

PENGARUH JARAK TANAM DAN PUPUK ANORGANIK TERHADAP BIOMASA, KLOROFIL, DAN KADAR AIR RELATIF DAUN BAWANG MERAH FASE VEGETATIF

THE EFFECT OF PLANT SPACING AND INORGANIC FERTILIZER ON BIOMASS, CHLOROPHYL AND RELATIVE WATER CONTENT OF SHALLOT LEAVES IN THE VEGETATIVE PHASE

¹Rajiman¹, Sari Megawati¹, Arif Anshori², dan Tri Martini³

¹Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan) Yogyakarta Magelang

²Pusat Riset Tanaman Pangan Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

³Pusat Riset Sistem Produksi Berkelanjutan dan Penilaian Daur Hidup Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

ABSTRACT

The aim of this study was to study the effect of plant spacing and variations of inorganic fertilizers on the biomass, chlorophyll, and relative moisture content of shallots in the vegetative growth phase. The research was conducted in May–June 2023 in Plembuatan Village, Playen District, Gunungkidul Regency, D.I. Yogyakarta. The study used a Complete Factorial Randomized Block Design with 3 replications. The first factor is the spacing (J), consisting of: J1 = 10x10 cm², J2 = 10x15 cm², J3 = 10x20 cm², and J4 = 15x15 cm². The second factor is the variation of inorganic fertilizers consisting of: N1 = basic fertilize of NPK Phonska r 250 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, follow-up I and II NPK Phonska 75 kg/ha, N2 = basic fertilizer of NPK Phonska 250 kg/ha, SP -36 150 kg/ha, follow-up I and II urea 25 kg/ha, N3 = basic fertilizer of NPK Phonska 400 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, follow-up I and II urea 25 kg/ha, and N4 = basic fertilizer of NPK phonska 250 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, follow-up I and II urea 25 kg/ha and KCl 18.75 kg/ha. The results showed that the spacing treatment and fertilizer variation significantly interacted with the parameters of plant height, number of leaves, oven dry weight per clump, chlorophyll a content, chlorophyll b content, total chlorophyll content and relative moisture content of leaf aged 4 WAP, but did not significantly interact with fresh weight per clump. The increase in plant spacing and variations in inorganic fertilizers did not significantly affect plant height, number of leaves and wet weight per clump.

Keywords: Biomass, Chlorophyll, and Inorganic Fertilizers

INTISARI

Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh jarak tanam dan variasi pupuk anorganik terhadap biomasa, klorofil, dan kadar air relatif daun bawang merah pada fase pertumbuhan vegetatif. Penelitian dilaksanakan bulan Mei–Juni 2023 di Desa Plembuatan, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi D.I. Yogyakarta. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap Faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama jarak tanam (J), terdiri : J1 = 10x10 cm², J2 = 10x15 cm², J3 = 10x20 cm², dan J4 = 15x15 cm². Faktor kedua variasi pupuk anorganik terdiri : N1 = Pupuk dasar NPK phonska 250 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, susulan I dan II NPK Phonska 75 kg/ha, N2 = Pupuk dasar NPK phonska 250 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, susulan I dan II urea 25 kg/ha, N3 = Pupuk dasar NPK phonska 400 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, susulan I dan II urea 25 kg/ha, dan N4 = Pupuk dasar NPK phonska 250 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, susulan I dan II urea 25 kg/ha dan KCl 18,75 kg/ha. Hasil penelitian menghasilkan perlakuan jarak tanam dan variasi pupuk nyata berinteraksi terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, bobot kering oven per rumpun, kandungan klorofil a, kandungan klorofil b, kandungan klorofil total dan kadar air relatif daun bawang umur 4 MST, tetapi tidak nyata berinteraksi terhadap bobot basah per rumpun. Peningkatan jarak tanam maupun variasi pupuk anorganik tidak nyata mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot basah per rumpun.

Kata Kunci : Biomasa, Klorofil, dan Pupuk Anorganik.

¹ Alamat penulis untuk korespondensi : Rajiman, email: rajimanwin@gmail.com

PENDAHULUAN

Pertumbuhan tanaman bawang merah tidak dapat dilepaskan dari dukungan peranan lingkungan, terutama kesuburan tanah. Kesuburan tanah dipengaruhi oleh ketersediaan hara bagi tanaman. Ketersediaan hara juga dipengaruhi kemampuan tanaman untuk beradaptasi dan berkompetisi. Ketersediaan hara diharapkan dapat memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman. Upaya pemenuhan kebutuhan hara bagi bawang merah dilakukan dengan pengaturan populasi dan pemupukan anorganik.

Pengaturan populasi bertujuan untuk mengurangi kompetisi tanaman terhadap lingkungan, terutama kebutuhan cahaya, air dan hara. Populasi tanaman dipengaruhi oleh kerapatan tanam atau jarak tanam. Pengaturan jarak tanam merupakan salah satu usaha untuk untuk memperbaiki teknik budidaya bawang merah (Sumarni et al., 2012). Menurut Amsah et al., (2020) dan (Deviana et al., 2014) bahwa jarak tanam akan berpengaruh pada tingkat kepadatan dan efektifitas tanaman untuk memanfaatkan hara, cahaya dan air. Beberapa penelitian dalam budidaya bawang merah masih menggunakan jarak tanam yang bervariasi tergantung kondisi wilayahnya. Penelitian budidaya bawang merah menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dipengaruhi jarak tanam (Amsah et al., 2020; Basundari et al., 2020; Darma et al., 2015; Devy et al., 2021; Permana et al., 2021; Sumarni et al., 2012).

Selain itu pertumbuhan bawang merah juga membutuhkan hara yang cukup untuk dapat tumbuh dengan baik. Unsur hara esensial yang umumnya dibutuhkan oleh tanaman berupa N, P dan K. Hara N, P dan K sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan daun pada sayuran. Nitrogen pada tanaman berfungsi untuk membentuk klorofil pada daun. Peranan klorofil membantu proses fotosintesis, pembentukan protein dan lemak (Maemunah et al., 2019). Menurut Hendarto et al., (2021) bahwa keberadaan N pada tanaman akan membantu meningkatkan kemampuan

membentuk protein yang mampu mempercepat fotosintesis. Menurut (Triadiawarman et al., 2022) bahwa hara N pada tanah mempunyai korelasi negatif pada parameter pertumbuhan bawang merah. Kebutuhan nitrogen pada pertumbuhan vegetatif lebih besar dari hara lainnya, namun jika kelebihan atau kekurangan akan mengganggu pertumbuhan tanaman (Istina, 2016).

Unsur P akan menentukan kemampuan fotosintesis dan memacu perkembangan akar. Phosphat merupakan hara yang berperan dalam menyediakan energi untuk membantu membangun dinding sel. Pertumbuhan dan penyerapan nutrisi akan dibantu oleh ketersediaan hara P, karena hara P akan mendorong perkembangan perakaran tanaman, pengisian biji dan buah (Maemunah et al., 2019). Kalium akan membantu tanaman dalam proses fotosintesis dan respirasi tanaman, sehingga berperan untuk mengatur keseimbangan air tanaman. Keberadaan hara K diperlukan pada tanaman untuk memperkuat organ tanaman seperti daun, bunga maupun buah. Menurut (Hendarto et al., 2021) bahwa hara K berperan meningkatkan aktivitas enzim dan sintesis protein dan karbohidrat. Kehadiran unsur K akan mengurangi rontoknya daun dan tahan terhadap kekurangan air maupun hama penyakit (Maemunah et al., 2019). K dibutuhkan untuk memperbaiki sistem ketahanan terhadap serangan penyakit dan suhu dingin (Putri et al., 2021). Kehadiran hara P dan K berkorelasi positif terhadap jumlah anakan dan pertumbuhan bawang merah.

Peningkatan dosis pupuk NPK phonska berpengaruh tidak nyata pada parameter pertumbuhan (Lestari & Palobo, 2019). Menurut (Maemunah et al., 2019) bahwa penggunaan pupuk NPK 240 kg/ha memberikan hasil lebih baik dari 160 kg/ha pada parameter luas daun, berat segar dan kering tanaman 6 mst. Penggunaan pupuk NPK pada berbagai dosis mempengaruhi pertumbuhan bawang merah (Hendarto et al., 2021; Lestari & Palobo, 2019; Maemunah et al., 2019). Hasil penelitian (Sumarni et al.,

2012) menyatakan bahwa jarak tanam dan pupuk NPK nyata berpengaruh terhadap produktivitas dan bobot kering eskip per rumpun.

Penggunaan jarak tanam dan ketersediaan hara akan berdampak pada kemampuan tanah mendukung pembentukan bahan kering/biomasa melalui fotosintesis dan kadar air tanaman. Aktivitas fotosintesis dipengaruhi oleh klorofil daun. Klorofil merupakan pigmen yang berfungsi untuk memanen cahaya matahari dan membantu fotosintesis tanaman (Putri et al., 2021). Klorofil dapat menjadi indikator kinerja fotosintesis tanaman. Kandungan klorofil akan meningkat seiring dengan penambahan umur dan kematangan tanaman, serta akan menurun ketika memasuki fase pengisian umbi dan menunjukkan penuaan. Menurut Tuhuteru et al., (2018) menyatakan bahwa kandungan klorofil dapat dijadikan indikator kemampuan membentuk bahan kering tanaman.

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan air. Ketersediaan air dipengaruhi oleh potensial air daun sebagai pencerminan dari status air dalam jaringan. Potensial air akan mempengaruhi aktivitas stomata (Meriem et al., 2020). Variasi pupuk anorganik dan jarak tanam dapat mempengaruhi ketersediaan air dalam perakaran dan kemampuan transpirasi akan melebihi tanaman dalam menyerap air.

BAHAN DAN METODE

Penelitian mengambil lokasi di Kapanewon Playen, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi D.I. Yogyakarta dengan waktu bulan Mei–bulan Juni tahun 2023. Peralatan dan bahan yang digunakan berupa timbangan, mistar, umbi mini bawang merah, mulsa, sujen, pupuk anorganik, pupuk kandang, dolomit, jaringan irigasi dan Tricoderma.

Penelitian menggunakan uji Rancangan Acak Kelompok Lengkap Faktorial yang diulang 3 kali. Faktor pertama berupa jarak tanam (J), terdiri : J1 = 10x10 cm², J2 = 10x15 cm², J3 = 10x20 cm², dan J4 = 15x15 cm². Faktor kedua berupa variasi pupuk anorganik terdiri : N1 = Pupuk dasar NPK phonska 250

kg/ha, SP-36 150 kg/ha, susulan I dan II NPK Phonska 75 kg/ha, N2 = Pupuk dasar NPK phonska 250 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, susulan I dan II urea 25 kg/ha, N3 = Pupuk dasar NPK phonska 400 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, susulan I dan II urea 25 kg/ha, dan N4 = Pupuk dasar NPK phonska 250 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, susulan I dan II urea 25 kg/ha dan KCl 18,75 kg/ha.

Penelitian diawali dengan pembuatan bedengan, tanam, pemeliharaan. Bedengan dibuat dengan ukuran 1 m x 3 m, dilanjutkan diberi pupuk dasar sesuai perlakuan, dolomit dan Tricoderma. Selanjutnya bedengan dipasang mulsa sesuai dengan perlakuan jarak tanam. Penanaman umbi bawang merah dengan menancapkan umbi mini dengan posisi tegak dan rata permukaan tanah. Kegiatan berikutnya berupa penyiangan, pengendalian OPT dan pemupukan susulan sesuai perlakuan.

Pengamatan parameter dilakukan pada fase pertumbuhan vegetatif umur 4 MST yang terdiri dari parameter tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah per rumpun, bobot kering oven per rumpun, kandungan klorofil, dan kadar air relatif daun. Bobot basah per rumpun dilakukan dengan cara menimbang seluruh tanaman bawang pada umur 4 mst. Bobot kering oven dilakukan dengan mengoven seluruh tanaman hasil panen umur 4 mst dengan suhu 70°C selama 2 hari.

Pengamatan klorofil menggunakan larutan aseton. Pengukuran klorofil dilakukan dengan menimbang 0,5 gram daun bawang merah, kemudian ditumbuk menggunakan mortar dan pestle sampai halus. Hasil tumbukan ditambahkan 10 ml *Aceton* 80% dan disaring. Filtrat yang sudah didapat kemudian dimasukkan ke dalam kuvet dan diamati hasil absorbansinya pada panjang gelombang 645 nm dan 663 nm. Klorofil dihitung dengan persamaan :

Klorofil a

$$Y = ((12,7 \times A_{663}) - (2,69 \times A_{645})) \times 0,02$$

Klorofil b

$$Y = ((22,9 \times A_{645}) - (4,68 \times A_{663})) \times 0,02$$

Klorofil Total

$$Y = ((20,2 \times A_{645}) + (8,02 \times A_{663})) \times 0,02$$

Keterangan :

A663 = Absorbansi panjang gelombang 663 nm;

A645 = Absorbansi panjang gelombang 645 nm;

0,02 = Faktor pengenceran

Satuan = mg/g

Pengamatan kadar air relatif (KAR) dilakukan dengan cara mengambil sampel daun bawang merah dengan ukuran panjang 1 cm sebanyak 10 buah dan ditimbang (BB), daun direndam aquades selama 24 jam, kemudian ditimbang (BR). Selanjutnya daun dioven dengan suhu 80°C selama 24 jam dan ditimbang (BO).

Perhitungan KAR menggunakan rumus :

$$\text{KAR} = \frac{\text{BB} - \text{BO}}{\text{BR} - \text{BO}} \times 100 \%$$

Hasil pengamatan parameter tanaman dianalisis dengan ANOVA, dan DMRT 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaturan jarak tanam dan variasi pemupukan anorganik berinteraksi nyata

terhadap kadar air relatif daun, klorofil dan bobot kering oven 4 MST, namun berinteraksi tidak nyata pada parameter bobot basah 4 mst, tinggi tanaman dan jumlah daun 3 dan 5 MST.

Tinggi Tanaman

Perlakuan jarak tanam maupun pemupukan anorganik berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman umur 3 dan 5 MST (Tabel 1). Hal ini diduga kerapatan tanaman tidak menyebabkan terjadi kompetisi cahaya, air dan hara, sehingga proses fotosintesis tidak terganggu. Menurut Amsah et al., (2020) dan (Deviana et al., 2014) bahwa jarak tanam berpengaruh pada tingkat kepadatan dan efektifitas tanaman untuk memanfaatkan hara, cahaya dan air. Penelitian budidaya bawang merah menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dipengaruhi jarak tanam (Amsah et al., 2020; Basundari et al., 2020; Darma et al., 2015; Devy et al., 2021; Permana et al., 2021; Sumarni et al., 2012). Namun Bekele et al., (2018) melaporkan bahwa peningkatan dosis N, P dan K nyata berpengaruh pada tinggi tanaman bawang merah di Etiopia.

Tabel 1. Pengaruh Jarak Tanam dan Variasi Pupuk Anorganik Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman MST ke (cm)	
	3	5
Jarak tanam		
10x10 cm ²	33,0 a	42,3 a
10x15 cm ²	32,0 a	43,4 a
10x20 cm ²	32,3 a	43,1 a
15x15 cm ²	31,0 a	40,8 a
Pemupukan		
N1	32,0 a	41,8 a
N2	32,8 a	44,4 a
N3	31,4 a	41,1 a
N4	32,0 a	42,3 a
KK (%)	7,64	4,58

Keterangan : Huruf yang sama mengikuti angka pada kolom menunjukkan tidak beda nyata DMRT 5%

Jumlah Daun

Perlakuan jarak tanam maupun variasi pupuk anorganik tidak nyata berpengaruh terhadap jumlah daun umur 3 dan 5 MST (Tabel 2). Hal ini dimungkinkan penyempitan jarak tanam tidak menyebabkan kompetisi antara tanaman dalam memperoleh hara dan air maupun cahaya. Menurut Amsah et al., (2020) dan (Deviana et al., 2014) bahwa jarak tanam berpengaruh pada tingkat kepadatan dan efektifitas tanaman untuk memanfaatkan hara,

cahaya dan air. Selanjutnya (Rahman et al., 2022) bahwa perlakuan jarak tanam tidak nyata mempengaruhi jumlah daun bawang merah. Namun Bekele et al., (2018) melaporkan bahwa peningkatan dosis N, P dan K nyata berpengaruh pada jumlah daun bawang merah di Etiopia. Peningkatan dosis pupuk NPK phonska berpengaruh tidak nyata pada parameter pertumbuhan (Lestari & Palobo, 2019).

Tabel 2. Pengaruh Jarak Tanam dan Variasi Pupuk Anorganik Terhadap Jumlah Daun

Perlakuan	Jumlah Daun MST ke .. (helai)	
	3	5
Jarak tanam		
10x10 cm ²	16,3 a	21,8 a
10x15 cm ²	16,1 a	24,5 a
10x20 cm ²	15,9 a	23,7 a
15x15 cm ²	14,7 a	22,7 a
Pemupukan		
N1	15,9 a	22,7 a
N2	15,6 a	23,0 a
N3	15,7 a	23,6 a
N4	32,0 a	42,3 a
KK (%)	7,64	4,58

Keterangan : Huruf yang sama mengikuti angka pada kolom menunjukkan tidak beda nyata DMRT 5%

Bobot Basah Per Rumpun

Perlakuan jarak tanam maupun variasi pupuk anorganik tidak nyata berpengaruh terhadap parameter bobot basah per rumpun umur 4 MST (Tabel 3). Hal ini diduga kebutuhan hara masih dapat dipenuhi dari pupuk NPK bersifat *slow release*. Menurut Rahma et al., (2022) menyatakan bahwa pupuk *slow release* memungkinkan terjadi pelepasan hara yang lambat dan tersedia cukup optimal bagi tanaman. Selanjutnya Anam et al., (2020) menyatakan pemupukan anorganik merupakan upaya menambah hara untuk pemenuhan

kebutuhan tanaman agar pertumbuhannya produksinya dapat optimal. Peranan hara mempengaruhi pembentukan fotosintat pada fase vegetatif, sehingga terjadi penimbunan biomasa dari bahan kering tanaman. Kemampuan penimbunan bahan kering akan meningkat dengan perbaikan sistem perakaran yang mampu menyerap hara dengan optimal (Boni et al., 2020). Namun Bekele et al., (2018) melaporkan bahwa peningkatan dosis N, P dan K nyata berpengaruh pada berat basah umbi bawang merah di Etiopia

Tabel 3. Pengaruh Jarak Tanam dan Variasi Pupuk Anorganik Terhadap Bobot Basah Per Rumpun (gram)

	J1	J2	J3	J4	Rerata
N1	18,2	18,2	17,9	27,1	20,3 a
N2	22,2	19,7	22,4	16,8	20,3 a
N3	15,2	20,8	17,2	21,0	18,5 a
N4	17,8	23,6	15,6	18,3	18,8 a
Rerata	18,3 a	20,5 a	18,3 a	20,8 a	(-)

KK = 23,32

Keterangan : (-) : tidak nyata berinteraksi, Huruf yang sama mengikuti angka pada kolom atau baris menunjukkan tidak beda nyata DMRT 5%

Bobot Kering Oven Per Rumpun

Perlakuan J4N1 menghasilkan bobot kering oven nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, kecuali perlakuan J1N2, J2N3, J2N3 dan J3N3 (Tabel 4). Hal ini diduga pemberian pupuk NPK dapat menimbun bahan

kering yang lebih banyak. Kemampuan penimbunan bahan kering akan meningkat dengan perbaikan sistem perakaran yang mampu menyerap hara dengan optimal (Boni et al., 2020).

Tabel 4 Pengaruh Jarak Tanam dan Variasi Pupuk Anorganik Terhadap Bobot Kering Oven Per Rumpun (gram)

	J1	J2	J3	J4	Rerata
N1	5,37 ab	5,66 ab	4,20 a	9,90 c	6,28
N2	6,54 abc	6,52 abc	7,13 bc	5,06 ab	6,31
N3	4,94 ab	6,37 abc	6,04 abc	5,78 ab	5,78
N4	5,90 ab	7,36 bc	4,47 a	4,86 ab	5,65
Rerata	5,69	6,48	5,46	6,40	(+)

KK = 25,10

Keterangan : (+) : nyata berinteraksi, huruf yang sama mengikuti angka pada kolom dan baris menunjukkan tidak beda nyata DMRT 5%

Klorofil Daun

Pengaturan jarak tanam nyata berinteraksi dengan variasi pemupukan terhadap parameter klorofil daun bawang merah umur 4 MST (Tabel 5). Perlakuan J2N1 menghasilkan kandungan klorofil a, klorofil b dan klorofil total paling tinggi. Perlakuan jarak tanam dan variasi pupuk anorganik berpengaruh nyata pada klorofil a, klorofil b dan klorofil total. Kondisi ini diduga pembentukan klorofil terkait dengan pemenuhan cahaya dan suplai hara khususnya nitrogen. Peranan klorofil adalah menangkap energy dari sinar matahari untuk dikirimkan ke pusat reaksi fotosintesis untuk mereduksi H₂O

menjadi O₂ menghasilkan karbohidrat (Lawendatu et al., 2020; Soepriyanto et al., 2021; Yama & Kartiko, 2020). Suharja dan Sutarno, (2009) menyatakan pemupukan akan mampu memperbanyak klorofil pada cabai, terutama N, P, K, Fe, Mg, S. menurut Wenno & Sinay, (2019) menyatakan bahwa daun yang disuplai nitrogen lebih banyak akan membentuk luas daun dan klorofil lebih banyak, sehingga mampu membentuk karbohidrat yang tinggi. Menurut Maulina et al., (2023) bahwa peningkatan kandungan klorofil akan meningkatkan kecepatan fotosintesis pada bawang dan ditambahkan Tuhuteru et al., (2018) menyatakan bahwa

kandungan klorofil dapat dijadikan indikator kemampuan membentuk bahan kering tanaman. Girsang et al., (2020) menyatakan bahwa kandungan klorofil nyata menurun dengan makin tinggi populasi, disebabkan berkurangnya penerimaan cahaya matahari dan kompetisi kebutuhan nutrisi. Populasi yang tinggi akan menyebabkan daun saling

ternaung, sehingga pembentukan klorofil tidak maksimal. Jarak tanam berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil (Adebayo et al., 2021). Klorofil berdampak pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman, dimana kandungan klorofil yang tinggi akan memacu produktivitas tanaman (Rahim et al., 2019).

Tabel 5. Pengaruh Jarak Tanam dan Variasi Pupuk Anorganik Terhadap Klorofil Daun Umur 4 MST.

Perlakuan	Klorofil a (mg/g)	Klorofil b (mg/g)	Klorofil total (mg/g)
J1N1	0,572 de	0,267 e	0,839 e
J1N2	0,525 abcde	0,231 abcde	0,755 abcde
J1N3	0,534 bcde	0,250 de	0,784 de
J1N4	0,506 abcd	0,201 abcd	0,708 abcd
J2N1	0,575 e	0,268 e	0,843 e
J2N2	0,516 abcde	0,248 de	0,764 cde
J2N3	0,555 de	0,247 de	0,802 de
J2N4	0,528 abcde	0,222 abcde	0,750 bcde
J3N1	0,475 ab	0,218 abcde	0,694 abc
J3N2	0,543 cde	0,272 e	0,815 e
J3N3	0,536 bcde	0,234 bcde	0,770 cde
J3N4	0,487 abc	0,193 abc	0,680 abc
J4N1	0,472 a	0,186 ab	0,658 a
J4N2	0,484 abc	0,183 a	0,667 ab
J4N3	0,514 abcde	0,240 cde	0,754 bcde
J4N4	0,542 cde	0,226 abcde	0,767 cde
KK	6,80	12,59	6,72

Keterangan : (+) : nyata berinteraksi, huruf yang sama mengikuti angka pada kolom dan baris menunjukkan tidak beda nyata DMRT 5%

Tabel 5 memberikan informasi bahwa komponen klorofil a lebih besar dari klorofil b. Beberapa penelitian melaporkan tanaman umumnya mempunyai klorofil a maupun klorofil b, dengan jumlah klorofil a lebih besar dari klorofil b (Hasanah et al., 2022; Khafid et al., 2021; Kusmiyati et al., 2015; Putri et al., 2021). Rahmawati et al., (2018) melaporkan bahwa Klorofil a mempunyai peran langsung mengubah energi matahari menjadi energi kimia dalam daun. Klorofil b sebagai penerima cahaya untuk dikirim ke klorofil a yang berfungsi sebagai pigmen utama dalam proses

fotosintesis. Yue et al., (2019) bahwa Keberadaan klorofil sangat penting sebagai indikator nutrisi tanaman. Menurut Dharmadewi, (2022) bahwa pada proses fotosintesis, kehadiran klorofil sangat penting untuk mengambil energi sinar matahari untuk membentuk karbohidrat. Pada daun terdapat kloroplas yang mengandung klorofil. Faktor penentu kandungan klorofil terdiri dari umur tanaman, tahapan fisiologi, morfologi daun dan faktor genetik.

Kadar Air Relatif Daun

Perlakuan jarak tanam yang dikombinasikan dengan variasi pupuk anorganik nyata mempengaruhi kadar air relatif daun bawang merah. Perlakuan J3N1 menghasilkan kadar air relatif daun bawang merah tertinggi dan berbeda nyata dari perlakuan lainnya, kecuali tidak nyata dari perlakuan JJ3N4, J4N2 dan J4N4 (Tabel 6). Hal ini diduga populasi dan pemupukan anorganik tidak mempengaruhi kompetisi kebutuhan air, sehingga air tercukupi. Menurut Kurniawati et al., (2014) bahwa keberadaan kadar air relatif mencerminkan keseimbangan antara penyerapan air dan laju transpirasi di daun. Penurunan kadar air relatif akan

mengakibatkan perubahan potensial osmotik, turgor dan air dai dalam sel. Keberadaan air sangat penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman terutama pada bagian daun dan akar. Fitri & Salam, (2017) menyatakan bahwa potensial air dalam daun akan berbanding terbalik dengan kadar air relatif. Dalam kondisi tercekam, tanaman akan mempertahankan tekanan osmotik dan memperbesar transpirasi, sehingga menurunkan potensial air. Potensil air akan mempengaruhi aktivitas stomata (Meriem et al., 2020). Variasi pupuk anorganik dan jarak tanam dapat mempengaruhi ketersediaan air dalam perakaran dan kemampuan transpirasi akan melebihi tanaman dalam menyerap air.

Tabel 6. Pengaruh Jarak Tanam dan Variasi Pupuk Anorganik Terhadap Kadar Air Relatif Daun Umur 4 MST.

	J1	J2	J3	J4	Rerata
N1	65,51 def	65,68 defg	82,36 i	54,49 ab	67,0
N2	69,60 efgh	61,21 bcde	63,98 cdef	74,72 ghi	67,4
N3	67,01 def	69,37 efgh	60,19 bcd	56,18 abc	63,2
N4	51,65 a	72,29 fgh	76,95 hi	74,50 ghi	68,8
Rerata	63,4	67,1	70,9	65,0	(+)

KK =7,12 %

Keterangan : (+) : nyata berinteraksi, huruf yang sama mengikuti angka pada kolom dan baris menunjukkan tidak beda nyata DMRT 5%

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan jarak tanam dan variasi pupuk anorganik nyata berinteraksi terhadap parameter bobot kering oven per rumpun, kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total dan kadar air relatif daun umur 4 MST, tetapi tidak nyata berinteraksi pada parameter bobot basah per rumpun, tinggi tanaman, dan jumlah daun bawang merah. Peningkatan jarak tanam maupun variasi pupuk anorganik tidak nyata mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot basah per rumpun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini merupakan sebagian dari hasil penelitian strategis tahun 2023, sehingga penulis menyampaikan penghargaan dan

apresiasi kepada Kepala Pusat Pendidikan Pertanian (Pusdiktan) Kementerian Pertanian atas dukungannya.

DAFTAR PUSTAKA

Adebayo, A. R., Kutu, F. R., & Sebetha, E. T. (2021). Effect of Different Nitrogen Fertilizer Rates and Plant Density on Growth of Water Efficient Maize Variety under Different Field Conditions. *Indian Journal of Agricultural Research*, 55(1), 81–86.
<https://doi.org/10.18805/IJAre.A-574>
Amsah, Marliah, A., & Syamsuddin. (2020). Pengaruh Beberapa Varietas dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Ilmiah*

- Mahasiswa Pertanian*, 5, 595–604.
- Anam, M. S., Utama, P. S., & Helilusiatiningsih, N. (2020). Pengaruh Pupuk NPK Ponska Dan Organik Semanggi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* L) Varietas Talenta. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 5(2), 55–60.
<https://doi.org/10.32503/hijau.v5i2.1021>
- Basundari, F. R. A., Yudo, A., & Balai. (2020). *Pengaruh Dosis Pupuk dan Jarak Tanam pada Budidaya Bawang Merah di Luar Musim Tanam di Desa Klagit Kabupaten Sorong* (. 29(1), 13–24.
- Bekele, M., Mohammed, A., & Nebiyu, A. (2018). Effects of different levels of potassium fertilization on yield, quality and storage life of onion (*Allium cepa* L.) at Jimma, Southwestern Ethiopia. *Journal of Food Science and Nutrition*, 01(02). <https://doi.org/10.35841/food-science.1.2.32-39>
- Boni, P., Ramadhan, T. H., & Abdurrahman, T. (2020). Pengaruh Pemberian Kapur Dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Pada Tanah Podsolik Merah Kuning. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 5(66–73).
<https://doi.org/10.32503/hijau.v5i2.1144>
- Darma, W. A., Susila, A. D., & Dinarti, D. (2015). Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Asal Umbi TSS Varietas Tuk-Tuk pada Ukuran dan Jarak Tanam yang Berbeda. *Agrovigor*, 2(2337), 803–812.
- Deviana, W., Meiriani, M., & Silitonga, S. (2014). Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Dengan Pembelahan Umbi Bibit Pada Beberapa Jarak Tanam. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(3), 1113–1118.
<https://doi.org/10.32734/jaet.v2i3.7470>
- Devy, N. F., Hardiyanto, Syah, J. A., Setyani, R., & Puspitasari. (2021). The Effect of True Shallot Seed (TSS) Varieties and Population on Growth and Bulb Yield. *Indian Journal of Agricultural Research*, 55, 341–346.
- Dharmadewi, A. A. I. M. (2022). Analisis Kandungan Klorofil Pada Beberapa Jenis Sayuran Hijau Sebagai Alternatif Bahan Dasar Food Supplement. *Jurnal Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, IX, 171–176.
- Fitri, M. Z., & Salam, A. (2017). Deteksi Kandungan Air Relatif pada Daun sebagai Acuan Induksi Pembungaan Jeruk Siam Jember. *Agritop*, 15(2), 252–265.
- Girsang, A. M. D., Kristanto, B. A., & Lukiwati, D. . (2020). Produksi biomassa ketumbar (*Coriandrum sativum*) dengan jarak tanam dan jenis pupuk hayati. *J. Agro Complex*, 4(2), 108–115.
<http://ejournal2.undip.ac.id/index.php/joac>
- Hasanah, Y., Mawarni, L., & Hanum, H. (2022). Physiological Characteristics of Shallot (*Allium ascalonicum*) Varieties in Highlands and Lowlands. *Asian Journal of Plant Sciences*, 21(2), 236–242.
<https://doi.org/10.3923/ajps.2022.236.242>
- Hendarto, K., Widagdo, S., Ramadiana, S., & Meliana, F. S. (2021). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk NPK dan Jenis Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrotropika*, 20(2), 110.
<https://doi.org/10.23960/ja.v20i2.5086>
- Istina, I. N. (2016). Peningkatan Produksi Bawang Merah Melalui Teknik Pemupukan NPK. *Jurnal Agro*, 3(1), 36–42. <https://doi.org/10.15575/810>
- Khafid, A., Nurchayati, Y., & Suedy, S. W. A. (2021). Kandungan Klorofil dan Karotenoid Daun Salam (*Syzigium polyanthum* (Wight) Walp.) pada Umur yang Berbeda. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 6(1), 74–80.
<https://doi.org/10.14710/baf.6.1.2021.74-80>
- Kurniawati, S., Khumaida, N., Wahyuning Ardie, S., Sri Hartati, N., & Enny

- Sudarmonowati, D. (2014). Pola Akumulasi Prolin dan Poliamin Beberapa Aksesori Tanaman Terung pada Cekaman Kekeringan. *J. Agron. Indonesia*, 42(2), 136–141.
- Kusmiyati, F., Sumarsono, & Karno. (2015). Pengaruh Perbaikan Tanah Salin Terhadap Karakter Fisiologis *Calopogonium mucunoides*. *Pastura : Jurnal Ilmu Tumbuhan Pakan Ternak*, 4(1), 1–6.
- Lawendatu, O. P. G., Pontoh, J., & Kamu, V. (2020). Analisis Kandungan Klorofil Pada Berbagai Posisi Daun Dan Anak Daun Aren (*Arrenga pinnata*). *Chemistry Progress*, 12(2), 67–72. <https://doi.org/10.35799/cp.12.2.2019.27925>
- Lestari, R. H. S., & Palobo, F. (2019). Pengaruh Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah, Kabupaten Jayapura, Papua. *ZIRAA'AH*, 44(2), 163–169.
- Maemunah, Lasmini, S. A., & Zainuddin. (2019). Pengaruh Bobot Umbi dan Dosis Kombinasi Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *E-J. Agroteknis* 7, 7(6), 511–519.
- Maulina, L., Karnan, & Raksun, A. (2023). The Effect Of Vermicompost On Growth Of Shallots (*Allium ascalonicum* L.). *J. Pijar MIPA*, 18(2), 1–23. <https://doi.org/10.29303/jpm.v18i2.3448>
- Meriem, S., Sari, A. P., & Pasaribu, P. (2020). Prolin , asam askorbat , dan kandungan air relatif pada tanaman c3 dan c4 yang tercekam kekeringan. *Jurnal Bioma*, 2(2), 26–32.
- Permana, D. F. W., □ A. H. M., Nuryani, L., Kristiaputra, P. S., & Alamudin, Y. (2021). Budidaya Bawang Merah di Kabupaten Brebes. *Jurnal Bina Desa*, 3(2), 125–132.
- Putri, F., Aziz, S. A., Andarwulan, N., Melati, M., & Suwanto, S. (2021). Leaf Pigment, Phenolic Content, and Production of Green Shallot of Five Different Shallot Varieties. *PLANTA TROPIKA: Jurnal Agrosains (Journal of Agro Science)*, 9(1), 48–57. <https://doi.org/10.18196/pt.v9i1.8045>
- Rahim, I., Zamzam, S., Suherman, Syamsia, Meriem, S., Yunarti, & Nasruddin, A. (2019). Enhance content of leaf chlorophylls and the primary root diameter of shallot (*Allium cepa* L.) with seed coating by rot fungi. *International Journal of Agriculture System*, 7(1), 18–26. <https://doi.org/10.20956/ijas.v7i1.1779>
- Rahma, D. N., Widiwurjani, & Sukendah. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Npk Slow Release Lapis Humat Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 7(2), 89–95. <http://ejournal.uniska-kediri.ac.id/index.php/HijauCendekia>
- Rahman, A. A., Fithria, D., & Junita, D. (2022). Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum*, L). *Jurnal Pertanian Agros*, 24(3), 1179–1184. <http://www.e-journal.janabadra.ac.id/index.php/JA/article/view/2191%0Ahttp://www.e-journal.janabadra.ac.id/index.php/JA/article/download/2191/1481>
- Rahmawati, Y., Purnomo, J., & Susanti, H. (2018). Pengaruh Pemberian Jenis dan Takaran Puuk Organik terhadap Karakteristik Fisiologis Tanaman Bawang Merah Pada Tanah Ultisol. *EnviroScientiae*, 14(2), 161–169.
- Soepriyanto, S., Sulistyawati, & Purnamasari, T. R. (2021). The Effect Of Providing Various Types Of Nitrogen Fertilizer On The Amount Of Peanut Leaf Chlorophyll (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 5(1), 23–31.
- Suharja, S. dan Sutarno, S. (2009). Biomassa, Kandungan Klorofil dan Nitrogen Daun Dua Varietas Cabai (*Capsicum annum*) pada Berbagai Perlakuan Pemupukan.

- Asian Journal of Tropical Biotechnology*, 6(1), 9–16.
- Sumarni, N., GA, S., & R, G. (2012). Respons Tanaman Bawang Merah Asal Biji True Shallot Seeds terhadap Kerapatan Tanaman pada Musim Hujan. *J. Hort.*, 22(1), 23–28.
- Triadiawarman, D., Aryanto, D., & Krisbiyantoro, J. (2022). Peran Unsur Hara Makro Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Agrifor*, 21(1), 27. <https://doi.org/10.31293/agrifor.v21i1.5795>
- Tuhuteru, S., Sulistyaningsih, E., & Wibowo, A. (2018). Responses growth and yield of three shallot cultivars in sandy coastal land with PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria). *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 8(3), 849–855. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.7.6.1093>
- Wenno, S. J., & Sinay, H. (2019). Kadar Klorofil Daun Pakcoy (*Brassica Chinensis* L.) Setelah Perlakuan Pupuk Kandang Dan Ampas Tahu Sebagai Bahan Ajar Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 5(2), 130–139. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol5issue2year2019>
- Yama, D. I., & Kartiko, H. (2020). Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil Pakcoy (*Brassica rapa* L) Pada Beberapa Konsentrasi AB Mix Dengan Sistem Wick. *Jurnal Teknologi*, 12(1), 21–30.
- Yue, Z., Xin, R. W., & Jianjun, C. (2019). Effects of light quality and photoperiod of light emitting LED on growth and biomass accumulation of shallot. *Journal of Horticulture and Forestry*, 11(5), 78–83. <https://doi.org/10.5897/jhf2019.0586>