



Pengaruh Silika dan Persentase Substitusi *Biourine* Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kailan (*Brassica oleracea* L.) Secara Hidroponik

Effect of Silica and Percentage Cow *Biourine* Substitution on Growth and Production Kailan (*Brassica oleracea* L.) under Hydroponic

Novia Rahmawati^{1*}, Endang Dwi Purbajanti², Susilo Budiyanto³

^{1*}Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

* E-mail : noviarahma301@gmail.com

ABSTRAK

Kailan merupakan tanaman sayuran dengan nilai ekonomi tinggi karena permintaan kailan meningkat dan memiliki kandungan gizi tinggi. Silika merupakan unsur hara yang diserap tanaman yang menyebabkan penebalan dinding sel batang. *Biourine* sapi merupakan pupuk organik cair yang merangsang kemampuan tanaman untuk menyerap unsur hara. Penelitian dilakukan untuk mengkaji pengaruh perlakuan silika cair dan persentase substitusi *biourine* sapi terhadap pertumbuhan dan produksi kailan secara hidroponik. Penelitian dilakukan di *greenhouse* dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro pada bulan Desember 2021 sampai Februari 2022. Penelitian faktorial 4 x 5 dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi silika cair, S0 = 0 ml, S1 = 0.6 ml, S2 = 1.2 ml dan S3 = 1.8 ml. Faktor kedua adalah persentase substitusi POC *biourine* sapi, B1 = 0%, B2 = 25%, B3 = 50%, B4 = 75% dan B5 = 100%. Hasil menunjukkan bahwa tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar berangkasan, berat kering berangkasan, berat konsumsi, berat segar akar dan berat kering akar memiliki pengaruh nyata terhadap perlakuan silika cair, *biourine* sapi dan interaksi silika cair dengan *biourine* sapi. Parameter klorofil hanya memiliki pengaruh nyata terhadap perlakuan silika cair dan *biourine* sapi. Pemberian 0 ml silika cair dan 0% substitusi *biourine* sapi memberikan hasil terbaik pada seluruh parameter. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa silika tidak berperan penting dalam pertumbuhan kailan dan *biourine* sapi tidak dapat menggantikan peran AB Mix pada nutrisi hidroponik.

Kata Kunci : *Biourine* Sapi, Hidroponik, Kailan, Silika Cair.

ABSTRACT

Kailan is a vegetable plant with high economic value due to increased demand for kailan and has high nutritional content. Silica is a nutrient that is absorbed by plants which causes thickening of stem cell walls. Cow *biourine* is a liquid organic fertilizer that stimulates the ability of plants to absorb nutrients. The study was conducted to examine the effect of liquid silica treatment and the percentage of bovine *biourine* substitution on the growth and production of hydroponic kailan. The study was conducted in *greenhouse* and Laboratory of Ecology and Plant Production, Faculty of Animal Husbandry and Agriculture, Diponegoro University, December 2021 until February 2022. 4 x 5 factorial experiment with a completely randomized design (CRD) with 3 replications. The first factor is the dose of liquid silica, S0 = 0 ml, S1 = 0.6 ml, S2 = 1.2 ml and S3 = 1.8 ml. The second factor is the percentage of cow *biourine* substitution, B1 = 0%, B2 = 25%, B3 = 50%, B4 = 75% and B5 = 100%. The results showed that plant height, number of leaves, leaf area, fresh weight of husk, dry weight of husk, consumption weight, fresh weight of roots and dry weight of roots had a significant effect on the treatment of liquid silica, cow *biourine* and interaction of liquid silica with cow *biourine*. The chlorophyll parameter only had a significant effect on the treatment of liquid silica and cow *biourine*. Giving 0 ml of liquid silica and 0% substitution of cow *biourine* gave the best results on all parameters. Based on the results, it can be concluded that silica does not play an important role in the growth of kailan and cow *biourine* cannot replace the role of AB Mix in hydroponic nutrition.

Keywords: Cow *Biourine*, Hydroponic, Kailan, Silica.

PENDAHULUAN

Kailan (*Brassica oleracea L.*) termasuk dalam kelompok tanaman sayuran daun yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan memiliki prospek yang cukup bagus untuk dibudidayakan. Permintaan kailan di pasaran cenderung meningkat karena kandungan gizi tanaman kailan yang sangat baik untuk kesehatan (Maharani *et al.*, 2018). Kailan termasuk ke dalam keluarga sawi yang dapat ditanam pada dataran rendah maupun dataran tinggi. Kebutuhan nutrisi tanaman kailan dapat ditambahkan dengan *biourine* sapi yang dapat dijadikan sebagai pupuk organik cair dan dikombinasikan dengan nutrisi AB Mix. Pemberian POC *biourine* sapi dapat mendorong dan memacu pertumbuhan tanaman, baik itu pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman. Pemberian POC *biourine* sapi mampu merangsang kemampuan organ tanaman untuk penyerapan unsur hara lebih banyak sehingga pertumbuhan vegetatif yang baik akan diikuti fase generatif yang sempurna (Yeni *et al.*, 2019).

Biourine sapi mengandung zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh yang telah diekstrak dari makanan yang dicerna dalam usus diantaranya ialah IAA (Asam Indol Asetat) (Dharmayanti *et al.*, 2013). Penambahan POC biourine sapi dapat meningkatkan kandungan unsur N yang cukup bagi tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan daun pada kailan. Unsur N yang cukup menyebabkan daun tanaman akan melebar dan memperluas permukaan yang tersedia untuk fotosintesis yang menyebabkan perubahan karbohidrat menjadi protein yang kemudian diubah menjadi protoplasma lebih cepat (Siburian *et al.*, 2017). Penambahan biourine sapi dengan AB Mix merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas kailan secara hidroponik. Kombinasi perlakuan AB Mix 5 ml/L dengan POC urin sapi 5 ml/L memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman bawang merah secara hidroponik substrat (Renaldi *et al.*, 2021). Pupuk Organik Cair biourine sapi memiliki beberapa kelemahan yaitu unsur hara yang terkandung relatif kecil sehingga membuat pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Konsentrasi pupuk organik cair belum mampu mengoptimalkan pertumbuhan tanaman seperti pupuk kimia karena unsur hara yang relatif kecil dan lambat tersedia bagi tanaman (Sinaga *et al.*, 2014).

Penambahan silika cair yang diaplikasikan dengan biourine sapi dan ab mix dapat mengatasi permasalahan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Kebutuhan silika penting bagi tanaman dalam meningkatkan produktivitas. Aplikasi ekstrak silika cair sekam padi sebanyak 30 ppm dapat meningkatkan produktivitas dan memenuhi kualitas hasil panen tanaman sayuran secara hidroponik (Ginandjar *et al.*, 2021). Penggunaan larutan nutrisi silika akan memberikan pengaruh pertumbuhan tanaman yang baik apabila dikombinasikan dengan penggunaan larutan nutrisi lain yang telah tercukupi unsur makro dan mikronya. Silika merupakan unsur benefisial yang dapat berguna dengan baik pada konsentrasi rendah, namun pada konsentrasi tinggi juga dapat membuat pertumbuhan tanaman menjadi terhambat (Sari *et al.*, 2017).

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh silika cair dan persentase substitusi *biourine* sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan secara hidroponik.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada 3 Desember 2021 – 3 Februari 2022 di *Greenhouse* dan analisis hasil panen telah dilaksanakan di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah. Bahan yang akan digunakan yaitu benih tanaman kailan varietas Sakura F1, *rockwool*, urine sapi, silika cair X-ZO, AB Mix, larutan EM 4, dan molase/larutan gula. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ember, penutup hidroponik, nettpot, kain flannel, TDS Meter, pH Meter, baki semai, pipet, gelas ukur dan jerigen.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 4 x 5 sebanyak 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi silika cair (S) dengan 4 taraf yaitu S0 : Silika Cair 0 ml, S1 : Silika Cair 0.6 ml, S2 : Silika Cair 1.2 ml dan S3 : Silika Cair 1.8 ml. Faktor kedua adalah persentase substitusi POC *biourine* sapi (B), yang terdiri dari 5 taraf perlakuan yaitu B1: Substitusi 0% *Biourine* (10 ml/L AB Mix + 0 ml/L *Biourine*), B2: Substitusi 25% *Biourine* (7,5 ml/L AB Mix + 2,5 ml/L *Biourine*), B3 : Substitusi 50% *Biourine* (5 ml/L AB Mix + 5 ml/L *Biourine*), B4 : Substitusi 75% *Biourine* (2,5 ml/L AB Mix + 7,5 ml/L *Biourine*) dan B5 : Substitusi 100% *Biourine* (0 ml/L AB Mix + 10 ml/L *Biourine*).

Penelitian diawali dengan pembuatan POC *biourine* sapi, urine Sapi murni yang diambil di Kelompok Ternak Rejeki Lumintu Gunung Pati, kemudian dimasukkan ke dalam ember, ditambahkan EM 4 sebanyak 50 ml yang telah dilarutkan dalam air sebanyak 4 l, molasses sebanyak 500 ml,

tambahkan empon-empon (lengkuas, jahe, kunyit) sebanyak 250 gr yang telah dihaluskan dan diaduk sampai tercampur merata. Ember kemudian ditutup rapat menggunakan plastik hitam dan diikat menggunakan tali agar tidak ada udara yang masuk. Campuran dibiarkan selama 15 hari untuk proses fermentasi. Proses penyemaian dilakukan dengan menyemai benih kailan pada *rockwool* yang telah dilubangi dan dijaga kelembabannya selama 14 hari. Pemberian silika cair dilakukan sebanyak 3 kali yang dicampurkan ke dalam nutrisi bak hidroponik pada 7 HST, 14 HST dan 21 HST. Pemberian POC *biourine* sapi yang disubstitusi AB Mix dilakukan setiap satu minggu sekali pada saat pergantian larutan nutrisi. Pemeliharaan dilakukan dengan pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun, kemudian dilakukan pemanenan ketika kailan berumur 50 hari.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, kandungan klorofil, berat segar berangkasan, berat kering berangkasan, berat konsumsi, berat segar akar dan bering kering akar. Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis ragam untuk menguji pengaruh perlakuan, dan apabila ada pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (UJBD) pada taraf 5% untuk melihat beda antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan silika cair, persentase substitusi POC *biourine* sapi dan interaksi antara silika cair dengan persentase substitusi POC *biourine* sapi berpengaruh terhadap tinggi tanaman kailan. Tinggi tanaman kailan akibat perlakuan konsentrasi silika cair dan persentase substitusi POC *biourine* sapi, serta hasil uji jarak Duncan ($p < 0,05$) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Kailan pada berbagai konsentrasi Silika Cair dan Persentase Substitusi POC *Biourine* Sapi

Persentase Substitusi POC <i>Biourine</i> Sapi	Konsentrasi Silika Cair				Rataan
	S0 (0 ml)	S1 (0.6 ml)	S2 (1.2 ml)	S3 (1.8 ml)	
	----- cm -----				
<i>Biourine</i> 0% (10 ml AB Mix + 0 ml <i>Biourine</i>)	23,92 ^a	24,38 ^a	23,67 ^a	20,09 ^{ab}	23,01 ^a
<i>Biourine</i> 25% (7.5 ml AB Mix + 2.5 ml <i>Biourine</i>)	20,96 ^a	20,84 ^{ab}	18,34 ^{abc}	7,96 ^{ef}	17,02 ^b
<i>Biourine</i> 50% (5 ml AB Mix + 5 ml <i>Biourine</i>)	19,46 ^{ab}	12,21 ^{cde}	11,38 ^{de}	13,71 ^{cd}	14,19 ^c
<i>Biourine</i> 75% (2.5 ml AB Mix + 7.5 ml <i>Biourine</i>)	15,34 ^{bc}	8,96 ^{def}	6,34 ^f	5,54 ^f	9,04 ^d
<i>Biourine</i> 100% (0 ml AB Mix + 10 ml <i>Biourine</i>)	7,46 ^{ef}	6,29 ^f	5,63 ^f	6,21 ^f	6,40 ^e
Rata-rata	17,43 ^a	14,54 ^b	13,07 ^b	10,70 ^c	

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Tinggi tanaman kailan mengalami penurunan dengan meningkatnya konsentrasi silika cair demikian juga akan mengalami penurunan dengan peningkatan persentase substitusi POC *biourine*. Meningkatnya persentase substitusi POC *biourine* membuat pertumbuhan tinggi tanaman menurun karena kurangnya kandungan nutrisi pada POC *biourine* sapi, salah satunya yaitu rendahnya unsur N. Hal ini sesuai dengan pendapat Haryadi *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman dapat dipengaruhi oleh penambahan bahan organik yang mengandung N dapat mempengaruhi kadar N total untuk membantu mengaktifkan sel tanaman dan mempertahankan proses pembentukan fotosintesis pada tanaman. Perlakuan konsentrasi Silika cair akan menurunkan tinggi tanaman kailan. Tinggi tanaman kailan pada perlakuan tanpa silika cair (S0) adalah 17,43 cm, dan tinggi tanaman kailan pada perlakuan konsentrasi silika cair 1.8 ml (S3) adalah 10,70 cm. Pemberian unsur silika tidak dibutuhkan untuk proses pertumbuhan tinggi tanaman kailan karena silika merupakan unsur hara kimia yang berfungsi sebagai hara esensial bagi pertumbuhan tanaman dan kelengkapan unsur hara pada AB Mix sudah tercukupi dan fungsi unsur hara silika terhadap AB Mix yaitu sebagai penetral unsur hara mikro Besi dan Mangan pada akar sebelum disalurkan ke batang agar terhindar dari racun. Hal ini sesuai dengan pendapat Siregar dan Yusuf (2020) yang menyatakan bahwa Si mempunyai kemampuan meningkatkan daya simpan dari *aerenchyma* (ruang udara di akar dan pucuk) sebagai penolong transportasi oksigen ke akar, dan mengoksidasi besi serta mangan menjadi bentuk yang tidak mengandung racun.

Novia Rahmawati, Endang Dwi Purbajanti, Susilo Budiyo: *Pengaruh Silika dan Persentase Substitusi Biourine Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kailan (Brassica oleracea L.) Secara Hidroponik..(Hal. 587 - 597)*

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa terdapat interaksi antara silika cair dan persentase substitusi POC *biourine* sapi dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan tanpa silika cair dan 0% penambahan substitusi POC *biourine* sapi yang menandakan bahwa penggunaan unsur AB Mix yang digunakan untuk nutrisi hidroponik sudah cukup baik pertumbuhannya, sehingga tidak memerlukan unsur silika dan persentase substitusi POC *biourine* sapi tidak dapat digunakan untuk menggantikan nutrisi AB Mix karena dalam AB Mix sudah mencakup unsur hara makro dan mikro yang di takar khusus untuk kebutuhan tanaman. Menurut Sundari *et al.*, (2016) bahwa nutrisi hidroponik AB Mix adalah nutrisi yang telah ditakar khusus dari garam-garam mineral yang larut dalam air dan mengandung unsur hara makro mikro yang diperlukan untuk tumbuh dan perkembangan tanaman.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan silika cair, *biourine* sapi dan interaksi antara silika cair dengan persentase substitusi POC *biourine* sapi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kailan. Jumlah Daun tanaman kailan akibat perlakuan konsentrasi silika cair dengan konsentrasi *biourine* sapi berdasarkan hasil uji jarak *Duncan* ($p < 0,05$) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Daun Tanaman Kailan pada berbagai konsentrasi Silika Cair dan Persentase Substitusi POC *Biourine* Sapi

Persentase Substitusi POC <i>Biourine</i> Sapi	Konsentrasi Silika Cair				Rataan
	S0 (0 ml)	S1 (0.6 ml)	S2 (1.2 ml)	S3 (1.8 ml)	
	----- helai -----				
Biourine 0% (10 ml AB Mix + 0 ml Biourine)	38,67 ^a	37,33 ^{ab}	38,33 ^a	35,67 ^{ab}	37,50 ^a
Biourine 25% (7.5 ml AB Mix + 2.5 ml Biourine)	38,00 ^{ab}	34,33 ^{abc}	32,00 ^{bcd}	24,33 ^{efg}	32,16 ^b
Biourine 50% (5 ml AB Mix + 5 ml Biourine)	35,00 ^{abc}	25,66 ^{def}	23,33 ^{efg}	24,33 ^{efg}	27,08 ^c
Biourine 75% (2.5 ml AB Mix + 7.5 ml Biourine)	29,00 ^{cde}	23,33 ^{efg}	18,00 ^{gh}	19,33 ^{fgh}	22,42 ^d
Biourine 100% (0 ml AB Mix + 10 ml Biourine)	18,00 ^{gh}	16,33 ^h	18,00 ^{gh}	17,66 ^{gh}	17,50 ^e
Rata-rata	31,73 ^a	27,40 ^b	25,93 ^c	24,26 ^d	

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Jumlah daun tanaman kailan mengalami penurunan dengan meningkatnya konsentrasi silika cair demikian juga akan mengalami penurunan dengan peningkatan persentase substitusi POC *biourine* sapi. Persentase substitusi POC *biourine* sapi memiliki nilai yang rendah karena kandungan hara yang kurang tercukupi bagi tanaman. Pertambahan jumlah daun membutuhkan nutrisi yang cukup untuk kebutuhan fisiologis dan metabolisme, serta kandungan nitrogen sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman kailan karena nitrogen terkandung dalam protein yang berguna untuk pertumbuhan pucuk daun.

Menurut Haryadi *et al.*, (2015) menyatakan bahwa tanaman kailan sangat membutuhkan unsur nitrogen untuk pertumbuhan daun dan semakin tinggi nitrogen dapat menjadikan daun muda tumbuh lebih cepat. Penambahan unsur hara silika yang terlalu tinggi dengan konsentrasi 1.8 ml pada S3 dapat menghambat efektivitas penyerapan hara pada kailan. Jumlah daun kailan pada perlakuan tanpa silika cair (S0) adalah 31,73 helai, dan jumlah daun kailan pada perlakuan konsentrasi silika cair 1.8 ml (S3) adalah 24,26 helai. Penambahan hara silika cair tanaman dalam proses tidak berpengaruh pada pembentukan daun, namun berfungsi dalam meningkatkan ketebalan kutikula sehingga meningkatkan transpirasi tanaman yang dapat menghambat kehilangan air menurun. Menurut Clarah *et al.*, (2017) menyatakan bahwa pemakaian silika mampu meningkatkan ketebalan kutikula pada tanaman yang menyebabkan transpirasi tanaman menyusut sehingga tidak terjadi kehilangan air pada tanaman.

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa terdapat interaksi silika cair dan substitusi persentase POC *biourine* sapi. Penambahan silika dalam persentase substitusi POC *biourine* sapi tidak meningkatkan jumlah daun pada tanaman kailan karena silika tidak mempengaruhi pertumbuhan dalam aspek kuantitatif, namun ketahanan tanaman agar tanaman tidak mudah roboh. Hal ini sesuai dengan pendapat Romalasari dan Sobari (2019) yang menyatakan bahwa tujuan penambahan silika yaitu meningkatkan resistensi tanaman terhadap kekeringan dengan menekan laju transpirasi sehingga mencegah kerobohan atau layu pada tanaman.

Kandungan Klorofil

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi silika cair dan persentase substitusi POC *biourine* sapi berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil tanaman kailan, sedangkan interaksi antara konsentrasi silika cair dan persentase substitusi POC *biourine* sapi tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil tanaman kailan. Kandungan klorofil tanaman kailan akibat perlakuan konsentrasi silika cair dengan konsentrasi *biourine* sapi berdasarkan hasil uji jarak *Duncan* ($p < 0,05$) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Klorofil Tanaman Kailan pada berbagai konsentrasi Silika Cair dan Persentase Substitusi POC *Biourine* Sapi

Persentase Substitusi POC <i>Biourine</i> Sapi	Konsentrasi Silika Cair				Rataan
	S0 (0 ml)	S1 (0.6 ml)	S2 (1.2 ml)	S3 (1.8 ml)	
	----- mg/g -----				
<i>Biourine</i> 0% (10 ml AB Mix + 0 ml <i>Biourine</i>)	0,89	0,73	0,77	0,90	0,82 ^a
<i>Biourine</i> 25% (7.5 ml AB Mix + 2.5 ml <i>Biourine</i>)	0,76	0,65	0,59	0,35	0,59 ^b
<i>Biourine</i> 50% (5 ml AB Mix + 5 ml <i>Biourine</i>)	0,74	0,57	0,32	0,53	0,54 ^b
<i>Biourine</i> 75% (2.5 ml AB Mix + 7.5 ml <i>Biourine</i>)	0,61	0,36	0,23	0,11	0,33 ^c
<i>Biourine</i> 100% (0 ml AB Mix + 10 ml <i>Biourine</i>)	0,48	0,11	0,08	0,14	0,20 ^d
Rata-rata	0,70 ^a	0,48 ^b	0,39 ^b	0,40 ^b	

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Kandungan klorofil tanaman kailan akan mengalami penurunan dengan meningkatnya konsentrasi silika cair demikian juga akan mengalami penurunan dengan peningkatan persentase substitusi POC *biourine*. Rendahnya klorofil pada perlakuan persentase substitusi POC *biourine* 100% disebabkan oleh rendahnya kandungan N, P, K *biourine* sapi. Daun pada perlakuan persentase substitusi POC *biourine* 100% berwarna kuning yang menandakan bahwa pada perlakuan tersebut kekurangan unsur hara. Ketersediaan hara N, P, K yang optimal sangat berpengaruh terhadap proses fotosintesis pada tanaman sehingga semakin tinggi hara N, P, K membuat proses fotosintesis berjalan dengan optimal dan dapat menghasilkan klorofil yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Yoga dan Anggorowati (2020) yang menyatakan bahwa ketersediaan hara N, P, K berpengaruh meningkatkan jumlah klorofil daun karena membuat aktivitas fotosintesis meningkat yang menghasilkan lebih banyak asimilasi. Kandungan klorofil kailan pada perlakuan tanpa silika cair (S0) adalah 0,70 mg/g, dan jumlah daun kailan pada perlakuan konsentrasi silika cair 1.8 ml (S3) adalah 0,40 mg/g. Aplikasi silika cair nyata mengurangi kadar klorofil pada daun dikarenakan silika cair dapat menurunkan jumlah stomata untuk mengurangi laju transpirasi sehingga membuat pertukaran gas karbondioksida dan oksigen saat fotosintesis menjadi terhambat. Hal ini sesuai dengan pendapat Dharmika dan Mulyani (2018) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk silika cair secara signifikan mengurangi jumlah stomata, tetapi tidak efektif dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air.

Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan silika cair, *biourine* sapi dan interaksi silika cair dengan persentase substitusi POC *biourine* sapi berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman kailan. Luas daun tanaman kailan akibat perlakuan konsentrasi silika cair dengan persentase substitusi POC *biourine* sapi berdasarkan hasil uji jarak *Duncan* ($p < 0,05$) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas Daun Tanaman Kailan pada berbagai konsentrasi Silika Cair dan Persentase Substitusi POC *Biourine* Sapi

Persentase Substitusi POC <i>Biourine</i> Sapi	Konsentrasi Silika Cair				Rataan
	S0 (0 ml)	S1 (0.6 ml)	S2 (1.2 ml)	S3 (1.8 ml)	
	----- cm ² -----				
<i>Biourine</i> 0% (10 ml AB Mix + 0 ml <i>Biourine</i>)	76,13 ^{ab}	70,93 ^{ab}	61,71 ^{ab}	66,82 ^{ab}	68,89 ^a
<i>Biourine</i> 25% (7.5 ml AB Mix + 2.5 ml <i>Biourine</i>)	79,53 ^a	61,07 ^{ab}	54,52 ^{abc}	14,92 ^{def}	52,51 ^b
<i>Biourine</i> 50% (5 ml AB Mix + 5 ml <i>Biourine</i>)	60,33 ^{ab}	30,97 ^{cdef}	34,11 ^{bcde}	20,86 ^{ef}	36,57 ^c
<i>Biourine</i> 75% (2.5 ml AB Mix + 7.5 ml <i>Biourine</i>)	38,66 ^{abcd}	13,42 ^{efg}	3,05 ^{hi}	2,92 ^{hi}	14,51 ^d
<i>Biourine</i> 100% (0 ml AB Mix + 10 ml <i>Biourine</i>)	8,44 ^{efgh}	3,37 ^{ghi}	2,41 ⁱ	3,45 ^{ghi}	4,42 ^e
Rata-rata	52,62 ^a	35,95 ^b	31,16 ^b	21,79 ^c	

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Novia Rahmawati, Endang Dwi Purbajanti, Susilo Budiyanto: *Pengaruh Silika dan Persentase Substitusi Biourine Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kailan (Brassica oleracea L.) Secara Hidroponik..(Hal. 587 - 597)*

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa luas daun tanaman kailan akan mengalami penurunan dengan meningkatnya konsentrasi silika cair demikian juga akan mengalami penurunan dengan peningkatan persentase substitusi POC *biourine* sapi dengan nilai tertinggi pada perlakuan 0 ml silika cair dan 0% persentase substitusi *biourine* sapi. Perlakuan persentase substitusi POC *biourine* 0% merupakan perlakuan terbaik yang dapat meningkatkan luas daun dikarenakan merupakan perlakuan 100% AB Mix dengan unsur hara tinggi makro dan mikro yang tinggi, terutama pada unsur N, P, K dengan salah satu fungsi unsur P yaitu untuk perkembangan jaringan meristem sehingga menghasilkan deret sel yang berfungsi memperpanjang jaringan yang membuat daun tanaman menjadi luas. Hal ini sesuai dengan pendapat Armaini dan Yoseva (2015) yang menyatakan bahwa kailan membutuhkan unsur P untuk meningkatkan jaringan meristem daun yang diperlukan saat fase vegetatif untuk penambahan luas daun. Daun semakin menyempit seiring naiknya konsentrasi silika cair. Luas daun kailan pada perlakuan tanpa silika cair (S0) adalah 52,62 cm², dan luas daun kailan pada perlakuan konsentrasi silika cair 1.8 ml (S3) adalah 21,79 cm². Aplikasi silika cair membuat penambahan luas daun menjadi semakin terhambat dikarenakan silika dapat bersifat racun jika terlalu tinggi konsentrasinya sehingga dapat mengganggu proses diferensiasi sel pada titik tumbuh dan mengganggu proses sintesis protein untuk mekanisme pertahanan sehingga mempersempit daun. Hal ini sesuai dengan pendapat Sari *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa silika merupakan unsur benefisial yang dapat berguna dengan baik pada konsentrasi rendah, namun pada konsentrasi tinggi juga dapat membuat pertumbuhan tanaman menjadi terhambat.

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa terdapat interaksi silika cair dengan persentase substitusi POC *biourine* sapi dengan perlakuan terbaik terdapat pada silika cair 0 ml dengan persentase substitusi POC *biourine* sapi 25%. Hal tersebut menandakan bahwa penggunaan tanpa silika cair dengan kecilnya persentase substitusi *biourine* sapi memiliki pertumbuhan yang baik karena semakin tinggi AB Mix dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang disebabkan hara AB Mix memiliki kandungan N, P, K yang dapat mencukupi kebutuhan nutrisi kailan. Menurut Marginingsih *et al.*, (2018) menyatakan bahwa tanaman yang tidak mendapatkan unsur hara N, P, K yang tepat dapat menurunkan aktivitas enzim sehingga tanaman menjadi kerdil dan luas daun yang terbentuk menjadi kecil.

Berat Segar Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan silika cair, *biourine* sapi dan interaksi silika cair dengan persentase substitusi POC *biourine* sapi berpengaruh nyata terhadap berat segar akar tanaman kailan. Berat segar akar tanaman kailan akibat perlakuan konsentrasi silika cair dengan konsentrasi *biourine* sapi berdasarkan hasil uji jarak *Duncan* ($p < 0,05$) disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Berat Segar Akar Tanaman Kailan pada berbagai konsentrasi Silika Cair dan Persentase Substitusi POC *Biourine* Sapi

Persentase Substitusi POC <i>Biourine</i> Sapi	Konsentrasi Silika Cair				Rataan
	S0 (0 ml)	S1 (0.6 ml)	S2 (1.2 ml)	S3 (1.8 ml)	
	----- g -----				
<i>Biourine</i> 0% (10 ml AB Mix + 0 ml <i>Biourine</i>)	9,16 ^a	8,83 ^{ab}	8,50 ^{ab}	6,33 ^{abcd}	8,21 ^a
<i>Biourine</i> 25% (7.5 ml AB Mix + 2.5 ml <i>Biourine</i>)	8,16 ^{ab}	6,83 ^{abc}	6,16 ^{bcd}	1,33 ^{hi}	5,62 ^b
<i>Biourine</i> 50% (5 ml AB Mix + 5 ml <i>Biourine</i>)	8,33 ^{ab}	3,50 ^{defgh}	3,50 ^{defgh}	3,66 ^{defg}	4,75 ^b
<i>Biourine</i> 75% (2.5 ml AB Mix + 7.5 ml <i>Biourine</i>)	4,50 ^{cde}	3,66 ^{def}	2,00 ^{fghi}	1,50 ^{ghi}	2,92 ^c
<i>Biourine</i> 100% (0 ml AB Mix + 10 ml <i>Biourine</i>)	1,66 ^{fghi}	3,16 ^{efghi}	1,66 ^{fghi}	1,16 ⁱ	1,92 ^d
Rata-rata	6,36 ^a	5,20 ^{ab}	4,36 ^b	2,80 ^c	

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Berat segar akar tanaman kailan akan mengalami penurunan dengan meningkatnya konsentrasi silika cair demikian juga akan mengalami penurunan dengan peningkatan persentase substitusi POC *biourine* sapi. Berat segar akar tanaman kailan pada perlakuan tanpa silika cair (S0) adalah 6,36 g, dan berat segar akar kailan pada perlakuan konsentrasi silika cair 1.8 ml (S3) adalah 2,80. Penambahan konsentrasi silika cair menyebabkan penurunan berat segar akar karena unsur silika tidak berperan penting dalam proses pertumbuhan tanaman kailan, hara utama yang dibutuhkan oleh tanaman kailan yaitu unsur hara N, P, K dan salah satu yang mempengaruhi pertumbuhan akar yaitu unsur hara fosfor berperan penting dalam memacu pertumbuhan akar tanaman yang menyebabkan kebutuhan unsur hara terpenuhi untuk proses pembelahan, perpanjangan dan diferensiasi akar. Hal ini sesuai dengan pendapat Sri *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa unsur hara fosfor berperan merangsang pertumbuhan akar serta yang

menyebabkan tingkat absorpsi unsur hara dan air oleh tanaman sampai batas optimum sehingga dapat digunakan untuk pembelahan, perpanjangan, dan diferensiasi akar. Interaksi silika cair dengan persentase substitusi POC *biourine* sapi berpengaruh nyata menurunkan berat segar akar tanaman kailan yang disebabkan karena penambahan POC *biourine* sapi belum dapat memenuhi serapan hara yang dibutuhkan oleh tanaman kailan karena pupuk organik cair memiliki beberapa kelemahan yaitu kandungan hara yang rendah, lambat tersedia bagi tanaman, serta pengangkutan dan aplikasinya mahal karena dibutuhkan dalam jumlah banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Sinaga *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa konsentrasi pupuk organik cair belum mampu mengoptimalkan pertumbuhan tanaman seperti pupuk kimia karena unsur hara yang relatif kecil dan lambat tersedia bagi tanaman.

Berat Kering Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan silika cair, *biourine* sapi dan interaksi silika cair dengan persentase substitusi POC *biourine* sapi berpengaruh nyata terhadap berat kering akar tanaman kailan. Berat kering akar tanaman kailan akibat perlakuan konsentrasi silika cair dengan konsentrasi *biourine* sapi berdasarkan hasil uji jarak *Duncan* ($p < 0,05$) disajikan pada Tabel 6. Berat kering akar tanaman kailan akan mengalami penurunan dengan meningkatnya konsentrasi silika cair demikian juga akan mengalami penurunan dengan peningkatan persentase substitusi POC *biourine* sapi.

Berdasarkan Tabel 6. menunjukkan bahwa berat kering akar tanaman kailan akar mengalami penurunan dengan meningkatnya konsentrasi silika cair demikian juga akan mengalami penurunan dengan peningkatan persentase substitusi POC *biourine*. Berat kering berangkas kailan pada perlakuan tanpa silika cair (S0) adalah 0,17 g, dan berat kering berangkas kailan pada perlakuan konsentrasi silika cair 1.8 ml (S3) adalah 0,05 g.

Tabel 6. Berat Kering Akar Tanaman Kailan pada berbagai konsentrasi Silika Cair dan Persentase Substitusi POC *Biourine* Sapi

Persentase Substitusi POC <i>Biourine</i> Sapi	Konsentrasi Silika Cair				Rataan
	S0 (0 ml)	S1 (0.6 ml)	S2 (1.2 ml)	S3 (1.8 ml)	
	----- g -----				
Biourine 0% (10 ml AB Mix + 0 ml Biourine)	0,23 ^a	0,24 ^a	0,26 ^a	0,15 ^{bc}	0,22 ^a
Biourine 25% (7.5 ml AB Mix + 2.5 ml Biourine)	0,24 ^a	0,16 ^{bc}	0,11 ^{cd}	0,01 ^e	0,13 ^b
Biourine 50% (5 ml AB Mix + 5 ml Biourine)	0,22 ^{ab}	0,07 ^{de}	0,06 ^{de}	0,06 ^{de}	0,10 ^b
Biourine 75% (2.5 ml AB Mix + 7.5 ml Biourine)	0,09 ^{cde}	0,03 ^{de}	0,03 ^e	0,02 ^e	0,04 ^c
Biourine 100% (0 ml AB Mix + 10 ml Biourine)	0,03 ^e	0,01 ^e	0,01 ^e	0,01 ^e	0,02 ^d
Rata-rata	0,17 ^a	0,10 ^b	0,09 ^b	0,05 ^c	

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Rendahnya berat kering akar pada perlakuan konsentrasi silika cair 1.8 ml (S3) menandakan bahwa penyerapan unsur hara silika pada akar tanaman kailan tidak dibutuhkan pada pertumbuhan tanaman kailan karena unsur P yang diserap oleh akar tidak tergantung dari pemberian silika cair karena unsur Si dapat menimbulkan residu. Hal ini sesuai dengan pendapat Puteri *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa penyerapan Si yang rendah oleh tanaman disebabkan karena penyerapan akar tidak membutuhkan unsur Si dan lebih membutuhkan unsur P sehingga pemberian pupuk Si dapat menimbulkan residu pupuk. Interaksi silika cair dengan persentase substitusi POC *biourine* sapi memiliki pengaruh nyata yang menyebabkan penurunan berat kering tanaman, semakin tinggi persentase substitusi POC *biourine* sapi membuat tanaman menjadi kekurangan unsur hara pada nutrisi. Pemberian nutrisi dan jumlah konsentrasi yang tepat lebih dibutuhkan tanaman karena dapat meningkatkan pertumbuhan kailan dengan ketersediaan unsur hara yang berperan dalam proses metabolisme untuk pembentukan protein, enzim, hormon dan karbohidrat sehingga dapat meningkatkan pembelahan sel tanaman pada pembentukan akar.

Hal ini sesuai dengan pendapat Rahayu *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa nutrisi yang diberikan tanaman harus dalam takaran konsentrasi yang sesuai karena berpengaruh pada proses metabolisme untuk meningkatkan proses pembelahan sel pada jaringan tanaman yang berpengaruh pada pembentukan tunas, akar, dan daun untuk meningkatkan bobot segar dan bobot kering tanaman.

Novia Rahmawati, Endang Dwi Purbajanti, Susilo Budiyanto: *Pengaruh Silika dan Persentase Substitusi Biourine Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kailan (Brassica oleracea L.) Secara Hidroponik..(Hal. 587 - 597)*

Berat Segar Berangkasan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan silika cair, *biourine* sapi dan interaksi silika cair dengan persentase substitusi POC *biourine* sapi berpengaruh nyata terhadap berat segar berangkasan tanaman kailan. Berat segar berangkasan tanaman kailan akibat perlakuan konsentrasi silika cair dengan konsentrasi *biourine* sapi berdasarkan hasil uji jarak *Duncan* ($p < 0,05$) disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Berat Segar Berangkasan Tanaman Kailan pada berbagai konsentrasi Silika Cair dan Persentase Substitusi POC *Biourine* Sapi

Persentase Substitusi POC <i>Biourine</i> Sapi	Konsentrasi Silika Cair				Rataan
	S0 (0 ml)	S1 (0.6 ml)	S2 (1.2 ml)	S3 (1.8 ml)	
	----- g -----				
<i>Biourine</i> 0% (10 ml AB Mix + 0 ml <i>Biourine</i>)	129,66 ^a	138,33 ^a	158,33 ^a	99,66 ^a	131,49 ^a
<i>Biourine</i> 25% (7.5 ml AB Mix + 2.5 ml <i>Biourine</i>)	120,50 ^a	97,33 ^a	95,00 ^a	10,66 ^{bcd}	80,87 ^b
<i>Biourine</i> 50% (5 ml AB Mix + 5 ml <i>Biourine</i>)	92,83 ^a	29,50 ^b	27,33 ^b	31,50 ^{bc}	45,29 ^c
<i>Biourine</i> 75% (2.5 ml AB Mix + 7.5 ml <i>Biourine</i>)	21,90 ^{bc}	2,80 ^e	5,00 ^{de}	4,00 ^{de}	8,42 ^d
<i>Biourine</i> 100% (0 ml AB Mix + 10 ml <i>Biourine</i>)	7,80 ^{cde}	3,33 ^e	2,66 ^e	3,00 ^e	4,12 ^d
Rata-rata	74,54 ^a	54,26 ^b	57,66 ^b	29,76 ^c	

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 7. menunjukkan bahwa berat segar berangkasan tanaman kailan akan mengalami penurunan dengan meningkatnya konsentrasi silika cair demikian juga akan mengalami penurunan dengan peningkatan persentase substitusi POC *biourine*. Perlakuan terbaik pada berat segar berangkasan terdapat pada perlakuan tanpa silika cair dan persentase substitusi POC *biourine* sapi 0% yang hasilnya setara dengan perlakuan kandungan klorofil tanaman kailan. Berat segar tanaman kailan berhubungan dengan hasil fotosintesis pada tanaman karena jika hasil fotosintesis tinggi, semakin banyak energi yang sehingga pendorongan sel meristem pucuk pada ujung daun menjadi maksimal yang membuat pemanjangan sel dapat mempengaruhi bobot berat tanaman.

Hal ini sesuai dengan pendapat Zulizar *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa sel-sel dalam tumbuhan yang berdiferensiasi secara maksimal berpengaruh dalam memaksimalkan sintesis nutrisi menjadi energi, dan menggunakan energi dari hasil fotosintesis untuk memanjangkan sel meristem pucuk di ujung daun sehingga berpengaruh pada hasil berat segar tanaman. Interaksi silika cair dan persentase substitusi POC *biourine* sapi memiliki pengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman, semakin tinggi konsentrasi AB Mix maka semakin banyak air/nutrisi yang terserap sehingga bobot segar tanaman semakin tinggi. Tanaman dapat terserap nutrisi dengan baik jika kerja penyerapan akarnya berjalan maksimal, sedangkan pada POC *biourine* sapi memiliki kandungan hara yang rendah salah satunya yaitu P karena jika tanaman kekurangan fosfor dapat mengurangi pembentukan akar dan pengangkutan energi hasil metabolisme tanaman berkurang sehingga membuat tanaman menjadi kerdil.

Hal ini sesuai dengan pendapat Adelia *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa fosfor dalam tanaman berfungsi untuk merangsang pertumbuhan pada akar, merangsang pembelahan sel tanaman, dan merangsang pembungaan, jika kekurangan unsur P dapat menjadikan tanaman menjadi kerdil, pembentukan buah berkurang dan daun berwarna keunguan/kemerahan.

Berat Kering Berangkasan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan silika cair, *biourine* sapi dan interaksi silika cair dengan persentase substitusi POC *biourine* sapi berpengaruh nyata terhadap berat kering berangkasan tanaman kailan. Berat kering berangkasan tanaman kailan akibat perlakuan konsentrasi silika cair dengan konsentrasi *biourine* sapi berdasarkan hasil uji jarak *Duncan* ($p < 0,05$) disajikan pada Tabel 8.

Berdasarkan Tabel 8. menunjukkan bahwa berat kering berangkasan tanaman kailan akan mengalami penurunan dengan meningkatnya konsentrasi silika cair demikian juga akan mengalami penurunan dengan peningkatan persentase substitusi POC *biourine*. Berat kering berangkasan kailan pada perlakuan tanpa silika cair (S0) adalah 12,69 g, dan berat kering berangkasan kailan pada perlakuan konsentrasi silika cair 1.8 ml (S3) adalah 6,15 g.

Tabel 8. Berat Kering Berangkas Tanaman Kailan pada berbagai konsentrasi Silika Cair dan Persentase Substitusi POC *Biourine* Sapi

Persentase Substitusi POC <i>Biourine</i> Sapi	Konsentrasi Silika Cair				Rataan
	S0 (0 ml)	S1 (0.6 ml)	S2 (1.2 ml)	S3 (1.8 ml)	
	----- g -----				
<i>Biourine</i> 0% (10 ml AB Mix + 0 ml <i>Biourine</i>)	19,83 ^a	18,00 ^{abc}	20,00 ^a	14,66 ^{abc}	18,12 ^a
<i>Biourine</i> 25% (7.5 ml AB Mix + 2.5 ml <i>Biourine</i>)	19,50 ^{ab}	14,66 ^{abc}	13,50 ^{ef}	5,33 ^{de}	13,25 ^b
<i>Biourine</i> 50% (5 ml AB Mix + 5 ml <i>Biourine</i>)	13,83 ^{bc}	7,16 ^d	7,50 ^d	7,33 ^d	8,96 ^c
<i>Biourine</i> 75% (2.5 ml AB Mix + 7.5 ml <i>Biourine</i>)	6,16 ^{de}	1,60 ^{fg}	3,16 ^g	2,16 ^{fg}	3,27 ^d
<i>Biourine</i> 100% (0 ml AB Mix + 10 ml <i>Biourine</i>)	4,16 ^{def}	1,50 ^{fg}	1,16 ^g	1,27 ^g	2,02 ^e
Rata-rata	12,69 ^a	8,58 ^b	9,06 ^b	6,15 ^c	

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Rendahnya berat kering berangkas pada perlakuan konsentrasi silika cair 1.8 ml (S3) dan persentase substitusi POC *biourine* sapi 100% dipengaruhi oleh kandungan klorofil pada tanaman. Tinggi tanaman kailan yang diikuti dengan banyaknya jumlah daun mempengaruhi peningkatan kemampuan fotosintesis sehingga semakin tinggi hasil fotosintesis membuat berat kering tanaman semakin tinggi. Rendahnya klorofil dipengaruhi oleh rendahnya unsur nitrogen pada persentase substitusi POC *biourine* sapi 100%. Hal ini sesuai dengan pendapat Ngapu *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa nitrogen merupakan unsur hara yang menjadi penyusun utama protein dan berperan dalam pembentukan klorofil pada proses pembelahan sel tanaman. Interaksi silika cair dengan substitusi persentase POC *biourine* sapi berpengaruh nyata dengan nilai tertinggi pada perlakuan tanpa pengaplikasian silika cair dan substitusi 0% POC *biourine* sapi. Tinggi berat kering yang dimiliki oleh kailan hasilnya berkaitan dengan berat segar akar pada tanaman kailan, tingginya berat kering tanaman disebabkan oleh besarnya berat segar akar pada tanaman karena besar berat akar menandakan bahwa dalam tanaman terjadi penyerapan unsur hara yang baik untuk proses pertumbuhan kailan. Hal ini sesuai dengan pendapat Yama dan Kartika (2020) yang menyatakan bahwa tanaman yang memiliki volume akar paling tinggi berpengaruh pada tingginya berat kering tanaman karena penyerapan unsur hara akan optimal sehingga terjadinya metabolisme tanaman yang maksimal.

Berat Konsumsi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan silika cair, *biourine* sapi dan interaksi silika cair dengan persentase substitusi POC *biourine* sapi berpengaruh nyata terhadap berat konsumsi tanaman kailan. Berat konsumsi tanaman kailan akibat perlakuan konsentrasi silika cair dengan konsentrasi *biourine* sapi berdasarkan hasil uji jarak *Duncan* ($p < 0,05$) disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Berat Konsumsi Tanaman Kailan pada berbagai konsentrasi Silika Cair dan Persentase Substitusi POC *Biourine* Sapi

Persentase Substitusi POC <i>Biourine</i> Sapi	Konsentrasi Silika Cair				Rataan
	S0 (0 ml)	S1 (0.6 ml)	S2 (1.2 ml)	S3 (1.8 ml)	
	----- g -----				
<i>Biourine</i> 0% (10 ml AB Mix + 0 ml <i>Biourine</i>)	93,83 ^a	99,16 ^a	116,66 ^a	76,50 ^a	96,54 ^a
<i>Biourine</i> 25% (7.5 ml AB Mix + 2.5 ml <i>Biourine</i>)	88,16 ^a	72,00 ^a	70,16 ^{ab}	7,00 ^{cde}	59,33 ^b
<i>Biourine</i> 50% (5 ml AB Mix + 5 ml <i>Biourine</i>)	71,66 ^a	22,50 ^{bcd}	22,66 ^{bc}	22,66 ^{cd}	34,87 ^c
<i>Biourine</i> 75% (2.5 ml AB Mix + 7.5 ml <i>Biourine</i>)	24,47 ^{cd}	13,50 ^{cd}	2,66 ^e	1,83 ^e	10,62 ^d
<i>Biourine</i> 100% (0 ml AB Mix + 10 ml <i>Biourine</i>)	6,66 ^{de}	1,00 ^e	1,83 ^e	0,26 ^e	2,44 ^e
Rata-rata	56,96 ^a	41,63 ^{ab}	42,79 ^b	21,65 ^c	

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Berat konsumsi tanaman kailan akan mengalami penurunan dengan meningkatnya konsentrasi silika cair demikian juga akan mengalami penurunan dengan peningkatan persentase substitusi POC *biourine* sapi. Hasil yang didapatkan pada berat konsumsi berhubungan dengan hasil segar berangkas tanaman kailan, unsur hara dan air yang dapat diserap tanaman merupakan patokan berat segar yang dapat mempengaruhi berat konsumsi. Perlakuan tertinggi pada berat konsumsi didapatkan pada perlakuan persentase substitusi POC *biourine* sapi 0% karena memiliki unsur hara yang cukup dari konsentrasi AB Mix 10 ml dengan unsur hara yang lengkap, sehingga tanaman dapat berproduksi dengan baik karena unsur hara yang terserap dapat tercukupi. Hal ini

Novia Rahmawati, Endang Dwi Purbajanti, Susilo Budiyanto: *Pengaruh Silika dan Persentase Substitusi Biourine Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kailan (Brassica oleracea L.) Secara Hidroponik..(Hal. 587 - 597)*

sesuai dengan pendapat Haryadi *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan maksimal jika unsur hara yang terserap dapat tercukupi bagi tanaman terutama pada unsur hara N, P dan K. Penyerapan silika pada tanaman kailan tidak terserap dengan baik diduga karena tanaman kailan tidak terpengaruh dengan adanya unsur silika karena kailan tidak tergolong tanaman akumulator Si seperti familia *Gramineae* yang aktif menyerap Si, sehingga semakin tinggi silika yang diberikan pada kailan menurunkan pertumbuhan kailan. Hal ini sesuai dengan pendapat Nikmah *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa tanaman yang bukan tergolong familia *Gramineae* tidak membutuhkan penyerapan unsur Si karena bukan merupakan tanaman yang aktif menyerap Si dalam meningkatkan resistensi terhadap cekaman biotik dan abiotik.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi silika cair dan persentase substitusi POC *biourine* sapi berpengaruh menurunkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman kailan secara hidroponik. Penggunaan unsur hara silika tidak dianjurkan untuk pertumbuhan kailan secara hidroponik dan penggunaan *biourine* sapi belum dapat menggantikan AB Mix sebagai nutrisi hidroponik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, P. F., K. Koesriharti, dan S. Sunaryo. 2013. Pengaruh penambahan unsur hara mikro (Fe dan Cu) dalam media paitan cair dan kotoran sapi cair terhadap pertumbuhan dan hasil bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan sistem hidroponik rakit apung. J. Produksi Tanaman, 1 (3) : 48 – 58.
- Andriani, V. 2017. Pertumbuhan dan kadar klorofil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap cekaman NaCl. J. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa, 10 (2) : 58 – 67.
- Armainsi, A., dan S. Yoseva. 2015. Pertumbuhan dan produksi baby kailan (*Brassica Alboglabra* L.) dengan pemberian tricho-kompos tandan kosong kelapa sawit. J. Faperta, 2 (1) : 1 – 9.
- Clarah, S., R. Budihastututi, dan S. Darmati. 2017. Pengaruh pupuk nanosilika terhadap pertumbuhan, ukuran stomata dan kandungan klorofil cabai rawit (*Capsicum frutescens* Linn) varietas cakra hijau. J. Biologi, 6 (2) : 26 - 33.
- Dharmayanti, N. K. S., A. A. N. Supadma, dan I. D. M. Arthagama. 2013. Pengaruh pemberian *biourine* dan konsentrasi pupuk anorganik (N, P, K) terhadap beberapa sifat kimia tanah pegok dan hasil tanaman bayam (*Amaranthus* sp.). J. Agroekoteknologi Tropika, 2 (3):165 - 174.
- Dharmika, I. M., dan D.S. Mulyani. 2018. Pemberian pupuk silika cair untuk meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan toleransi kekeringan padi sawah. J. Agronomi Indonesia, 46 (2) : 153 - 160.
- Ginandjar, S., Qurrohman, B. F. T., & Rahmatullah, P. 2021. Pengaruh konsentrasi Si biogenik dan N-total terhadap pertumbuhan dan konsentrasi nitrat tanaman selada hidroponik. J. Agro, 8 (1), 130-141.
- Haryadi, D., H. Yetti, dan S. Yoseva. 2015. Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica alboglabra* L.). J. Faperta, 2 (2) : 1 - 10.
- Maharani, A., S. Suwirman, dan Z. A. Noli. 2018. Pengaruh konsentrasi giberelin (GA3) terhadap pertumbuhan kailan (*Brassica oleracea* L. var *alboglabra*) pada berbagai media tanam dengan hidroponik wick system. J. Biologi Unand, 6 (2) : 63 - 70.
- Marginingsih, R. S., A. S. Nugroho, dan M. A. Dzakiy. 2018. Pengaruh substitusi pupuk organik cair pada nutrisi ab mix terhadap pertumbuhan caisim (*Brassica juncea* L.) pada hidroponik *Drip Irrigation System*. J. Biologi dan Pembelajarannya, 5 (1) : 44 - 51.

- Ngapu, A., I. D. N. Raka, dan F. Hanum. 2020. Pengaruh perlakuan kosentrasi *biourine* sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir). J. Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem, 10 (19) : 27 - 31.
- Nikmah, Z. C., W. Slamet, dan B. A. Kristanto. 2017. Aplikasi silika dan NAA terhadap pertumbuhan anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* L.) pada tahap aklimatisasi. J. Agro Complex, 1 (3) : 101 - 110.
- Puteri, E. A., Y. Nurmiaty, dan A. Agustiansyah. 2014. Pengaruh aplikasi fosfor dan silika terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill.). J. Agrotek Tropika, 2 (2) : 241 - 245.
- Rahayu, A., M. Ginanjar, dan O. L. Tobing. 2021. Pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. Alboglabra) pada berbagai media tanam dan konsentrasi nutrisi AB mix dengan sistem hidroponik substrat. J. Agronida, 7 (2) : 86 - 93.
- Renaldi, R., M. Anshar, dan R. Yusuf. 2021. Pengaruh kombinasi larutan ab mix dengan poc urin sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.) pada sistem hidroponik substrat. J. Ilmu Pertanian, 9 (4) : 834 - 846.
- Romalasari, A. dan E. Sobari. 2019. Produksi selada (*Lactuca sativa* L.) menggunakan sistem hidroponik dengan perbedaan sumber nutrisi. J. Agriprima, 3 (1) : 36 - 41.
- Sari, A. T., S. W. A. Suedy, dan S. Haryanti. 2017. Pengaruh pupuk nanosilika terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kapas (*Gossypium hirsutum* L. var. Kanesia 8). J. Akademika Biologi, 6 (2) : 75 - 83.
- Siburian, I. S., R. Suntari, dan S. Prijono, S. 2017. Pengaruh aplikasi urea dan pupuk organik cair (urin sapi dan teh kompos sampah) terhadap serapan N serta produksi sawi pada entisol. J. Tanah dan Sumberdaya Lahan, 3 (1) : 303 - 310.
- Sinaga, P., M. Meiriani, dan Y. Hasanah. 2014. Respons pertumbuhan dan produksi kailan (*Brassica oleraceae* L.) pada pemberian berbagai konsentrasi pupuk organik cair paitan (*Tithonia Diversifolia* (Hemsl.) Gray). J. Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara, 2 (4) : 1584 – 1588
- Siregar, A. F., dan W. A. Yusuf. 2020. Ameliorasi berbasis unsur hara silika di lahan rawa. J. Sumberdaya Lahan, 14 (1) : 37 - 47.
- Sri, A. A. N., W. A. Barus, dan E. Lubis . 2021. Pertumbuhan dan hasil tanaman kailan dengan pemberian beberapa kombinasi jenis dan pupuk bokashi. J. Agroteknologi Rhizobia, 1 (2) : 58 – 66
- Sundari, S., I. Raden, dan U. S. Hariadi. 2016. Pengaruh POC dan AB mix terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy (*Brassica chinensis* L.) dengan sistem hidroponik. J. Magrobis, 16 (2) : 9 – 19.
- Yama, D. I., dan H. Kartika. 2020. Pertumbuhan dan kandungan klorofil pakcoy (*Brassica rappa* L) pada beberapa konsentrasi AB Mix dengan sistem wick. J. Teknologi, 12 (1) : 21 - 30.
- Yeni, I. P., F. Nisak, dan B. Gunawan. 2019. Peningkatan Manfaat Pupuk Organik Cair Urine Sapi. Uwais Inspirasi Indonesia, Sidoarjo.
- Yoga, K., dan I. D. Anggorowati. 2020. Pengaruh konsentrasi bio-urine sapi terhadap pertumbuhan dan hasil pakchoy pada media gambut. J. Sains Mahasiswa Pertanian, 10 (2) : 1 – 8.
- Zulizar, M., A. Sholihah, dan I. Muwarni. Pengaruh residu kompos pistia dan jerami padi periode tanam ke dua terhadap pertumbuhan tanaman kailan (*Brassica oleraceae* Var. achephala.). J. Agronisma, 1 (1) : 88 – 96.