

EFFECT OF WATER STRESS PERIOD TO THE YIELD GROWTH AND ANTHOCYANIN CONTENT OF BLACK PADDY AND RED PADDY AS FUNCTIONAL FOOD

Ria Purnama Sari ¹⁾, Edi Purwanto ²⁾, Djoko Mursito ²⁾

¹⁾ Undergraduate Student of Study Program of Agrotechnology, Faculty of Agriculture University of Sebelas Maret (UNS) in Surakarta

²⁾ Lecturer Staff of Study Program of Agrotechnology, Faculty of Agriculture University of Sebelas Maret (UNS) in Surakarta

ABSTRACT

Black paddy is the type rice being was anciently only consumed by the palace as of the religious ceremony, and the market price is expensive. Black rice contain high nutrients that can serve as antioxidant. Stress water influenced growth, physiological and biochemical processes. This research was conducted at Screenhouse of Faculty of Agriculture, UNS from January to June 2013. A completely randomized design was conducted in the two levels of black paddy and red paddy (cultivated from Bantul, Boyolali black paddy and Wonogiri brown paddy) and four levels of water stress period (38-63, 58-83, 73-103 day after planting and without water stress respectively). Data was analysed with F test, DMRT test level at 5%. The result of the research showed that stress water influenced the weight of whose seeds are produced. Stress water period 73-103 day after planting increased total anthocyanins content in black paddy cultivated from Boyolali, while different pattern occurred in black paddy cultivated from Bantul and cultivated Wonogiri.

Key word: black paddy and red paddy, anthocyanin, stress water period

JOURNAL OF AGRONOMY RESEARCH

Purnama Sari D, Purwanto E, Mursito D (2013). Effect of water stress period to the yield growth and anthocyanin content of black paddy and red paddy as functional food. *J Agron Res* (2)5: 34-39

Purnama Sari D, Purwanto E, Mursito D (2013). Pengaruh periode cekaman air terhadap pertumbuhan dan kandungan antosianin padi hitam dan padi merah sebagai sumber pangan fungsional. *J Agron Res* (2)5: 34-39

PENDAHULUAN

Tingginya produksi padi ternyata belum mampu memenuhi kebutuhan konsumsi tersebut sehingga untuk mengembalikan Indonesia ke swasembada pangan menjadi hal yang sangat sulit. Namun demikian berbagai upaya tetap dilakukan dalam rangka peningkatan beras pada luas lahan yang sama. Salah satu peningkatan yaitu dengan mengembangkan jenis lain padi selain padi putih yaitu padi hitam dan padi merah. Beras hitam adalah jenis padi masih belum begitu diketahui banyak orang dan pada zaman dahulu jenis beras hitam ini hanya dikonsumsi oleh kalangan keraton sebagai acara ritual, serta harga dipasaran sangat mahal. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan jenis padi ini adalah dengan cara pemuliaan tanaman agar varietas

tanaman ini semakin banyak. Secara umum padi hitam memiliki kelemahan pada umur yang panjang hingga 5 bulan, bentuk tanaman padi yang tinggi, serta hasil panen yang rendah.

Antosianin adalah senyawa fenolik yang masuk kelompok flavonoid dan berfungsi sebagai antioksidan, berperan penting baik bagi tanaman itu sendiri maupun bagi kesehatan manusia. Peran antioksidan bagi kesehatan manusia untuk mencegah penyakit hati (hepatitis), kanker usus, stroke, diabetes, sangat esensial bagi fungsi otak dan mampu mengurangi pengaruh penuaan otak (Nirmala, 2001).

Metabolit sekunder yang utama pada beras hitam adalah antosianin (Choi, et al, 2010). Total antosianin bebas dalam bahan yaitu sebesar 99,5-99,9% dengan jenis

sianidin-3-glukosida, sianidin-3-rutinosida, dan peonidin-3-glukosida (Zhang, et al, 2010). Metabolit sekunder yang utama pada beras merah adalah proantosianidin. Proantosianidin merupakan senyawa golongan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Selain itu terdapat tanin dan antosianin dalam jumlah lebih kecil dibandingkan proantosianidin (Oki, 2002).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui periode cekaman air pada pertumbuhan padi hitam dan padi merah. Serta untuk mengetahui periode cekaman air pada pertumbuhan padi hitam dan padi merah terhadap uji kualitas hasil antosianin

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini mulai dilaksanakan bulan Januari 2013 sampai dengan bulan Juni 2013 di Laboratorium Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta dengan ketinggian tempat 95 m dpl menggunakan tanah alvisol.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu benih padi hitam asal boyolali, padi hitam asal bantul dan juga padi merah asal wonogiri, yang masing-masing diperoleh dari petani langsung dari masing-masing tempat asal.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah wadah plastik atau polibag, tanah, nampan, timbangan, gelas ukur, kamera foto, pensil, meteran, tali rafia.

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan media tanam

Tanah jenis alfisol yang telah kering angin dihancurkan dengan cara ditumbuk selanjutnya tanah diayak dengan ayakan

ukuran 2 mm kemudian dimasukkan dalam polibag sebanyak 5 kg.

2. Persiapan bahan tanam

Bahan tanam berupa benih padi hitam asal bantul, boyolali dan padi merah asal wonogiri. Benih tersebut dibibitkan dalam ember dan plastik kecil dengan media tanam tanah.

3. Penanaman

Bibit padi yang tumbuh pada umur semaian 3 minggu kemudian ditanam ke dalam polibag dan disiram air sampai keadaan kapasitas lapang. Dalam satu polibag berisi 2 bibit.

4. Pemeliharaan

meliputi penyiraman, pemupukan, dan pengendalian hama penyakit tanaman (HPT). Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 120 hari, yang ditandai dengan menguningnya daun dan 90 % gabah masak fisiologis

5. Pengujian di Laboratorium

Pengujian laboratorium dilakukan terhadap gabah yang dihasilkan pada setiap perlakuan.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman atau *Analysis of Variance* (Anova), dan jika terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan's (DMRT) pada taraf kepercayaan 95 %. Selain itu, juga dilakukan analisis regresi untuk mengetahui hubungan antara cekaman air terhadap parameter yang diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tabel 1. Pengaruh Periode Cekaman Air terhadap Rerata Tinggi Tanaman Padi Hitam 1 (bantul), Padi Hitam 2 (boyolali) dan Padi Merah (wonogiri) (cm)

Varietas	Periode Cekaman Air HST			
	38-63HST	58-83HST	73-103HST	Kontrol
Padi Hitam 1	78.175ab	74.07ab	73.01ab	77.97
Padi Hitam 2	52.995a	87.25b	91.013b	92.853
Padi Merah	68.12ab	81.123b	83.625b	86.78
Rerata	66.43	80.81	82.54	85.86

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil tidak beda nyata hasil uji DMRT 5%

Hasil tinggi tanaman yang memiliki hasil rendah dikarenakan batang tanaman mengalami rebah baik pada awal minggu tanam maupun telah tinggi, hal ini menyebabkan pembuluh-pembuluh xylem dan floem menjadi rusak sehingga menghambat pengangkutan hara mineral dan fotosintat. Selain itu juga karena susunan daun menjadi tidak beraturan dan saling menaungi sehingga berpotensi menghasilkan gabah hampa. Tingginya hasil padi varietas unggul ditentukan oleh ketahanannya terhadap kerebahan (Yoshida, 1981).

Indeks Luas Daun

Ukuran lebar daun yang dihasilkan menunjukkan bahwa jumlah hasil anakan berbanding lurus, sehingga ILD sangat ditentukan oleh jumlah anakan, karena jumlah daun pada tiap batang utama sudah tetap.

Cekaman air yang terjadi karena ketersediaan air tanah rendah bersifat jangka panjang, dan cekaman tersebut lebih mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Tanaman yang mengalami cekaman air secara umum mempunyai ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang

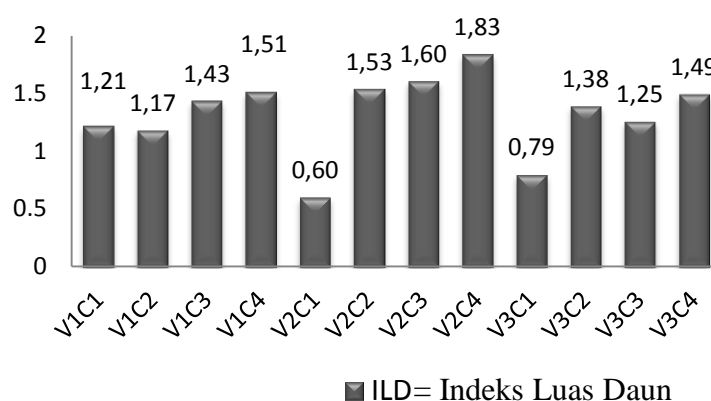
tumbuh normal. Cekaman air mempengaruhi semua aspek pertumbuhan, proses fisiologis dan biokimia tanaman serta menyebabkan terjadinya modifikasi anatomi dan morfologi tanaman (Islami dan Utomo, 1995). Tanaman yang mengalami cekaman air akan memasuki fase generatif lebih lambat sehingga fase vegetatif lebih panjang (Supriyadi dan Utomo, 2003).

Stres air dapat menghambat membukanya stomata. Stres air yang ringan kecil mempengaruhi stomata tapi jika stres air lebih hebat atau lebih besar maka akan sangat mempengaruhi penyerapan CO₂, selain itu fotolisis air juga akan terganggu, kecepatan translokasi fotosintat dari daun ke seluruh bagian tanaman juga akan menurun, translokasi ini memiliki respon yang lebih sensitif pada fotosintesisnya (Biswal & Biswal 1999 *cit* Yuliani 2009).

Luas daun akan menurun dengan adanya cekaman air dan semakin tinggi tingkat kekeringan. Penurunan hasil paling rendah terdapat pada padi hitam 2 boyolali (V2) cekaman umur 38-63 (C1) HST. Hasil uji duncan menunjukkan varietas dan cekaman tidak beda nyata terhadap hasil luas daun. Tanaman yang mengalami cekaman cenderung memiliki ukuran daun yang lebih kecil dibandingkan dengan ukuran normal. (Vergara 1991 *cit* Edi Purwanto 2012) mengatakan bahwa laju penurunan luas daun secara nyata merupakan salah satu mekanisme penyesuaian morfologis karena dapat mengurangi kehilangan air lewat transpirasi, sehingga daun yang muda tidak mengalami kerusakan.

Hal ini merupakan salah satu ketahanan terhadap kekeringan dengan

mengembangkan mekanisme pengelakan (*drought avoidance*) (Yoshida, 1981).



Berat Brangkasan Kering

Pemberian cekaman pada tanaman padi mempengaruhi laju pertumbuhan dan pasokan nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Analisis sidik ragam menunjukkan interaksi antara cekaman dan varietas sangat berpengaruh nyata terhadap berat brangkasan kering tanaman

Hasil rerata berat brangkasan kering pada varietas padi hitam 1 dengan cekaman air 38-63 HST memberikan hasil rerata berat brangkasan kering 12,4 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan periode cekaman 58-83 HST dan 73-103 HST yang masing-masing memiliki rerata berat brangkasan kering 10,8 dan 11,2, sedangkan kontrol diperoleh rerata berat brangkasan kering pada padi hitam 2 mencapai 14 gram. Berat brangkasan kering pada varietas padi hitam 1 dengan cekaman air 38-63 HST 5,4 gram, periode cekaman 58-83 HST dan 73-103 HST yang masing-masing 10,1 dan 9,6 gram kontrol 19 gram. Rerata padi merah wonogiri periode 38-63 HST memberikan hasil rerata berat brangkasan kering 4,2 dan cekaman 58-83 HST dan 73-103 HST rerata berat brangkasan kering 7,2 dan 7,2 gram, periode kontrol 7,4 gram.

Hutami *et al.* (1991) menyatakan penghambatan translokasi dalam jaringan tanaman karena kekeringan menyebabkan akumulasi zat gula pada jaringan sehingga menghambat proses fotosintesis dan menyebabkan menurunnya akumulasi bahan kering. Pada tanaman tertentu, pada kondisi kekeringan akan menghasilkan metabolit sekunder lebih banyak (Sastroutomo, 1990).

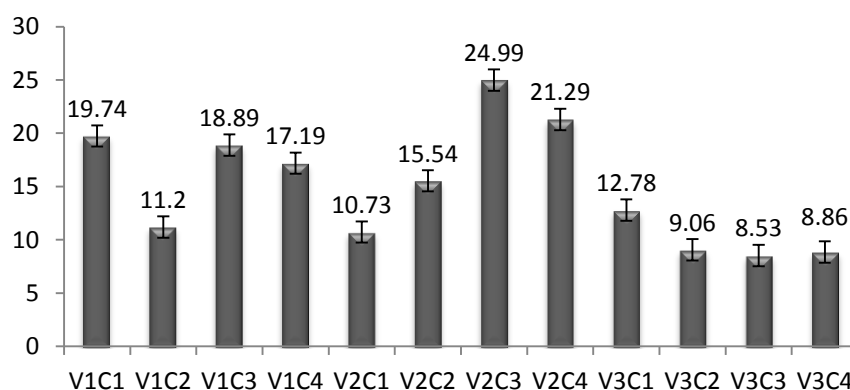
Kandungan Antosianin

Antioksidan adalah zat yang dapat menangkal atau mencegah reaksi oksidasi dari radikal bebas (Haila, 1999; Chang, *et al.*, 2002). Oksidasi merupakan suatu reaksi kimia yang mentransfer elektron dari satu zat ke oksidator. Reaksi oksidasi dapat menghasilkan radikal bebas dan memicu reaksi berantai, menyebabkan kerusakan sel dalam tubuh. Radikal bebas sangat berbahaya karena dapat merusak jaringan tubuh yang dapat menyebabkan penyakit degeneratif seperti kanker, tekanan darah tinggi, jantung koroner, diabetes melitus, katarak, proses penuaan dini, dan lain-lain (Haila, 1999; Buratti, *et al.*, 2001; Chang, *et al.*, 2002; Rahmat, *et al.*, 2003; Shivashankara, *et al.*, 2004).

Antosianin merupakan flavonoid yang termasuk kedalam komponen fenolik.

Komponen fenolik terbentuk dari metabolisme sekunder tanaman saat tumbuhan normal dan respon dari kondisi

stres seperti infeksi, luka dan radiasi ultraviolet (Shahidi et al. 2006)



Keterangan : kadar antosianin (mg/100g) <20= rendah, (mg/100g) 20-40= sedang, (mg/100g) >40 = tinggi (Muliarta,2009)

Antosianin merupakan pigmen larut air yang secara alami terdapat pada berbagai jenis tumbuhan. Sesuai namanya, pigmen inilah yang memberikan warna pada bunga, buah dan daun tumbuhan hijau. Pigmen ini telah banyak digunakan sebagai pewarna alami pada berbagai produk pangan dan berbagai aplikasi lainnya. Pigmen ini juga berfungsi sebagai antioksidan yang penting untuk kesehatan (Suardi, 2005).

Cekaman kekeringan mampu menginduksi berbagai respon biokimia dan fisiologis pada tumbuhan. Di bawah kondisi tercekam kekeringan sel tanaman kehilangan air dan menurunkan tekanan turgor. Hormon asam absisat tanaman meningkat sebagai akibat dari cekaman kekeringan dan asam absisat memiliki peran penting dalam toleransi tanaman terhadap kekeringan dan diduga memiliki peran dalam melindungi sel dari defisit air (Ingram dan Bartels, 1996).

Pada pengukuran suhu perminggu rumah kaca diketahui suhu berkisar antara 35-38 °C sehingga dapat diketahui bahwa suhu di dalam rumah kaca lebih panas jika dibandingkan dengan suhu di luar rumah

kaca yang berkisar 32-33 °C. Suhu sangat berperan dalam proses evapotranspirasi. Suhu yang semakin tinggi dapat merangsang tanaman untuk melakukan proses transpirasi yang semakin cepat pula.

Kondisi penelitian kurang optimal, terlihat dari potensi produksi lebih rendah dari potensi produksi semestinya. Rendahnya produksi diduga akibat rendahnya intensitas cahaya, dan adanya serangan hama penyakit. intensitas cahaya yang lebih rendah akan menghasilkan produksi yang lebih rendah pula. Selain meningkatkan laju fotosintesis, peningkatan cahaya matahari biasanya mempercepat proses pembungaan dan pematangan. Sebaliknya, penurunan intensitas radiasi matahari akan memperpanjang masa pertumbuhan tanaman

Kesimpulan

Luas daun akan menurun dengan adanya cekaman air dan semakin tinggi tingkat kekeringan. Penurunan hasil paling rendah terdapat pada padi hitam 2 boyolali (V2) cekaman umur 38-63 (C1) HST. Hal tersebut dikarenakan ada tanaman yang mati

pada awal perlakuan, sedangkan pada padi merah perlakuan umur 38-63 HST berbeda nyata dengan padi merah kontrol yaitu sebesar 0,79 cm dan 1,49 cm.

Kandungan antosianin tertinggi varietas boyolali (V2) sebesar 18,13 mg/100g dan terendah padi merah wonogiri (V3) yaitu sebesar 9,81 mg/100g. Sehingga Cekaman air pada periode 78-103 HST mampu meningkatkan kadar antosianin pada padi varietas boyolali.

DAFTAR PUSTAKA

- Biswas, Ajoy K and Choudhuri MA. 1984. *Effect of water stress at different developmental stage of field-grown rice*. Journal Biologia Plantarum. 26 (4): 263-266.
- BPS Republik Indonesia. 2009. Luas Panen, Produktivitas, dan Produksi Padi Menurut Provinsi.
- Chang, L, Yen, Wen-Jhe., Huang, S. C. and Duh., Pir-Der. 2002. Antioxidant activity of sesame coat. Food Chemistry 78 : 347-354
- Goldsworthy, P.R. dan N.M. Fisher. 1992. *The Physiology of Tropical Field Crops*. Terjemahan : Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Penerjemah : Tohari dan Soedharoedjin. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 874 hal.
- Haila, K. 1999. Effects of Carotenoids and Carotenoid-Tocopherol Interaction on Lipid Oxidation In Vitro. University of Helsinki, Department of Applied Chemistry and Microbiology Helsinki
- Haryati. 2008. Pengaruh Cekaman Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman. <http://library.usu.ac.id/download/fp/hs/pertanian-haryati2.pdf>. Diakses pada tanggal 17 Mei 2013.
- Hutami, S, M. Ahlan, Z. Nunung dan R.D. Hastuti. 1990. Pengaruh Cekaman Kekeringan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Balittan. Bogor. 25-32 hal. Inc. New York. 824 p
- Ingram, J. and D. Bartels. 1996. The Molecular Basis of Dehydration Tolerance in Plants. Ann. Rev. Physiol. Mol. Biol. 47 : 377-403.
- Islami, T. dan W.H. Utomo. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP Semarang Press. Semarang. 262 hal.
- Nirmala. 2001. *Beras merah sumber vitamin B serat dan protein*. PT Narya Gunatra. 96 h.
- Oki, T, Masuda, M, Nagai, S, Takeichi, M, and Sato. 2002. *Radical : Scavenging activity of red and black rice*. Japan
- Rahmat, A., Kumar, V., Fong, L. M., Endrini, S. dan Sani, H. A. 2003. Determination of total antioxidant activity in three types of local vegetables shoots and the cytotoxic effect of their ethanolic extracts against different cancer cell lines. Asia Pasific J Clin Nutr 12(3) : 292-295
- Sastroutomo, S. 1990. *Ekologi Gulma*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Shivashankara, K., Isobe S, Seiichiro., Al-Haq, M., Takenaka I, Makiko dan Shina, Takeo., 2004. Fruit Antioxidant Activity, Ascorbic Acid, Total Phenol, Quercetin, and Carotene of Irwin Mango Fruits Stored at Low Temperature after High Electric Field Pretreatment. J. Agric. Food Chem 52 : 1281-1286
- Suardi D., 2005. *Potensi beras merah untuk peningkatan mutu pangan*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Indonesian Agricultural Research and Development Journal 24(3) : 93-100.
- Supriyadi, Utomo S. 2003. *Kajian Volume Pemberian Air dan Dosis Pengapuran terhadap Ketersediaan P pada Tanaman Jagung di Tanah Alfisol*. Caraka Tani. Vol. XVIII (1): 13-25. www.smallcrab.com/makanan-dan/647-berbagai-khasiat-beras-hita.diakses 21 Februari 2013
- Yoshida, S. 1981. *Fundamentals of rice Crop Science*. International Rice Research Institute. Los Banos, Philippines.