

## THE EFFECT OF SHADING AND WATERING STRESS ON GROWTH AND YIELD OF PURWOCENG (*PIMPINELLA PRUATJAN* MOLK.) IN TAWANGMANGU

BramantyoJati<sup>1)</sup>, Samanhudi<sup>2)</sup>, MujiRahayu<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Undergraduate Student of Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, University of Sebelas Maret Surakarta

<sup>2)</sup> Lecturer of Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, University of Sebelas Maret Surakarta

### ABSTRACT

Purwoceng is a herbaceous plant whose roots are reported like commercial medicinal as an aphrodisiac, diuretics, and tonic. Purwoceng is an original plant of Indonesia that lived endemic in mountainous areas. Purwoceng is a wild plant that grows in the under the tree or forest, so the plant growth is not optimal when the plant gets direct sunlight irradiation. This study aimed to obtain the level of shade and water stress that can increase crop yields of purwoceng. The research was conducted in the village of Gondosuli, Tawangmangu, Karanganyar from December 2012 until May 2013. This research using Completely Randomized Design with two treatments, level of shade (without shade, 25% shade, 50% shade and 75% shade) and level of water stress (no stress, 75% water supply from field capacity, 50% water supply from field capacity and 25% water supply from field capacity). This research were analyzed using analysis of variance (ANOVA) level of 5%. The results showed that the plant purwoceng without shading and without watering stress produce the best growth of young leaf, petiole number, root length, fresh weight and dry weight of plants. Difference treatment of shade and water stress levels had no effect on the growth canopy of purwoceng.

**Keywords:** Purwoceng, watering stressing, shading, growth, yield

### JOURNAL OF AGRONOMY RESEARCH

Bramantyo J, Samanhudi, Rahayu M, (2013) Pengaruh naungan dan cekaman air terhadap pertumbuhan dan hasil purwoceng (*Pimpinella pruatjan*) di Tawangmangu. *J Agron Res* 2(5): 53-64  
Jati B, Samanhudi, Rahayu M, (2013) The effect of shade and water stress on growth and result of purwoceng (*Pimpinella Pruatjan*) in Tawangmangu. *J Agron Res* 2(5): 53-64

### PENDAHULUAN

Prospek pengembangan tanaman obat sangat baik pada masa mendatang. Faktor pendukung pengembangan tanaman obat di Indonesia antara lain adanya sumber kekayaan alam Indonesia dengan keanekaragaman hayati terbesar kedua di dunia. Pengobatan tradisional telah dikenal lama oleh nenek moyang dan diamalkan secara turun temurun sehingga menjadi warisan budaya bangsa. Isu global 'back to nature' meningkatkan pasar produk herbal Indonesia. Namun demikian, krisis moneter menyebabkan pengobatan tradisional menjadi pilihan utama bagi sebagian besar masyarakat dan kebijakan pemerintah berupa berbagai peraturan perundangan yang menunjukkan perhatian serius bagi pengembangan tanaman obat.

Purwoceng merupakan tanaman herba komersial yang akarnya dilaporkan berkhasiat obat sebagai afrodisiak (meningkatkan gairah seksual dan menimbulkan ereksi), diuretik (melancarkan saluran air seni), dan tonik (mampu meningkatkan stamina tubuh). Tanaman tersebut merupakan tanaman asli Indonesia yang hidup secara endemik di daerah pegunungan seperti dataran tinggi Dieng di Jawa Tengah, Gunung Pangrango di Jawa Barat, dan area pegunungan di Jawa Timur. Populasi purwoceng sudah langka karena mengalami erosi genetik secara besar-besaran, bahkan populasinya di Gunung Pangrango Jawa Barat dan area pegunungan di Jawa Timur dilaporkan sudah musnah (Darwati dan Roostika 2006).

Pada awalnya, purwoceng merupakan tanaman liar yang tumbuh di bawah tegakan tanaman keras atau hutan, sehingga kurang bagus pertumbuhannya apabila tanaman ini terkena sinar matahari langsung. Oleh karena itu, untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik, maka dalam budidaya purwoceng penanaman dilakukan di bawah tegakan atau ditumpangsarikan dengan tingkat naungan 45-55%. Tingkat naungan lebih dari 55% menyebabkan pertumbuhan purwoceng tertekan dan terjadi etiolasi, pertumbuhan memanjang dan secara visual tanaman terlihat kecil (Rahardjo 2006).

Tanggapan terhadap peningkatan intensitas cahaya berbeda antara tumbuhan yang cocok untuk kondisi ternaungi (*shade plant; indor plant*); dengan tumbuhan yang dapat tumbuh pada kondisi tidak ternaungi. Tumbuhan cocok ternaungi menunjukkan laju fotosintesis yang sangat rendah pada intensitas cahaya tinggi. Laju fotosintesis tumbuhan cocok ternaungi mencapai titik jenuh pada intensitas cahaya yang lebih rendah, laju fotosintesis lebih tinggi pada intensitas cahaya yang sangat rendah, titik kompensasi cahaya lebih rendah dibanding tumbuhan cocok terbuka (Haryanti 2010).

Klorofil merupakan faktor utama yang mempengaruhi fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses perubahan senyawa anorganik (CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O) menjadi senyawa organik (karbohidrat) dan O<sub>2</sub> dengan bantuan cahaya matahari. Klorofil merupakan pigmen utama yang terdapat dalam kloroplas. Kloroplas adalah organel sel tanaman yang mempunyai membran luar, membran dalam, ruang antar membran dan stroma. Permukaan membran internal yang disebut tilakoid akan

membentuk kantong pipih dan pada posisi tertentu akan bertumpukan dengan rapi membentuk struktur yang disebut granum. Seluruh granum yang terdapat pada kloroplas disebut grana. Tilakoid yang memanjang dan menghubungkan granum satu dengan yang lain di dalam stroma disebut lamela. Stroma merupakan rongga atau ruang dalam kloroplas dan berisi air beserta garam-garam yang terlarut dalam air. Klorofil terdapat di dalam ruang tilakoid (Thorpe 1984).

Dua mekanisme yang terlibat dalam pembentukan kompleks proteinklorofil adalah distribusi klorofil yang baru disintesis dan redistribusi klorofil yang sudah ada. Klorofil b adalah hasil biosintesis dari klorofil a dan berperan penting dalam reorganisasi fotosistem selama adaptasi terhadap kualitas dan intensitas cahaya. Oleh sebab itu hilangnya klorofil a dan b berpengaruh negatif terhadap efisiensi fotosintesis (van der Mescht et al 1999). Klorofil merupakan komponen kloroplas yang utama dan kandungan klorofil relatif berkorelasi positif dengan laju fotosintesis (Li et al 2006).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Haryanti (2010), maka dalam upaya peningkatan teknologi budidaya tanaman purwoceng perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan hasil pertumbuhan tanaman purwoceng yang optimal. Mengingat tanaman purwoceng merupakan salah satu tanaman yang mempunyai karakteristik yang tidak cocok mendapatkan penyinaran matahari secara langsung, maka perlu adanya penelitian yang mengamati pertumbuhan tanaman dengan perlakuan pemberian naungan sehingga dapat mengetahui tingkat intensitas

cahaya yang paling sesuai untuk menghasilkan pertumbuhan tanaman yang paling optimal.

Perlakuan cekaman air dalam penelitian ini dipilih sebagai perlakuan dalam upaya memperoleh tingkat pertumbuhan tanaman purwoceng dikarenakan dengan perlakuan cekaman dapat mengakibatkan terjadinya perubahan terhadap radiasi matahari yang diterima tanaman baik intensitas maupun kualitasnya, sehingga akan sangat berpengaruh dalam berbagai aktifitas tanaman. Hal ini dikarenakan tumbuhan cocok ternaungi dapat bertahan hidup pada kondisi ternaungi (intensitas cahaya rendah) saat tumbuhan cocok terbuka tidak dapat bertahan hidup (Lakitan 1993 cit Haryanti 2010). Sebagaimana tanaman purwoceng yang mempunyai karakteristik tidak cocok dengan sinar matahari secara langsung.

Tanaman purwoceng yang tidak cocok dengan penyinaran matahari secara langsung akan dapat berdampak pada proses fotosintesisnya. Proses fotosintesis tanaman purwoceng akan terganggu apabila mendapatkan intensitas cahaya yang terlalu tinggi. Tumbuhan cocok ternaungi menunjukkan laju fotosintesis yang sangat rendah pada intensitas cahaya tinggi. Laju fotosintesis tumbuhan cocok ternaungi mencapai titik jenuh pada intensitas cahaya yang lebih rendah, laju fotosintesis lebih tinggi pada intensitas cahaya yang sangat rendah, titik kompensasi cahaya lebih rendah dibanding tumbuhan cocok terbuka (Haryanti 2010).

Selain tingkat perlakuan terhadap pengaturan tingkat intensitas cahaya yang dilakukan dengan pemberian naungan, pertumbuhan tanaman juga dapat dipengaruhi oleh adanya kadar air yang dibutuhkan oleh

tanaman dalam tanah. Indonesia sebagai negara tropis yang mempunyai musim kemarau yang tinggi akan dapat berdampak pada kadar air dalam tanah yang rendah. Kondisi ini akan dapat berdampak pada cekaman lingkungan yang berpengaruh negatif bagi tanaman (Trisilawati dan Pitono 2012).

Cekaman lingkungan dapat digunakan sebagai strategi untuk mengoptimalkan produksi senyawa tertentu pada tanaman. Faktor lingkungan seperti cekaman defisit air dapat meningkatkan metabolit sekunder pada tanaman obat. Cekaman dapat diupayakan dalam teknologi budidaya tanaman untuk menyesuaikan kadar air dalam tanah sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan tanaman. Cekaman secara eksternal dapat dilakukan untuk mengurangi kelebihan air dalam tanah sehingga diperoleh kadar air yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan intensitas naungan dan cekaman air yang tepat, serta kombinasi perlakuan yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman purwoceng.

#### **BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2012 sampai Mei 2013 bertempat di Dukuh Bulakrejo, Desa Gondosuli, Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar. Posisi geografi tempat tersebut terletak di sekitar Gunung Lawu dengan jenis tanah andosol dengan ketinggian tempat 1800 mdpl.

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit tanaman purwoceng yang diperoleh dari Dieng, Wonosobo. Bahan lain yang digunakan yaitu tanah, pupuk organik (kandang sapi), Currater 3GR (bahan aktif

Karbofuran 3%), Masalgin (bahan aktif Benomil 50,4%). Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini di antaranya, polybag ukuran diameter 20 cm, paranet, gembor, timbangan, oven, gelasukur, kertas label, alattulis, gunting, plastik, cangkul, penggaris.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas dua factor perlakuan. Faktor pertama adalah intensitas naungan (tanpa naungan, naungan 25%, naungan 50%, dan naungan 75%) dan faktor kedua cekaman air (tanpa cekaman, pemberian air 75% kapasitas lapang, pemberian air 50% kapasitas lapang, pemberian air 25% kapasitas lapang). Dari kedua faktor perlakuan tersebut diperoleh

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Jumlah daun menjadi penentu utama kecepatan pertumbuhan (Fitter dan Hay 1992 cit Marjenah 2001). Semakin banyak jumlah anak daun maka tempat untuk berfotosintesis semakin banyak. Daun banyak diperlukan untuk kegiatan penyerapan dan pengubahan energi cahaya matahari yang digunakan untuk

kombinasi perlakuan dan masing-masing diulang 3 kali. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (Anova) dengan uji F taraf 5%, dan apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) padataraf 5%.

Kegiatan penelitian meliputi persiapan lahan, persiapan media tanam, sterilisasi tanah, persiapan bibit, penanaman, pemeliharaan, pemanenan, dan pengamatan. Variabel yang diamati antara lain jumlah anak daun, jumlah tangkai daun, panjang tajuk tanaman yang diamati setiap minggu serta berat segar brangkas, berat kering brangkas dan panjang akar.

1. Jumlah Anak Daun

pertumbuhan dan hasil tanaman melalui fotosintesis.

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi antara intensitas naungan dan cekaman air terhadap jumlah anak daun. Hasil uji lanjut mengenai interaksi antara intensitas naungan dan cekaman air disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh intensitas naungan dan cekaman air terhadap jumlah anak daun purwoceng

Naungan	Cekaman air				Rerata
	Tanpa cekaman	Pemberian air 75%	Pemberian air 50%	Pemberian air 25%	
Tanpa Naungan	160,00 f	85,33 de	110,67 e	54,00 bc	102,5
Naungan 25%	82,67 cde	90,00 de	78,00 cd	90,67 de	85,33
Naungan 50%	45,33 ab	42,00 ab	41,33 ab	46,00 ab	46,66
Naungan 75%	24,00 ab	17,33 a	24,67 ab	18,00 a	21,00
Rerata	312,00	234,66	254,67	208,67	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu baris dan satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa jumlah anak daun tertinggi dihasilkan pada perlakuan tanpa naungan dan tanpa cekaman dengan rata-rata 160. Jumlah anak daun terendah terdapat pada perlakuan naungan

75% dan pemberian air 25% kapasitas lapang dengan rata-rata 18. Perlakuan naungan dan cekaman berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah anak daun pada tanaman purwoceng. Jumlah intensitas cahaya pada proses

pertumbuhan benih tanaman purwoceng dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, khususnya pada jumlah anak daun. intensitas cahaya yang kurang menyebabkan laju fotosintesis menurun, sehingga hasil fotosintesis dapat habis terombak oleh proses respirasi, cadangan makanan berkurang sehingga pertumbuhan tanaman dapat terhambat (Widiastoety et al 2000 *cit* Zulfita 2012). Selain itu, kondisi daun yang berada dalam kondisi ternaungi akan mengalami penuaan yang lebih cepat dan akibatnya daun tidak menyumbang fotosintat bersih sehingga laju pertumbuhan vegetatif terhambat dan jumlah daun pada tanaman menjadi berkurang. Pada perlakuan tanpa cekaman jumlah anak daun menunjukkan angka paling tinggi karena ketersediaan air yang cukup tinggi akan mempengaruhi turgor sel yang sangat berpengaruh pada tingkat pertumbuhan tanaman termasuk pertumbuhan jumlah anak daun. Selain itu turgor sel akan mempengaruhi pembentangan sel sehingga akan menentukan tingkat pertumbuhan. Zobayed et al (2007) mendapatkan bahwa perubahan potensial air daun karena cekaman defisit air berpengaruh terhadap proses fotosintesis tanaman

*Hypericum perforatum*. Setelah perlakuan cekaman defisit air selama 12 hari, terjadi penurunan jumlah daun yang diikuti oleh penurunan kecepatan fotosintesis neto secara nyata.

## 2. Jumlah Tangkai Daun

Tangkai daun merupakan tempat menempelnya daun, semakin banyak tangkai daun suatu tanaman akan semakin banyak jumlah anak daun yang dapat memperbanyak terjadinya proses fotosintesis yang mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut Rahardjo et al (2006), daun tanaman purwoceng mempunyai daun majemuk berhadapan berpasangan dengan bentuk bulat bergerigi dan daun tunggal di ujung tangkai. Pertumbuhan tangkai daun purwoceng rapat menutupi batang tanaman dan berwarna merah kecoklatan.

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi antara intensitas naungan dan cekaman air terhadap jumlah tangkai daun. Hasil uji lanjut interaksi antara intensitas naungan dan cekaman air disajikan dalam Tabel 2

Tabel 2. Pengaruh intensitas naungan dan cekaman air terhadap jumlah tangkai daun purwoceng

Naungan	Cekaman air				Rerata
	Tanpa cekaman	Pemberian air 75%	Pemberian air 50%	Pemberian air 25%	
Tanpa naungan	22,00 f	17,33 e	18,00 e	12,33 abc	17,41
Naungan 25%	17,67 e	17,67 e	17,33 e	16,33 de	17,25
Naungan 50%	12,67 abc	15,00 cde	12,67 abc	13,33 bcd	13,41
Naungan 75%	12,00 abc	10,00 ab	11,00 ab	9,33 a	10,60
Rerata	64,34	57,00	59,00	51,32	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu baris dan satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.



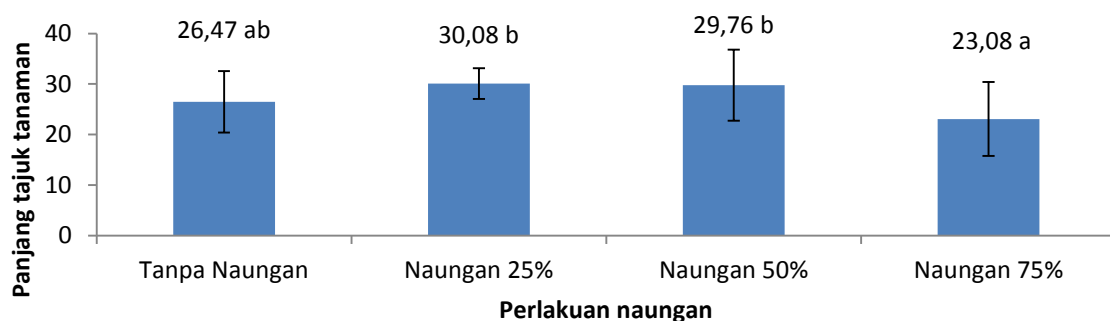
Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah tangkai daun tertinggi dihasilkan pada perlakuan tanpa naungan dan tanpa cekaman dengan rata-rata 22 dan jumlah tangkai tanaman terendah terdapat pada perlakuan naungan 75% dan pemberian air 25% kapasitas lapang dengan rata-rata 9,33. Intensitas cahaya yang tinggi sangat dibutuhkan pada pertumbuhan jumlah tangkai pada tanaman purwoceng, sehingga pemberian perlakuan tanpa naungan pada pertumbuhan tanaman purwoceng terbukti mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan tangkai tanaman yang lebih baik. Tumbuhan cocok ternaungi dapat bertahan hidup pada

kondisi ternaungi (intensitas cahaya rendah) saat tumbuhan cocok terbuka tidak dapat bertahan hidup (lakitan 1993 *cit* Sri Haryanti 2010). Hal ini menunjukkan bahwa pada pertumbuhan tangkai tanaman purwoceng tidak membutuhkan banyak air dalam tanah. Sehingga dengan adanya perlakuan tanpa cekaman dapat memberikan pertumbuhan tangkai tanaman yang lebih tinggi. Kondisi ini dikarenakan terjadi cekaman kekeringan terjadi penurunan laju fotosintesis yang disebabkan oleh penutupan stomata dan terjadinya penurunan transport electron dan kapasitas fosforilasi di dalam kloroplas daun (Yasemin 2005).

### 3. Panjang Tajuk Tanaman

Panjang tajuk dalam tanaman ini perlu diamati karena panjang tajuk pada tanaman dapat digunakan sebagai salah satu indikasi pertumbuhan pada tanaman. Semakin panjang tajuk memperlihatkan pertumbuhan tanaman purwoceng sangat baik, karena pertumbuhan tajuk yang semakin memanjang semakin banyak pula daun untuk berfotosintesis.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa intensitas naungan berpengaruh nyata terhadap panjang tajuk tanaman, sedangkan cekaman air tidak berpengaruh nyata serta tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan. Hasil uji lanjut interaksi antara intensitas naungan dan cekaman air disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh perlakuan intensitas naungan terhadap panjang tajuk purwoceng. Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada DMRT 5%.

Gambar 1 menunjukkan bahwa panjang tajuk tidak berbeda nyata antar perlakuan intensitas naungan. Pertumbuhan panjang tajuk tanaman tertinggi terdapat pada

perlakuan intensitas naungan 25% dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa naungan dan intensitas naungan 50%, sedangkan panjang tajuk terendah pada perlakuan intensitas naungan 75% dan

berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena naungan dapat mengakibatkan terjadinya perubahan terhadap radiasi matahari yang diterima tanaman baik intensitas maupun kualitasnya, sehingga akan sangat berpengaruh dalam berbagai aktifitas tanaman (Suryawati 2007). Tumbuhan cocok ternaungi dapat bertahan hidup pada kondisi ternaungi (intensitas cahaya rendah) saat tumbuhan cocok terbuka tidak dapat bertahan hidup (Lakitan 1993 *cit* Haryanti 2010).

Berdasarkan analisis ragam, panjang tajuk tidak berpengaruh nyata antar semua perlakuan cekaman lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan air akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman (Gardner et al

#### 4. Panjang Akar

Akar merupakan suatu bagian tanaman yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman karena penyerapan air dan unsur hara dari tanah (Ai dan Banyo 2011). Akar purwoceng termasuk akar tunggang, akar bagian pangkal semakin membesar semakin

1991 *cit* Solichatun et al 2005), tetapi untuk panjang tajuk tanaman purwoceng tidak berpengaruh nyata. Dua macam respons tanaman yang dapat memperbaiki status jika mengalami kekeringan adalah mengubah distribusi asimilat baru dan mengatur derajat pembukaan stomata. Perubahan distribusi asimilat baru akan mendukung pertumbuhan akar daripada tajuk, sehingga dapat meningkatkan kapasitas akar menyerap air serta menghambat pertumbuhan tajuk untuk mengurangi transpirasi. Pengaturan derajat pembukaan stomata akan menghambat hilangnya air melalui transpirasi (Mansfield dan Atkinson 1990 *cit* Ai dan Banyo 2011).

bertambahnya umur dan berbentuk menyerupai ginseng (Rahardjo et al 2005).

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi antara intensitas naungan dan cekaman air terhadap panjang akar. Hasil uji lanjut interaksi antara intensitas naungan dan cekaman air disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh intensitas naungan dan cekaman air terhadap panjang akar purwoceng (cm)

Naungan	Cekaman air				Rerata
	Tanpa cekaman	Pemberian air 75%	Pemberian air 50%	Pemberian air 25%	
Tanpa naungan	44,50 f	18,97 abcd	23,17 cd	18,93 abcd	26,39
Naungan 25%	21,27 bcd	25,73 d	21,37 bcd	19,60 abcd	22,00
Naungan 50%	19,63 abc	16,37 abcde	14,13 abc	12,20 ab	15,58
Naungan 75%	14,55 abc	13,13 ab	11,30 a	11,00 a	12,50
Rerata	99,95	74,20	69,97	61,73	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu baris dan satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa akar tanaman terpanjang terdapat pada perlakuan tanpa naungan dan tanpa cekaman dengan

rata-rata 44,50 cm, sedangkan akar terpendek terdapat pada perlakuan intensitas naungan 75% dan pemberian air 25% kapasitas lapang



dengan rata-rata 11,00 cm. Hal ini menunjukkan bahwa intensitas cahaya berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman purwoceng, khususnya pada pertumbuhan panjang akar. Adanya pengurangan cahaya pada tanaman yang telah memperoleh cahaya, suhu dan kelembaban yang optimum akan menyebabkan pengurangan pertumbuhan akar dan tanaman menunjukkan gejala etiolasi (Williams dan Joseph 1976) *cit* Pantilu et al 2012). Yaniv et al (1982) menyatakan bahwa rendahnya produktivitas tanaman akibat cekaman defisit air disebabkan oleh menurunnya serapan hara, proses fotosintesis dan respirasi.

Tanaman purwoceng yang mengalami kondisi kekurangan air akan berdampak negatif terhadap pertumbuhannya karena mengganggu proses fotosintesis dan metabolisme tanaman. Dampak tersebut akan berpengaruh terhadap efek morfologis dan fisiologis pada tanaman, efek morfologisnya adalah pertumbuhan akar yang terbatas. Sedangkan tanaman purwoceng pada perlakuan cekaman kapasitas lapang 100% mendapatkan hasil yang maksimal dalam pertumbuhan akar.

Pertumbuhan panjang akar pada tanaman purwoceng membutuhkan intensitas cahaya tinggi, sehingga tanpa naungan paling baik untuk pertumbuhan panjang akar tanaman purwoceng. Kondisi ini menunjukkan bahwa cahaya berperan penting dalam proses fisiologi

Berat basah tanaman sangat dipengaruhi kandungan air dan kandungan unsur hara yang diserap tanaman selama pertumbuhannya. Berat segar tanaman yang tinggi menunjukkan bahwa metabolisme berjalan dengan sangat baik (Dwijoseputro

tanaman, terutama fotosintesis, respirasi, dan transpirasi. Unsur radiasi matahari yang penting bagi tanaman ialah intensitas cahaya, kualitas cahaya, dan lamanya penyinaran (Gardner et al. 1991 *cit* Lisa Indried Pantilu et al 2012). Dalam pertumbuhan tanaman purwoceng tidak membutuhkan banyak air dalam tanah. Kondisi ini terjadi karena dalam perlakuan cekaman harus disesuaikan dengan kadar air dalam tanah pada tempat lokasi pembudidayaan. Mengingat lokasi penelitian ini mempunyai kadar air yang tinggi maka pada pembudidayaan purwoceng perlu dilakukan tanpa cekaman untuk mendapatkan pertumbuhan panjang akar yang paling baik. Cekaman kekeringan merupakan kondisi dimana kadar air tanah berada pada kondisi yang minimum untuk pertumbuhan dan produksi tanaman (Gardner 1991 *cit* Purwanto dan Agustono 2010).

Air seringkali membatasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya. Respon tanaman terhadap kekurangan air terjadi terhadap aktifitas respon metabolik, morfologi, tingkat pertumbuhan dan potensi hasil penennya. pertumbuhan sel merupakan fungsi tanaman paling sensitif terhadap kekurangan air. Jaringan meristem pada siang hari sering kali menyebabkan menurunnya potensi air di tanah yang dibutuhkan untuk perkembangan sel (Gardner et al 1991).

##### 5. Berat Basah Tanaman

1980). Panjang akar juga sangat berhubungan dengan banyaknya jumlah anak daun tangkai daun.

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi antara intensitas naungan dan cekaman air terhadap berat basah tanaman.

Hasil uji lanjut mengenai interaksi antara intensitas naungan dan cekaman air disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh intensitas naungan dan cekaman air terhadap berat basah purwoceng (gram)

Naungan	Cekaman air				Rerata
	Tanpa cekaman	Pemberian air 75%	Pemberian air 50%	Pemberian air 25%	
Tanpa naungan	46,30 d	23,87 ab	24,95 c	16,01 abc	27,78
Naungan 25%	21,86 abc	23,74 ab	21,39 abc	17,02 abc	21,00
Naungan 50%	12,22 abc	14,13 abc	10,82 ab	10,56 ab	11,93
Naungan 75%	9,60 a	9,26 a	9,11 a	8,61 a	9.14
Rerata	89,98	71,00	66.27	52,20	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu baris dan satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa berat basah tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa naungan dan tanpa cekaman dengan rata-rata 46,30 gram, sedangkan berat basah terendah terdapat pada perlakuan naungan 75% dan pemberian air 25% kapasitas lapang dengan rata-rata 9,61 gram. Berat basah tanaman purwoceng membutuhkan intensitas cahaya tinggi, sehingga perlakuan tanpa naungan dalam pembudidayaan tanaman purwoceng dapat menghasilkan berat basah tanaman yang paling baik, ini sesuai dengan pernyataan yang diungkapkan oleh Zulfita (2012) yang menyatakan bahwa tanaman dengan aplikasi naungan kurang mendapatkan intensitas cahaya matahari sehingga proses fotosintesis tidak lebih optimum dibandingkan dengan tanaman tanpa naungan.

Kondisi ini dikarenakan dalam pertumbuhan berat basah tanaman purwoceng membutuhkan bantuan proses fotosintesis yang baik sehingga intensitas cahaya yang tinggi sangat diperlukan. Dengan adanya perlakuan naungan dapat mengakumulasi produk fotosintat pada tingkat cahaya yang

dibutuhkan dalam proses fotosintesis pada tanaman (Levitt 1980 *cit* Lisa Indried Pantilu et al2012). Kondisi tanah yang ada pada lokasi penelitian ini mempunyai kadar air yang tinggi. Mengingat dalam pertumbuhan berat basah purwoceng tidak membutuhkan banyak air dalam tanah, maka perlakuan yang paling cocok untuk pertumbuhan berat basah tanaman purwoceng adalah pada tanpa cekaman. Kondisi ini dikarenakan ketersediaan air akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Biomassa tumbuhan meliputi hasil fotosintesis, serapan unsur hara dan air. Berat basah dapat menunjukkan produktivitas tanaman karena 90% hasil fotosintesis terdapat dalam bentuk berat basah (Gardner et al 1991 *cit* Solichatun et al 2005). Selain itu cekaman kekeringan dapat menurunkan tingkat produktivitas (biomassa) tanaman, karena menurunnya metabolisme primer, penyusutan luas daun dan aktivitas fotosintesis. Penurunan akumulasi biomassa akibat cekaman air untuk setiap jenis tanaman besarnya tidak sama. Hal tersebut dipengaruhi oleh tanggap masing-masing jenis tanaman (Solichatun et al 2005).

## 6. Berat Kering Tanaman

Berat kering tanaman digunakan untuk mengukur produktivitas tanaman secara relevan. Berat kering tanaman juga menunjukkan akumulasi senyawa organik dari bahan anorganik terutama air dan karbondioksida. Berat kering yang rendah juga menunjukkan bahwa respirasi lebih besar

daripada fotosintesis (Salisbury dan Ross 1995).

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi antara intensitas naungan dan cekaman air terhadap berat kering. Hasil uji lanjut interaksi antara intensitas naungan dan cekaman air disajikan dalam tabel 5

Tabel 5. Pengaruh intensitas naungan dan cekaman air terhadap berat kering purwoceng (gr)

Naungan	Cekaman air				Rerata
	Tanpa cekaman	Pemberian air 75%	Pemberian air 50%	Pemberian air 25%	
Tanpa naungan	11,24 e	7,61 cd	7,01 bcd	6,17 abcd	8,00
Naungan 25%	7,71 d	7,28 cd	6,78 bc	5,44 abcd	6,80
Naungan 50%	5,41 abcd	5,42 abcd	4,62 abcd	4,23 abc	4,92
Naungan 75%	3,58 ab	3,32 ab	3,16 a	2,98 a	3,26
Rerata	27,94	23,63	21,57	18,82	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu baris dan satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa berat kering tanaman tertinggi dihasilkan oleh perlakuan tanpa naungan dan tanpa cekaman dengan rata-rata 11,24 gram. sedangkan berat kering terendah dihasilkan oleh perlakuan intensitas naungan 75% dan pemberian air 25% kapasitas lapang dengan rata-rata 2,98 gram. Berat kering pada naungan dengan kapasitas semakin tinggi semakin lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan tanpa naungan. Naungan menyebabkan titik kompensasi cahaya sangat rendah dan menyebabkan pertumbuhannya sangat lambat hal ini sangat berkaitan erat dengan proses fotosintesis, respirasi dan proses-proses metabolic saat pertumbuhannya.

yang toleran terhadap naungan mempunyai kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan.

Pengaruh efek dari cekaman air terhadap berat kering pada tanaman purwoceng. Efek cekaman air memaksa tanaman menumbuhkan rambut akar agar lebih mudah menyerap air. Akar rambut ini tumbuhnya hanya sebentar kemudian mati lalu digantikan dengan akar rambut yang baru. Dengan besarnya energi yang dibutuhkan tanaman untuk pembesaran akar akar rambut tersebut, maka kesempatan akar lain untuk membesar menjadi terhambat sehingga jumlah total akar menjadi lebih kecil. Akibat dari cekaman dapat juga menyebabkan penambahan ukuran dan jumlah sel tanaman menjadi terhambat sehingga penambahan bahan padat dalam sel tidak terlalu meningkat, akibatnya berpengaruh terhadap berat kering

tanaman (Efendi 1982 *cit* Purwanto dan Agustono 2010). Menurut Zhu et al (2009) bahwa satu bulan setelah cekaman defisit air terjadi peningkatan yang signifikan pada kandungan bahan aktif saikosaponin a, c, dan d. Sedangkan kandungan bergabten dan saponin relatif tidak banyak bervariasi pada dua periode panen tersebut. Perlakuan cekaman air tidak selalu meningkatkan kandungan bahan aktif tanaman (Liu et al 2010).

### Kesimpulan

1. Perlakuan tanpa naungan menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang paling baik pada budidaya tanaman purwoceng pada musim penghujan.
2. Perlakuan tanpa cekaman air menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang paling baik pada budidaya tanaman purwoceng pada musim penghujan.
3. Perlakuan tanpa naungan dan tanpa cekaman air mampu menghasilkan pertumbuhan yang paling baik pada parameter jumlah anak daun, jumlah tangkai daun, panjang akar, berat basah brangkasan dan berat biomassa pada purwoceng.
4. Purwoceng dapat di budidaya secara *ex-situ* di Dukuh Bulakrejo, Desa Gondosuli, Kecamatan Tawangmangu.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ai NS, Banyo Y 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains* 11 (2)
- Darwati I, Roostika I 2006. Status penelitian purwoceng (*Pimpinella alpine* Molk.) di Indonesia. *Buletin Plasma Nutrafah* 12 (1).
- Gardner FP, Pearce RB, Mochell RL 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Translated by Hermawati Susilo. Universitas Indonesia Press.
- Haryanti S 2010. Pengaruh Naungan yang Berbeda terhadap Jumlah Stomata dan Ukuran Porus Stomata Daun *Zephyranthes rosea* Lindl. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* Vol. XVIII
- Mohr H, Schopfer P 1995. *Plant Physiology*. Translated by Gudrun and DW Lawlor. Springer.
- Li, R., P. Guo, M. Baum, S. Grando, S. Ceccarelli. 2006. *Evaluation of Chlorophyll Content and Fluorescence Parameters as Indicators of Drought Tolerance in Barley*. *Agricultural Sciences in China* 5 (10): 751-757.
- Liu, H., X. Wang, D. Wang, Z. Zou and Z. Liang. 2010. *Effect of defisit water cekamans on growth and accumulation of active constituents in Salvia miltiorrhiza Bung*. *Industrial Crops and Products*. 33 : 84-88.
- Pantilu LI 2012. Respons morfologi dan anatomi kecambah kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap intensitas cahaya yang berbeda. *Jurnal Bioslogos* 2 (2)
- Purwanto, Agustono 2010. Kajian fisiologi tanaman kedelai pada berbagai kepadatan gulma teki dalam kondisi cekaman kekeringan. *J. Agroland* 17 (2) : 85 – 90
- Rahardjo M, Yuhono 2006. *Budidaya Akar Wangi, Mentha dan Purwoceng*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor. 65 hal.
- Solichatun et al 2005. Pengaruh ketersediaan air terhadap pertumbuhan dan kandungan bahan aktif saponin tanaman ginseng jawa (*Talinum paniculatum* gaertn.). *J. Biofarmasi* 3 (2): 47-51
- Thorpe, N. O. 1984. *Cell Biology*. John Wiley and Sons. New York
- Trisilawati O, Pitono J 2012. Pengaruh cekaman defisit air terhadap pembentukan bahan aktif pada purwoceng. *Bul. Littro*. Vol. 23 No. 1 : 34-47.
- van der Mescht, AJA de Ronde, FT Rossouw. 1999. Chlorophyll Fluorescence and Chlorophyll Content as A Measure of

- Drought Tolerance in Potato. *South African Journal of Science* 95:407-412.
- Yaniv D dan D Palevitch. 1982. Effect of deficit water on the secondary metabolite of medicinal and aromatic plant. In : C.K. Atal and B.M. Kapur (Eds.). Cultivation and utilization of medicinal plants. Regional Research Laboratory Council of Scientific and Industrial Research Janu-Tawi. pp. 1-12.
- Yasemin 2005. The effect of drought on plant and tolerance mechanisms. g.u. *Journal of Science* 18 (4) : 723 – 740
- Zhu, Z Z Liang, R Han dan X Wang. 2009. Impact of fertilization on deficit water response in the medicinal herb *Bupleurum chinense* DC. Growth and saikosaponin production. *Industrial crops and products*. 29 : 629-633.
- Zobayed, SMAF Afreen dan T Kozai. 2007. Phytochemical and physiological changes in the leaves of St. John's wort plants under a water stress condition. *Environmental and Experimental Botany*. 59 : 109-116.
- Zulfita D 2012. Kajian fisiologi tanaman lidah buaya dengan pemotongan ujung pelepah pada kondisi cekaman kekeringan. *J. Perkebunan & LahanTropika* 2 (1)