climate. In *Soil Tillage Res.* 30: 245-282.
- Efendi, E., D.W Purba, dan N.U Nasution. 2017. Respon Pemberian Pupuk NPK Mutiara dan Bokashi Jerami Padi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L). *Bernas*. 13(3): 20-29.
- Hatta, M., C. N. Ichsan, dan Salman. 2010. Respons Beberapa Varietas Padi Terhadap Waktu Pemberian Bahan Organik Pada Metode SRI. *J. Floratek* 5: 43 – 53.
- Hyun, J.W. and H.S. Chung. 2004. Cyanidin and malvidin from *Oryza sativa* cv. Heugjinjubyeo mediate cytotoxicity against human monocytic leukemia cells by arrest of G(2)/M phase and induction of apoptosis. *J. Agric. Food Chem.* 52:2213-2217.
- Jatianto, Hadiono dan Kasmu. 1976. Pengaruh Pemberian Pupuk K Terhadap Kenaikan Produksi Padi dan Palawija. LP3 Bogor.
- Jufri, A. dan M. Rosjidi. 2012. Pengaruh Zeloit dalam Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah di Kabupaten Badung Provinsi Bali. *J. Sains dan Teknologi Indonesia*. 14(3):161-166.
- Juhendi, E. 2008. Pengembangan Pertanian Hemat Air Melalui SRI (Sistem of Rice Intensification) dan PET (Pembelajaran Ekologi Tanah). Departemen Pekerjaan Umum, Cirebon.
- Kamei, M., T. Kojima, M. Hasegawa, T. Koide, T. Umeda, T. Yukawa, and K. Terabe. 1995. Suppression of tumor cell growth by anthocyanins *in vitro*. *Cancer Invest.* 13:590-594.
- Karamina, H., Indawan, E., Mujoko, M. T. 2020. Respons Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun Terhadap Aplikasi Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair Kaya Fosfat. *Jurnal Kultivasi*. 19(2): 1150-1155.

- Kaya, E. 2013. Pengaruh Kompos Jerami dan Pupuk NPK Terhadap N-Tersedia Tanah, Serapan-N, Pertumbuhan, dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Agrologia*. 2(1):43-50.
- Kresnatita, S., Koesriharti, K., & Santoso, M. 2012. Pengaruh Rabuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung manis. *The Indonesian Green Technology Journal*. 1(3): 8-17.
- Kristamtini. 2008. Penampilan Cempo ireng sebagai sumber daya genetik lokal beras hitam. hlm. 117-122. Dalam W.A. Yulianto, U. Santosa, A. Setyowati, S. Luwihono, S. Tamaroh, C.L. Suryani, S. Hardjanti, A. Slamet, D.W. Prastuti, A. Wazyka, dan W. Kunetro (eds.) *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Produk Berbasis Sumber Pangan Lokal untuk Mendukung Kedaulatan Pangan*. Yogyakarta, 18 Desember 2008.
- Kristamtini dan H. Purwaningsih. 2009. Potensi Pengembangan Beras Merah Sebagai Plasma Nutfah Joglokarta. *Jurnal Litbang Pertanian*, 28(3): 88-95.
- Kush, G.S., Cruz, N.D. 2000. *Rice Grain Quality Evaluation Procedures*. In *Aromatic Rices*. Oxford dan IBH Pub.Co.Pvt.Ltd, New Delhi.
- Kushwaha, U. 2016. Summary of current scientific research on black rice, unique historical accounts of the origin of black rice and health benefits and consumption advice on black rice. www.springer.com/la/book/9783319301525
- Lakitan, B. 1993. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta (ID): Raja Grafindo Persada.
- Lee, J.C., J.D. Kim, F.H. Hsieh, and J.B. Eun. 2008. Production of black rice cake using ground black rice and medium-grain brown rice. *Int. J. Food Sci. Tech.* 43(6):1078-1082.
- Lingga. 2011. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga dan Marsono. 2006. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Londong, A., Sompotan, S., Tumewu, P., dan Porong, J.V. 2016. *Bokashi Effect of Fertilizer on the Growth of Rice Production Methods and SRI (System of Rice Intensification)*. 7(4).
- Mahmud Y. dan Purnomo S. S. 2014. Keragaman Agronomis Beberapa Varietas Unggul Baru Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) pada Model Pengelolaan Tanaman Terpadu. *J Ilmiah Solusi*. 1(1): 1-10.
- Makarim, A.K. dan I. Las. 2005. Terobosan Peningkata Produktivitas Padi Sawah Irigasi Melalui Pengembangan Model Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu (PTT). *Badan Litbang Pertanian*. Hal. 115-127.

- Marsono dan P. Sigit. 2001. Pupuk Akar Jenis dan Aplikasinya. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hal.
- Maulana, R., Yetti, H., dan Yoseva, S. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi dan NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Var saccharata* Sturt). Jom Faperta 2(2): 1 – 14.
- Ma'sum, F. Q. A., Kurniasih, B., dan Ambarwati E. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) pada beberapa Takaran Kompos Jerami dan Zeolit. Vegetalik. 5(3): 29-40.
- McCouch, S.R. dan S.D. Tanksley. 1991. Development and use of restriction fragmentlength polymorphism in rice breeding and genetics. p. 109-133. In G.S. Kushand and G.H. Toenniessen (eds.) Rice Biotechnology. CAB International. Wallingford, UK.
- Nam, S., S.P. Choi, M.Y. Kang, H.J. Koh, N. Kozukue, and M. Friedman. 2006. Antioxidative activities of bran extracts from twenty one pigmented rice cultivars. Food Chem. 94:613-620.
- Narwidina, P. 2009. Pengembangan Minuman Isotonik Antosianin Beras Hitam (*Oryza sativa* L. *Indica*) dan Efeknya Terhadap Kebugaran dan Aktivitas Antioksidan pada Manusia Pasca Stres Fisik: A case control study. Program Pascasarjana Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Tesis.
- Nguyen TH, Shindo H. 2011. Effects of different levels of compost application on amounts and distribution of organic nitrogen forms in soil particle size fractions subjected mainly to double cropping. Agricultural Sciences, 2(3):213-219.
- Ningrum, D. P., Muhibuddin, A., Sumarni, T. 2013. Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Bokashi dalam Meminimalisir Pemberian Pupuk Anorganik pada Produksi Benih Tanaman Jagung Ketan (*Zea maysceratina*). Jurnal Produksi Tanaman.1(5): 398 – 407.
- Nuryani, E., G. Haryono, dan Historiawati. 2019. Pengaruh Dosis Dan Saat Pemberian Pupuk P Terhadap Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris*, L.) Tipe Tegak. VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika. 4(1): 14 – 17.
- Pabendon, M.B., M. Azrai, F. Kasim, dan M.J. Mejaya. 2011. Prospek penggunaan marka molekuler dalam program pemuliaan jagung. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/bppi/lengkap/bpp10236.pdf>. [21 Desember 2011].
- Philpott, M., K.S. Gould, C. Lim, and L.R. Ferguson. 2004. In situ and in vitro antioxidant activity of sweet potato anthocyanins. J. Agric. Food Chem. 52(6):1511-1513.

- Powell, W., G.C. Machray, and J. Provan. 1996. Polymorphism revealed by simple sequence repeats. *Trends Plant Sci.* 1:215-222.
- Prasetyo, M. 2016. Aplikasi Biochar Sekam Padi dan Kompos Ampas tahu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* STURT.). Fakultas Pertanian. Universitas Abulyatama.
- Raksun, A. 2018. Pengaruh Bokashi Terhadap Produksi Padi (*Oryza Sativa* L.). *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA.* 4(1): 64-67.
- Rochmah, H. F. dan Sugiyanta. 2010. Pengaruh Pupuk Organik Dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). Makalah Seminar. Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB.
- Ryu, S.N., S.Z. Park, and C.T. Ho. 1998. High performances liquid chromatographic determination of anthocyanin pigments in some varieties of black rice. *J. Food Drug Anal.* 6:1710-1715.
- Sadjadi, S., Herlina, B., & Supendi, W. 2017. Level Penambahan Bokashi Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan dan Produksi pada Panen Pertama Rumput Raja (*Pennisetum purpureophoides*). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia.* 12(4): 411-418.
- Sarif, P., Hadid, A., dan Wahyudi, I. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea. e-J. *Agrotekbis.* 3(5): 585-591.
- Satue-Gracia, M., I.M. Heinonen, and E.N. Frankel. 1997. Anthocyanins as antioxidants on human low-density lipoprotein and lecithin-liposome system. *J. Agric. Food Chem.* 45:3362-3367.
- Setiawan, W.A. 2010. Pembuatan Kompos Bokashi Disampaikan pada Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan Propinsi Lampung. Fakultas FMIPA Biologi. Universitas Lampung. Lampung.
- Sintha, S. Indriyani dan E. Arisoelaningsih. 2014. Morphological variation of six pigmented rice local varieties grown in organic rice field in Sengguruh village, Kepanjen district, Malang Regency. *J. Trop. Life Sci.*, 4: 149-150.
- Siska, W. dan Simon, L. 2019. Pemupukan NPK dan Nitrogen pada Tanaman Padi di Lahan Sawah Berstatus P Tinggi di Sumatera Barat. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.* 22(2): 175-184.
- Sitorus, U. K. P, Siagian, B., dan Rahmawati N. 2014. Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Pemberian Abu Boiler dan Pupuk Urea pada Media Pembibitan. *Jurnal Online Agroekoteknologi.* 2(3): 1021 – 1029.

- Solouki, M., H. Mehdikhani, H. Zeinali, and A.A. Emamjomeh. 2008. Study of genetic diversity in chamomile (*Matricaria chamomilla*) based on morphological traits and molecular markers. *Sci. Hortic.* 117:281-287.
- Suardi, D., dan Ridwan, I. 2009. Beras Hitam, Pangan Berkhasiat yang Belum Populer. *Warta penelitian dan Pengembangan Pertanian.* 31(2): 9-10
- Susanto, U., Sutrisno, dan H. Aswidinnoor. 2009. Pemanfaatan teknik markah molekuler untuk perbaikan varietas padi. <http://bbpadi.litbang.deptan.go.id/library/content/file/102/0000/0000/0000/ee279a28ebdf7421c1fba2622e9582315452-28-05-2013-08-11-47.pdf>. [8 Mei 2012].
- Takashi, I., X. Bing, Y. Yoichi, N. Masharu, and K. Tetsuya. 2001. Antioxidant activity of anthocyanin extract from purple black rice. *J. Med. Food.* 4:211-218.
- Tisdale, S.L., W.L. Nelson and J.D. Beaton. 1985. *Soil Fertility and Fertilizers*. 4th The Macmillan Publ. Co. New York. 694 p.
- Tsuda, T., F. Horio, and T. Osawa. 2002. Cyanidin 3-O-beta-D-glucoside suppresses nitric oxide production during a zymosan treatment in rats. *J. Nutr. Sci. Vitaminol. (Tokyo)* 48(4):305-310.
- Tsuda, T., F. Horio, K. Uchida, H. Aoki, and T. Osawa. 2003. Dietary cyanidin 3-O-beta-D-glucoside-rich purple corn color prevents obesity and ameliorates hyperglycemia in mice. *J. Nutr.* 133(7):2125-2130.
- Tufaila. M., Yusrina, Alam, S. 2014. Pengaruh Pupuk Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah pada Ultisol Puosu Jaya Kecamatan Konda, Konawe Selatan. *Jurnal Agroteknos.* 4(1):18-25.
- Umadevi, M., R. Pushpa, K.P. Sampathkumar, and D. Bhowmik. 2012. Rice-Traditional Medicinal Plant In India. *Journal of Pharmacology and Phytochemistry*, I (1): 6-12.
- Vaughan D.A., Bao-Rong Lu, Norihiko Tomooka. 2003. The Evolving Story of Rice Evolution. *Plant Science* 174 (2008) 394-408. <https://www.sciencedirect.com/article/pii/S0168945208000198> [diakses tanggal 15 Oktober 2019].
- Virgoroux, Y., J.S. Jaqueth, Y. Matsuoka, O.S. Smith, W.D. Beavis, J.S.C. Smith, and J. Doebley. 2002. Rate and pattern of mutation at microsatellite loci in maize. *Mol. Biol. Evol.* 19(8):1251-1260.
- Wahyuni, S. 2011. Teknik Produksi Benih Sumber Padi. Makalah disampaikan dalam Workshop Evaluasi Kegiatan Pendampingan SLPTT 2001 dan Koordinasi UPBS 2012. Balai Besar Penelitian Padi. Sukamandi, 28-29 November 2011.

- Walsen, A. 2008. Aplikasi Pupuk Subur In Dengan Dosis dan Waktu Berbeda pada Tanaman Ketimun (*Cucumis sativus* L.). Jurnal Budidaya Pertanian. 4(1): 29-37.
- Wang, S., Liang, X., Luo, Q., Fan, F., Chen, Y., and Z, Li. 2012. Fertilization Increases Paddy Soil Organic Carbon Density. Journal of Zheijang University. 13(4):274-82.
- Yoshie dan Rita, M. 2010. Perbandingan Pendapatan Usahatani Padi (*Oryza sativa* L.) Sawah Sistem Tanam Pindah dan Tanam Benih Langsung di Desa Sidomulyo Kecamatan Anggana Kabupaten Kutai Kartanegara. 7(2):30-36.
- Yusuf, A. dan Yardha. 2011. Uji Adaptasi Galur Harapan/ Varietas Padi Gogo pada Ekosistem Dataran Rendah di Kabupaten Deli Serdang. J.Agroteknologi. 1 (2) : 29-35.