

PENINGKATAN PERTUMBUHAN DAN ANTOSIANIN PADI HITAM (*Oryza sativa* ‘Cempo Ireng’) DENGAN PUPUK KANDANG BABI

Improvement Black Rice Growth and Anthocyanin by Pig Manure Application

Numisye Iske Mose^{1*}, dan Kumala Dewi²

¹ Politeknik Negeri Nusa Utara
Jl. Kesehatan No. 1 Kec. Tahuna, Kabupaten Kepulauan Sangihe, Provinsi Sulawesi Utara,
Indonesia.

² Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia.

*Alamat Korespondensi: Numisye Iske Mose (iske.mose@yahoo.com)

ABSTRAK

Dewasa ini masyarakat cenderung mengonsumsi bahan pangan seperti padi hitam karena dalam biji padi hitam mengandung antosianin yang bersifat antioksidan. Hal tersebut mendorong usaha peningkatan produksi padi hitam yang dapat dilakukan melalui pemupukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan dan kandungan antosianin padi hitam ‘Cempo Ireng’ hasil perlakuan pupuk kandang babi. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan pupuk kandang babi yang terdiri dari empat dosis yaitu 0, 5, 10, 15 ton ha⁻¹ dan diulang tiga kali. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah anakan, umur berbunga, panjang malai, persentase gabah isi per malai, berat kering 100 gabah isi dan kadar antosianin (Cyanidin 3-glucoside). Hasil penelitian menunjukkan pupuk kandang babi 15 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan dan antosianin padi hitam.

Katakunci: padi hitam, pupuk kandang babi, pertumbuhan, antosianin

ABSTRACT

Nowdays people tend to consume good healthy diets such as black rice. Black rice contain anthocyanin that acts as antioxidant. High demand of black rice in the market need to synchronizewith high production that can be fulfil by fertilizer application. This research conducted to evaluated growth and anthocyanin of black rice ‘Cempo Ireng’ by pig manure application. The design used was a Completely Randomized Design with pig manure treatment consisting of four doses of 0, 5, 10, 15 tons ha⁻¹ and repeated three times. The observed variables were plant height, number of tillers, flowering age, panicle length, percentage of filled grains per panicle, dry weight of 100 filled grains and anthocyanin content (Cyanidin 3-glucoside). The results showed that 15 tons of ha⁻¹ pig manure could increase growth and anthocyanin of black rice.

Keywords: black rice, pig manure, growth, anthocyanin

PENDAHULUAN

Padi hitam (*Oryza sativa* L “Cempo Ireng”) merupakan varietas lokal Indonesia dengan karakteristik morfologis berupa batang tinggi dan struktur biji berwarna ungu mendekati hitam (Kristamtini *et al.*, 2014). Padi hitam dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan bagi masyarakat, karena pada biji padi hitam terkandung

vitamin, mineral dan antosianin yang bermanfaat bagi kesehatan. Beras hitam juga mengandung serat pangan (*dietary fiber*) dan hemiselulosa yang lebih tinggi dibandingkan beras putih (Sa’adah *et al.*, 2013). Kebutuhan padi hitam dewasa ini semakin meningkat karena manfaatnya, tetapi produksinya masih rendah.

Peningkatan produksi tanaman pada umumnya harus ditunjang dengan kesuburan tanah yang tinggi. Kesuburan tanah merupakan hal penting untuk semua kegiatan usaha tani. Tanah harus mengandung semua unsur hara penting untuk pertumbuhan tanaman, tetapi adanya alih fungsi lahan produktif mempengaruhi hal ini. Setiap tahun 100.000 ha sawah beririgrasi teknis beralih fungsi menjadi lahan nonpertanian (Departemen Pertanian, 2016). Selain itu, selama ini petani cenderung terus menggunakan pupuk anorganik. Pemakaian pupuk anorganik yang relatif tinggi menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan tanah, sehingga menurunkan produktivitas lahan pertanian (Supartha *et al.*, 2012).

Pengelolaan kotoran babi sebagai pupuk organik perlu dilakukan karena jenis usaha peternakan terbesar di Kabupaten Kepulauan Sangihe adalah peternakan babi dengan jumlah 59.778 (BPS Sulawesi Utara, 2014). Satu ekor babi mampu menghasilkan kotoran padat sebesar 1,5-2 kg per hari (Departemen Pertanian, 2016). Namun masyarakat belum mengolah limbah padat tersebut dengan baik. Pada umumnya masyarakat membuang limbah ternak langsung menuju badan sungai/laut atau menggunakan *septic tank*. Kegiatan tersebut dapat menyebabkan terjadinya pencemaran air dan lingkungan. Pengolahan kotoran ternak menjadi pupuk

kandang dapat mengurangi massa dan volume penyimpanannya, mengurangi bau tidak sedap, memperbaiki kondisi tanah, dan mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Oleh karenanya kotoran ternak babi perlu diubah menjadi pupuk kandang. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan dan kandungan padi hitam ‘Cempo Ireng’ dengan aplikasi pupuk kandang babi.

METODE PENELITIAN

Penelitian lapangan dilaksanakan pada bulan November sampai Mei 2016, di Kolongan Beha Baru, Kecamatan Tahuna Barat, Kabupaten Kepulauan Sangihe, Sulawesi Utara. Tanah yang digunakan diambil dari Desa Hesang, Kecamatan Tamako, Kabupaten Kepulauan Sangihe, Sulawesi Utara dengan sifat seperti pada Tabel 1.

Bahan yang digunakan adalah benih padi hitam “Cempo Ireng”, pupuk kandang babi dengan sifat seperti pada Tabel 2. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan pupuk kandang babi yang terdiri dari empat dosis, yaitu 0, 5, 10, 15 ton ha⁻¹ dan diulang tiga kali. Benih padi hitam ‘Cempo Ireng’ disemai dilahan persemaian, kemudian dipindah tanam ke wadah percobaan dengan diameter 15 cm setelah 14 hari setelah semai (hss). Pupuk kandang babi diberikan pada saat pengolahan tanah,

Tabel 1. Sifat tanah di Desa Hesang, Kecamatan Tamako, Kabupaten Kepulauan Sangihe

Sifat	Nilai Uji	Kriteria
C	1,28%	Rendah
Bahan organik	2,21%	Rendah
N-total	0,14%	Rendah
P tersedia	1,20 ppm	Rendah
K tersedia	0,14 me 100g ⁻¹	Rendah
KTK	11,90 me 100 g ⁻¹	Rendah
pH H ₂ O	7,69	Agak alkalis
Kation tertukar		
K	0,11 me 100g ⁻¹	Rendah
Ca	0,28 me 100g ⁻¹	Sangat rendah
Na	0,15me 100g ⁻¹	Rendah
Mg	2,76 me 100g ⁻¹	Tinggi
Kandungan unsur hara mikro		
Fe total	0.59%	Cukup
Mn total	0.05%	Cukup
Cu total	80 ppm	Lebih dari cukup
Zn total	40 ppm	Lebih dari cukup

Keterangan: Kriteria nilai uji berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009).

Tabel 2. Hasil analisis pupuk kandang babi

Sifat	Nilai Uji Laboratorium
pH	6,69
C%	27,35 %
Bahan Organik %	47,16 %
N total	1,61 %
P total	0,17 %
K total	0,19 %
C/N	16,99

kemudian diinkubasi selama 4 minggu. Selama penelitian dilakukan pemeliharaan tanaman dari serangan hama dan penyakit menggunakan pestisida.

Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah anakan, umur berbunga, panjang malai, persentase gabah isi per malai, berat kering 100 gabah isi dan kadar antosianin (*Cyanidin 3-glucoside*). Data dianalisis menggunakan ANOVA, apabila

menunjukkan pengaruh nyata dilakukan uji lanjut *DMRT (Duncan's Multiple Range Test)* ada taraf $p=5\%$. Hasil pengukuran kadar antosianin tidak dilakukan uji statistik.

Pengukuran Kadar Antosianin

Kadar antosianin diukur menggunakan alat HPLC berdasarkan metode Kim *et al.* (2008). HPLC yang digunakan memiliki spesifikasi Shimadzu,

kolom C₁₈ (5 µm, 120 x 4,6 mm), SPD 20-A-UV-Vis-detector. Sebanyak 30 g sampel beras hitam digerus dengan mortar, kemudian direndam dalam 30 ml heksana selama 24 jam. Sebanyak 3 g serbuk kasar diekstrak sebanyak 2 kali dengan 30 ml campuran metanol dan 1,0 HCl (85:15, v/v) dan diletakkan dalam *shaker* selama 24 jam pada suhu 4°C. Ekstrak kasar yang diperoleh disaring menggunakan kertas filter. Kolom dielusi dengan fase gerak berupa 5% asam format dalam akuades dan 100% metanol. Kecepatan alir dalam analisis ini 0,6 ml/menit. Pengukuran absorbansi diukur pada panjang gelombang 520 nm selama 20 menit, untuk mengidentifikasi hasil antosianin dibandingkan dengan *retention time* dari larutan standar *cyaniding*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Padi Hitam

Pertumbuhan tanaman merupakan pertambahan ukuran yang tidak dapat balik. Bertambahnya tinggi tanaman menunjukkan adanya proses pertumbuhan dari hasil pembelahan, pemanjangan, dan diferensiasi sel. Menurut Gardner *et al.*

(1991), perbedaan kecepatan pertumbuhan dan ukuran tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan sifat genetik dari tanaman itu sendiri. Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman diantaranya faktor tanah sebagai media tanam. Unsur hara yang terkandung dalam tanah sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Variabel yang diamati untuk mengetahui pertumbuhan tanaman padi hitam antara lain tinggi tanaman, jumlah anakan dan waktu berbunga. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk kandang babi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman padi hitam. Tanaman padi hitam semakin tinggi seiring dengan meningkatkan dosis pemupukan. Jumlah anakan juga semakin meningkat dengan pola yang sama (Tabel 3). Sementara itu, umur berbunga semakin dipercepat pada pemberian pupuk kandang babi pada dosis 15 ton ha⁻¹. Pupuk kandang mulai dosis 10 ton ha⁻¹ sudah dapat memenuhi kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh media tanam yang digunakan (Tabel 1).

Tabel 3. Tinggi tanaman, jumlah anakan, dan umur berbunga tanaman padi hitam dengan aplikasi pupuk kandang babi

Dosis Pupuk kandang	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan (buah)	Umur berbunga (hari)
0 ton ha ⁻¹	77,50 d	9,67 c	117,67 c
5 ton ha ⁻¹	87,23 c	10,67 bc	103,67 c
10 ton ha ⁻¹	101,83 b	12,00 b	88,00 b
15 ton ha ⁻¹	113,57 a	16,67 a	84,00 ab

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf sama dalam satu kolom berarti tidak berbeda nyata pada uji *DMRT* pada taraf $p=5\%$.

Tabel 4. Panjang malai, persentase gabah isi, dan berat 100 gabah isi padi hitam dengan aplikasi pupuk kandang babi

Dosis Pupuk kandang	Panjang malai (cm)	Persentase gabah isi (%)	Berat 100 gabah isi (g)
0 ton ha ⁻¹	20,69 cd	32,28 cd	1,80 cd
5 ton ha ⁻¹	22,62 bc	39,81 cd	1,90 bc
10 ton ha ⁻¹	24,27 ab	67,99 ab	2,10 bc
15 ton ha ⁻¹	25,13 a	75,87 ab	2,30 a

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf sama dalam satu kolom berarti tidak berbeda nyata pada uji *DMRT* pada taraf $p=5\%$.

Tabel 5. Kadar *Cyanidin 3-glucoside* beras hitam dengan aplikasi pupuk kandang babi

Dosis Pupuk kandang	Kadar <i>Cyanidin 3-glucoside</i> (mg/100g)
0 ton ha ⁻¹	102,80
5 ton ha ⁻¹	128,30
10 ton ha ⁻¹	143,30
15 ton ha ⁻¹	161,20

Pupuk kandang babi yang diaplikasikan telah mengalami dekomposisi sempurna, sehingga ketersediaan unsur haranya lebih mudah diserap oleh akar. Bahan organik yang terkandung dalam pupuk kandang dapat meningkatkan eksudat akar sehingga menstimulir kehidupan fauna tanah (mikrobia tanah). Eksudat akar berperan dalam melarutkan dan memobilisasi nutrisi di akar sehingga meningkatkan penyerapan nutrisi oleh tanaman, serta menyediakan substrat bagi mikrobia dalam rizosfer sehingga unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium menjadi tersedia (Canellas dan Olivares, 2014). Pupuk kandang juga mengandung unsur hara makro seperti N, P, dan K (Tabel 2) yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman. Unsur nitrogen sangat penting pada masa vegetatif tanaman untuk pembentukan anakan, tinggi tanaman, lebar

daun, dan jumlah gabah (Domagalska dan Leyser, 2011). Fosfor juga berperan dalam pembelahan sel, mempercepat kedewasaan tanaman, transformasi energi, penyusunan protein, dan asam nukleat. Hasil penelitian Trisnadewi *et al.* (2012) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung manis, sedangkan menurut Safitri (2010), dosis pupuk kandang ayam 15 ton ha⁻¹ menyebabkan tanaman sorghum cepat berbunga.

Hasil Tanaman Padi Hitam

Unsur hara berperan penting dalam fase pengisian biji dan keterbatasan unsur hara tertentu dapat menyebabkan penurunan hasil panen. Panjang malai, persentase gabah isi per malai, berat kering 100 biji dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk kandang babi (Tabel 4). Komponen hasil tersebut meningkat seiring dengan

meningkatnya dosis pemupukan. Pengaruh nyata pupuk kandang babi terlihat mulai dari dosis 10 ton ha⁻¹. Hal ini disebabkan pupuk kandang babi dapat memberikan sumbangan unsur hara bagi media tanam yang digunakan. Dosis pemupukan 5 ton ha⁻¹ belum dapat memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman. Pupuk kandang dapat meningkatkan komponen hasil padi hitam diduga dengan menyediakan unsur hara makro dan mikro yang kemudian mempengaruhi proses fotosintesis dan partisi asimilat. Berdasarkan Tabel 1, status hara media tanam yang digunakan sangat rendah sehingga terlihat perbedaan nyata komponen hasil padi hitam yang diberi pemupukan dan tidak. Penelitian Safitri (2010) juga menunjukkan adanya pengaruh pemberian pupuk kandang terhadap hasil tanaman sorghum manis. Penelitian Nokas *et al.* (2015) menyatakan pemberian pupuk kandang babi dapat meningkatkan hasil tanaman kacang kedelai.

Jenis antosianin yang paling dominan pada beras hitam ialah *Cyanidin 3-glucoside* (95%) dan *peonidin 3-glucoside* (5%) (Park *et al.*, 2008). Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini dilakukan pengukuran kadar *Cyanidin 3-glucoside*. Hasil analisis kadar *Cyanidin 3-glucoside* pada beras hitam disajikan pada Tabel 5. Antosianin merupakan metabolit sekunder spesifik yang berada pada biji padi hitam dan diproduksi dalam keadaan normal atau

sebagai respon dari adanya cekaman, pH tanah, atau zat pengatur tumbuh. Dalam pembentukan flavonoid, enzim kunci yang berperan ialah *chalcone synthase*. *Chalcone synthase* mengkatalisis pembentukan *naringenin chalcone* yang berkondensasi dengan 4-*coumaroyl-coA* dan tiga molekul *malonyl coA*, kemudian membentuk antosianin (Guo *et al.*, 2005).

Dalam tanaman, glukosa merupakan sumber molekul untuk sejumlah senyawa fenolik misalnya asam sinamat dan asam kumarat yang merupakan substrat dalam pembentukan antosianin (Guo *et al.*, 2005). Pupuk kandang mengandung bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisika tanah melalui peningkatan daya sanggah air, kandungan air, agregasi, dan aerasi, serta mengurangi aliran permukaan. Bahan organik juga dapat memperbaiki sifat kimia tanah diantaranya memperbesar kapasitas tukar kation dan meningkatkan kelarutan unsur hara dalam tanah seperti unsur hara N, P, dan K, sehingga unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman lebih tersedia dan fotosintesis akan meningkat (Pujisiswanto dan Pangaribuan, 2008). Hal ini kemungkinan menyebabkan semakin tinggi dosis pemupukan, semakin tinggi kadar antosianin beras hitam (Tabel 5). Beras hitam yang diperoleh dari tanaman kontrol (tanpa pupuk kandang) memiliki kandungan antosianin terendah karena proses fotosintesisnya terganggu, sehingga

menyebabkan gagalnya pembentukan glukosa yang merupakan substrat dalam pembentukan antosianin. Hal ini sesuai yang disampaikan Pasqua *et al.* (2005), ketersediaan suplai substrat merupakan faktor penting dalam pembentukan antosianin.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dosis pemupukan pupuk kandang babi 15 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan dan antosianin padi hitam.

DAFTAR PUSTAKA

Balai Penelitian Tanah. 2009. Petunjuk Teknis Analisis Tanah, Tanaman Air, dan Pupuk. Balai Besar Litbang SDL Pertanian. Balai Litbang Pertanian Departemen Pertanian, Bogor.

BPS Provinsi Sulawesi Utara. 2014. *Populasi ternak menurut kabupaten/kota dan jenis ternak di Sulawesi Utara 2014 (Keadaan 1 Mei)*. (on-line). <http://sulut.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/69>. Diakses 30 Mei 2015.

Canellas, L.P and F.L. Olivares. 2014. Physiological responses to humic substances as plant growth promoter. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture* 1(3): 1 – 11.

Departemen Pertanian. 2016. *Forum PLP2B*. (on-line). <http://psp.pertanian.go.id/index.php/page/forum>. Diakses 1 Mei 2016.

Domagalska, M.A and O. Leyser. 2011. Signal integration in the control of

shoot branching. *Nature ReviewsMolecular Cell Biology*, 12: 211 – 221.

- Gardner, F. P., R. B. Pearce and R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan: Herawati Susilo. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Guo, J., X. Hu, and R. Duan. 2005. Interactive effects of cytokinins, light, and sucrose on the phenotypes and the the syntheses of anthocyanins and lignins in cytokinin overproducing transgenic *Arabidopsis*. *Journal of Plant Growth Regulation* 24(2): 93 – 101.
- Kim, M.K., H.A. Kim, K. Koh, H.S. Kim, Y.S. Lee, Y.H. Kim. 2008. Identification and quantification of anthocyanin pigments in colored rice. *Nutrition Research and Practice*, 2(1): 46 – 49.
- Kristamtini, Taryono, P. Basunanda, R.H Murti. 2014. Keragaman genetik dan korelasi parameter warna beras dan kandungan antosianin total sebelas kultivar padi beras hitam lokal. *Ilmu Pertanian*, 17(1): 90 – 103.
- Nokas, Y.,R.I.C.O. Taolin, M.A. Lelang. 2015. Pengaruh waktu aplikasi dan dosis pupuk kandang babi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang kedelai (*Glycine max*, (L.) Merr.). *Savana Cendana*, 1(1): 31 – 37.
- Park, Y.S., S.J. Kim, and H.I. Chang. 2008. Isolation of anthocyanin from black rice (Heugjinjubyeo) and screening of its antioxidant activities. *Kor. J. Microbial Biotechnol.*, 36(1): 55 – 60.
- Pasqua, G., B. Monacelli, N. Mulinacci, S. Rinaldi, C. Giaccherini, M. Innocenti, F.F. Vinceri. 2005. The effect of growth regulators and sucrose on anthocyanin production

- in *Camptotheca acuminata* cell cultures. *Plant Physiology and Biochemistry*, 43(3): 293 – 298.
- Pujisiswanto, H. dan Pangaribuan, D. 2008. Pengaruh dosis kompos pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi buah tomat. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II 2008*. 17-18 November 2018, Universitas Lampung.
- Sa'adah, I.R., Supriyanta, Subejo. 2013. Keragaman warna gabah dan warna beras varietas lokal padi beras hitam (*Oryza sativa* L.) yang dibudidayakan oleh petani Kabupaten Sleman, Bantul dan Magelang. *Vegetalika*, 2(3): 13 – 20.
- Safitri, R. 2010. Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorgum Manis (*Sorghum bicolor*, L. Moench). *Skripsi*. Universitas Andalas, Padang.
- Supartha, I.N.Y., G. Wijana, G.M. Adnyana. 2012. Aplikasi jenis pupuk organik pada tanaman padi sistem pertanian organik. *E-Journal AgroekoteknologiTropika*, 1(2): 98 – 106.
- Trisnadewi, A.A.A.S., T.G.O. Susila, I.W. Wijana. 2012. Pengaruh jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Pastura*, 1(2): 52 – 55.