



“Tema: 3 (pangan, gizi dan kesehatan)”

PENGARUH PEMUPUKAN SILIKA (Si) DAN KONDISI STRES AIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCOY (Brassica rapa L.) PADA TANAH INCEPTISOL

Oleh

Kharisun¹, Ratri Noorhidayah¹, dan Maysyta Aningkagia Cahyani³

¹Staf Pengajar Progam Studi Agoteknologi, Fakultas Pertanian

²Mahasiswa Progam Studi Agoteknologi, Fakultas Pertanian

Progam Studi Agoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

ratrinoorhidayah@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui pengaruh pemupukan Silika (Si) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy, 2) mengetahui pengaruh kondisi stress air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy, dan 3) mengetahui interaksi anatara pemupukan Silika (Si) dengan kondisi stress air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Penelitian ini dilaksanakan di Screen House, Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, dari bulan Mei 2019 sampai Agustus 2019. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua perlakuan, yaitu pupuk Silika (kontrol, 5 g/polybag, 4 g/polybag, 10 g/polybag dan 15 g/polybag) dan kondisi stress air (100%, 90%, dan 80%) yang diulang sebanyak 3 kali dengan masing – masing unit percobaan terdapat 2 polybag. Variabel pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, kehijauan daun, panjang akar, bobot tajuk segar, bobot tajuk kering, bobot akar segar, bobot akar kering, bobot tanaman segar dan bobot tanaman kering. Data dianalisis dengan uji F (ANOVA) dan uji lanjut dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dengan tingkat kesalahan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan Silika yang berasal dari Zeolit dan kompos ampas tebu (bagasse) dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 16,28 cm, jumlah daun sebesar 11,89 helai dan kehijauan daun 56,84 unit/cm². Perlakuan kondisi stress air dapat meningkatkan jumlah daun sebesar 11,92 helai dan kehijauan daun sebesar 55,79 unit/cm². Tidak terdapat interaksi antara pemberian pupuk Silika (Si) dan kondisi stress air.

Kata kunci: *Silika (Si), Kompos Ampas Tebu, Zeolit, Stress Air, Pakcoy*

ABSTRACT

The purpose of this research is: 1) to know the effect of Silica (Si) fertilization on the growth and yield of pakcoy; 2) to know the effect of water stress conditions on the growth and yield of pakcoy; and 3) to know the interactions between Silica fertilization and water stress conditions on the growth and yield of pakcoy. The research was conducted at the Screen house, Faculty of Agriculture, Jenderal Soedirman University, from May 2019 to August 2019. This study used a Randomized Block Design (RBD) with two treatments namely Silica fertilizer (control, 5 g/polybag, 10 g/polybag, 15 g/polybag) and (100%, 90%, and 80% water stress conditions) were repeated 3 times with each treatment containing 2 polybags. Observation variables included plant height, number of leaves, leaf area, leaf greenness, root length, fresh crown weight, dry crown weight, fresh root weight, dry weight, fresh



plant weight and dry plant weight. Data were analyzed by *F* test (ANOVA) and further tests by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) with an error rate of 5%. The result of this research showed that Silica fertilization derived from Zeolite and bagasse compost could increase height by 16.28 cm, number of leaves by 1189 strands and leaf geening by 56.84 units/cm². The treatment of water stress conditions can increase the number of leaves of 11.92 strands and the geeness of the leaves by 55.79 units/cm². There is no interaction between giving Silica (Si) fertier and water stress conditions. Both treatments affect the goth variable.

Key words: Silica (Si), Sugarcane Bagasse Compost, Zeolites, Water Stress, Pakcoy

PENDAHULUAN

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu sayuran yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Kandungan gizi yang terdapat pada sayur pakcoy meliputi karbohidrat, protein, lemak, mineral, serat, vitamin dan kandungan lainnya. Jenis sayuran ini masih satu golongan dengan tanaman sawi sendok karena memiliki bentuk cekung yang menyerupai sendok. Tanaman pakcoy ini sering disebut sebagai sawi manis atau sawi daging karena pangkal batang yang lembut dan tebal yang menyerupai daging (Alviani, 2015).

Menurut Badan Pusat Statistik (2018), bahwa produksi tanaman pakcoy di Indonesia meningkat 1,34% dalam lima tahun terakhir yaitu dari 602.468 ton/tahun pada tahun 2014 menjadi 635.982 pada tahun 2018. Pentingnya sayuran bagi kesehatan mengakibatkan produk sayuran semakin meningkat untuk dikonsumsi masyarakat. Sayuran segar, sehat dan bermutu tinggi dapat dihasilkan dengan penanganan yang baik mulai tahap pemilihan lokasi, pemilihan benih dan cara pemupukannya (Sutirman, 2011).

Perubahan iklim global di Indonesia dapat menyebabkan risiko kelangkaan air bagi lahan pertanian. Kelangkaan air tersebut dapat menyebabkan cekaman kekeringan pada tanaman. Hal ini menjadi kendala untuk melakukan budidaya tanaman sayuran pakcoy, sehingga kebutuhan masyarakat pada tanaman sayuran pakcoy tidak terpenuhi. Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan penambahan unsur hara. Menurut Husnain (2011), salah satu unsur hara yang dapat mengatasi cekaman abiotik, seperti suhu, radiasi cahaya, angin, air, dan kekeringan, serta meningkatkan resistensi tanaman terhadap cekaman biotik kekeringan adalah unsur hara Silika (Si).

Unsur hara Si dapat diperoleh dari kompos ampas tebu (bagasse). Proses pengomposan ampas tebu membutuhkan bioaktivator seperti Effective Microorganism (EM4), orgadec dan stardec untuk mendekomposisi bahan dan mempercepat pengomposan. Proses penambahan bioaktivator tersebut berfungsi untuk mempercepat penguraian bahan organik, menghilangkan bau yang timbul selama proses penguraian, menekan pertumbuhan mikroorganisme yang menguntungkan (Setiawan, 2010).



Unsur hara Si juga dapat diperoleh dari Zeolit. Zeolit merupakan bahan pemantap tanah yang dapat memperbaiki sifat kimia tanah, meningkatkan kemampuan menahan air serta dapat menahan hara dan melepaskannya secara perlahan-lahan. Zeolit diduga sebagai bahan amelioran yang mempunyai KTK tinggi yang diharapkan dapat meningkatkan daya ikat tanah terhadap hara (Suwardi, 2002). Penambahan Zeolit pada tanah bertekstur liat dapat memperbaiki struktur tanah sehingga meningkatkan pori-pori udara tanah.

Penelitian tentang pengaruh pemupukan Silika (Si) dan kondisi stres air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy, dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada lahan kering.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di screen house Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Kecamatan Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas pada ketinggian tempat 110 m dpl. Waktu penelitian dilaksanakan pada Mei 2019 sampai Agustus 2019.

Bahan yang digunakan pada penelitian yaitu polybag, kertas label, tanah Inceptisol, Zeolit, kompos ampas tebu (bagasse), molase, stardec dan benih tanaman pakcoy. Alat yang digunakan pada penelitian yaitu gembor, ember, pH meter, thermometer, klorofilmeter SPAD (Soil Plant Analysis Development), oven, timbangan analitik, kamera digital, plastik, penggaris, dan kalkulator.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor dan diulang sebanyak 3 kali dengan masing-masing unit percobaan terdapat 2 polybag. Faktor pertama yaitu Stres Air dengan 3 taraf (kontrol, 90%, dan 80%) dan faktor kedua yaitu pupuk Silika dengan 4 taraf (0 g/polybag, 5 g/polybag, 10 g/polybag, dan 15 g/polybag).

Variabel pengamatan meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai/tan), luas daun (unit/cm²), kehijauan daun, panjang akar (cm), bobot tajuk segar (g/tan), bobot tajuk kering (g/tan), bobot akar segar (g/tan), bobot akar kering (g/tan), bobot segar tanaman (g/tan), bobot kering tanaman (g/tan). Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan uji F, dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) dengan taraf kesalahan 5%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian terdapat pengaruh pupuk Silika dan kondisi stres air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) pada tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar, kehijauan daun, bobot tanaman segar, bobot tanaman kering, bobot tajuk segar, bobot tajuk kering, bobot akar segar, dan bobot akar kering.



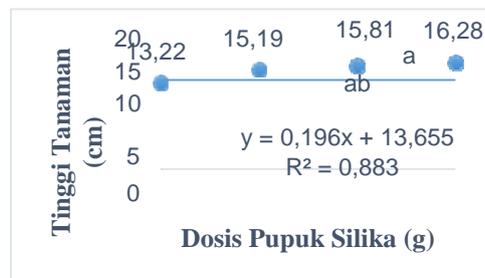
Tabel 1. Hasil uji lanjut pengaruh pemupukan Silika dan kondisi stress air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)

Perlakuan	Variabel Pengamatan										
	TT (cm)	JD (helai/tan)	LD (cm ² /tan)	KD (g/tan)	PA (cm)	BTS (g/tan)	BTK (g/tan)	BAS (g/tan)	BAK (g/tan)	BTS (g/tan)	BTK (g/tan)
Stres Air											
A0 (100%)	15,35 a	11,92 a	333,90 a	55,79 a	13,51 a	17,88 a	1,86 a	1,94 a	0,43 a	31,09 a	2,15 a
A1 (90%)	15,25 a	11,42 ab	290,07 a	54,00 ab	13,25 a	17,17 a	1,72 a	1,61 a	0,36 a	30,59 a	1,94 a
A2 (80%)	14,77 a	10,33 b	307,45 a	52,53 b	13,32 a	16,72 a	1,71 a	1,93 a	0,34 a	29,28 a	1,89 a
F hitung	0,97	4,09	0,73	5,31	0,08	0,24	0,59	1,08	2,71	0,56	0,84
F tabel	0,93	1,17	75,39	2,08	1,37	2,51	0,32	0,52	0,09	3,68	0,44
Pupuk Si											
D0 (kontrol)	13,22 c	9,78 b	263,24 a	49,75 c	12,66 a	15,48 a	1,52 a	1,53 a	0,32 a	27,79 a	1,59 a
D1 (5 g/tan)	15,19 b	11,44 a	318,33 a	54,25 b	13,01 a	16,38 a	1,73 a	1,82 a	0,38 a	29,52 a	1,93 a
D2 (10 g/tan)	15,81 ab	11,78 a	319,35 a	55,58 ab	13,59 a	18,48 a	1,74 a	1,89 a	0,39 a	30,45 a	2,13 a
D3 (15 g/tan)	16,28 a	11,89 a	340,98 a	56,84 a	14,19 a	18,68 a	2,03 a	2,06 a	0,42 a	33,51 a	2,29 a
F hitung	13,51	4,51	1,25	14,21	1,53	1,29	2,77	1,19	1,62	2,74	2,94
F Tabel	1,07	1,36	87,06	2,41	1,59	4,06	0,37	0,59	0,10	4,25	0,51

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT 5%. TT= Tinggi Tanaman, JD= Jumlah Daun, LD= Luas Daun, KD = Kehijauan Daun, PA= Panjang Akar, BTS= Bobot Tajuk Segar, BTK= Bobot Tajuk Kering, BAS= Bobot Akar Segar, BAK= Bobot Akar Kering, BST = Bobot Tanaman Segar, BKT = Bobot Tanaman Kering, tan= tanaman

1. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk Silika (Si) memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman.



Gambar 1. Pengaruh pupuk Silika terhadap tinggi tanaman

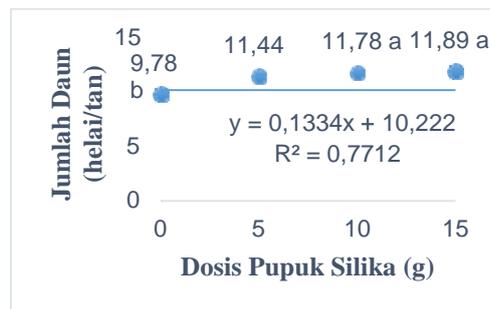
Berdasarkan Grafik 1 menunjukkan bahwa pengaruh pupuk Silika (Si) terhadap tinggi tanaman memiliki persamaan $y = 0,98x + 13,655$ dengan nilai determinan 0,883. Pengaruh pupuk Silika tertinggi terdapat pada dosis Silika 15 g/polybag (D₃) sebesar 16,28 cm, sedangkan yang terendah terdapat pada dosis Silika 0 g/polybag (D₀) atau perlakuan kontrol yaitu sebesar 13,22 cm. Hal ini sesuai dengan Martanto (2001), bahwa Silika (Si) berperan dalam memperbaiki ketegakan tanaman, sehingga terjadi peningkatan intersepsi cahaya matahari yang digunakan selama proses fotosintesis. Diduga perlakuan dosis pupuk Silika (Si) yang tertinggi merangsang pertumbuhan tinggi tanaman jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk Silika (kontrol).



Perlakuan stress air tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman pakcoy. Namun demikian, tinggi tanaman pakcoy tertinggi terdapat pada perlakuan stress air 100% (A0) atau kapasitas lapang dan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan stress air 80% (A2). Tinggi tanaman pakcoy tertinggi terdapat pada stress air 100% (A0) sebesar 15,35 cm/tanaman dan tinggi tanaman terendah terdapat pada stress air 80% (A2) sebesar 14,77 cm/tanaman. Hal ini diduga pada stress air 100% (kapasitas lapang) tanaman masih mempunyai toleransi yang relatif baik terhadap parameter pertumbuhan tanaman pakcoy, sedangkan pada stress air 80% diduga proses pembelahan dan pembesaran sel pada bagian meristem apikal terhambat sehingga menyebabkan tinggi tanaman lebih pendek. Menurut Kurniasari *et al.*, (2010), bahwa tanaman yang mengalami kekurangan air secara umum mempunyai ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh normal. Kekurangan air menyebabkan penurunan hasil yang sangat signifikan dan bahkan menjadi penyebab kematian pada tanaman.

2. Jumlah Daun (helai/tan)

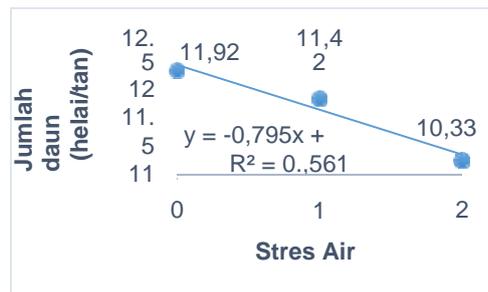
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk Silika memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun.



Gambar 2. Pengaruh pupuk Silika terhadap jumlah daun

Berdasarkan Grafik 2, menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pupuk Silika (Si) yang diberikan maka jumlah daun semakin banyak. Jumlah daun tertinggi terdapat pada dosis Silika 15 g/polybag sebanyak 11,89 helai, sedangkan yang terendah terdapat pada dosis 0 g/polybag. Menurut Yukamgo dan Yuwono (2007), pemberian pupuk Silika (Si), berpengaruh terhadap penurunan tingkat transpirasi daun. Selain itu Silika (Si) juga memperkuat dinding sel epidermis, sehingga dapat menekan kegiatan transpirasi dan cekaman air dapat berkurang. Pemupukan Silika (Si) dapat mengontrol tingkat transpirasi, sehingga tahan terhadap cekaman kekeringan dan penurunan jumlah daun dapat dikendalikan. Organ daun berkembang dari sel-sel meristematik membentuk tunas yang jumlahnya dipengaruhi kandungan unsur hara dan air yang diserap. Semakin banyak penyerapan unsur hara maka pembentukan tunas daun menjadi lebih banyak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan stress air memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun.



Keterangan: 0 = 100%; 1 = 90%; 2 = 80%

Gambar 3. Pengaruh stress air terhadap jumlah daun

Grafik 3 menunjukkan bahwa pengaruh stress air terhadap jumlah daun memiliki persamaan $y = -0,795x + 12,018$ dengan nilai determinan 0,956. Jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan stress air 100% (A0) atau kapasitas lapang yaitu sebanyak 11,92 helai/tanaman sedangkan jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan stress air 80% (A2) sebanyak 10,33 helai/tanaman. Hal ini disebabkan pada perlakuan stress air 80% tanaman mengalami cekaman kekeringan sehingga pertumbuhan tanaman khususnya pada daun mulai terhambat. Cekaman kekeringan yang terjadi pada fase vegetatif dapat menghambat pertumbuhan tanaman, menurunkan pembelahan, dan perpanjangan sel (Yusniwati, *dkk.* 2008). Pada tahap pertumbuhan vegetatif, air digunakan oleh tanaman untuk pembelahan dan pembesaran sel yang berupa penambahan tinggi tanaman, dan perbanyakkan daun (Sinay, 2015).

3. Luas Daun (unit/cm²)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk Silika (Si) memberikan pengaruh tidak nyata terhadap luas daun (Tabel 2). Namun demikian, luas daun tertinggi terdapat pada dosis Silika 15 g/polybag seluas 340,98 cm², sedangkan yang terendah terdapat pada dosis Silika 0 g/polybag yaitu seluas 263,24 cm². Semakin tinggi dosis pupuk Silika yang diberikan maka luas daun cenderung meningkat. Hal ini disebabkan karena hasil fotosintesis digunakan untuk meningkatkan variabel-variabel lain, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, bobot tajuk dan akar segar, bobot tajuk dan akar kering, sehingga pada variabel luas daun hasil yang diperoleh tidak berbeda nyata. Hal tersebut sesuai dengan Troedson *et al.* (1985) yang menyatakan bahwa penurunan luas daun diakibatkan oleh proporsi alokasi fotosintat yang lebih besar yang ditujukan untuk pembentukan akar dan organ tanaman lainnya.

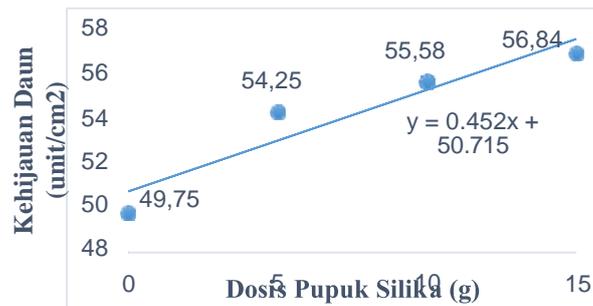
Perlakuan stress air tidak memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun. Namun demikian luas daun tertinggi terdapat pada perlakuan stress air 100% yaitu seluas 333,90 cm². Sedangkan luas daun terendah terdapat pada perlakuan stress air 90% seluas 290,07 cm². Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi stress air maka luas daun cenderung menurun. Cekaman kekeringan menyebabkan proses pembelahan dan pembesaran sel terhambat sehingga menyebabkan menurunnya luas daun. Cekaman air pada tanaman menyebabkan penurunan aktivitas fotosintesis. Luas daun merupakan



parameter utama besarnya penyerapan cahaya yang diterima tanaman untuk menjalankan proses fotosintesis (Herdiana, 2008).

4. Kehijauan Daun (unit/cm^2)

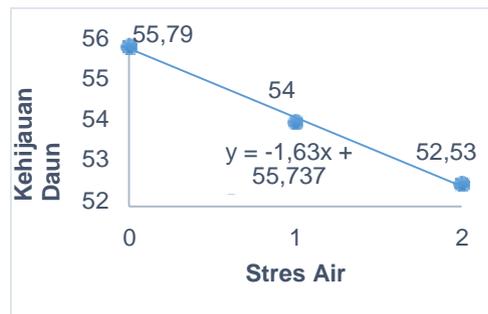
Hasil penelitian menunjukkan bahwa yang perlakuan pupuk Silika memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kehijauan daun.



Gambar 4. Pengaruh pupuk Silika terhadap kehijauan daun

Berdasarkan Grafik 3 pengaruh pupuk Silika tertinggi terdapat pada dosis Silika 15 g/polybag sebesar 56,84 unit/cm^2 , sedangkan yang terendah terdapat pada dosis Silika 0 g/polybag atau perlakuan kontrol yaitu sebesar 49,75 unit/cm^2 . Semakin tinggi dosis Silika yang diberikan maka kehijauan daun semakin meningkat. Hal ini diduga hasil fotosintesis digunakan untuk meningkatkan variabel-variabel lain, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, bobot tajuk dan akar segar, bobot tajuk dan akar kering, sehingga pada variabel luas daun hasil yang diperoleh tidak berbeda nyata. Hal ini sesuai dengan Troedson *et al.* (1985) yang menyatakan bahwa penurunan luas daun diakibatkan oleh proporsi alokasi fotosintat yang lebih besar yang ditujukan untuk pembentukan akar dan organ tanaman lainnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan stress air memberikan pengaruh nyata terhadap kehijauan daun. Berdasarkan Grafik 5 kehijauan daun tertinggi terdapat pada perlakuan stress air 100% (A0) sebanyak 55,79 unit/cm^2 , sedangkan kehijauan daun terendah terdapat pada perlakuan stress air 80% (A2) sebanyak 52,53 unit/cm^2 . Semakin tinggi stress air maka luas daun cenderung menurun. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan stress air 100% (kapasitas lapang) tanaman masih mempunyai toleransi terhadap cekaman kekeringan karena tanah berada dalam kondisi kapasitas lapang. Tetapi pada perlakuan stress air 80%) tanaman mengalami penurunan klorofil atau kehijauan daun. Kurangnya ketersediaan air pada tanaman akan menghambat sintesis klorofil pada daun akibat laju fotosintesis yang menurun dan terjadinya peningkatan temperatur dan transpirasi yang menyebabkan disintegasi klorofil (Hendriyani dan Setiari, 2009). Klorofil merupakan komponen kloroplas yang utama dan kandungan klorofil relatif berkorelasi positif dengan laju fotosintesis (Li *et al.*, 2006).



Keterangan: 0 = 100%; 1 = 90%; 2 = 80%

Gambar 5. Pengaruh stress air terhadap kehijauan daun.

5. Panjang Akar (cm)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk Silika tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar (Tabel 2). Namun demikian, panjang akar hasil tertinggi terdapat pada dosis Silika 15 g/polybag sepanjang 14,19 cm, sedangkan yang terendah terdapat pada dosis Silika 0 g/polybag (kontrol) yaitu sepanjang 12,66 cm. Semakin tinggi dosis pupuk Silika maka panjang akar cenderung meningkat. Hal ini diduga pupuk Silika yang diaplikasikan tidak tersebar secara merata pada permukaan bawah daun yang terdapat stomata. Santi *et al.* (1996) menyatakan bahwa pemupukan lebih efektif diberikan pada permukaan daun bagian bawah karena stomata pada daun tanaman terletak pada bagian bawah daun. Akar tertutup media diduga mengakibatkan akar tidak dapat menyerap Silika.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan stress air tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel panjang akar. Namun demikian, panjang akar tertinggi terdapat pada perlakuan A0 (stress air 100%) yaitu sebesar 13,51 cm. Sedangkan panjang akar terendah terdapat pada perlakuan A1 (stress air 90%) sebanyak 13,25 cm². Semakin tinggi stress air maka panjang akar semakin menurun. Hal ini diduga bahwa sebagian besar asimilat hasil fotosintesis dialokasikan dibagian akar, sebagai suatu strategi agar tanaman lebih mampu menyerap air dan unsur hara yang masuk ke dalam tanah. Namun apabila kondisi air tidak dapat mencukupi pertumbuhan tanaman pakcoy, maka pertumbuhan panjang akar akan terhambat. Menurut Sinaga (2008), bahwa peningkatan alokasi relatif substrat yang tersedia ke akar menyebabkan produksi daun menurun, akibat perubahan konsentrasi antar bagian dalam sistem metabolisme tanaman yang mengalami cekaman air. Peristiwa tersebut sering diinterpretasikan sebagai mekanisme adaptasi terhadap kondisi langka air.

6. Bobot Tajuk Segar (g)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk Silika tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot tajuk segar (Tabel 2). Bobot tajuk segar terbesar terdapat pada dosis Silika 15 g/polybag yaitu 18,68 g, sedangkan yang terendah terdapat pada dosis Silika 0 g/polybag (kontrol) yaitu 15,48 g. Semakin tinggi dosis Silika yang diberikan maka bobot tajuk segar cenderung meningkat. Hal ini diduga pada dosis Silika 15 g/polybag merupakan dosis yang paling optimal,



sehingga mampu dimanfaatkan dan tersedia secara maksimal sebagai hara stimulator oleh tanaman. Harold dan Robert (1962) dalam Sumadiharta dan Ardi (2001) menyatakan bahwa unsur hara Si bermanfaat dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Tanaman yang kekurangan unsur hara Si menyebabkan kedua organ (daun dan batang) tanaman di atas kurang terlindungi oleh lapisan silika yang kuat.

Perlakuan stress air tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot tajuk segar. Namun demikian, bobot tajuk segar tertinggi terdapat pada perlakuan stress air 100% (A0) yaitu sebesar 17,88 g/tanaman, sedangkan bobot tajuk segar terendah terdapat pada perlakuan stress air 90% sebanyak 16,72 cm². Semakin tinggi stress air maka bobot tajuk segar cenderung menurun. Hal ini diduga pada perlakuan A2 (stress air 80%) tanaman mengalami cekaman kekeringan yang menyebabkan asimilat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis jumlahnya sedikit. Asimilat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis yang sedikit dapat menyebabkan translokasi asimilat ke bagian tajuk dan akar juga sedikit, sehingga menghasilkan bobot basah tajuk yang kecil. Kekurangan air dapat mempengaruhi proses-proses biokimia yang berlangsung dalam sel. Kekurangan air mempengaruhi reaksi-reaksi biokimia fotosintesis, sehingga laju fotosintesis menurun (Fitter dan Hay, 1994). Ju dan Zhang (1999) menyatakan bahwa berat kering, dan berat basah tajuk dan akar dari tanaman mengalami penurunan pada kondisi defisit air.

7. Bobot Tajuk Kering (g)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk Silika tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot tajuk kering (Tabel 2). Semakin tinggi dosis pupuk Silika yang diberikan maka bobot tajuk kering cenderung meningkat. Bobot tajuk kering terbesar terdapat pada dosis Silika 15 g/polybag yaitu 2,03 g dan yang terkecil terdapat pada dosis Silika 0 g/polybag (kontrol) yaitu 1,52 g. Hal ini diduga pada dosis yang tinggi unsur Si yang tersedia lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan yang tidak diberi Si. Unsur hara Silika yang tersedia diduga mampu menyediakan unsur hara N, P, dan K yang dapat meningkatkan penumpukan bahan kering, karena sebanyak 90% dari berat kering tanaman merupakan hasil dari fotosintesis. Hal ini sesuai dengan Kristanto *et al.* (2011), bahwa pemupukan Silika (Si) dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman terutama unsur N, P dan K.

Perlakuan stress air tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot tajuk kering. Namun demikian, semakin tinggi stress air maka bobot tajuk kering cenderung meningkat. Bobot tajuk kering tertinggi terdapat pada perlakuan stress air 100% (kapasitas lapang) yaitu 1,86 g dan yang terkecil terdapat pada perlakuan stress air 80% yaitu 1,71 g. Hal ini diduga bahwa perlakuan A2 (stress air 80%) tanaman mengalami cekaman kekeringan, sehingga asimilat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis jumlahnya akan sedikit. Asimilat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis yang sedikit dapat menyebabkan translokasi asimilat ke bagian tajuk dan akar juga sedikit, sehingga



menghasilkan bobot basah tajuk yang kecil. Menurut Perwitasari *et al.*, (2012), bobot kering hasil panen suatu tanaman budidaya merupakan peningkatan asimilasi CO₂ bersih selama pertumbuhan vegetatif tanaman.

8. Bobot Akar Segar (g)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk Silika tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot akar segar (Tabel 2). Namun demikian, semakin tinggi dosis Silika maka bobot akar segar cenderung meningkat. Bobot akar segar terbesar terdapat pada dosis Silika 15 g/polybag yaitu 2,06 g dan yang terkecil terdapat pada dosis Silika 0 g/polybag (kontrol) yaitu 1,53 g. Hal ini disebabkan adanya unsur hara Silika (Si) yang tersedia pada dosis tertinggi lebih banyak yang diduga mampu memenuhi kebutuhan unsur hara N, P, dan K tanaman pakcoy,. Asupan serapan hara N yang tinggi mampu membuat produktivitas tanaman menjadi maksimal karena pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan optimal, seperti bobot akar. Hal ini sesuai dengan Kristanto *et al.* (2011), bahwa pemupukan Silika (Si) dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman terutama unsur N, P dan K. Menurut Burhan (2016) bahwa unsur P dapat merangsang pertumbuhan akar dan bibit.

Perlakuan stress air tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot akar segar. Semakin tinggi stress air maka bobot akar segar cenderung menurun. Bobot akar segar tertinggi terdapat pada perlakuan stress air 100% (A0) yaitu 1,94 g dan yang terkecil terdapat pada perlakuan stress air 80% yaitu 1,61 g. Hal ini diduga tanaman pada stress air tinggi mengalami cekaman kekeringan. Cekaman kekeringan menyebabkan asimilat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis jumlahnya menjadi sedikit. Asimilat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis yang sedikit dapat menyebabkan translokasi asimilat ke bagian tajuk dan akar juga sedikit, sehingga menghasilkan bobot basah tajuk dan akar yang kecil. Sasli (2004), menyatakan bahwa tanaman yang mengalami cekaman kekeringan dapat menurunkan bobot kering tajuk dan akar pada tanaman.

9. Bobot Akar Kering (g)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk Silika (Si) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot akar kering (Tabel 2). Namun demikian, semakin tinggi dosis pupuk Silika maka bobot akar kering cenderung meningkat. Bobot akar kering terbesar terdapat pada dosis Silika 15 g/polybag yaitu 0,42 g dan yang terkecil terdapat pada dosis Silika 0 g/polybag (kontrol) yaitu 0,32 g. Hal ini diduga pada dosis Silika yang tinggi unsur hara Si yang bersumber dari Zeolit mampu menyediakan unsur hara N. Menurut Sastiono & Sutandi (1992), bahwa Zeolit mempunyai kemampuan dalam menyerap unsur hara nitrogen dan kalium sehingga ketersediaannya dalam tanah akan lebih meningkatkan. Ketersediaan Silika (Si) yang cukup dalam tanah juga meningkatkan ketahanan tanaman terhadap ketidakseimbangan unsur hara, seperti kelebihan N, kekurangan dan kelebihan P, serta keracunan Na, Fe, Mn, dan Al.



Perlakuan stress air menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata terhadap bobot akar kering. Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 2) dapat diketahui bahwa semakin tinggi stress air maka bobot akar kering cenderung menurun. Bobot akar kering terbesar terdapat pada stress air 100% (kapasitas lapang) yaitu 0,43 g dan yang terkecil terdapat pada stress air 80% yaitu 0,34 gam. Hal ini diduga terjadi penurunan ketersediaan air tanah yang dapat menurunkan berat kering akar (Sinaga 2008).

10. Bobot Segar Tanaman (g)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk Silika tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot tanaman segar (Tabel 2). Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa semakin rendah dosis pupuk Silika maka bobot segar tanaman cenderung menurun. Bobot segar tanaman terbesar terdapat pada dosis Silika 15 g/polybag yaitu 33,51 g dan yang terkecil terdapat pada dosis Silika 0 g/polybag (kontrol) yaitu 27,79 g. Hal ini diduga pada perlakuan dosis Silika 15 g/polybag (D3) unsur Si yang tersedia lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan dosis Silika 0 g/polybag (D0). Menurut Zulputra *et al.* (2014) adanya penambahan Silika dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara Si di dalam tanah, sehingga serapan unsur tersebut dan kadarnya di dalam jaringan tanaman meningkat. Syahri *et al.* (2016) menyatakan bahwa unsur Si yang diberikan melalui tanah dapat mempengaruhi ketersediaan unsur fosfor dalam tanah. Ketersediaan unsur P dapat meningkatkan laju fotosintesis dan pertumbuhan akar. Akar tanaman yang dipupuk dengan unsur P mempunyai aktivitas auksin yang berfungsi mempercepat pertumbuhan akar sehingga akan membantu penyerapan unsur hara nitrogen dalam menyusun klorofil, sehingga jika klorofil meningkat maka proses fotosintesis juga meningkat. Adanya peningkatan proses fotosintesis akan meningkatkan pula hasil fotosintesis berupa senyawa- senyawa organik yang akan ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman dan berpengaruh terhadap berat tanaman.

Perlakuan stress air menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata terhadap bobot tanaman segar. Semakin tinggi stress air maka bobot tanaman segar cenderung menurun. Bobot segar tanaman terberat terdapat pada stress air 100% (A0) yaitu 31,09 g dan yang terkecil terdapat pada stress air 80% yaitu 29,28 g. Hal ini diduga bahwa pada perlakuan A2 (stress air 80%) tanaman mengalami cekaman air, sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terhambat dan menurunkan bobot tanaman segar pakcoy. Menurut Kurniasari *et al.*, (2010), bahwa tanaman yang mengalami kekurangan air secara umum mempunyai ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh normal. Kekurangan air menyebabkan penurunan hasil yang sangat signifikan dan bahkan menjadi penyebab kematian pada tanaman.



11. Bobot Tanaman Kering (g)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk Silika tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman (Tabel 2). Semakin tinggi dosis pupuk Silika maka bobot kering tanaman cenderung meningkat. Bobot kering tanaman terberat terdapat pada dosis 15 g/polybag yaitu 2,29 g dan yang teringan terdapat pada dosis Silika 0 g/polybag (kontrol) yaitu 1,59 g. Hal ini diduga pada dosis Silika 15 g/polybag menunjukkan luas daun yang besar, sehingga laju asimilasi menjadi besar yang dapat dibagikan ke organ-organ pertumbuhan yaitu batang, daun dan akar untuk mencapai berat kering yang maksimum. Menurut Perwatasari (2012), berat kering yang maksimal diperoleh dari intensitas cahaya yang optimal yang mempengaruhi jumlah hasil fotosintesis.

Perlakuan stress air menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata terhadap bobot tanaman segar. Namun demikian, dapat diketahui bahwa semakin tinggi stress air maka bobot segar tanaman cenderung meningkat. Bobot tanaman kering tertinggi terberat terdapat pada stress air 100% (A0) yaitu 2,15 g dan yang terkecil terdapat pada stress air 80% yaitu 1,89 g. Hal ini diduga bahwa pada perlakuan A2 (stress air 80%) tanaman mengalami cekaman air, sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terhambat dan menurunkan bobot tanaman kering pakcoy. Tanaman yang mengalami cekaman air secara umum mempunyai ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang tidak menderita cekaman kekeringan. Cekaman kekeringan dapat menyebabkan perubahan pada morfologi, fisiologi, dan biokimia, yang berpengaruh buruk pada pertumbuhan tanaman serta produktivitasnya (Levitt, 1980).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dosis pupuk Silika (Si) 15 g/polybag dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 16,28 cm, jumlah daun sebanyak 11,89 helai, dan kehijauan daun sebesar 56,84 unit/cm².
2. Stress air 100% dapat meningkatkan jumlah daun sebanyak 11,92 helai, dan kehijauan daun sebesar 55,79 unit/cm².
3. Tidak terdapat interaksi antara pemberian pupuk Silika (Si) dan kondisi stress air.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2018. *Statistik Produksi Hortikultura*. Kementerian Pertanian. Jakarta.

Hendriyani, I. S dan N. Setiari. 2009. Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda. *J. Sains & Mat.* 17(3): 145 – 150

Husnain, 2011. Sumber Hara Silika untuk Pertanian. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 33(3): 1213 pp.



- Ismail, I. 1987. Peranan "Bioearth" Terhadap Status Hara Mikro, Sifat-Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Bobot Kering Tanaman Tebu Pada Berbagai Ketebalan Tanah Lapisan Atas. *Bulletin* (1): 1 – 17
- Ju, C. dan J. Zhang. 1999. Effect of Water Stress on Photosystem II Photochemistry and Its Thermostability in Wheat Plants. *Journal of Experimental Botany* 50 (336): 1196 – 1206
- Kristanto, B. A., D. W. Widjayanto, Sumarsono, dan A Darmawati. 2011. Respon rumput raja (*kinggass*) terhadap pemupukan zeolit sebagai sumber silika pada tanah latosol. *Buletin Sintesis* 15 (2): 1 – 5
- Kurniasari, A. M. Adisyahputra, R. Rosman. 2010. *Pengaruh Kekeringan pada Tanah Bergaram NaCl terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam*. Jurusan Biologi FMIPA UI. Jakarta.
- Levitt, J. 1980. *Responses of Plants to Environmental Stresses. II Water, radiation, salt and other stresses*. 2nd Ed. Academic Press, New York.
- Li, R., P. Guo, M. Baum, S. Gando, 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
- Perwitasari, N., M. Tripatmasari, dan C. Wasonowati. 2012. Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica rapa* L.) dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Agovigor* 5(1)
- Sasli, I. 2004. *Peranan MVA Dalam Peningkatan Resistensi Tanaman Terhadap Cekaman Kekeringan*. Makalah. IPB, Bogor.
- Sastiono, A. & A. Sutandi. 1992. *Studi Tentang Pemanfaatan Bahan Mineral Zeolit Sebagai Pengikat Amonium Guna Meningkatkan Efisiensi Pemupukan Nitrogen*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sinaga, S. 2008. *Asam Absisik Sebuah Mekanisme Adaptasi Tanaman Terhadap Cekaman Kekeringan*. Fakultas Manajemen Agibisnis. Universitas Mercu Buana, Jakarta
- Sinay, Hermalina. 2015. *Pengaruh Perlakuan Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan dan Kadungan Prolin pada Fase Vegetatif Beberapa Kultivar Jagung Lokal dari Pulau Kisar Maluku di Rumah Kaca*. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Pattimura Ambon, Ambon.
- Sudiby, B. S. B. 2008. Pengaruh Pemberian Si terhadap Serapan Si dan Hasil Jagung (*Zea mays*, L) Pada Andisol. *Skripsi Sarjana S1* Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Sutirman. 2011. *Budidaya Tanaman Sayuran Sawi di Dataran Rendah Kabupaten Serang Provinsi Banten*. Banten.
- Suwardi. 2002. Pemanfaatan Zeolit untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Pangan, Peternakan, dan Perikanan. *Makalah disampaikan pada Seminar Teknologi Aplikasi Pertanian*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Troedson, R.J., R.J. Lawn, D.E. Byth and G.L. Wilson. 1985. Saturated Soil Culture - An Innovative Water Management Option for Soybean in The Tropics and Subtropics. In: Soybean in Tropical and Subtropical Cropping System. *Proceeding of A Symposium*.



Sanmugasundaram, S. and E.W. Sulzberger (eds.). The Asian Vegetable Research and Development Center. Shanhua. Taiwan. China. 171 – 180 pp.

Yukamgo, E. dan Yuwono, N.W., 2007. Peran Silika sebagai Unsur Bermanfaat pada Tanaman Tebu. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 2: 103 – 116 pp.

Yusniawati, Sudarsono, Aswidinnor, H., Hendrastuti, S., dan Susanto, D. 2008. *Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Kandungan Protein Daun Cabai*.

Zulputra, Wawan dan Nelvia. 2014. Respon Padi Gogo (*Oryza Sativa* L.) Terhadap Pemberian Silikat dan Pupuk Fosfat Pada Tanah Ultisol. *Jurnal Agroteknologi* 4(2): 1 – 10