

“Membangun Sinergi antar Perguruan Tinggi dan Industri Pertanian dalam Rangka Implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka”

Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kubis Bunga terhadap Naungan dan Pupuk NPK

Raisa Baharuddin, Siti Zahrah, Mardaleni dan Asep Isworo

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Islam Riau, Jl. Kaharuddin Nasution No. 113 Pekanbaru.28284. Telp: 0761-674681; Fax : 0761-674681

Abstrak

Budidaya kubis bunga atau bunga kol di provinsi Riau tergolong rendah dan berfluktuatif. Selama ini petani di Riau umumnya membudidayakan kubis bunga di bawah naungan. Permasalahan yang akan dihadapi dalam budidaya tanaman di bawah naungan yaitu berkurangnya intensitas cahaya yang diterima tanaman sehingga dapat berimplikasi pada penghambatan pertumbuhan dan produksi tanaman. Selain itu, peningkatan kuantitas dan kualitas hasil tanaman juga ditentukan oleh dosis pemupukan yang tepat. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi kubis bunga terhadap naungan dan dosis pupuk NPK. Metode yang digunakan adalah Rancangan Petak tersarang dengan tiga ulangan. Faktor pertama alias petak utama yaitu intensitas naungan dengan tiga taraf perlakuan, yaitu tanpa naungan (0%), naungan 25%, dan naungan 55%. Faktor kedua atau anak petak yaitu dosis NPK 16:16:16 dengan empat taraf perlakuan, yaitu tanpa pupuk, NPK 3,7 g/tanaman, NPK 7,5 g/tanaman, dan NPK 11,2 g/tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi pada perlakuan naungan dan pupuk NPK terhadap laju pertumbuhan relatif, laju asimilasi bersih, lingkaran krop dan berat krop per tanaman kubis bunga. Perlakuan naungan 0-25% memberikan produksi kubis bunga yang lebih tinggi yaitu 8.3-9.5 ton/ha dibandingkan naungan 55% (3.5 ton/ha). Pupuk NPK dengan dosis 7,5 g/tanaman mampu menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman kubis bunga.

Kata kunci: *Brassica oleraceae* var *botrytis*, bunga kol, intensitas cahaya, naungan, NPK

Pendahuluan

Kubis bunga atau bunga kol merupakan salah satu komoditas sayuran yang dibudidayakan di Indonesia karena memiliki nilai ekonomis tinggi. Nilai jual kubis bunga yang tinggi tidak diimbangi dengan jumlah produksinya. Umumnya produksi kubis bunga terdapat pada daerah dataran tinggi. Menurut Edi dan Bobihoe (2010) ketinggian yang cocok

untuk ditanamai kubis bunga yaitu 1000-3000 m dpl. Namun, saat ini sudah terdapat varietas yang cocok di dataran rendah, seperti PM 126F1.

Provinsi Riau termasuk dataran rendah, namun dalam pengembangannya produksi kubis bunga masih rendah dan berfluktuatif. Data produksi kubis bunga di Provinsi Riau yang tercatat di BPS yaitu pada tahun 2017 sebesar 2 ton. Rendahnya produksi kubis bunga diduga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Pada musim panas, suhu di Provinsi Riau cukup tinggi sekitar 27-34 °C (BMKG, 2017). Oleh karena itu beberapa petani di Riau membudidayakan kubis bunga di bawah naungan (paranet).

Permasalahan yang dihadapi dalam budidaya tanaman di bawah naungan yaitu berkurangnya intensitas cahaya yang diterima tanaman. Hal ini akan berdampak pada terganggunya proses fotosintesis yang berimplikasi pada turunnya metabolisme dan rendahnya sintesis karbohidrat yang dihasilkan (Baharuddin et al., 2014). Sehingga dapat menghambat laju pertumbuhan dan produksi tanaman kubis bunga.

Pertumbuhan dan produksi tanaman kubis bunga dapat dimanipulasi dengan memodifikasi intensitas cahaya yang diterima dengan penggunaan paranet (*shading net*) dengan tingkat kerapatan yang tepat. Pada tanaman yang ternaungi, naungan cenderung meningkatkan beberapa sifat seperti tinggi tanaman, lebar daun, panjang daun, jumlah daun, diameter batang, serta kualitas buah.

Peningkatan kuantitas dan kualitas produksi tanaman juga ditentukan oleh pemupukan yang tepat. Pemberian dosis pupuk yang sesuai, diharapkan dapat mencapai produksi yang optimal. Aplikasi pupuk anorganik dapat dipergunakan untuk mengatasi kendala tersebut. Pupuk tersebut harus dapat menyediakan unsur hara makro seperti N, P, dan K yang penting bagi tanaman. Pada tanaman kubis bunga pupuk NPK berpengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, dan produksi tanaman serta membantu akar dalam menyerap unsur hara dan air. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui respon pertumbuhan dan produksi kubis bunga terhadap intensitas naungan dan dosis pupuk NPK.

Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru. Penelitian berlangsung dari bulan September sampai Desember 2019. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : benih kubis bunga varietas PM 126F1, pupuk

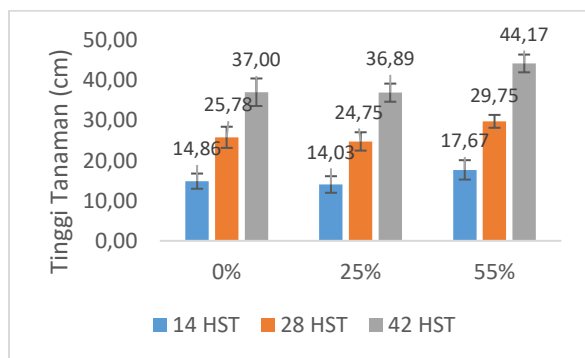
kandang sapi, pupuk NPK, dolomite, insektisida, fungisida, furadan, polibag ukuran 8 x 12 cm, polibag ukuran 35 x 40 cm, plat seng, paku, kayu, bambu, cat minyak,. Selain itu adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: cangkul, meteran, *handsprayer*, gembor, kamera, dan alat-alat tulis.

Penelitian ini menggunakan rancangan petak tersarang (*Nested*) dengan 3 ulangan. Faktor pertama alias petak utama yaitu intensitas naungan dengan tiga taraf perlakuan, yaitu tanpa naungan (N0), naungan 25% (N1) dan naungan 55% (N2). Faktor kedua atau anak petak yaitu dosis NPK 16:16:16 dengan empat taraf perlakuan, yaitu tanpa pupuk (P0), NPK 3,7 g/tanaman (P1), NPK 7,5 g/tanaman (P2), dan NPK 11,2 g/tanaman (P3). Parameter yang diamati pada tanaman kubis bunga yaitu: tinggi tanaman, laju pertumbuhan relative (LPR), laju asimilasi bersih (LAB), lingkaran krop, dan bobot krop per tanaman. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5% dengan uji lanjut BNJ.

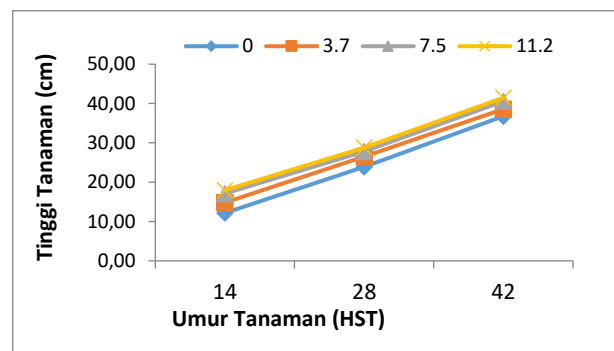
Hasil dan Pembahasan

A. Tinggi tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan naungan dengan pupuk NPK tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kubis bunga. Namun perlakuan utama naungan dan pupuk NPK memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman kubis bunga pada perlakuan naungan



Gambar 2. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman kubis bunga pada perlakuan dosis pupuk NPK (cm)

Gambar 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman tertinggi diperoleh oleh perlakuan naungan 55% yaitu 44.17 cm pada 42 HST. Perlakuan naungan 55% nyata meningkatkan tinggi tanaman sebesar 16.2% dari perlakuan naungan 0%. Rendahnya intensitas cahaya yang

diterima pada perlakuan 55% mengakibatkan timbulnya gejala etiolasi yang diakibatkan oleh aktivitas auksin, sehingga tinggi tanaman pada perlakuan tersebut menjadi lebih tinggi. Taiz dan Zeiger (2013) menyatakan bahwa gejala etiolasi yang ditandai dengan peningkatan tinggi tanaman adalah bentuk respon tanaman yang untuk mendapatkan cahaya lebih tinggi.

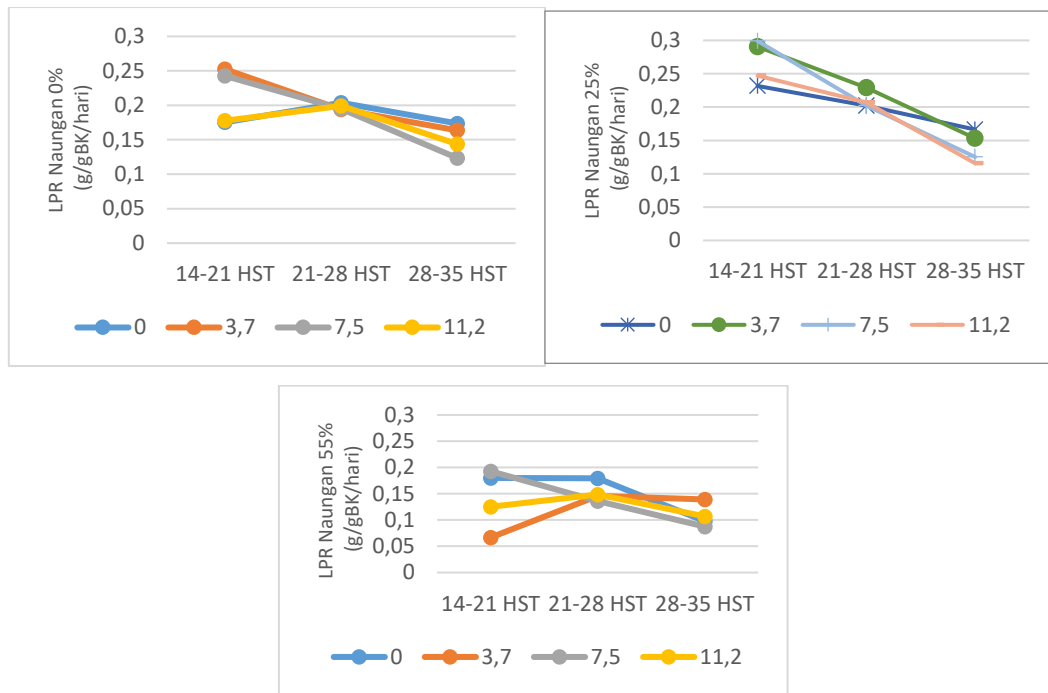
Gambar 2 menunjukkan bahwa peningkatan tinggi tanaman diikuti oleh peningkatan dosis NPK. Perlakuan dosis NPK 11.2 g/tanaman memberikan tinggi tanaman yang lebih tinggi namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis NPK 7.5 g/tanaman. Hal ini dikarenakan pada dosis tersebut unsur hara yang diberikan sudah dapat memenuhi kebutuhan untuk pertumbuhan tanaman kubis bunga.

Wasis dan Fathia (2011) menyatakan bahwa pemberian pupuk majemuk NPK akan memberikan suplai nitrogen yang cukup besar ke dalam tanah. Pemberian unsur nitrogen yang terdapat dalam pupuk NPK ketika memasuki fase vegetatif memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman bunga kol seperti tinggi tanaman. Menurut Pramitasari et al.. (2016), unsur hara nitrogen berperan dalam pembentukan organ tanaman, seperti batang, daun, cabang.

B. Laju pertumbuhan relative (LPR)

Laju pertumbuhan relatif (LPR) menunjukkan besarnya pertambahan berat kering tanaman kubis bunga. Berdasarkan analisis ragam, diketahui bahwa perlakuan naungan dan pupuk NPK berpengaruh nyata pada laju pertumbuhan relative tanaman kubis bunga pada umur 14-35 HST serta terjadi interaksi antar perlakuan. Hal ini ditunjukkan pada grafik laju pertumbuhan relatif (LPR) (Gambar 3).

Perlakuan naungan 0-55% yang dikombinasikan dengan berbagai dosis pupuk NPK menurunkan nilai LPR tanaman kubis bunga seiring bertambahnya umur tanaman tersebut (14-35 HST). Penurunan nilai LPR pada dosis NPK 0 g/tanaman adalah sebesar 0.03 g/g/hari pada naungan 0% dan naungan 25%, sedangkan pada naungan 55% sebesar 0.08 g/g/hari. Pada dosis NPK 3.7 g/tanaman dengan naungan 0% mengalami penurunan sebesar 0.03 g/g/hari, sedangkan pada naungan 25% terjadi penurunan sebesar 0.07 g/g/hari dan naungan 55% penurunan sebesar 0.01 g/g/hari. Pada dosis NPK 7.5 g/tanaman terjadi penurunan nilai LPR secara berurutan yaitu sebesar 0.07, 0.08, dan 0.04 g/g/hari pada naungan 0%, 25% dan 55%. Selanjutnya pada dosis NPK 11.2 g/tanaman nilai LPR mengalami penurunan sebesar 0.05, 0.09, dan 0.04 g/g/hari pada naungan 0%, 25%, dan 55%.

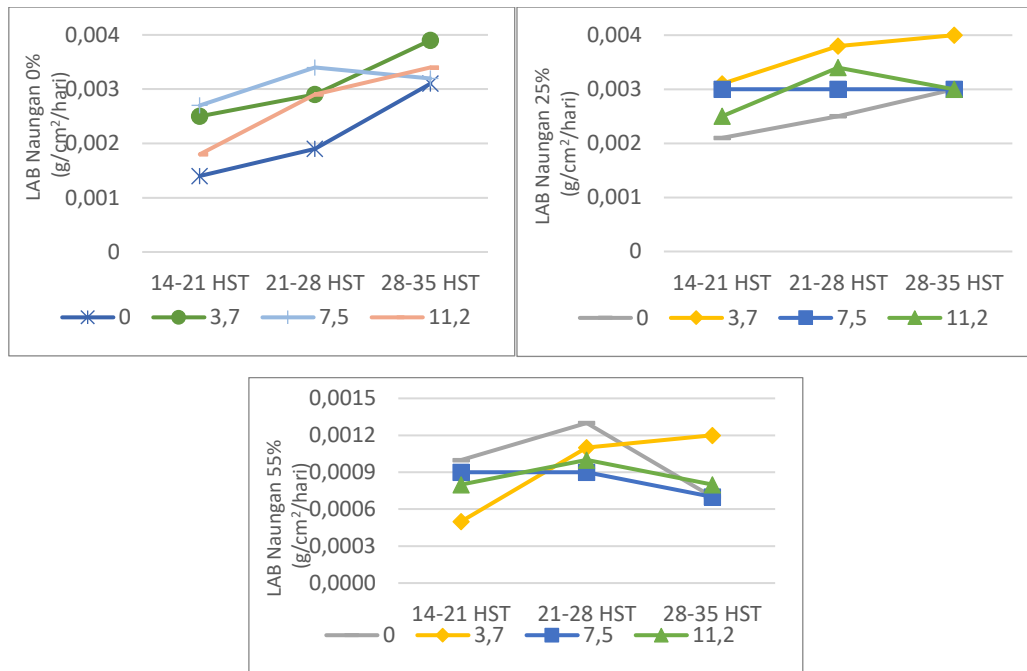


Gambar 3. Grafik nilai LPR Kubis bunga pada perlakuan naungan dan dosis pupuk NPK (g/g/hari)

Nilai LPR semakin menurun seiring peningkatan naungan yang diberikan dan umur tanaman tersebut. Gambar 3 juga menunjukkan nilai LPR pada naungan 25% menghasilkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan naungan 0% dan 55%. Hal ini dikarenakan, pada naungan 25% terjadi peningkatan bobot kering tanaman akibat meningkatnya luas daun tanaman sehingga fotosintesis berjalan optimal. Sedangkan pada naungan 55% menurunkan nilai LPR sebesar 33,33%. Hal ini dikarenakan bobot kering tanaman yang dihasilkan rendah akibat pertumbuhan tanaman yang terhambat. Sesuai dengan hasil penelitian Ahmad, et al. (2017) yang melaporkan bahwa pada tanaman kubis bunga, semakin tinggi naungan (di atas 50%) maka bobot kering tanaman semakin rendah.

C. Laju asimilasi bersih (LAB)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan utama dan interaksi antara naungan dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap nilai laju asimilasi bersih kubis bunga pada umur 14-21, 21-28 dan 28-35 HST. Hal ini ditunjukkan pada grafik hasil LAB pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik nilai laju asimilasi bersih kubis bunga pada perlakuan naungan dan dosis pupuk NPK ($\text{g}/\text{cm}^2/\text{hari}$)

Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui bahwa pada naungan 0% dan 25%, nilai laju asimilasi bersih pada semua dosis NPK mengalami peningkatan seiring bertambahnya umur tanaman. Rata-rata kenaikan nilai LAB yang terjadi pada naungan 0% yaitu berturut sebesar 0.0009, 0.0007, 0.0003, dan 0.0008 $\text{g}/\text{cm}^2/\text{hari}$ pada dosis NPK 0, 3.7, 7.5, dan 11.2 $\text{g}/\text{tanaman}$. Pada naungan 25% kenaikan nilai LAB, yaitu secara berurutan sebesar 0.0005, 0.0005, 0.00, dan 0.0003 $\text{g}/\text{cm}^2/\text{hari}$ pada dosis NPK 0, 3.7, 7.5, dan 11.2 $\text{g}/\text{tanaman}$. Kenaikan nilai LAB dikarenakan kebutuhan cahaya tanaman dan unsur hara terpenuhi sehingga proses fotosintesis optimal. Sebaliknya pada naungan 55%, nilai LAB menurun seiring bertambahnya umur tanaman. Rata-rata penurunan nilai LAB berurutan pada dosis NPK 0, 7.5, dan 11.2 $\text{g}/\text{tanaman}$ sebesar 0.0002, 0.0001, dan 0.001 $\text{g}/\text{cm}^2/\text{hari}$. Namun terjadi peningkatan nilai LAB pada dosis NPK 3.7 $\text{g}/\text{tanaman}$ sebesar 0,0004 $\text{g}/\text{cm}^2/\text{hari}$.

Gambar 3 juga menunjukkan bahwa nilai laju asimilasi bersih pada naungan 25% lebih tinggi dibandingkan naungan 0% dan 55%. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman kubis dapat beradaptasi pada cahaya rendah sampai naungan 25% yaitu dengan meningkatkan luas daun tanaman. Tumbuhan yang ternaungi akan meningkatkan laju fotosintesis dengan memperbanyak jumlah kloroplas. Menurut Sutopo (2019) peningkatan luas daun memungkinkan peningkatan luas bidang tangkapan, dan peningkatan kloroplas terhadap permukaan daun akan memaksimumkan penangkapan cahaya.

D. Lingkar krop (mm)

Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan naungan dan pupuk NPK secara interkasi dan pengaruh utama memberikan pengaruh yang nyata terhadap lingkar krop tanaman kubis bunga. Rata-rata lingkar krop kubis bunga disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata lingkar krop kubis bunga pada perlakuan intensitas naungan dan dosis pupuk NPK (mm)

Naungan (%)	Pupuk NPK (g/tanaman)				Rata-rata
	0	3,7	7,5	11,2	
0%	109.3 cd	126.1 bc	137.8 ab	148.4 a	130.4 a
25%	99.7 de	116.6 cd	113.1 cd	143.3 ab	118.2 b
55%	56.1 g	74.9 fg	86.1 ef	79.2 ef	74.1 c
Rata-rata	88.4 c	105.9 b	112.4 b	123.6 a	

Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT ($\alpha=0.05$).

Tabel 1 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan tanpa naungan dan pupuk NPK 11.2 g/tanaman memberikan lingkar krop tertinggi yaitu 148.4 mm. Perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan naungan 0% dan NPK 7.5 g/tanaman dan naungan 25% dengan NPK 11.2 g/tanaman dengan lingkar krop yaitu 137,8 mm dan 143.3 mm. Pemberian naungan 0%-25% menghasilkan lingkar krop yang lebih besar dibanding naungan 50%, karena intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman lebih tinggi sehingga proses fotosintesis lebih tinggi dan pembentukan krop bunga menjadi optimal. Menurut Kurniaty, et al. (2010) tingginya intensitas cahaya yang diterima akan menghasilkan produk fotosintesis yang optimal, sehingga pertumbuhan tanaman meningkat. Selain itu dengan dosis pupuk NPK yang diberikan dalam jumlah yang tepat mampu memenuhi kebutuhan tanaman dalam perkembangan krop bunga. Hal ini sependapat dengan Prasetya (2014) bahwa peningkatan dosis yang diberikan kepada tanaman akan berpengaruh baik pada pertumbuhan tanaman maupun hasil dari tanaman tersebut.

E. Berat krop per tanaman (g)

Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan naungan dan pupuk NPK secara interaksi dan pengaruh utama memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat krop per tanaman. Rata-rata berat krop per tanaman kubis bunga disajikan pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan naungan 0% dengan pupuk NPK 7,5 g/tanaman memberikan nilai bobot bunga kubis bunga tertinggi yaitu 264.33 g. Perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan

perlakuan naungan 0% dengan NPK 11.2 g/tanaman serta kombinasi perlakuan naungan 25% dengan NPK 3.7 g/tanaman yaitu 263.67 g dan 234.22 g.

Tabel 2. Rata-rata bobot krop kubis bunga pada perlakuan naungan dan pupuk NPK (g)

Naungan (%)	Pupuk NPK (g/tanaman)				Rata-rata
	0	3,7	7,5	11,2	
0%	190,11 cd	232,11 b	264,33 a	263,67 a	237,56 a
25%	167,22 d	234,22 ab	208,78 bc	229,56 b	209,94 b
55%	66,74 f	81,06 ef	106,56 e	103,80 e	89,54 c
Rataan	141,36 c	182,46 b	193,22 ab	199,01 a	

Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ ($\alpha=0.05$)

Peningkatan bobot krop bunga pada naungan 0 dan 25% dengan pemupukan NPK disebabkan oleh proses metabolisme tanaman berlangsung dengan baik karena tanaman mendapat intensitas cahaya yang cukup, sehingga laju fotosintesis meningkat. Menurut Abdurrahman (2015), kegiatan fotosintesis yang semakin tinggi dilakukan oleh daun maka semakin besar pula hasil fotosintesis yang didistribusikan ke massa bunga.

Pemberian pupuk NPK pada penelitian ini mampu meningkatkan bobot krop bunga tanaman kubis bunga. Bobot krop yang dihasilkan tanaman dipengaruhi oleh hasil fotosintesis yang terkandung dalam tanaman tersebut. Selain unsur hara nitrogen yang berperan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan energi dan cadangan makanan, unsur fosfor juga memiliki peranan penting dalam proses pembungaan. Unsur hara fosfor yang terkandung dalam pupuk NPK berperan dalam proses pembungaan tanaman kubis bunga. Kelebihan kandungan unsur P (fosfor) dapat mengakibatkan krop menjadi lunak, sedangkan kekurangan unsur P dapat mengakibatkan pertumbuhan krop terhambat sehingga krop menjadi kecil (Gomies et al., 2012).

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa perlakuan naungan 55% dengan pemupukan NPK (0-11.2 g/tanaman) dapat menurunkan bobot krop bunga sebesar 62% yaitu 89.54 g dengan potensi hasil 3.5 ton/ha. Penggunaan naungan dengan kerapatan yang semakin tinggi mampu mengurangi cahaya yang diterima oleh tanaman sehingga laju fotosintesis tanaman menurun dan berakibat pada terhambatnya pertumbuhan tanaman. Terhambatnya pertumbuhan seperti pada akar juga akan menghambat penyerapan hara dari dalam tanah. Sehingga pupuk NPK yang diberikan ke tanaman belum dapat meningkatkan bobot krop tanaman. Lakitan (2012) menyatakan fotosintesis dipengaruhi oleh kecepatan penyerapan unsur hara di dalam tanaman melalui akar.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang dapat diperoleh pada penelitian ini adalah perlakuan naungan dan pupuk NPK secara interaksi berpengaruh nyata terhadap LPR, LAB, lingkaran krop dan berat krop per tanaman. Perlakuan naungan 0% yang dikombinasikan dengan dosis pupuk NPK 7,5 g memberikan produksi terbaik. Tingkat naungan yang semakin tinggi akan menurunkan produksi kubis bunga yaitu 9.5 ton/ha (naungan 0%), 8.3 ton/ha (naungan 25%), dan 3.5 ton/ha (naungan 55%). Pupuk NPK dosis 7,5 g/tanaman memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman yang lebih baik. Saran yang dapat disampaikan untuk penelitian ini adalah penggunaan paranet sebagai naungan dalam budidaya tanaman kubis bunga maksimal 25%. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh naungan terhadap karakter fisiologi tanaman dan pengujian dengan berbagai varietas kubis bunga dataran rendah lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Islam Riau atas bantuan dana pada penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Ahmad, I. H., Arifin, A. Z., & Pratiwi, S. H. (2018). Uji adaptasi pertumbuhan tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* var. Botrytis, L.) dataran tinggi yang ditanam di dataran rendah pada berbagai kerapatan tanam dan naungan. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 1(2): 11-17.
- Baharuddin, R., Chozin, M. A., & Syukur, M. (2014). Toleransi 20 genotipe tanaman tomat terhadap naungan. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 42(2), 130-135.
- Edi, S., & Bobihoe, J. (2010). Budidaya tanaman sayuran. *BPTP Jambi Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Kementan RI*.
- Gomies, L., Rehatta, H., & Nendissa, J. J. (2018). Pengaruh pupuk organik cair ri1 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. botrytis L.). *Agrologia*, 1(1), 13-30.
- Handriawan, A., Respatie, D. W., & Tohari, T. (2017). Pengaruh intensitas naungan terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di lahan pasir Pantai Bugel, Kulon Progo. *Vegetalika*, 5(3), 1-14.
- Harjadi, M. M. S. S. (2019). Pengantar Agronomi. *Gramedia Pustaka Utama*. Jakarta.
- Kurniaty, R., Budiman, B., & Suartana, M. (2010). Pengaruh media dan naungan terhadap mutu bibit suren (*Toona Sureni* Merr.). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 7(2), 77-83.
- Lakitan, B. (2012). Dasar-dasar: fisiologi tumbuhan. *Rajawali Press*. Jakarta.

- Pramitasari, H. E., Wardiyati, T., & Nawawi, M. (2016). Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan tingkat kepadatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(1), 49-56.
- Prasetya, M. E. (2014). Pengaruh pupuk NPK mutiara dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah keriting varietas arimbi (*Capsicum annuum* L.). *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 13(2), 191-198.
- Sutopo, A. (2019). Pengaruh naungan terhadap beberapa karakter morfologi dan fisiologi pada varietas kedelai ceneng. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(2), 131-142.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2002). Plant physiology. Sunderland, MA. *Sinauer Associates, Inc., Publishers*, 3, 484.
- Wasis, B., & Fathia, N. (2011). Pengaruh pupuk NPK terhadap pertumbuhan semai gmelina (*Gmelina arborea* Roxb.) pada media tanah bekas tambang emas (tailing). *Jurnal Silvikultur Tropika*, 2(1), 14-18.