

EFFECT OF DROUGHT STRESSES ON GROWTH AND ANTHOCYANIN CONTENT OF BLACK RICE AND BROWN RICE

Widyabhakti Kisbintari¹⁾, Edi Purwanto²⁾, Djoko Mursito²⁾

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

Rice is not only serves as source of energy and nutrients, but also contains active components with the physiological function of being beneficial to health. Black rice and brown rice have been known to contain an anthocyanin antioxidants. This research aimed to examine the effect of water stress intensity to the growth, yield and quality as anthocyanin compound of black rice and brown rice. The research was conducted from January to June 2013 in the Screenhouse of Faculty of Agriculture, the University of Sebelas Maret (UNS) in Surakarta at 96 meters above sea level. Anthocyanin was analyzed in Laboratory of Biotechnology belong to the Faculty of Food Technology, the University of Gadjah Mada in Yogyakarta. Design used in research was Completely Randomized Design with two factors and four repetitions. The first factor was rice cultivated (local cultivates Bantul and Wonogiri). The second factor was water stress intensity consist of four level (0%, 25%, 50% and 75%). The were data analyzed with F test at 0.05 and continued with Duncan's. Variable of anthocyanin content was analyzed descriptively. Research result's shown that water stress intensity decreased the growth and anthocyanin content of black rice and brown rice, except cultivar Boyolali on 25% water stress intensity increase anthocyanin content.

Key Words: black rice, brown rice, anthocyanin, water stress intensity

JOURNAL OF AGRONOMY RESEARCH

Widyabhakti Kisbintari, Purwanto E, Mursito D (2013). Effect of drought stresses on growth and anthocyanin content of black rice and brown rice. *J Agron Res* 2(5): 47-52

Widyabhakti Kisbintari, Purwanto E, Mursito D (2013). Pengaruh intensitas cekaman air terhadap pertumbuhan dan kandungan antosianin padi hitam dan padi merah *J Agron Res* 2(5): 47-52

PENDAHULUAN

Beras tidak hanya berfungsi sebagai bahan makanan pokok, tetapi juga berfungsi sebagai bahan pangan fungsional yang memiliki komponen aktif yang berguna bagi kesehatan (Indrasari et al 2009). Jenis beras yang dapat digunakan sebagai bahan pangan fungsional adalah beras hitam dan beras merah. Kedua jenis beras selain mengandung karbohidrat, lemak, protein, serat dan mineral juga mengandung antosianin (Suliartini et al 2011) dan banyak dikonsumsi sebagai makanan sehat di China dan Negara Asia Timur lainnya (Wang et al 2007).

Antosianin merupakan pigmen warna merah yang berada pada lapisan aleuron beras. Beras putih yang berwarna sedikit transparan hanya mengandung sedikit aleuron (Suardi dan Ridwan 2009). Pada beras merah dan beras hitam, aleuron dan endosperma memproduksi antosianin dengan intensitas tinggi sehingga warna beras menjadi merah dan ungu pekat hingga mendekati hitam. Antosianin berperan untuk mencegah berbagai penyakit seperti jantung koroner, kanker, diabetes, dan hipertensi (Suardi 2005).

Sebagai senyawa metabolit sekunder, antosianin pada beras tersedia dalam jumlah yang terbatas. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa faktor-faktor

seperti iklim, edaphik, zat polutan buatan dan kompetisi dengan makhluk hidup lain dapat mempengaruhi pembentukan senyawa sekunder (Harborne 1988). Kondisi kekeringan menyebabkan laju fotosintesis dan pergerakan hormon pertumbuhan menurun, seiring dengan semakin rendahnya potensial air (Harjadi dan Yahya, 1988). Hal ini menyebabkan tanaman mulai menghidrolisis sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa bebas yang akan digunakan sebagai cadangan energi dan pembentukan senyawa sekunder. Cekaman kekeringan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman karena air merupakan komponen yang menyusun sebagian besar tubuh tumbuhan dan berperan penting dalam proses fisiologisnya. Melalui penelitian ini diharapkan dapat diketahui pengaruh intensitas cekaman air terhadap pertumbuhan dan kandungan antosianin pada padi hitam dan padi merah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Juni 2013 di laboratorium rumah kaca A Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih padi hitam varietas lokal Bantul dan Boyolali serta benih padi merah varietas lokal Wonogiri dan media tanam berupa tanah alvisol. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polibag, tatakan, bak semai, timbangan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor

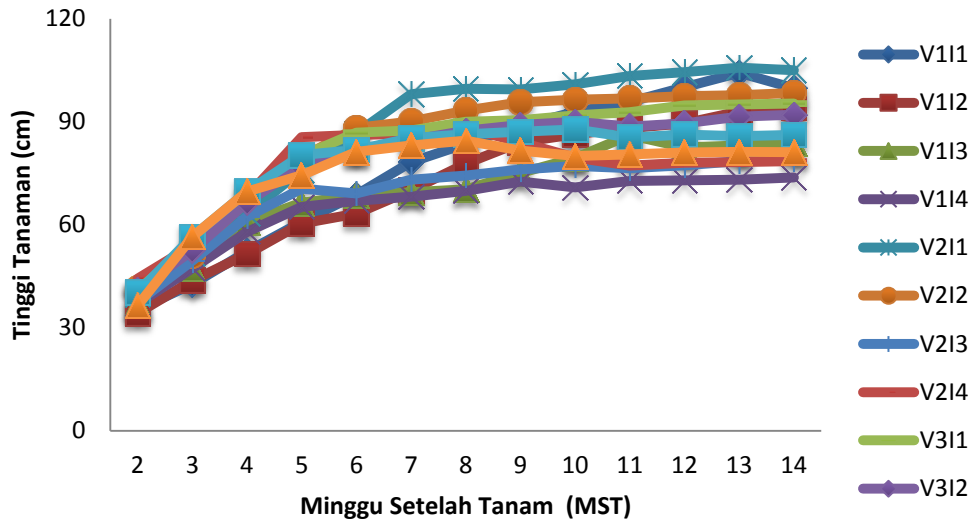
yaitu varietas padi yang terdiri dari padi hitam lokal Bantul (V1) dan padi merah lokal Wonogiri (V2) serta perlakuan intensitas cekaman air yang terdiri dari intensitas cekaman 0% (I1), 25% (I2), 50% (I3) dan 75% (I4).

Pelaksanaan penelitian melalui tahap-tahap persiapan bahan tanam, persiapan media tanam, penanaman, pemeliharaan, pemanenan, pengujian antosianin. Pengamatan penelitian meliputi tinggi tanaman, berat kering dan kandungan antosianin dari gabah. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam berdasarkan uji F taraf 5% dan apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) taraf 5%. Kandungan antosianin dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman

Pertumbuhan tanaman merupakan pertambahan ukuran dan berat kering tanaman yang disebabkan oleh bertambahnya ukuran (pembesaran sel) dan jumlah sel (pembelahan). Pertumbuhan memerlukan sintesis protein dan merupakan proses yang tidak dapat berbalik (Gardner et al. 2008). Pertumbuhan dapat diketahui dari perubahan penampilan pada tanaman yang merupakan hasil interaksi antara faktor genetik dan lingkungan. Pertumbuhan tanaman ditunjukkan oleh perubahan tinggi tanaman pada fase vegetatifnya.



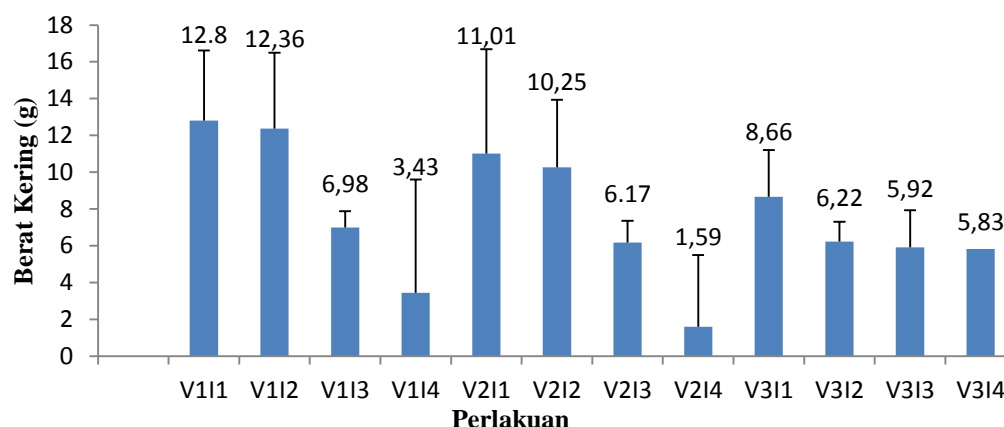
Gambar 1. Pengaruh Intensitas Cekaman Air terhadap Tinggi Tanaman

Analisis ragam menunjukkan intensitas cekaman berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. berdasarkan gambar 1. rata-rata pertumbuhan berlangsung cepat hingga minggu ke-5 kemudian kecepatan menurun ketika telah mencapai fase vegetatif maksimal. Tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan dengan intensitas cekaman 0% atau tanpa cekaman. Sedangkan tanaman terendah ditunjukkan pada perlakuan cekaman 75%. Saat tanaman tidak dicekam, pertumbuhan tanaman dapat berlangsung dengan optimal. Hal ini dikarenakan air dan karbondioksida merupakan bahan baku fotosintesis yang pada akhirnya hasil fotosintesis tersebut digunakan untuk pertumbuhan tanaman (Harjadi dan Yahya 1988). Saat tanaman tidak mendapatkan air yang cukup untuk

melakukan fotosintesis, maka proses tersebut akan terganggu sehingga fotosintat juga akan berkurang. Akibatnya pertumbuhan tanaman juga akan terganggu.

B. Berat Kering Tanaman

Berat kering tanaman menggambarkan hasil laju fotosintesis tanaman (Sitompul dan Guritno 1995). Analisis ragam menunjukkan intensitas cekaman berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman. Gambar 2. menunjukkan berat kering tertinggi pada padi varietas Bantul dan Wonogiri ditunjukkan oleh perlakuan intensitas cekaman 0%. Semakin besar intensitas yang diberikan, semakin sedikit berat kering yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan intensitas cekaman dapat menurunkan hasil laju fotosintesis tanaman.



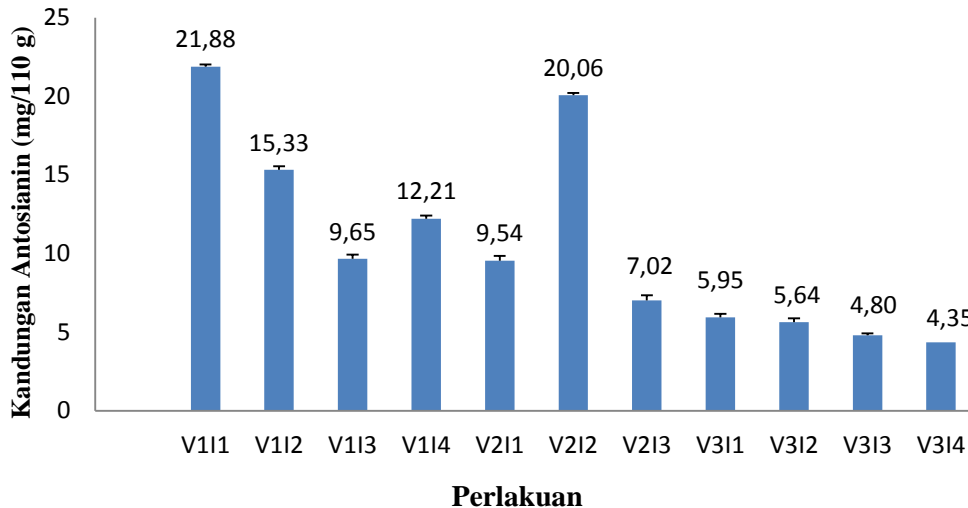
Gambar 2. Pengaruh Intensitas Cekaman Air terhadap Berat Kering Tanaman

Menurut Taiz dan Zeiger (2002), cekaman kekeringan dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Pada kondisi lingkungan kekurangan air, potensial air antara tanah, akar, daun dan atmosfer menurun sehingga laju transfer hara dan air juga menurun. Penurunan ini mengakibatkan gangguan pada pertumbuhan tanaman terutama pada jaringan yang sedang tumbuh (Kramer dan Boyer 1995).

C. Kandungan Antosianin

Antosianin adalah senyawa fenolik yang termasuk dalam kelompok flavonoid dan berfungsi sebagai antioksidan, berperan penting baik bagi tanaman itu sendiri maupun bagi kesehatan manusia (Suliartini et al 2011). Antosianin berperan dalam menjaga kesehatan karena aktifitas antioksidannya,

sebagai antikanker, hipoglikemik dan anti-inflamasi serta fungsinya yang bersinergi dengan berbagai nutrisi dalam sel (Kim et al. 2008). Gambar 3. menunjukkan kandungan antosianin tertinggi pada varietas Bantul dengan intensitas cekaman 0% sebesar 21,88 mg/110 g dan terendah pada intensitas cekaman 50% sebesar 9,65 mg/110g. Sedangkan pada varietas Wonogiri kandungan antosianin tertinggi pada intensitas cekaman 0% sebesar 5,94 mg/110g dan kandungan terendah pada intensitas cekaman 75% sebesar 4,35 mg/110g. Pada varietas Boyolali intensitas cekaman air 25% mampu meningkatkan kandungan antosianin sebesar 20,06 mg/110g.



Gambar 3. Pengaruh Intensitas Cekaman Air terhadap Kandungan Antosianin

Besar kecilnya kandungan antosianin pada tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah konsentrasi, pH media dan adanya pigmen lain pada tanaman (Winarno 2004). Selain itu, kandungan antosianin pada tanaman juga dipengaruhi oleh temperatur. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Mori et al (2007) pada tanaman anggur merah. Temperatur yang tinggi menyebabkan kadar antosianin pada anggur berkurang. Menurutnya, kehilangan antosianin karena suhu yang tinggi ini disebabkan karena beberapa faktor, diantaranya terjadinya degradasi kimia dan degradasi enzim, selain itu disebabkan pula oleh penghambatan biosintesis antosianin.

Peningkatan kandungan antosianin yang terjadi pada varietas Boyolali dengan intensitas cekaman 25% merupakan respon tanaman untuk mempertahankan potensial air di dalam tubuhnya. Menurut Jaleel et al (2009), tanaman yang mengalami cekaman kekeringan akan melakukan penyesuaian diri dengan cara meningkatkan kadar senyawa osmotikum seperti prolin, asam amino dan

asam-asam organik lainnya termasuk antosianin.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah perlakuan intensitas cekaman menurunkan pertumbuhan tanaman. Intensitas cekaman air juga tidak meningkatkan kandungan antosianin kecuali pada varietas Boyolali pada intensitas cekaman 25%.

DAFTAR PUSTAKA

- Gardner FP, RB Pearce, RL Mitchell 2008. *Physiology of Crop Plants*. Penerjemah: Susilo H. Jakarta. UI Press.
- Harborne JB 1988. *Introducing of Ecological Biochemistry*. Edisi Ketiga. London. Academic Press.
- Harjadi SS dan S Yahya 1988. *Fisiologi Stress Lingkungan*. Bogor. PAU Bioteknologi IPB.
- Indrasari SD, EY Purwani, S Widowati, DS Damardjati 2009. Peningkatan Nilai Tambah Beras Melalui Mutu Fisik, Cita Rasa dan Gizi. <http://bbpadi/2009/itp.21.pdf>. Diakses pada tanggal 30 Mei 2013.

- Jaleel CA, P Manivannan, A Wahid, M Farooq, HJ Al-Juburi, R Somasundaram, R Panneerselvam 2009. Drought Stress in Plants: A Review on Morphological Characteristics and Pigments Composition. *Int J of Agri. and Bio.* 11(1): 100-105.
- Kim MH, AH Kim, K Koh, HS Kim, YS Lee, YH Kim 2008. Identification and Quantification of Anthocyanin Pigments in Colored Rice. *Nutri Research and Pract* 2(1): 46-49.
- Mori K, Yamamoto NG, Kitayama M, Hashizuma K 2007. Loss of Anthocyanin in Red-wine Grape under High Temperature. *J of Exp. Bot.* 58 (8): 1935-1945.
- Sitompul M dan B Guritno 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Suardi D 2005. Potensi Beras Merah Untuk Peningkatan Mutu Pangan. *J Lit Pert* 24(3): 93-100.
- Suardi D dan I Ridwan 2009. Beras Hitam, Pangan Berkhasiat yang Belum Populer. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 31(2): 9-10.
- Suliartini NWS, R Gusti, Sadimantara, T Wijayanto, Muhidin 2011. Pengujian Kadar Antosianin Padi Gogo Beras Merah Hasil Koleksi Plasma Nutfah Sulawesi Tenggara. *Crop Agro* 4 (2): 43-48.
- Taiz L dan E Zeiger. 1991. *Plant Physiology*. California. The Benjamin/Cummings Publishing Company inc.
- Wang Q, P Han, M Zhang, M Xia, H Zhu, J Ma, M Hou, Z Tang, W Ling 2007. Supplementation of Black Rice Pigment Fraction Improve Antioxidant and Anti-inflammatory status in Patient with Coronary Heart Disease. *Asian Pac J Clin Nutr* 16 (1): 295-301.
- Winarno FG 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.