p-ISSN : 2477-5096 e-ISSN 2548-9372
DOI :10.32503/hijau.v11i2.9136

PENGARUH NAUNGAN TERHADAP LINGKUNGAN MIKRO, PERTUMBUHAN DAN HASIL DUA VARIETAS TANAMAN BUNGA KOL (*Brassica oleracea* var. *botrytis*)

Maudyta Rizkiana Putri, Ninuk Herlina

Department of Agronomy, Faculty of Bio-Industry Agriculture and Forestry, Universitas Brawijaya
Veteran Street, Malang 65145, East Java, Indonesia
Email: maudytarizkiana@student.ub.ac.id

Submitted: 18 Juni 2025 **Accepted**: 6 Mei 2026 **Approved**: 28 September 2026

ABSTRAK

Tanaman bunga kol (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) merupakan komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi dengan kandungan gizi yang baik, seperti protein, karbohidrat, lemak, mineral, dan vitamin. Budidaya bunga kol umumnya dilakukan di dataran tinggi, tetapi dengan keterbatasan lahan serta adanya varietas baru, budidaya mulai dikembangkan di dataran menengah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh tingkat naungan terhadap kondisi iklim mikro dan pertumbuhan tanaman bunga kol varietas NS 1448 dan Bima 45 di dataran menengah serta menentukan tingkat naungan yang sesuai untuk menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang optimal. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor, yaitu varietas dan tingkat naungan. Penelitian terdiri atas enam kombinasi perlakuan, yaitu N1 (Varietas NS 1448 dengan naungan 0%), N2 (Varietas NS 1448 dengan naungan 50%), N3 (Varietas NS 1448 dengan naungan 75%), N4 (Varietas Bima 45 dengan naungan 0%), N5 (Varietas Bima 45 dengan naungan 50%), dan N6 (Varietas Bima 45 dengan naungan 75%). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas NS 1448 dan varietas Bima 45 memberikan hasil yang sama pada perlakuan tanpa naungan dan naungan 50%. Kedua varietas dapat ditanam di wilayah dataran menengah tanpa naungan maupun dengan naungan 50%, tetapi apabila ditanam dengan naungan 75%, bobot segar konsumsi per hektar varietas NS 1448 dan varietas Bima 45 akan turun masing-masing sebesar 47,7% dan 58,7%.

Kata Kunci: Varietas, Naungan paranet, Bunga kol

ABSTRACT

Cauliflower (Brassica oleracea cv. Botrytis) is a horticultural commodity with high economic value and good nutritional content, such as protein, carbohydrates, fats, minerals, and vitamins. Cauliflower cultivation is generally carried out in the highlands, but with limited land and the presence of new varieties, cultivation has begun to be developed in the middle plains. This study aims to study the effect of shade levels on microclimate conditions and the growth of cauliflower varieties NS 1448 and Bima 45 in the middle plains and to determine the appropriate shade levels to produce optimal plant growth and yield. This study used a factorial Randomized Block Design (RBD). The study consisted of six treatment combinations, namely N1(NS 1448 variety with 0% shade), N2 (NS 1448 variety with 50% shade), N3 (NS 1448 variety with 75% shade), N4 (Bima 45 variety with 0% shade), N5 (Bima 45 variety with 50% shade), and N6 (Bima 45 variety with 75% shade). Each treatment combination was repeated four times to obtain 24 experimental units. The results showed that the NS 1448 variety and the Bima 45 variety gave the same results in the treatments without shade and with 50% shade. Both varieties can be planted in midland areas without shade or with 50% shade, but when planted with 75% shade, the fresh weight consumption per hectare of the NS 1448 variety and the Bima 45 variety will decrease by 47.0 and 58.7%, respectively.

Keywords: Varieties, Shade net, Cauliflower

PENDAHULUAN

Tanaman bunga kol (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang berasal dari famili *Brassicacea* Bunga kol banyak diminati oleh masyarakat Indonesia dan memiliki kandungan gizi seperti protein, karbohidrat, lemak serta mineral seperti kalium, fosfor, natrium, besi, serat, folat, vitamin C, vitamin K, karoten, lutein dan rendah sodium, yang bermanfaat dalam pembentukan jaringan tubuh serta dapat meningkatkan energi untuk aktivitas otot manusia (Handayani *et al.*, 2022). Tingginya permintaan pasar membuat budidaya tanaman bunga kol semakin

p-ISSN : 2477-5096 e-ISSN 2548-9372
DOI :10.32503/hijau.v11i2.9136

berkembang, khususnya di wilayah Jawa Timur. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Hortikultura (2025), produksi bunga kol di Jawa Timur mengalami fluktuasi selama periode 2020-2024. Produksi meningkat dari 32.043 ton pada 2020 menjadi 38.134 ton pada 2021, kemudian menurun hingga 18.918 ton pada 2023 dan kembali meningkat menjadi 23.611 ton pada 2024. Data tersebut menunjukkan bahwa produksi bunga kol di Jawa Timur mengalami perubahan dari tahun ke tahun.

Tanaman bunga kol umumnya ditanam pada dataran tinggi (1.000 – 3.000 mdpl), namun, keterbatasan lahan di dataran tinggi mendorong upaya pengembangan budidaya ke dataran menengah. Pada beberapa kultivar tertentu, tanaman bunga kol tahan terhadap suhu udara yang tinggi sehingga tanaman bunga kol dapat ditanam di dataran rendah (0-200 mdpl) dan di dataran menengah (200-700 mdpl) (Balai Besar Pelatihan Pertanian, 2012). Budidaya tanaman bunga kol di dataran rendah dan menengah memiliki masalah utama, yaitu cekaman lingkungan seperti suhu tinggi, intensitas cahaya yang berlebihan, dan kelembapan udara yang rendah. Kondisi ini dapat menghambat pertumbuhan dan menurunkan hasil panen (Andini dan Yuliani, 2020). Berdasarkan kendala tersebut, dilakukan penelitian mengenai budidaya tanaman bunga kol di dataran menengah. Dataran menengah memiliki karakteristik yaitu suhu yang tinggi dan kelembapan relatif rendah (Hermanwati dan Suminarti, 2018). Dataran menengah memiliki suhu udara pada siang hari mencapai 35℃ dan malam hari mencapai 25℃ dengan tingkat kelembapan sebesar 60-90% (Rodriguez *et al*., 2015). Suhu tinggi dapat berpotensi menghambat pertumbuhan dan mengurangi ketersediaan air bagi tanaman. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dan teknik budidaya melalui rekayasa lingkungan menggunakan naungan paranet dan pemilihan varietas yang tepat.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2023, di CV. Borneo Seed, Desa Bocek, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Alat yang digunakan: antara lain cangkul, cetok, gembor, meteran, penggaris, jangka sorong, timbangan digital, bambu penyangga naungan paranet, paranet naungan 50% dan 75%, *tray* benih, *alpha board*, *lux meter*, *soil moisture tester*, *thermohygrometer*, SPAD (*Soil Plant Analysis Development*) dan *knapsack electric sprayer*. Bahan yang digunakan: benih tanaman bunga kol varietas NS 1448 dan Bima 45, *cocopeat*, pupuk kandang kambing, pupuk SP-36, pupuk NPK (16:16:16), dolomit, herbisida, fungisida dan insektisida.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri atas dua faktor, yaitu varietas dan tingkat naungan. Faktor pertama adalah varietas yang terdiri atas NS 1448 dan Bima 45. Faktor kedua adalah tingkat naungan, yang terdiri dari 0%, 50%, dan 75%. Kedua faktor dikombinasikan sehingga diperoleh 6 kombinasi perlakuan, yaitu N1 (Varietas NS 1448 dengan naungan 0%), N2 (Varietas NS 1448 dengan naungan 50%), N3 (Varietas NS 1448 dengan naungan 75%), N4 (Varietas Bima 45 dengan naungan 0%), N5 (Varietas Bima 45 dengan naungan 50%), dan N6 (Varietas Bima 45 dengan naungan 75%). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Data dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA); apabila terdapat pengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%. Variabel pengamatan meliputi pengamatan lingkungan mikro : intensitas cahaya matahari, suhu udara minimum dan maksimum, kelembapan udara minimum dan maksimum, serta kelembapan tanah minimum dan maksimum. Pengamatan pertumbuhan : tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, umur berbunga dan indeks klorofil. Pengamatan hasil : bobot segar total tanaman, bobot segar konsumsi per tanaman, bobot segar konsumsi per petak panen, bobot segar konsumsi per hektar, diameter *curd* dan umur panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Lingkungan Mikro

Tanaman bunga kol membutuhkan suhu, kelembapan dan intensitas cahaya yang ideal agar dapat berproduksi dengan optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata antara dua varietas bunga kol dan tiga tingkat naungan terhadap intensitas cahaya matahari, suhu udara maksimum serta kelembapan udara minimum. Intensitas cahaya matahari pada varietas NS 1448 dan Bima 45 pada perlakuan naungan 0% lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan naungan 55% dan 70%, sedangkan perlakuan naungan 55% lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan naungan 75% (Tabel 1). Intensitas cahaya matahari pada perlakuan tanpa naungan cenderung tinggi karena energi radiasi mencapai tanaman secara langsung, sehingga meningkatkan laju fotosintesis, suhu mikroklimat dan penguapan. Sebaliknya, penggunaan paranet 50% dan 75% menurunkan intensitas cahaya sebanding dengan tingkat kerapatan naungan, memberikan suhu yang lebih stabil dan kelembapan yang lebih tinggi. Fenomena ini sesuai dengan hukum Beer yang menyatakan bahwa energi yang diterima permukaan tergantung pada hambatan yang dilalui (Neldawati *et al*., 2013). Warna dan kerapatan paranet juga memengaruhi jumlah cahaya yang diserap atau diteruskan, di mana paranet

p-ISSN : 2477-5096 e-ISSN 2548-9372
DOI :10.32503/hijau.v11i2.9136

berwarna lebih gelap cenderung menyerap lebih banyak cahaya dan mengurangi intensitas yang mencapai permukaan (Wawo *et al*., 2024).

Tabel 2 menunjukkan bahwa suhu udara maksimum pada varietas NS 1448 dan Bima 45 pada perlakuan naungan 0% berbeda nyata dan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan naungan 55% dan 75%. Sedangkan perlakuan naungan 50% berbeda nyata dan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan naungan 75%. Penurunan suhu terjadi seiring dengan meningkatnya persentase naungan yang menghambat masuknya radiasi matahari. Intensitas cahaya berpengaruh langsung terhadap suhu udara di sekitar tanaman, di mana peningkatan intensitas cahaya menyebabkan peningkatan suhu, terutama suhu maksimum. Intensitas radiasi yang dipancarkan oleh suatu benda berbanding lurus dengan pangkat empat suhu mutlaknya sesuai dengan hukum Stefan-Boltzmann. Sementara itu, intensitas cahaya yang diterima tanaman dapat memengaruhi kondisi termal lingkungan, termasuk suhu udara, bergantung pada kondisi lingkungan dan karakteristik permukaan. Naungan berperan dalam mengurangi penerimaan radiasi matahari sehingga dapat memengaruhi suhu udara di sekitar tanaman (Tanjung *et al*., 2021).

Tabel 3 menunjukkan bahwa kelembapan udara minimum varietas NS 1448 dan Bima 45 pada perlakuan naungan 75% secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan naungan 0% dan 50%. Selain itu, perlakuan naungan 50% menghasilkan kelembapan udara minimum yang secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan naungan 0%. Peningkatan tingkat naungan cenderung menurunkan suhu udara dan meningkatkan kelembapan udara di sekitar tanaman. Hal ini diduga berkaitan dengan berkurangnya intensitas radiasi matahari yang diterima di bawah naungan sehingga suhu udara menurun. Temuan ini sejalan dengan Utami *et al*. (2019) yang menyatakan bahwa peningkatan tingkat naungan dapat menurunkan suhu udara dan meningkatkan kelembapan udara.

Tabel 4 menunjukkan bahwa kelembapan tanah varietas NS 1448 dan Bima 45 pada perlakuan naungan 50% dan 75% menghasilkan kelembapan tanah yang secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan naungan 0%. Sementara itu, perlakuan naungan 50% tidak berbeda nyata dengan perlakuan naungan 75%. Kelembapan tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain evaporasi, transpirasi, dan perkolasi. Pemberian naungan mengurangi paparan radiasi matahari langsung pada permukaan tanah sehingga dapat menekan evaporasi dan membantu mempertahankan kelembapan tanah. Sebaliknya, kondisi tanpa naungan memungkinkan evaporasi yang lebih tinggi akibat paparan radiasi matahari secara langsung (Marcos dan Muzaki, 2022).

Tabel 1. Rerata Intensitas Cahaya Matahari Dua Varietas Bunga Kol pada Tiga Tingkat Naungan

Perlakuan Varietas dan Naungan (%)	Rerata Intensitas Cahaya Matahari (lux) Pada Umur Pengamatan (HST)				
	12	19	26	33	40
N1 = NS 1448; 0	706,76 c	695,02 c	708,97 c	607,55 c	644,55 c
N2 = NS 1448; 50	351,58 b	365,74 b	391,81 b	386,53 b	383,67 b
N3 = NS 1448; 75	154,45 a	152,36 a	155,57 a	163,43 a	166,78 a
N4 = Bima 45; 0	712,41 c	723,45 c	702,79 c	685,53 c	664,10 c
N5 = Bima 45; 50	349,59 b	383,38 b	371,17 b	377,67 b	386,64 b
N6 = Bima 45; 75	167,45 a	171,58 a	171,92 a	163,18 a	148,12 a
BNJ 5%	143,68	179,97	172,83	125,04	121,56
KK (%)	15,34	18,84	18,02	13,68	13,25

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, HST = hari setelah tanam.

Tabel 2. Rerata Suhu Udara Minimum dan Maksimum Dua Varietas Bunga Kol pada Tiga Tingkat Naungan

Perlakuan Varietas dan Naungan (%)	Rerata Suhu Udara Minimum dan Maksimum (℃) pada Umur Pengamatan (HST)									
	12		19		26		33		40	
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
N1 = NS 1448; 0	21,08	32,60 c	21,45	32,03 c	21,80	33,03 c	21,98	32,83 c	22,18	32,80 c
N2 = NS 1448; 50	20,95	29,40 b	20,68	29,65 b	20,63	30,10 b	21,03	30,55 b	20,58	29,50 b
N3 = NS 1448; 75	19,88	26,23 a	20,08	26,80 a	20,03	27,48 a	19,85	28,30 a	19,90	27,65 a
N4 = Bima 45; 0	21,28	32,05 c	21,68	32,23 c	21,63	32,83 c	21,93	32,80 c	22,05	32,23 c
N5 = Bima 45; 50	20,63	29,73 b	20,63	29,63 b	20,35	30,25 b	20,88	30,50 b	20,35	29,95 b
N6 = Bima 45; 75	19,53	26,63 a	19,90	26,93 a	19,90	27,60 a	19,73	28,25 a	19,80	27,60 a
BNJ 5%	tn	2,12	tn	2,08	tn	2,22	tn	2,18	tn	1,81
KK (%)	4,15	3,14	4,12	3,07	4,54	3,19	5,48	3,11	5,94	2,63

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berpengaruh nyata, HST = hari setelah tanam.

p-ISSN : 2477-5096 e-ISSN 2548-9372
DOI :10.32503/hijau.v11i2.9136

Tabel 3. Rerata Kelembapan Udara Maksimum dan Minimum Dua Varietas Bunga Kol dan Tiga Tingkat Naungan

Perlakuan Varietas dan Naungan (%)	Rerata Kelembapan Udara Minimum dan Maksimum (%) pada Umur Pengamatan (HST)									
	12		19		26		33		40	
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
N1 = NS 1448; 0	86,50	37,25 a	85,50	37,00 a	86,25	36,50 a	87,50	34,00 a	87,00	38,75 a
N2 = NS 1448; 50	88,25	49,50 b	88,25	50,50 b	89,75	48,50 b	89,50	46,25 b	89,50	49,00 b
N3 = NS 1448; 75	92,25	60,50 c	89,25	63,50 c	92,25	58,75 c	91,25	59,00 c	91,00	58,25 c
N4 = Bima 45; 0	86,00	38,50 a	86,00	37,25 a	87,75	37,75 a	87,00	34,75 a	87,75	38,25 a
N5 = Bima 45; 50	88,00	49,50 b	89,00	51,50 b	89,50	48,25 b	89,00	47,00 b	89,50	48,75 b
N6 = Bima 45; 75	91,75	60,50 c	89,50	63,00 c	91,50	59,00 c	91,25	58,50 c	91,25	59,50 c
BNJ 5%	tn	10,77	tn	11,38	tn	10,18	tn	10,91	tn	7,77
KK (%)	4,58	9,50	4,80	9,81	4,71	9,20	5,34	10,19	4,60	6,93

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berpengaruh nyata, HST = hari setelah tanam.

Tabel 4. Rerata Kelembapan Tanah Minimum dan Maksimum Dua Varietas Bunga Kol pada Tiga Tingkat Naungan

Perlakuan Varietas dan Naungan (%)	Rerata Kelembapan Tanah Minimum dan Maksimum (%) pada Umur Pengamatan (HST)									
	12		19		26		33		40	
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
N1 = NS 1448; 0	49,75 a	68,50	50,25 a	64,75	49,25 a	64,00	51,25 a	69,00	47,50 a	64,75
N2 = NS 1448; 50	60,50 b	70,25	60,75 b	69,25	64,75 b	66,75	61,25 b	70,50	59,75 b	65,75
N3 = NS 1448; 75	70,50 b	76,75	64,75 b	76,50	71,00 b	76,00	70,75 b	78,75	68,50 b	73,00
N4 = Bima 45; 0	49,50 a	67,50	50,75 a	66,00	52,50 a	62,75	51,00 a	68,25	48,00 a	63,50
N5 = Bima 45; 50	61,00 b	74,00	60,00 b	74,75	65,25 b	70,50	63,25 b	77,50	61,25 b	69,50
N6 = Bima 45; 75	70,25 b	75,75	66,75 b	77,25	69,50 b	73,75	70,25 b	79,50	70,00 b	76,00
BNJ 5%	10,15	tn	8,84	tn	9,02	tn	9,69	tn	10,72	tn
KK (%)	7,32	6,45	6,53	9,51	6,32	9,95	6,87	9,32	7,88	8,86

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berpengaruh nyata, HST = hari setelah tanam.

Pengamatan Pertumbuhan Tanaman Bunga Kol

Tanaman akan memberikan respons pertumbuhan yang berbeda pada kondisi lingkungannya, baik pada fase generatif maupun fase vegetatif. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan respons pertumbuhan pada berbagai kombinasi varietas bunga kol dan tingkat naungan. Tabel 5 menunjukkan bahwa pada perlakuan naungan 50%, varietas NS 1448 memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Bima 45. Sebaliknya, pada perlakuan naungan 0%, varietas Bima 45 memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas NS 1448.

Tanaman tanpa naungan mengalami stres akibat suhu tinggi dan kehilangan air berlebihan akibat paparan sinar matahari langsung, yang berdampak negatif pada fotosintesis dan pertumbuhan. Intensitas cahaya tinggi dapat meningkatkan fotorespirasi, sehingga menurunkan hasil fotosintat (Riten *et al*., 2024). Penggunaan naungan 50–75% dapat menurunkan suhu dan meningkatkan kelembapan udara, yang berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman. Namun, peningkatan naungan hingga 75% juga mengurangi intensitas cahaya dan laju fotosintesis maksimum, sehingga menurunkan energi untuk pertumbuhan vegetatif (Gaurav *et al*., 2014).

Tabel 6 menunjukkan bahwa jumlah daun varietas NS 1448 pada perlakuan naungan 50% lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Bima 45 pada perlakuan yang sama. Sebaliknya, pada perlakuan naungan 0%, varietas Bima 45 memiliki jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas NS 1448. Perbedaan jumlah daun antarvarietas diduga berkaitan dengan karakteristik masing-masing varietas dan kondisi lingkungan selama pertumbuhan. Intensitas cahaya berperan dalam proses fotosintesis yang mendukung pertumbuhan dan pembentukan daun (Hippy *et al*., 2023). Pada tingkat naungan yang tinggi, berkurangnya cahaya yang diterima tanaman dapat membatasi fotosintesis dan berpotensi memengaruhi pertumbuhan daun (Handriawan *et al*., 2016).

Tabel 7 menunjukkan bahwa varietas NS 1448 memiliki luas daun terbesar pada perlakuan naungan 50% dibandingkan dengan varietas Bima 45 pada perlakuan yang sama. Sebaliknya, pada perlakuan naungan 0%, varietas Bima 45 memiliki luas daun lebih besar dibandingkan dengan varietas NS 1448. Luas daun berkaitan dengan intensitas cahaya yang diterima tanaman. Pada kondisi naungan sedang, tanaman dapat menyesuaikan diri dengan memperluas permukaan daun untuk meningkatkan penangkapan cahaya. Namun, pada tingkat naungan yang lebih tinggi, keterbatasan cahaya dapat menghambat fotosintesis dan mengurangi produksi asimilat sehingga berpotensi membatasi pertumbuhan daun. Adaptasi terhadap kondisi cahaya rendah juga dapat ditandai dengan perubahan ketebalan daun dan perkembangan jaringan palisade (Mawardy dan Karyawati, 2021). Selain itu, rendahnya intensitas cahaya dapat memengaruhi ekspansi sel dan perkembangan luas daun (Wu *et al*., 2017).

p-ISSN : 2477-5096 e-ISSN 2548-9372
DOI :10.32503/hijau.v11i2.9136

Tabel 5. Rerata Tinggi Tanaman Dua Varietas Bunga Kol pada Tiga Tingkat Naungan

Perlakuan Varietas dan Naungan (%)	Rerata Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur Pengamatan (HST)				
	14	21	28	35	42
N1 = NS 1448; 0	6,78	12,00 ab	21,32 ab	28,35 a	36,56 a
N2 = NS 1448; 50	6,83	13,50 b	22,55 b	31,36 b	39,48 b
N3 = NS 1448; 75	6,30	9,40 a	18,68 a	26,33 a	34,22 a
N4 = Bima 45; 0	7,46	14,20 b	23,72 b	31,66 b	39,57 b
N5 = Bima 45; 50	7,14	12,16 ab	21,32 ab	28,38 a	36,40 a
N6 = Bima 45; 75	5,91	9,86 a	18,82 a	26,73 a	35,89 a
BNJ 5%	tn	2,84	2,85	2,87	2,89
KK (%)	20,08	10,43	5,87	4,33	3,40

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berpengaruh nyata, HST = hari setelah tanam.

Tabel 6. Jumlah Daun Dua Varietas Bunga Kol pada Tiga Tingkat Naungan

Perlakuan Varietas dan Naungan (%)	Jumlah Daun (helai tan^{-1}) Pada Umur Pengamatan (HST)				
	14	21	28	35	42
N1 = NS 1448; 0	2,57	4,96 ab	6,43 a	9,02 ab	13,02 ab
N2 = NS 1448; 50	2,88	5,50 ab	7,61 b	10,41 b	14,61 b
N3 = NS 1448; 75	2,38	4,58 a	6,31 a	8,42 a	11,56 a
N4 = Bima 45; 0	2,54	5,71 b	7,78 b	10,50 b	14,58 b
N5 = Bima 45; 50	2,95	5,17 ab	6,42 a	8,75 a	12,03 ab
N6 = Bima 45; 75	2,42	4,75 ab	6,36 a	8,13 a	11,00 a
BNJ 5%	tn	0,98	1,13	1,61	2,62
KK (%)	11,31	8,31	7,19	7,59	8,89

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berpengaruh nyata, HST = hari setelah tanam.

Parameter umur berbunga (Tabel 8) menunjukkan bahwa varietas NS 1448 memiliki umur berbunga lebih cepat pada perlakuan naungan 50%, sedangkan varietas Bima 45 memiliki umur berbunga lebih cepat pada perlakuan naungan 0%. Naungan 0% memberikan intensitas cahaya yang lebih tinggi sehingga mendukung proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. Namun, paparan radiasi matahari yang tinggi juga berpotensi meningkatkan suhu lingkungan. Sementara itu, naungan 50-75% mengurangi intensitas cahaya yang diterima tanaman, tetapi naungan 75% berpotensi membatasi penerimaan cahaya untuk pertumbuhan optimal. Pengaruh tingkat naungan terhadap umur berbunga dapat berbeda pada setiap varietas (Andini dan Yuliani, 2020).

Tabel 7. Luas Daun Dua Varietas Bunga Kol pada Tiga Tingkat Naungan

Perlakuan Varietas dan Naungan (%)	Luas Daun (cm^2 tan^{-1}) Pada Umur Pengamatan (HST)				
	14	21	28	35	42
N1 = NS 1448; 0	70,50	148,25 ab	222,25 ab	343,50 ab	498,00 b
N2 = NS 1448; 50	73,00	164,25 b	261,75 b	397,50 b	547,25 b
N3 = NS 1448; 75	62,00	134,50 a	199,25 a	315,50 a	378,75 a
N4 = Bima 45; 0	73,50	168,25 b	250,00 b	412,50 b	547,75 b
N5 = Bima 45; 50	69,75	148,25 ab	213,00 ab	370,50 ab	485,75 b
N6 = Bima 45; 75	63,25	133,75 a	196,50 a	316,00 a	386,78 a
BNJ 5%	tn	16,32	50,09	69,75	70,98
KK (%)	10,86	4,74	9,73	8,44	6,26

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel 8 menunjukkan bahwa indeks klorofil pada varietas NS 1448 dan Bima 45 dengan perlakuan naungan 0% tidak berbeda nyata dengan perlakuan naungan 50%. Namun, indeks klorofil pada perlakuan naungan 50% berbeda nyata dengan perlakuan naungan 75%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan tingkat naungan berkaitan dengan perubahan nilai indeks klorofil

p-ISSN : 2477-5096 e-ISSN 2548-9372
DOI :10.32503/hijau.v11i2.9136

tanaman. Perbedaan respons indeks klorofil dapat berkaitan dengan karakteristik varietas dan kondisi lingkungan selama pertumbuhan. Intensitas cahaya merupakan salah satu faktor lingkungan yang memengaruhi proses fotosintesis dan respons fisiologis tanaman. Perbedaan respons antarvarietas terhadap tingkat naungan juga dapat dipengaruhi oleh faktor genetik (Tanjung *et al*., 2023).

Tabel 8. Umur Berbunga dan Indeks Klorofil Dua Varietas Bunga Kol pada Tiga Tingkat Naungan

Perlakuan Varietas dan Naungan (%)	Umur Berbunga (HST)	*Chlorophyll Index* (CCI)
N1 = NS 1448; 0	39,50 d	65,28 b
N2 = NS 1448; 50	37,00 c	59,73 ab
N3 = NS 1448; 75	40,00 d	56,41 a
N4 = Bima 45; 0	30,00 a	66,95 b
N5 = Bima 45; 50	34,25 b	59,78 ab
N6 = Bima 45; 75	36,25 bc	57,28 a
BNJ 5%	2,13	7,91
KK (%)	2,56	5,64

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, HST = hari setelah tanam, CCI = *Chlorophyll Content Index*.

Pengamatan Hasil Tanaman Bunga Kol

Berdasarkan hasil penelitian, varietas NS 1448 dan Bima 45 menghasilkan bobot segar dan bobot konsumsi yang lebih tinggi pada perlakuan naungan 0% dan naungan 50% (Tabel 9). Pada kondisi peneltiain ini, kedua varietas menunjukkan hasil yang lebih baik pada perlakuan naungan 0% dan naungan 50% dibandingkan dengan naungan 75%. Perlakuan naungan 75% diduga membatasi penerimaan cahaya oleh tanaman sehingga dapat menghambat fotosintesis dan berpotensi menurunkan hasil panen. Oleh karena itu, pada kondisi penelitian ini, perlakuan naungan 0% atau penggunaan paranet 50% berpotensi mendukung hasil tanaman bunga kol di dataran menengah. Bobot konsumsi tanaman berkaitan dengan pertumbuhan tanaman dan intensitas cahaya yang diterima (Tarigan dan Suminarti., 2022). Intensitas cahaya yang terlalu rendah dapat membatasi fotosintesis dan mengurangi akumulasi biomassa, sedangkan intensitas cahaya yang tinggi juga dapat menimbulkan tekanan pada tanaman dalam kondisi tertentu (Khoiriyah *et al*., 2023). Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaturan tingkat naungan perlu mempertimbangkan kondisi lingkungan dan respons varietas untuk mendukung hasil tanaman bunga kol.

Tabel 9. Bobot Segar dan Bobot Konsumsi Dua Varietas Bunga Kol dan Tiga Tingkat Naungan

Perlakuan Varietas dan Naungan (%)	Bobot Segar Total Tanaman (g tan^{-1})	Bobot Segar Konsumsi Tanaman (g tan^{-1})	Bobot Segar Konsumsi Petak Panen (g per 1,44 m^2)	Bobot Segar Konsumsi (ton ha^{-1})
N1 = NS 1448; 0	571,09 b	263,65 b	2371,50 b	16,47 b
N2 = NS 1448; 50	758,08 c	314,39 b	3147,75 b	21,86 bc
N3 = NS 1448; 75	354,15 a	145,58 a	1262,00 a	8,76 a
N4 = Bima 45; 0	790,66 c	357,41 b	3228,00 b	22,41 c
N5 = Bima 45; 50	572,48 b	287,61 b	2819,75 b	19,58 bc
N6 = Bima 45; 75	363,28 a	148,95 a	1330,50 a	9,24 a
BNJ 5%	179,52	110,16	879,34	5,87
KK (%)	13,73	18,94	17,88	15,58

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Parameter diameter *curd* (Tabel 10) menunjukkan bahwa varietas NS 1448 memiliki diameter *curd* terbesar pada perlakuan naungan 50% dibandingkan dengan varietas Bima 45 pada perlakuan yang sama. Sebaliknya, varietas Bima 45 memiliki diameter *curd* terbesar pada perlakuan naungan 0% dibandingkan dengan varietas NS 1448 pada perlakuan yang sama. Perbedaan diameter *curd* diduga berkaitan dengan intensitas cahaya yang diterima tanaman. Intensitas cahaya memengaruhi proses fotosintesis yang berperan dalam pembentukan asimilat untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan *curd*. Naungan yang terlalu tinggi diduga membatasi penerimaan cahaya sehingga dapat mengurangi pembentukan asimilat dan memengaruhi perkembangan *curd* (Muanifa dan Suminarti, 2023).

p-ISSN : 2477-5096 e-ISSN 2548-9372
DOI :10.32503/hijau.v11i2.9136

Parameter umur panen (Tabel 10) menunjukkan bahwa umur panen varietas NS 1448 dan Bima 45 pada perlakuan naungan 75% lebih lama dibandingkan dengan naungan 0% dan naungan 50%. Varietas NS 1448 memiliki umur panen lebih cepat pada naungan 50%. Sedangkan, varietas Bima 45 memiliki umur panen lebih cepat pada naungan 0%. Umur panen dipengaruhi oleh varietas dan kondisi pertumbuhan. Panen yang terlalu awal atau terlambat dapat memengaruhi aktivitas antioksidan dan kandungan nutrisi tanaman (Firda *et al*., 2022).

Tabel 10. Diameter Bunga dan Umur Panen Dua Varietas Bunga Kol dan Tiga Tingkat Naungan

Perlakuan Varietas dan Naungan (%)	Diameter Bunga (cm)	Umur Panen (HST)
N1 = NS 1448; 0	10,01 b	48,00 c
N2 = NS 1448; 50	12,87 c	44,75 b
N3 = NS 1448; 75	7,09 a	49,50 c
N4 = Bima 45; 0	12,92 c	41,50 a
N5 = Bima 45; 50	10,23 b	43,50 ab
N6 = Bima 45; 75	7,17 a	45,00 b
BNJ 5%	2,52	2,27
KK (%)	10,88	2,18

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, HST = hari setelah tanam.

KESIMPULAN

Meningkatnya tingkat naungan menurunkan intensitas cahaya dan suhu udara, namun meningkatkan kelembapan udara di sekitar tanaman. Perlakuan naungan 50% dan perlakuan naungan 75% pada varietas NS 1448 menurunkan intensitas cahaya masing-masing sebesar 296,70 lux dan 514,05 lux. Pada varietas Bima 45, penurunan intensitas cahaya masing-masing sebesar 323,97 lux dan 533,21 lux. Penurunan suhu udara akibat naungan 50% dan 75% masing-masing sebesar 2,81℃ dan 5,36℃ untuk varietas NS 1448; dan 2,41℃ serta 5,02℃ untuk varietas Bima 45. Naungan juga meningkatkan kelembapan udara, yakni sebesar 12,05% dan 23,3% untuk NS 1448, serta 11,7% dan 22,8% untuk Bima 45. Pemberian naungan 50% tidak menurunkan hasil dibandingkan dengan tanpa naungan, namun naungan 75% menurunkan bobot segar konsumsi per hektar secara signifikan: 47% untuk NS 1448 dan 58,7% untuk Bima 45.

DAFTAR PUSTAKA

Andini, C. dan Yuliani. 2020. Pengaruh Pemberian Naungan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) di Dataran Rendah. J. Lentera Bio: Berkala Ilmiah Biologi, 9(2): 105-108. https://doi.org/10.26740/lenterabio.v9n2.p105-108.

Balai Besar Pelatihan Penelitian Lembang (BBPP). 2012. Teknik Budidaya Kubis Bunga (*Brassica oleraceae* L.). https://bbpplembang.bppsdmp.pertanian.go.id/publikasi-detail/1176. Diakses pada 23 November 2022.

Direktorat Jenderal Hortikultura. 2025. Buku Angka Tetap Hortikultura Tahun 2024. Kementrian Pertanian Republik Indonesia. https://hortikultura.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2025/08/buku_ATAP_2024.pdf.

Firda, H., M. Junaidi and B. D. H. Setyono. 2022. The Effect of Harvesting on The Production and Antioxidant Activity Of Sea Grape (*Caulerpa racemosa*) By Rigid Quadrant Nets Planting Method. Aquakultur Medium, 2(1): 54–64.

Gaurav, A. K., D. V. S. Raju, T. Janakiram, K. Swaroop, B. Singh, R. Jain and S. Gopalakhrishnan. 2014. Microclimate Modification Under Different Shade Levels and Its Effect on The Growth of Dracaena fragrans. Journal of Ornamental Horticulture, 17(1&2): 12–17.

Handayani, D. R., H. Juliastuti, I. Rakhmat, E. R. Yuslianti, A. G. N. Pratama, A. Hasna, R. A. Anugrah dan V. P. Ahtayary. 2022. Sayur dan Buah Berwarna Hijau di Lingkungan Rumah untuk Menangkal Radikal Bebas di Masa Pandemi Covid 19. Book Deepublish Publisher. https://bintangpusnas.perpusnas.go.id/konten/BK65370/sayur-dan-buah-berwarna-hijau-di-lingkungan-rumah-untuk-menangkal-radikal-bebas-di-masa-pandemi-covid-19.

Handriawan, A., D. W. Respatie dan Tohari. 2016. Pengaruh Intensitas Naungan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Kedelai (*Glycine max* (L.)) Vegetalika, 5(3): 1–14.

Hermanwati, V. R. dan N. E. Suminarti. 2018. Pengaruh Tingkat Naungan pada Pertumbuhan dan Hasil

p-ISSN : 2477-5096 e-ISSN 2548-9372
DOI :10.32503/hijau.v11i2.9136

Tiga Varietas Stroberi (*Fragaria* sp.) yang Ditanam di Wilayah Dataran Menengah. J. PLANTROPICA: Journal of Agricultural Science, 3(1): 70-77.

Hippy, N. A., N. Musa dan S. H. Purnomo. 2023. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap Persentase Naungan. JATT, 12(1): 43–52.

Khoiriyah, R., N. Musa, I. Husain dan S. Apriliani. 2023. Pengaruh Tingkat Ketinggian Naungan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). Jurnal JATT, 12(2): 73-80.

Marcos, H. dan H. Muzaki. 2022. Monitoring Suhu Udara dan Kelembaban Tanah pada Budidaya Tanaman Pepaya. Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam, 3(2): 32-43. https://doi.org/10.33365/jtst.v3i2.2200

Mawardy, W. D. dan A. S. Karyawati. 2021. Pengaruh Naungan dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Iler (*Plectranthus scutellarioides* (L.) R. Br.). PLANTROPICA: Journal of Agricultural Science, 6(1): 58–67. https://doi.org/10.21776/ub.jpt.2020.006.1.7.

Mu'anifa, S. dan N. E. Suminarti. 2023. Rekayasa Lingkungan Mikro untuk Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) di Lahan Kering. PLANTROPICA: Journal of Agricultural Science, 8(1): 52-61.

Neldawati., R. Dan Gusnedi. 2013. Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. Pillar of Physics, 2(1): 76-83.

Riten, A. R, T. Palupi dan R. Susana. 2024. Pengaruh Persentase Naungan Terhadap Pertumbuhan Porang Fase Generatif Pada Tanah Gambut. Jurnal Sains Pertanian Equator, 13(2): 669-674.

Rodriguez, V. M., S. Pilar, V. V. Alonso, S. Tamara, C. Maria E. and V. Pablo. 2015. Effect of Temperature Stress on The Early Vegetative Development of *Brassica oleracea* L. BMC Plant Biology, 15(1): 1-9. https://doi.org/10.1186/s12870-015-0535-0.

Tanjung, D. D., H. Purnamawati dan A. D. Susila. 2021. Pertumbuhan dan Hasil Buncis Tegak di Bawah Naungan di Dataran Rendah. Jurnal Agronomi Indonesia, 49(2): 199–205. https://doi.org/10.24831/jai.v49i2.34430.

Tanjung, D. D., H. Purnamawati dan A. D. Susila. 2023. Karakter Daun Buncis Tegak sebagai Respon Adaptasi Intensitas Cahaya Rendah. Jurnal Agrosains dan Teknologi, 8(1): 47-53. 10.24853/jat.8.1.47-53

Tarigan, S. N. Br. dan N. E. Suminarti. 2022. Pengaruh Dosis Pupuk N dan Konsentrasi PGPR pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) di Lahan Kering. Jurnal Produksi Tanaman 10(09): 492-498.

Utami, E. P. P., W. E. Murdiono dan E. Nihayati. 2019. Pengaruh Naungan dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Curly Kale (*Brassica oleracea var. achepala*) di Dataran Medium. Jurnal Produksi Tanaman, 7(5): 801–807.

Wawo, A. H., P. Lestari, N. Setyowati, I. Gunawan, F. Damayanti dan N. Kholidah. 2024. Intensitas Cahaya pada Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Semai Cabai Merah Landung (*Capsicum annuum* cv. Landung). Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati, 9(3): 306-318.

Wu, Y., W. Gong, dan W. Yang. 2017. *Shade Inhibits Leaf Size by Controlling Cell Proliferation and Enlargement in Soybean*. Scientific Reports, 7(1): 1-10. https://doi.org/10.1038/s41598-017-10026-5.