



“Tema: 2 (pengelolaan wilayah kelautan, pesisir dan pedalaman)”

**KARAKTER FISILOGI DAN HASIL TANAMAN KUBIS BUNGA
(*Brassica oleraceae* L.) PADA BERBAGAI KONSENTRASI PUPUK
NITROGEN DALAM SISTEM FERTIGASI TETES DI LAHAN PASIR
PANTAI**

Oleh

**Saparso¹, Arif Sudarmaji¹, Yogi Ramadhani², Bambang Rudianto Wijonarko¹,
Oktavia Rezky Utami³**

¹Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman

²Staf Pengajar Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman

³Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman

**Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
parso.fpunsoed@yahoo.co.id**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) menentukan karakter fisiologi tanaman dan hasil kubis bunga yang dipengaruhi konsentrasi pupuk nitrogen di lahan pasir pantai, (2) menentukan karakter fisiologi tanaman dan hasil kubis bunga yang dipengaruhi sistem fertigasi tetes di lahan pasir pantai (3) menentukan karakter fisiologi tanaman dan hasil kubis bunga yang dipengaruhi interaksi antara konsentrasi pupuk nitrogen dan sistem fertigasi tetes di lahan pasir pantai. Penelitian dilaksanakan di lahan pasir Desa Banjarsari Kecamatan Nusawungu Kabupaten Cilacap. Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan, yaitu pada bulan Mei sampai dengan Juli 2019. Penelitian ini merupakan percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dengan 2 faktor dan 5 ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi larutan pupuk nitrogen dengan 3 taraf yaitu 1 g N.l⁻¹ (K1), 5 g N.l⁻¹ (K2), dan 10 g N.l⁻¹ (K3). Faktor kedua adalah fertigasi manual (F1) dan fertigasi tetes (F2). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan konsentrasi pupuk nitrogen menentukan karakter fisiologi pada variabel warna daun (*blue*) menunjukkan konsentrasi pupuk nitrogen 5 g N.l⁻¹ memberikan nilai tertinggi pada warna daun (*blue*) 180,9. Aplikasi pemberian konsentrasi pupuk nitrogen terhadap hasil kubis bunga memberikan hasil 20 t/ha. Fertigasi tetes dan manual menentukan karakter fisiologi pada variabel kerapatan stomata. Kerapatan stomata tertinggi pada fertigasi tetes 193,19 unit/mm². Aplikasi pemberian fertigasi tetes dan manual terhadap hasil kubis bunga memberikan hasil 20 t/ha. Interaksi pada konsentrasi pupuk nitrogen dan fertigasi variabel laju asimilasi bersih vegetatif menunjukkan laju asimilasi bersih tertinggi fertigasi manual pada konsentrasi 5 g N.l⁻¹ dan fertigasi tetes pada konsentrasi 10 g N.l⁻¹. Interaksi perlakuan konsentrasi larutan pupuk nitrogen dan fertigasi tetes terhadap hasil kubis bunga memberikan hasil 20 t/ha.

Kata kunci: *kubis Bunga, karakter Fisiologi, nitrogen, fertigasi*

ABSTRACT



This research aims to (1) determine the character of plant physiology and the results of cauliflower which is influenced by the concentration of nitrogen fertilizer in coastal sand Land, (2) determine the character of plant physiology and the results of the flower of the affected fertigation system Drops in coastal sand land (3) Determining the character of plant physiology and results of cauliflower that influenced the interaction between nitrogen fertilizer concentration and fertigation of drops in the coastal sand land. The research was conducted on the sandy land of Banjarsari village of Nusawungu District of Cilacap Regency. The study was conducted for three months, namely from May to July 2019. This research is an experiment used a complete group random draft (RAKL) factorial with 2 factors and 5 repeats. The first factor was the concentration of nitrogen fertilizer solution with 3 levels namely 1 g N.l⁻¹ (K1), 5 g N.l⁻¹ (K2), and 10 g N.l⁻¹ (K3). The second factor was fertigation Manual (F1) and fertigation drops (F2). The results of the study showed the concentration treatment of nitrogen fertilizers determining the physiology character in the leaf color variable (blue) indicated the concentration of nitrogen fertilizer 5 g N.l⁻¹ gave the highest value in leaf color (blue) 180.9. Application of nitrogen fertilizer concentration on the result of cauliflower yield 20 t/ha. Fertigasi drops and manuals determine the physiology character in the stomata density variable. The highest stomata density on the fertigation drops 193.19 units/mm². Application of fertigation of drops and manual on the result of cauliflower gave 20 t/ha results. Interactions in the concentration of nitrogen fertilizers and fertigation variables the vegetative net assimilated rate showed the highest net assimilation rate of manual fertigation at concentrations of 5 g N.l⁻¹ and fertigation of drops at a concentration of 10 g N.l⁻¹. Interaction of nitrogen fertilizer solution concentration treatment and fertigation of drops on the result of cauliflower yield 20 t/ha.

Key words: cauliflower, character physiology, nitrogen, fertigation.

PENDAHULUAN

Kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) merupakan jenis tanaman sayuran yang termasuk dalam keluarga tanaman kubis-kubisan (*Cruciferae*) yang berasal dari Eropa, dan pertama kali ditemukan di Cyprus, Italia Selatan dan Mediterania. Di Indonesia dikenal dengan nama bunga kol, kembang kol, atau dalam bahasa asing disebut *cauliflower*. (Amran dan Nosa 2018). Kubis bunga mempunyai peranan penting bagi kesehatan manusia, karena mengandung vitamin dan mineral yang sangat dibutuhkan tubuh. Manfaat nutrisi kembang kol bagi kesehatan adalah mampu mengurangi risiko stroke, mengandung beberapa jenis *phytochemical* yang membantu mengurangi risiko kanker, mengandung vitamin C dan *selenium* membantu memperkuat sistem kekebalan tubuh (Novriani, 2016).

Produksi kubis bunga di Indonesia mengalami penurunan dan peningkatan pada tahun 2013 hingga tahun 2018. Penurunan terjadi pada tahun 2013 hingga 2015 dan peningkatan terjadi pada tahun 2016 hingga tahun 2017 namun pada tahun 2018 mengalami sedikit penurunan sebesar 0,004 % (152.122 ton). (Badan Pusat Statistik, 2018). Perkembangan budidaya tanaman kubis di dataran rendah masih mempunyai banyak hambatan, terutama adaptasi lahan yang berpengaruh pada proses fisiologis tanaman dan berdampak terhadap kualitas dan daya hasil kubis. Dengan adanya bantuan teknologi peningkatan produksi, pembudidayaan dan peningkatan mutu diharapkan hasil kubis bunga dapat tercapai dengan baik (Pracaya,2001).



Salah satu lahan marjinal yang memiliki potensi tinggi untuk dikembangkan di Indonesia adalah lahan pantai, mengingat Indonesia adalah negara kepulauan yang 60% luas wilayahnya berupa perairan (Saputro, 2015). Panjang garis pantai mencapai 106.000 km dengan potensi luas lahan 1.060.000 ha (Kertonegoro, 2003). Tanah pasiran pantai memiliki N tersedia sangat rendah (26,79ppm), kandungan bahan organik tanah rendah (0,39%), dan KPK sangat rendah yaitu 5,64 me/100 g (Saparso, 2001). Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan penambahan nitrogen melalui pemupukan sehingga unsur nitrogen dalam penyusunan bagian vegetatif dapat terpenuhi dan dapat diharapkan meningkatkan hasil panen kubis bunga di lahan pasir pantai, Pemupukan merupakan kegiatan pemeliharaan tanaman yang bertujuan untuk memperbaiki kesuburan tanah melalui penyediaan hara dalam tanah yang dibutuhkan oleh tanaman. Dalam pemupukan, hal penting yang perlu diperhatikan adalah efisiensi pemupukan. Agar pemupukan efektif dan efisien maka cara pemupukan harus disesuaikan dengan kondisi lahan, dengan teknologi spesifik lokasi, dan dapat memanfaatkan secara optimal sumber daya alam (Istiana, 2007).

Nitrogen didalam jaringan tumbuhan merupakan komponen penyusun dari banyak senyawa esensial bagi tumbuhan misalnya asam-asam amino. (Lakitan, 2011). Warna daun merupakan indikator status N tanaman berkaitan erat dengan tingkat fotosintesis daun dan produksi tanaman. Apabila nitrogen terbatas maka daun bagian atas tanaman berwarna hijau kekuningan, sebaliknya bila nitrogen meningkat maka warna daun bagian atas tanaman berwarna lebih hijau (Winarni, 2000). Menurut Fanindi *et.al* (2009) bahwa kekurangan N menyebabkan berkurangnya warna hijau dari dedaunan akibat hilangnya klorofil, pigmen hijau yang berperan dalam proses fotosintesis. Produksi hasil kubis bunga berkaitan erat dengan jumlah daun, kandungan klorofil dan kecepatan fotosintesis. Kecepatan fotosintesis berkaitan dengan stomata dan kandungan klorofil. Stomata dan kandungan klorofil termasuk variabel karakter fisiologi sehingga karakter fisiologi suatu tanaman mempengaruhi produksi tanaman. Sistem fertigasi adalah metode pemberian nutrisi atau unsur hara bagi tanaman melalui irigasi sprinkler, tetes dan metode penyiraman lainnya. (Saputri, 2009).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk (1) menentukan karakter fisiologi tanaman dan hasil kubis bunga yang dipengaruhi konsentrasi pupuk nitrogen di lahan pasir pantai, (2) menentukan karakter fisiologi tanaman dan hasil kubis bunga yang dipengaruhi sistem fertigasi tetes di lahan pasir pantai (3) menentukan karakter fisiologi tanaman dan hasil kubis bunga yang dipengaruhi interaksi antara konsentrasi pupuk nitrogen dan sistem fertigasi tetes di lahan pasir pantai.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan pasir Desa Banjarsari Kecamatan Nusawungu Kabupaten Cilacap. Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan, yaitu pada bulan Mei sampai dengan Juli 2019.



Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kubis bunga varietas PM 126 F1, tanah vertisol, urea, ZA dan Pupuk kandang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, sekop, tandon air, emiter irigasi tetes, timbangan, oven, SPAD, RGB, gelas ukur, mikroskop, termohigrometer, jangka sorong, ember plastik, penggaris panjang/meteran, paralon, label, alat tulis dan kamera.

Penelitian ini merupakan percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dengan 2 faktor dan 5 ulangan, sehingga terdapat 30 percobaan. Faktor pertama adalah konsentrasi larutan pupuk nitrogen dengan 3 taraf yaitu 1 g N.l⁻¹ (K1), 5 g N.l⁻¹ (K2), dan 10 g N.l⁻¹ (K3). Faktor kedua adalah fertigasi manual (F1) dan fertigasi tetes (F2). Variabel pengamatan meliputi jumlah daun, luas daun, kerapatan stomata, lebar bukaan stomata, kehijauan daun (SPAD), laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relatif, warna daun (RGB), serapan N, umur pembentukan bunga, diameter bunga, hasil bunga segar bobot bunga segar dan bobot bunga kering.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Bila hasil sidik ragam berbeda tidak nyata (F hitung < F tabel 5 %) tidak dilakukan uji lanjutan, sedangkan bila hasil sidik ragam berbeda nyata (F hitung > F tabel 5 %) maka untuk membandingkan dua rata-rata perlakuan dilakukan uji lanjutan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam karakter fisiologis dan hasil tanaman kubis bunga pada berbagai konsentrasi larutan pupuk nitrogen dalam sistem fertigasi tetes di lahan pasir pantai dengan taraf 5%

No.	Variabel Pengamatan	Uji F		
		F	K	FxK
A. Karakter Fisiologis				
1	Jumlah daun (helai)	tn	tn	tn
2	Luas daun (cm ²)	tn	tn	tn
3	Kerapatan stomata (unit/mm ²)	N	tn	tn
4	Bukaan stomata pagi (µm)	tn	tn	tn
5	Bukaan stomata siang (µm)	tn	tn	tn
6	Bukaan stomata sore (µm)	tn	tn	tn
7	kehijauan daun SPAD	tn	tn	tn
8	LAB vegetatif (g/cm ² /hari)	tn	tn	n
9	LAB generatif (g/cm ² /hari)	tn	tn	tn
10	LPR vegetatif (g/hari)	tn	tn	tn
11	LPR generatif (g/hari)	tn	tn	tn
12	R (Red)	tn	tn	tn
13	G (Green)	tn	tn	tn
14	B (Blue)	tn	n	tn
15	RGB	tn	tn	tn



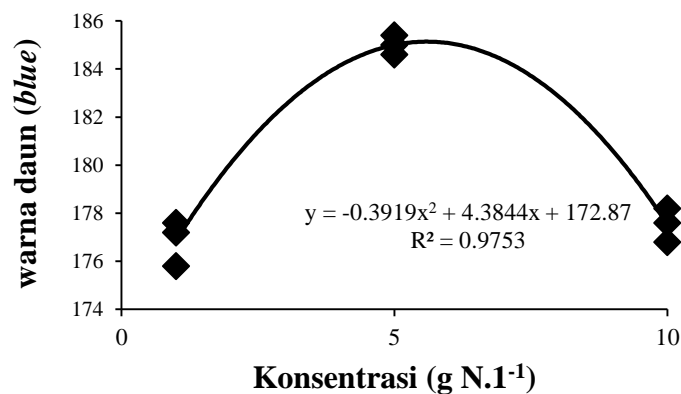
16	Serapan N	tn	tn	tn
B. Hasil				
17	Umur pembentukan bunga (hst)	tn	tn	tn
18	Diameter bunga (cm)	tn	tn	tn
19	Bobot bunga segar (g)	tn	tn	tn
20	Hasil bunga segar (t/ha)	tn	tn	tn
21	Bobot bunga kering (g)	tn	tn	tn

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata pada uji F dengan taraf kesalahan 5%, n = berbeda nyata pada uji F dengan taraf kesalahan 5%, sn = berbeda sangat nyata pada uji F dengan taraf kesalahan 5%, F= Fertigasi, K= Konsentrasi larutan pupuk N, F x K= interaksi interval fertigasi dan konsentrasi larutan pupuk N

B. Pembahasan

1. Pengaruh berbagai konsentrasi pupuk nitrogen terhadap variabel karakter fisiologi tanaman dan hasil kubis bunga (*brassica oleraceae* L.) di lahan pasir pantai.

Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 1 menunjukkan bahwa faktor konsentrasi larutan pupuk nitrogen memberikan pengaruh nyata terhadap warna daun (*blue*). Pengaruh konsentrasi larutan pupuk nitrogen terhadap variabel warna daun (*blue*) selanjutnya disajikan dalam gambar 1.



Gambar 1. Grafik pengaruh konsentrasi pupuk nitrogen terhadap variabel warna daun (*blue*) tanaman kubis bunga pada saat panen (48hst) di lahan pasir pantai.

Gambar 1 menunjukkan hubungan antara pengaruh konsentrasi larutan pupuk nitrogen terhadap variabel warna daun (*blue*) pada tanaman kubis bunga bersifat kuadrat ditunjukkan persamaan $y = -0,3919x^2 + 4,3844x + 172,87$ ($R^2 = 0,9753$). Hubungan antara pengaruh konsentrasi larutan pupuk nitrogen terhadap variabel warna daun (*blue*) memiliki R^2 sebesar 97,53%. Pada konsentrasi larutan pupuk nitrogen 5 g N.l⁻¹ memberikan pengaruh tertinggi pada warna daun (*blue*) yaitu 180,9. Namun pengaruh perlakuan konsentrasi larutan pupuk nitrogen 10 g N.l⁻¹ dan 1 g N.l⁻¹ memiliki hasil yang sama yaitu 174,66. Menurut hasil penelitian Safirah (2017) Warna daun dengan

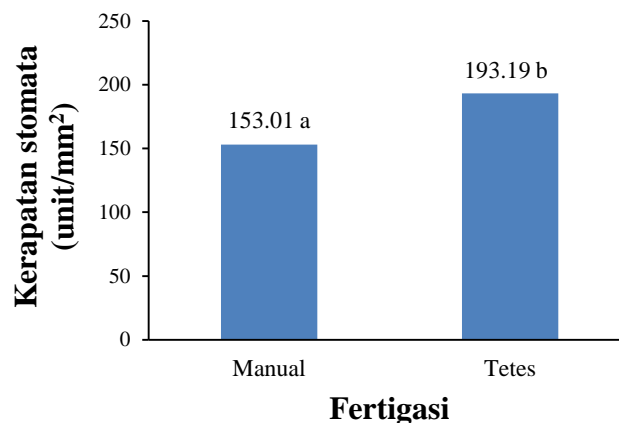


nilai B (*blue*) memiliki nilai R^2 validitas pada panjang gelombang biru mencapai 0.512. Sehingga tingkat keakuratan nilai B (*blue*) sebesar 51,2 %.

Hal ini sesuai dengan pendapat Fanindi *et.al* (2009) bahwa kekurangan unsur N akan terlihat pada warna daun, yaitu daun menjadi hijau kekuning-kuningan sampai menguning seluruhnya. Kemudian terjadi peristiwa pengeringan daun tersebut yang dimulai dari bagian bawah terus ke bagian atas. Unsur N sangat mobil dalam tanaman, kadar nitrogen rata-rata dalam jaringan tanaman adalah 2% - 4% berat kering. Unsur N membantu proses fotosintesis dengan menghasilkan klorofil yang diserap oleh tanaman, selain itu berfungsi juga untuk proses pembentukan protein. Kekurangan N menyebabkan berkurangnya warna hijau dari dedaunan akibat hilangnya klorofil, pigmen hijau yang berperan dalam proses fotosintesis. Kelebihan N pun akan berakibat negatif pada tanaman. Kelebihan N biasanya memberikan warna gelap, sukulen, pertumbuhan vegetatif yang hebat, dan membuat tanaman mudah rusak karena dingin dan membeku.

2. Pengaruh fertigasi manual dan tetes terhadap variabel karakter fisiologi tanaman dan hasil kubis bunga (*brassica oleraceae* l.) di lahan pasir pantai.

Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 1 menunjukkan bahwa faktor sistem fertigasi manual dan tetes memberikan pengaruh nyata terhadap kerapatan stomata. Pengaruh sistem fertigasi manual dan tetes terhadap variabel kerapatan stomata selanjutnya disajikan dalam gambar 2.



Gambar 2. Histogram kerapatan stomata pada sistem fertigasi manual dan tetes.

Histogram pada gambar menunjukkan bahwa fertigasi tetes mampu memberikan kerapatan stomata tertinggi yaitu 193,19 unit/mm². Sedangkan kerapatan stomata yang dipengaruhi oleh fertigasi manual yaitu 153,01 unit/mm². Hasil kerapatan stomata yang dihasilkan oleh perlakuan fertigasi tetes menghasilkan kerapatan stomata yang lebih tinggi dibandingkan manual dikarenakan pada saat pemberian konsentrasi larutan pupuk nitrogen. Larutan yang diterima tanaman kubis bunga lebih merata dibandingkan menggunakan fertigasi manual. Menurut miskin *et al* (1972) tanaman

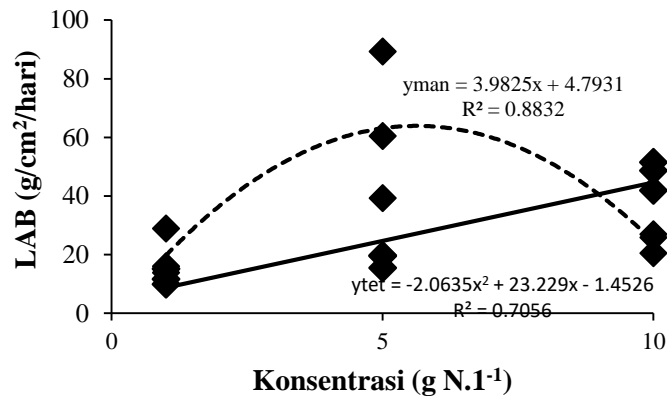


yang mempunyai kerapatan stomata tinggi akan memiliki laju transpirasi yang lebih tinggi daripada tanaman dengan kerapatan stomata yang rendah. Menurut Sugeng (2016) besarnya penggunaan air oleh tanaman dapat dinilai dari laju transpirasi tanaman. Sistem fertigasi tetes memberikan konsentrasi pupuk nitrogen lebih baik dibandingkan menggunakan fertigasi manual. Sehingga laju transpirasi pada tanaman yang diberikan pengaruh fertigasi tetes lebih tinggi dan menghasilkan kerapatan stomata yang lebih tinggi dibandingkan fertigasi manual.

Aplikasi fertigasi dengan irigasi tetes (*drip irrigation*) dapat memudahkan dan mengefisienkan penggunaan air dan pupuk secara tepat serta dapat mengalirkan air secara teratur sesuai kebutuhan tanaman ketika persediaan lengas tanah tidak mencukupi untuk mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman bisa tumbuh secara normal (Balitbang Pertanian, 2018). Penggunaan fertigasi dengan irigasi tetes (*drip irrigation*) dapat memudahkan serta mengefisienkan penggunaan air dan pupuk secara tepat (Hakim, A. *et al.* 2016). Dengan demikian fertigasi manual menjadi kurang efisien karena pemberian larutan pupuk N tidak merata sehingga kerapatan stomata yang dihasilkan tidak sebaik menggunakan fertigasi tetes.

3. Pengaruh interaksi fertigasi dan konsentrasi larutan pupuk nitrogen terhadap variabel karakter fisiologi tanaman dan hasil kubis bunga (*brassica oleraceae* L.) di lahan pasir pantai

Berdasarkan hasil analisis ragam **Tabel 1** menunjukkan bahwa faktor konsentrasi pupuk nitrogen dan sistem fertigasi tetes memberikan pengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih fase vegetatif. Laju asimilasi bersih (LAB) merupakan laju penimbunan berat kering per satuan luas daun per satuan waktu. Laju asimilasi bersih merupakan ukuran rata-rata efisiensi fotosintesis daun dalam suatu komunitas tanaman budidaya (Gardner *et al.*, 1991). Laju asimilasi bersih dapat menggambarkan produksi bahan kering atau merupakan produksi bahan kering per satuan luas daun dengan asumsi bahan kering tersusun sebagian besar dari CO₂ (Kastono *et al.*, 2005). Pengaruh konsentrasi larutan pupuk nitrogen dan sistem fertigasi tetes terhadap laju asimilasi bersih fase vegetatif selanjutnya disajikan dalam gambar 3.



Gambar 3. Grafik pengaruh konsentrasi pupuk nitrogen dan sistem fertigasi terhadap variabel laju asimilasi bersih fase vegetatif tanaman kubis bunga pada saat panen (48 hst) di lahan pasir pantai.

Hasil analisis regresi konsentrasi pupuk nitrogen dan sistem fertigasi terhadap laju asimilasi bersih fase vegetatif ditunjukkan dengan nilai persamaan $y_{\text{manual}} = 3,9825x + 4,7931$ ($R^2 = 0,8832$). Hubungan antara konsentrasi larutan pupuk nitrogen dan sistem fertigasi manual terhadap laju asimilasi bersih fase vegetatif memiliki R^2 sebesar 88,32%. Hasil analisis regresi konsentrasi pupuk nitrogen dan sistem fertigasi tetes terhadap laju asimilasi bersih fase vegetatif ditunjukkan dengan nilai persamaan $y_{\text{tetes}} = -2,0635x^2 + 23,229x - 1,4526$ ($R^2 = 0,7056$). Hubungan konsentrasi larutan pupuk nitrogen dan sistem fertigasi tetes terhadap laju asimilasi bersih fase vegetatif memiliki R^2 sebesar 70,56%.

Adanya interaksi ditunjukkan dengan garis yang berpotongan konsentrasi pupuk nitrogen dan sistem fertigasi manual dan tetes berpengaruh nyata pada laju asimilasi bersih fase vegetatif. Hal ini karena konsentrasi pupuk nitrogen dan sistem fertigasi manual dan tetes dapat memenuhi kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Menurut Isdarmanto (2009), meningkatnya produktivitas metabolisme maka tanaman akan lebih banyak membutuhkan unsur hara dan meningkatkan penyerapan air, hal ini berkaitan dengan kebutuhan bagi tanaman pada masa pertumbuhan dan perkembangan.

KESIMPULAN

1. Konsentrasi pupuk nitrogen menentukan karakter fisiologi pada variabel warna daun blue menunjukkan pengaruh nyata. Warna daun mengalami kenaikan pada konsentrasi 5 g N.l⁻¹ dan mengalami penurunan nilai pada konsentrasi 10 g N.l⁻¹. Pada konsentrasi pupuk nitrogen 5 g N.l⁻¹ memberikan nilai tertinggi pada warna daun (*blue*) yaitu 180,9. Namun pengaruh perlakuan konsentrasi pupuk nitrogen 10 g N.l⁻¹ dan 1 g N.l⁻¹ memiliki nilai yang sama yaitu 174,66.



Aplikasi pemberian konsentrasi pupuk nitrogen terhadap hasil kubis bunga memberikan hasil 20 t/ha.

2. Fertigasi tetes dan manual menentukan karakter fisiologi pada variabel kerapatan stomata menunjukkan adanya pengaruh nyata. kerapatan stomata tertinggi dipengaruhi oleh fertigasi tetes yaitu 193,19 unit/mm². Sedangkan kerapatan stomata yang dipengaruhi oleh fertigasi manual yaitu 153,01 unit/mm². Aplikasi pemberian fertigasi tetes dan manual terhadap hasil kubis bunga memberikan hasil 20 t/ha.
3. Interaksi konsentrasi larutan pupuk nitrogen dan fertigasi tetes berpengaruh nyata pada variabel laju asimilasi bersih vegetatif. Interaksi perlakuan konsentrasi larutan pupuk nitrogen dan fertigasi tetes terhadap hasil kubis bunga memberikan hasil 20 t/ha.



UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis sampaikan kepada DRPM Drijen Dikti Kemenristekdikti yang telah membiayai penelitian melalui skema Penelitian Strategis Nasional Institusi Tahun 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Fanindi, A., Yohaeni S., Sutedi E., & Oyo. 2009. *Produksi hijauan dan biji leguminosa (Arachis pintoi) pada berbagai dosis pemupukan*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Hakkim, A., Abhilash J. E., Ajay, G. & Mufeedha, K. 2016. Fertigation: A novel and efficient means for fertilizer application. *International Journal of Current Research* 8(8): 35757 – 35759
- Heri, I. 2007. Cara Aplikasi Pupuk Nitrogen dan Pengaruhnya pada Tanaman Tembakau Madura. *Buletin Teknik Pertanian* 12(2): 1 – 6
- Isdarmanto. 2009. Pengaruh Macam Pupuk Organik dan Konsentrasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum* L.) dalam Budidaya Sistem Pot. *Skripsi*. Fakultas pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Jaenudin, A. & Nosa, S. 2018. Pengaruh pupuk kandang dan cendawan mikoriza arbuscular terhadap pertumbuhan, serapan N dan hasil tanaman kubis bunga (*Brassica oleraceae* Var. *botrytis* L.). *Jurnal Agrosiwagati* 6(1): 667 – 677
- Kastono, D. 2005. Aplikasi model rekayasa lahan terpadu guna meningkatkan produksi hortikultura secara berkelanjutan di lahan pasir pantai. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 3(2): 112 – 123
- Kertonegoro, B.J. 2003. Pengembangan budidaya tanaman sayuran dan hortikultura pada lahan pasir pantai: sebuah model spesifik dari Daerah Istimewa Yogyakarta. *Agr-UMY* 11(2): 67 – 75
- Lakitan B. 2011. *Dasar-dasar fisiologi tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Miskin, E. K., Rasmusson, D. C., & Moss, D.N. 1972. Inheritance and physiological effect of stomata frekuensi in barley. *Crop science* 12: 780 – 783
- Novriani. 2016. Pemanfaatan daun gamal sebagai pupuk organik cair (poc) untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* L.) pada Tanah Podsolik. *Jurnal Klorofil* 11(1): 15 – 19
- Pracaya. 2001. *Kol Alias Kubis*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Safirah, Y. 2017. Analisis kandungan nitrogen tanah sawah menggunakan spektrometer. *Jurnal Agritechno* 10(2): 188 – 202
- Saparso., Tohari., Shiddieq, D., & Setiadi, B. 2001. Anasir lingkungan penentu produksi kubis di lahan pasir pantai. *J. Hort* 19(3): 301 – 312
- Saputri, S.D. 2009. *Rancang Bangun Venturimeter Berbasis Mikrokontroler*. Universitas Indonesia.



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

*"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX" 19-20 November 2019
Purwokerto*

Saputro, E.T. 2015. *Agriculture Research Center di Lahan Pasir Pantai Baru Yogyakarta (dengan pendekatan Green Architecture)*. Naskah Publikasi Perencanaan dan Perancangan Arsitektur. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Winarni. 2000. Pengaruh Dosis Pupuk Urea dan Posisi Daun Terhadap Kandungan lorofil dan Kadar Protein Daun Selada (*Lactuca sativa L. Var Grand rapida*). Tesis. FMIPA UNDIP.