

## Respon Tanaman Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) Terhadap Pemberian Unsur Hara Nitrogen dan Pupuk Kandang Ayam di Dataran Rendah

### Response of Red Beet (*Beta vulgaris* L.) to Nitrogen Nutrients and Chicken Manure Supply at Low Altitude

Yolanda<sup>\*)</sup>, Mochammad Roviq dan Syukur Makmur Sitompul

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya  
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur  
<sup>\*)</sup>Email : yolaambarita@gmail.com

#### ABSTRAK

Bit merah (*Beta vulgaris* L.) adalah tanaman umbi-umbian yang termasuk dalam famili Chenopodiaceae yang kaya akan gizi. Bit merah memiliki pigmen betalain yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu betasianin dan betasantin, yang diketahui memiliki efek anti radikal bebas dan aktivitas antioksidan yang tinggi. Bit merah yang dibudidayakan pada ketinggian tempat lebih rendah dapat mengalami cekaman suhu yang dapat memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Upaya dalam mengatasi pengaruh negatif dari cekaman suhu dapat dilakukan dengan pemberian pupuk nitrogen dan pupuk kandang. Penelitian ini ditujukan untuk mempelajari tingkat adaptasi tanaman bit merah dalam pertumbuhan, hasil umbi dan pigmen tanaman pada dataran rendah dengan pemberian pupuk nitrogen dan pupuk kandang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga September 2019 di lahan Agro Techno Park Universitas Brawijaya Jatierto. Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok secara faktorial. Faktor pertama adalah pupuk kandang ayam dengan dua taraf, yaitu 0 dan 20 ton ha<sup>-1</sup>. Faktor kedua adalah pupuk nitrogen dengan empat taraf, yaitu 0, 100, 200 dan 300 kg N ha<sup>-1</sup>. Ulangan dilakukan sebanyak empat kali dan diuji lanjut menggunakan BNT 5%. Parameter pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot basah tanaman dan bobot kering tanaman. Parameter hasil umbi meliputi bobot basah

umbi dan bobot kering umbi. Parameter pigmen tanaman meliputi kandungan klorofil daun dan betalain. Adaptasi tanaman bit merah di dataran rendah hanya dapat ditingkatkan dalam pertumbuhan pada jumlah daun, luas daun dan bobot kering tanaman dengan pemberian pupuk nitrogen dan pupuk kandang ayam.

Kata Kunci: Bit merah, Hasil, Pertumbuhan, Pupuk kandang ayam, Pupuk nitrogen.

#### ABSTRACT

Red beet (*Beta vulgaris* L.) is a tuber plant in Chenopodiaceae family which is rich in nutrients. Red beet has betalain pigments which are divided into two groups, betacyanin and betaxanthin, which are known to have anti-free radical effects and high antioxidant activity. Red beet that is cultivated at low altitude can experience temperature stress which can affect plant growth and yield. Effort to overcome the negative effects of temperature stress can be done by nitrogen and manure fertilizer. The objective of this research is to study the adaptation level of red beet in the growth, yield and plant pigments at low altitude by nitrogen and manure fertilizer. This research was conducted from June until September 2019 at Agro Techno Park Universitas Brawijaya Jatierto. This research used a Randomized Block Design. The first factor is chicken manure with two levels, that are 0 and 20 tons ha<sup>-1</sup>. The second factor is nitrogen fertilizer with four levels, that are 0,

100, 200 and 300 kg N ha<sup>-1</sup>. The test was repeated four times and was continued with using LSD 5%. Growth parameters include plant height, number of leaves, leaf area, plant wet weight and plant dry weight. Yield parameters include tuber wet weight and tuber dry weight. Plant pigment parameters include leaf chlorophyll and betalain content. The adaptation of red beet at low altitude could only be increased in growth in number of leaves, leaf area and plant dry weight by supplying nitrogen and chicken manure fertilizer.

Kata Kunci: Chicken manure, Growth, Nitrogen, Red beet, Yield.

## PENDAHULUAN

Bit merah (*Beta vulgaris* L.) adalah tanaman umbi-umbian yang termasuk dalam famili Chenopodiaceae yang kaya akan gizi. Secara morfologi, umbi bit berwarna merah keunguan dan berbentuk bulat dengan daun berwarna hijau kemerahan. Menurut Setiawan *et al.* (2015), pigmen yang terdapat dalam umbi bit adalah betasianin dengan pigmen berwarna merah dan betasantin dengan pigmen berwarna kuning. Kedua pigmen tersebut adalah turunan dari betalain dan diketahui memiliki efek anti radikal bebas dan aktivitas antioksidan yang tinggi. Produksi bit belum maksimal hingga saat ini sehingga diperlukan penelitian untuk menunjang aspek budidayanya. Menurut Huda *et al.* (2017), produksi bit merah di Indonesia sangat kurang disebabkan oleh berbagai faktor, seperti semakin sempitnya lahan, sistem budidaya dirasa kurang intensif dan suhu yang dibutuhkan harus lembab atau di daerah pegunungan.

Bit merah yang dibudidayakan pada ketinggian tempat rendah dapat mengalami cekaman panas sebagai akibat dari meningkatnya suhu. Tanaman dikatakan mengalami cekaman panas apabila pada lingkungan tumbuhnya terpapar suhu yang melebihi suhu optimum yang diperlukan. Suhu menjadi salah satu faktor penting dalam pertumbuhan dan perkembangan bit merah. Menurut Sopandie (2013), tanaman dapat menunjukkan berbagai mekanisme

untuk bertahan hidup, seperti mekanisme pertahanan dengan sintesis antioksidan yang menjadi bagian dari adaptasi terhadap suhu tinggi. Perkembangan tanaman dengan adaptasi terhadap cekaman sangat bergantung pada pemahaman mekanisme fisiologi dan dasar genetik tanaman tersebut. Pengaruh negatif dari cekaman panas dapat dikurangi dengan beberapa cara, seperti pemberian nitrogen dan pupuk organik.

Nitrogen adalah unsur hara makro esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar, namun ketersediaannya dalam tanah sangat sedikit dan mudah hilang. Nitrogen sangat diperlukan oleh tanaman pada pertumbuhan vegetatif. Hasil penelitian Octavina dan Nihayati (2019), menunjukkan bahwa pemberian pupuk nitrogen dengan dosis hingga 250 kg N ha<sup>-1</sup> mampu meningkatkan bobot segar dan bobot umbi tanaman bit merah. Selain itu, pemberian pupuk organik ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Hasil dekomposisi bahan organik dapat menyumbangkan sejumlah unsur hara ke dalam tanah yang tersedia bagi tanaman. Hasil penelitian Huda *et al.* (2017), menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang dengan dosis hingga 30 ton ha<sup>-1</sup> mampu meningkatkan bobot basah tanaman, bobot kering tanaman dan bobot umbi bit merah. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mempelajari tingkat adaptasi tanaman bit merah dalam pertumbuhan, hasil umbi dan pigmen tanaman pada dataran rendah dengan pemberian pupuk nitrogen dan pupuk kandang.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga September 2019, bertempat di lahan Agro Techno Park Universitas Brawijaya Jatikerto yang terletak pada ketinggian ± 320 mdpl. Alat yang digunakan, yaitu alat budidaya, gembor, oven, polybag, timbangan analitik, LAM, parutan, gelas ukur dan spektrofotometer. Bahan yang digunakan adalah tanah, kompos, benih bit merah (varietas Ayumi-04), pupuk kandang ayam, pupuk urea, pupuk KCl, pupuk SP-46,

insektisida Curacron, kuvet, aseton dan kertas saring. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 4 ulangan dalam perlakuan yang terdiri dari 4 tingkat penyediaan unsur hara nitrogen: 0 kg N ha<sup>-1</sup> (N0), 100 kg N ha<sup>-1</sup> (N1), 200 kg N ha<sup>-1</sup> (N2) dan 300 kg N ha<sup>-1</sup> (N3) serta 2 tingkat penyediaan pupuk organik (pupuk kandang ayam): 0 ton ha<sup>-1</sup> (A0) dan 20 ton ha<sup>-1</sup> (A1).

Parameter pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman. Parameter hasil meliputi bobot segar umbi dan bobot kering umbi. Parameter pigmen tanaman meliputi kandungan klorofil daun dan betalain (betasianin dan betasantin). Semua data dianalisis menggunakan analisa ragam (uji F) pada taraf 5% untuk mengetahui adanya pengaruh nyata pada setiap perlakuan. Jika hasil analisis ragam berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT dengan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuannya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Perkembangan tinggi tanaman bit merah menunjukkan peningkatan yang cepat pada awal pertumbuhan hingga umur 60 hst, kemudian perlahan hingga 90 hst. Secara rata-rata, tinggi tanaman mencapai 35 cm pada akhir pengamatan (90 hst). Perkembangan tinggi tanaman tidak tergantung pada pemberian pupuk (nitrogen dan pupuk kandang). Pemberian nitrogen hingga 300 kg ha<sup>-1</sup> dan pupuk kandang sebesar 20 ton ha<sup>-1</sup> tidak berpengaruh pada tinggi tanaman (Tabel 1). Interaksi yang nyata juga tidak terdapat antara pemberian pupuk nitrogen dengan pupuk kandang pada tinggi tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar pemberian dosis pupuk tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman bit. Hal ini dapat disebabkan oleh tanaman yang tidak mampu memanfaatkan nitrogen dalam tanah pada minggu-minggu awal pertumbuhan dan pemberian nitrogen yang bersumber dari pupuk kandang ayam maupun urea sehingga tinggi tanaman tidak saling berbeda antar perlakuan. Meskipun

tidak berpengaruh nyata, tinggi tanaman menunjukkan pola perkembangan meningkat dari awal pertumbuhan hingga umur 90 hst. Tinggi tanaman menjadi indikator pertumbuhan dan sebagai parameter yang digunakan untuk mengetahui pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan dalam percobaan. Menurut Harjanti *et al.* (2014), tinggi tanaman menjadi indikator pertumbuhan dan sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui pengaruh perlakuan yang diterapkan dalam percobaan atau sebagai indikator untuk mengetahui pengaruh lingkungan. Pertambahan tinggi tanaman menjadi bentuk peningkatan pembelahan sel-sel akibat adanya asimilat yang meningkat. Menurut Arifah (2015), semakin besar pemberian dosis pupuk kandang yang diberikan juga dapat menunjukkan pertumbuhan yang lebih rendah. Hal ini disebabkan dengan bertambahnya jumlah pupuk yang diberikan tidak menjamin tanaman tumbuh lebih baik maupun memberikan hasil yang lebih tinggi terutama jika faktor-faktor di dalam tanah kurang mendukung.

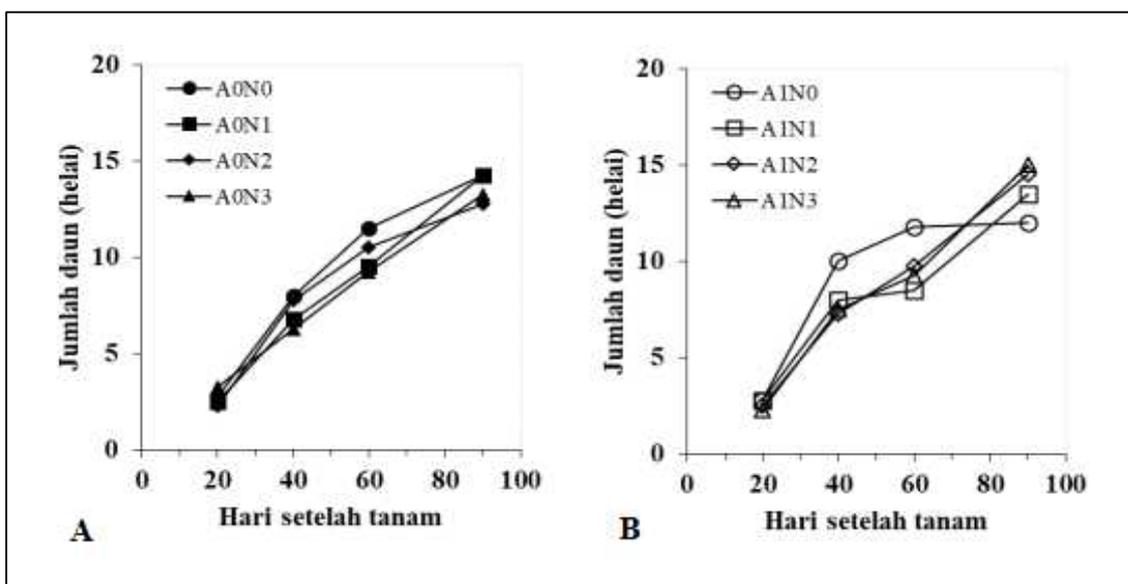
### Jumlah Daun

Perkembangan jumlah daun bit merah dengan waktu menunjukkan peningkatan secara perlahan pada awal pertumbuhan hingga umur 90 hst (Gambar 1). Secara rata-rata, jumlah daun mencapai 14 helai pada akhir pengamatan (90 hst). Perkembangan jumlah daun menunjukkan pola yang hampir sama pada semua tanaman dan tergantung pada pemberian pupuk (nitrogen dan pupuk kandang). Pemberian nitrogen menunjukkan pengaruh nyata pada jumlah daun pada umur 60 hst. Pemberian pupuk kandang ayam tidak menunjukkan pengaruh nyata pada jumlah daun. Interaksi yang nyata terdapat antara kombinasi pemberian pupuk kandang dengan pupuk nitrogen pada jumlah daun pada umur 20 hst. Hal ini menjelaskan bahwa pemberian pupuk dapat memengaruhi ketersediaan nitrogen, memperbaiki kualitas tanah dan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga membantu meningkatkan pertumbuhan

**Tabel 1.** Rata-rata tinggi tanaman dengan pemberian nitrogen dan pupuk kandang ayam pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm) pada Berbagai Umur			
	20 hst	40 hst	60 hst	90 hst
Nitrogen				
0 kg N ha <sup>-1</sup>	4,34	21,19	32,23	35,54
100 kg N ha <sup>-1</sup>	4,40	16,76	31,89	36,03
200 kg N ha <sup>-1</sup>	5,16	18,63	31,59	33,59
300 kg N ha <sup>-1</sup>	4,60	17,88	30,89	34,79
BNT 5%	tn	tn	tn	tn
Pupuk Kandang Ayam				
0 ton ha <sup>-1</sup>	4,61	18,09	32,19	34,83
20 ton ha <sup>-1</sup>	4,64	19,13	31,10	35,14
BNT 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak nyata; BNT = beda nyata terkecil; hst = hari setelah tanam.



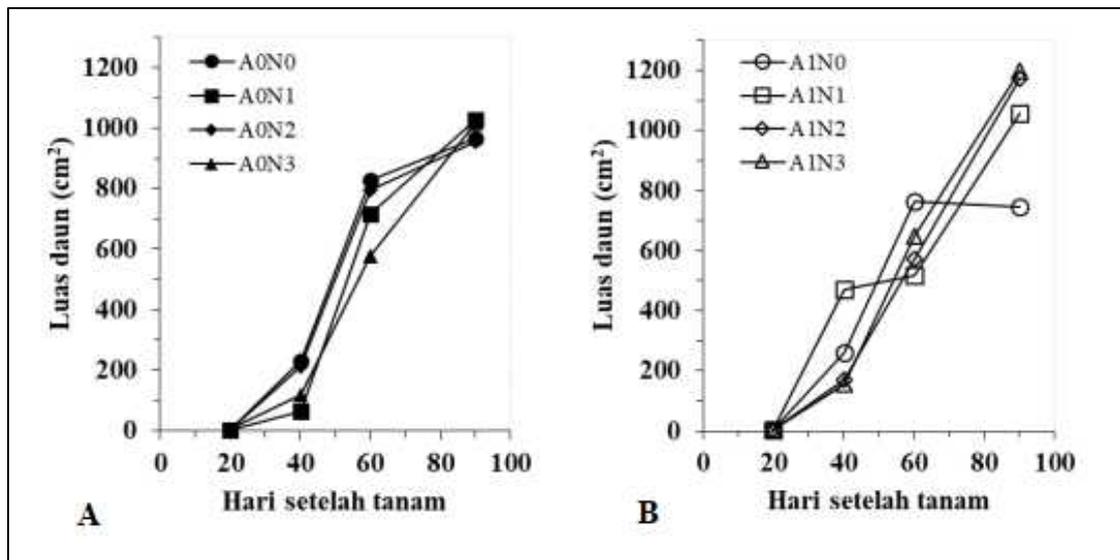
**Gambar 1.** Perkembangan jumlah daun dengan waktu pada tanpa pemberian pupuk kandang (A) dan pemberian pupuk kandang (B). A0 dan A1 secara berurutan adalah 0 dan 20 ton ha<sup>-1</sup> serta N0, N1, N2, N3 secara berurutan adalah 0, 100, 200 dan 300 kg N ha<sup>-1</sup>.

bit (Prastya *et al.*, 2016). Nitrogen diperlukan untuk pertumbuhan bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang dan akar serta berperan penting dalam pembentukan zat hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis (Putra dan Permadi, 2011).

#### Luas Daun

Perkembangan luas daun bit merah dengan waktu menunjukkan peningkatan yang berbeda pada setiap pemberian pupuk (nitrogen dan pupuk kandang) (Gambar 2).

Secara rata-rata, luas daun mencapai 1.017 cm<sup>2</sup> pada akhir pengamatan (90 hst). Perkembangan luas daun menunjukkan pola yang berbeda pada hampir semua tanaman dan tergantung pada pemberian pupuk. Pemberian nitrogen menunjukkan pengaruh yang nyata pada luas daun pada umur 90 hst. Pemberian pupuk kandang menunjukkan pengaruh yang nyata pada luas daun pada umur 40 hst. Interaksi yang nyata terdapat antara kombinasi pemberian pupuk kandang dengan pupuk nitrogen pada luas daun pada umur 40 hst. Hal ini



**Gambar 2.** Perkembangan luas daun dengan waktu pada tanpa pemberian pupuk kandang (A) dan pemberian pupuk kandang (B). A0 dan A1 secara berurutan adalah 0 dan 20 ton ha<sup>-1</sup> serta N0, N1, N2, N3 secara berurutan adalah 0, 100, 200, 300 kg N ha<sup>-1</sup>.

sesuai dengan Fahmi *et al.* (2010) yang menyatakan apabila pasokan nitrogen cukup, daun tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaan yang tersedia untuk proses fotosintesis. Pemberian nitrogen yang tinggi akan mempercepat perubahan karbohidrat menjadi protein dan dipergunakan untuk menyusun dinding sel. Selain itu, pupuk kandang ayam mempunyai kandungan hara yang lebih tinggi dibandingkan jenis pupuk kandang lainnya, sehingga interaksi kedua faktor tersebut mampu menunjukkan pertumbuhan vegetatif tanaman bit yang lebih baik. Hal ini terlihat pada perkembangan jumlah dan luas daun tanaman yang berpengaruh nyata terhadap pemberian pupuk.

#### Bobot Segar Tanaman

Perkembangan bobot segar tanaman bit merah dengan waktu menunjukkan peningkatan yang lambat pada awal pertumbuhan hingga umur 40 hst, kemudian cepat hingga 90 hst. Secara rata-rata, bobot segar tanaman mencapai 264 g pada akhir pengamatan (90 hst). Perkembangan bobot segar tanaman tidak tergantung pada pemberian pupuk (nitrogen dan pupuk kandang). Pemberian nitrogen hingga 300 kg ha<sup>-1</sup> dan pupuk kandang sebesar 20 ton

ha<sup>-1</sup> tidak berpengaruh terhadap bobot segar tanaman (Tabel 2). Interaksi yang nyata juga tidak terdapat antara kombinasi pemberian pupuk nitrogen dengan pupuk kandang pada bobot segar tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar pemberian dosis pupuk tidak dapat meningkatkan bobot segar tanaman bit. Pada umumnya, penambahan nitrogen dengan dosis tinggi dapat menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik, namun menurut hasil penelitian semakin tinggi dosis yang diberikan tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap penambahan bobot segar tanaman bit. Bobot segar tanaman dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan luas daun, semakin tinggi tanaman dan semakin besar luas daunnya maka bobot segar tanaman akan semakin besar. Menurut Mekdad dan Rady (2016), peningkatan hasil tanaman sebagai hasil dari penerapan tingkat nitrogen karena pentingnya nitrogen untuk nutrisi tanaman yang akan tercermin dalam peningkatan bobot segar.

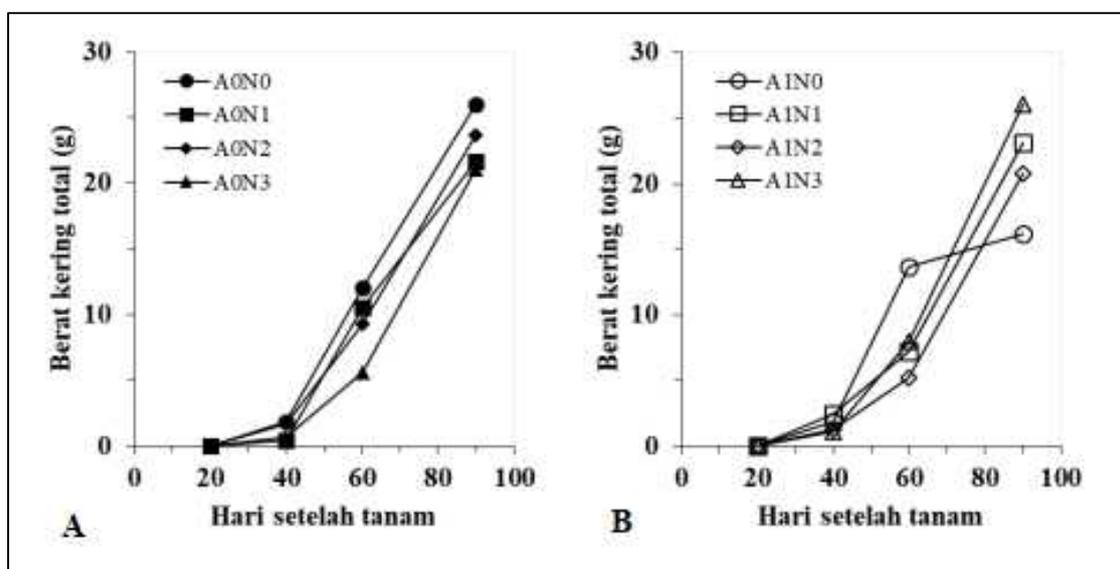
#### Bobot Kering Tanaman

Perkembangan bobot kering tanaman bit merah dengan waktu menunjukkan peningkatan yang berbeda pada setiap

**Tabel 2.** Rata-rata bobot segar tanaman dengan pemberian nitrogen dan pupuk kandang ayam pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman ( $\text{g tan}^{-1}$ ) pada Umur ... (hst)			
	20	40	60	90
Nitrogen				
0 kg N ha <sup>-1</sup>	0,26	20,34	119,98	229,93
100 kg N ha <sup>-1</sup>	0,19	16,63	86,26	270,34
200 kg N ha <sup>-1</sup>	0,23	15,47	72,34	266,20
300 kg N ha <sup>-1</sup>	0,17	10,27	66,71	291,13
BNT 5%	tn	tn	tn	tn
Pupuk Kandang Ayam				
0 ton ha <sup>-1</sup>	0,19	12,49	93,07	270,80
20 ton ha <sup>-1</sup>	0,23	18,86	79,57	257,99
BNT 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan: tn = tidak nyata; BNT = beda nyata terkecil; hst = hari setelah tanam



**Gambar 3.** Perkembangan bobot kering tanaman dengan waktu pada tanpa pemberian pupuk kandang (A) dan pemberian pupuk kandang (B). A0 dan A1 secara berurutan adalah 0 dan 20 ton ha<sup>-1</sup> serta N0, N1, N2, N3 secara berurutan adalah 0, 100, 200 dan 300 kg N ha<sup>-1</sup>.

pemberian pupuk (nitrogen dan pupuk kandang) (Gambar 3). Secara rata-rata, bobot kering mencapai 22 g pada akhir pengamatan (90 hst). Perkembangan bobot kering menunjukkan pola yang hampir sama pada semua tanaman dan tergantung pada pemberian pupuk. Pemberian pupuk nitrogen dan pupuk kandang tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada bobot kering tanaman. Namun, interaksi yang nyata terdapat antara kombinasi pemberian pupuk kandang dengan pupuk nitrogen pada bobot kering tanaman pada umur 90 hst. Hal ini menunjukkan bahwa

nitrogen dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif terutama menambah ukuran daun, yang kemudian meningkatkan bobot kering tanaman. Bobot kering tanaman menggambarkan jumlah penyerapan unsur hara dan pemanfaatan radiasi matahari yang tersedia selama pertumbuhan. Menurut Faozi dan Wijonarko (2010), nitrogen dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif terutama menambah ukuran daun, jumlah anakan dan tinggi tanaman yang kemudian meningkatkan bobot kering tanaman. Bobot kering tanaman menggambarkan jumlah penyerapan unsur

hara dan pemanfaatan radiasi matahari yang tersedia selama pertumbuhan. Menurut Prastya *et al.* (2016), peningkatan bobot kering tanaman berkaitan dengan peningkatan nitrogen tanaman sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi semakin baik dengan adanya pemberian nitrogen dan pupuk kandang yang akan meningkatkan konsentrasi nitrogen dalam jaringan tanaman dan serapan nitrogen tanaman.

### Hasil Umbi

Pemberian pupuk (nitrogen dan pupuk kandang) tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata pada hasil umbi (bobot segar umbi dan bobot kering umbi) bit merah yang diamati pada umur 90 hst (Tabel 3). Interaksi yang nyata juga tidak terdapat antara kombinasi pemberian pupuk nitrogen dengan pupuk kandang pada hasil umbi. Secara rata-rata, bobot segar umbi mencapai  $185.3 \text{ g tan}^{-1}$  dan bobot kering umbi mencapai  $13.37 \text{ g tan}^{-1}$ . Hasil umbi tidak tergantung pada pemberian pupuk. Pemberian nitrogen hingga  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  dan pupuk kandang sebesar  $20 \text{ ton ha}^{-1}$  tidak mampu meningkatkan hasil umbi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar pemberian dosis pupuk tidak dapat meningkatkan bobot umbi tanaman bit. Proses pembentukan umbi dapat dipengaruhi oleh lingkungan, seperti suhu. Menurut Harwati (2012), meningkatnya suhu akan mengubah keseimbangan tanaman yang menyebabkan kecepatan respirasi akan melebihi kecepatan fotosintesis yang kemudian menyebabkan berkurangnya hasil. Menurut Levy dan Veilleux (2007), suhu rendah dapat meningkatkan inisiasi umbi dan meningkatkan jumlah umbi yang terbentuk. Suhu yang terlalu tinggi akan mempengaruhi hasil fotosintesis yang menyebabkan pembentukan umbi terhambat. Ketersediaan nitrogen yang tinggi pada tanaman juga dapat menjadi penghambat pembentukan umbi. Suhu udara dan suhu tanah yang tinggi dapat menyebabkan penurunan fotosintesis.

### Klorofil Daun

Pemberian pupuk (nitrogen dan pupuk kandang) tidak menunjukkan pengaruh nyata

pada kandungan klorofil daun bit merah yang diamati pada umur 60 hst (Tabel 4). Interaksi yang nyata juga tidak terdapat antara pemberian pupuk nitrogen dengan pupuk kandang pada kandungan klorofil daun. Secara rata-rata, kandungan klorofil total mencapai  $9.5 \text{ mg l}^{-1}$ . Kandungan klorofil *a*, klorofil *b* dan klorofil total tidak tergantung pada pemberian pupuk. Pemberian nitrogen hingga  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  dan pupuk kandang sebesar  $20 \text{ ton ha}^{-1}$  tidak mampu meningkatkan kandungan klorofil daun. Hal ini menunjukn bahwa semakin besar pemberian dosis pupuk tidak dapat meningkatkan kandungan klorofil daun bit. Kandungan klorofil *a* menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan klorofil *b*. Menurut Handayani *et al.* (2013), perubahan berupa peningkatan atau penurunan kandungan klorofil dapat terjadi akibat dari penghambatan sintesis klorofil. Penghambatan sintesis klorofil ini dapat disebabkan oleh terhambatnya sintesis dan aktivitas enzim-enzim yang berperan dalam sintesis klorofil karena suhu yang tinggi. Toleransi tanaman pada suhu tinggi dapat ditandai dengan rendahnya penurunan yang terjadi pada kandungan klorofil. Menurut Pamungkas dan Supijatno (2017), tingkat kehijauan daun dapat menunjukkan bahwa tanaman memiliki kadar nitrogen yang cukup serta kondisi pertanian yang sehat. Pengelolaan unsur hara serta aplikasi pupuk dapat menjadi faktor yang sangat menentukan pencapaian serapan hara yang optimal bagi produksi tanaman bit.

### Betalain

Pemberian pupuk (nitrogen dan pupuk kandang) tidak menunjukan adanya pengaruh nyata pada kandungan betasianin, betasantin dan betalain bit merah yang diamati pada umur 90 hst (Tabel 5). Interaksi yang nyata juga tidak terdapat antara pemberian pupuk nitrogen dengan pupuk kandang pada kandungan betasianin, betasantin dan betalain. Secara rata-rata, kandungan betalain mencapai  $632.5 \text{ mg l}^{-1}$ . Kandungan betasianin, betasantin dan betalain tidak tergantung pada pemberian pupuk. Pemberian nitrogen sebesar  $20 \text{ ton ha}^{-1}$  tidak mampu meningkatkan kandungan betasianin,

**Tabel 3.** Rata-rata hasil umbi

Perlakuan	Bobot Segar Umbi (g tan <sup>-1</sup> )	Bobot Kering Umbi (g tan <sup>-1</sup> )
Nitrogen		
0 kg N ha <sup>-1</sup>	162,46	13,29
100 kg N ha <sup>-1</sup>	188,75	14,23
200 kg N ha <sup>-1</sup>	185,25	13,30
300 kg N ha <sup>-1</sup>	204,73	12,68
BNT 5%	tn	tn
Pupuk Kandang Ayam		
0 ton ha <sup>-1</sup>	194,74	14,71
20 ton ha <sup>-1</sup>	175,86	12,03
BNT 5%	tn	tn

Keterangan: tn = tidak nyata; BNT = beda nyata terkecil

**Tabel 4.** Rata-rata kandungan klorofil daun

Perlakuan	Klorofil a (mg l <sup>-1</sup> )	Klorofil b (mg l <sup>-1</sup> )	Klorofil Total (mg l <sup>-1</sup> )
Nitrogen			
0 kg N ha <sup>-1</sup>	4,32	6,88	11,19
100 kg N ha <sup>-1</sup>	4,23	6,78	11,00
200 kg N ha <sup>-1</sup>	2,65	4,08	6,73
300 kg N ha <sup>-1</sup>	3,50	5,55	9,04
BNT 5%	tn	tn	tn
Pupuk Kandang Ayam			
0 ton ha <sup>-1</sup>	4,06	6,46	10,52
20 ton ha <sup>-1</sup>	3,29	5,18	8,47
BNT 5%	tn	tn	tn

Keterangan: tn = tidak nyata; BNT = beda nyata terkecil

**Tabel 5.** Rata-rata kandungan betasianin, betasantin dan betalain

Perlakuan	Betasianin (mg l <sup>-1</sup> )	Betasantin (mg l <sup>-1</sup> )	Betalain (mg l <sup>-1</sup> )
Nitrogen			
0 kg N ha <sup>-1</sup>	458,10	294,94	753,04
100 kg N ha <sup>-1</sup>	318,77	234,44	553,21
200 kg N ha <sup>-1</sup>	362,31	272,48	634,79
300 kg N ha <sup>-1</sup>	364,38	270,65	635,03
BNT 5%	tn	tn	tn
Pupuk Kandang Ayam			
0 ton ha <sup>-1</sup>	343,64	252,66	596,30
20 ton ha <sup>-1</sup>	385,12	283,59	668,71
BNT 5%	tn	tn	tn

Keterangan: tn = tidak nyata; BNT = beda nyata terkecil

betasantin dan betalain. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar pemberian dosis pupuk tidak dapat meningkatkan kandungan betalain bit. Hal ini dapat disebabkan oleh suhu permukaan di lokasi penelitian yang terlalu tinggi sehingga tidak sesuai dengan syarat tumbuh tanaman bit yang seharusnya

ditanam di dataran tinggi dengan suhu yang lebih rendah. Menurut Ginting (2008), suhu tinggi dapat mengakibatkan tanaman mengalami cekaman yang selanjutnya menurunkan pertumbuhan tanaman. Suhu juga dapat mempengaruhi aktivitas enzim dan akumulasi pigmen. Menurut Salah *et al.* (2011), dalam kondisi stres, tanaman

merespons dengan menstimulasi biosintesis dan akumulasi metabolit sekunder tanaman, terutama fenolat dan pigmen tanaman, yang tampaknya menangkap radikal bebas dan kaya antioksidan. Fenolik dan pigmen, seperti betasianin adalah metabolit sekunder terdistribusi luas dalam tanaman. Akumulasi itu adalah contoh nyata dari plastisitas metabolik terhadap faktor stres biotik dan abiotik yang memungkinkan tanaman beradaptasi dengan perubahan lingkungan.

### KESIMPULAN

Adaptasi tanaman bit merah dalam pertumbuhan pada dataran rendah dapat ditingkatkan pada jumlah daun, luas daun dan bobot kering tanaman dengan pemberian pupuk nitrogen hingga dosis 300 kg N ha<sup>-1</sup> dan pupuk kandang ayam hingga dosis 20 ton ha<sup>-1</sup>. Adaptasi tanaman bit merah dalam hasil umbi dan pigmen tanaman pada dataran rendah tidak dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk nitrogen dan pupuk kandang ayam.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM Univeritas Brawijaya atas bantuan dana selama menempuh penelitian ini yang telah diberikan melalui Hibah Profesor 2019.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arifah, S. M. 2015. Aplikasi Macam dan Dosis Pupuk Kandang Pada Tanaman Kentang. *Jurnal Gamma*. 8(2):80-85.
- Fahmi, A., Syamsudin, S. N. H. Utami dan B. Radjaguguk. 2010. Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Pada Tanah Regosol dan Latosol. *Berita Biologi*. 10(3):297-304.
- Faozi, K. dan B. R. Wijonarko. 2010. Serapan Nitrogen dan Beberapa Sifat Fisiologi Tanaman Padi Sawah dari Berbagai Umur Pemindahan Bibit. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*. 10(2): 93-101.
- Ginting, C. 2008. Pengaruh Suhu Zona Perakaran Terhadap Pertumbuhan dan Kadar Klorofil Tanaman Selada Sistem Hidroponik. *Agriplus*. 18(3):169-178.
- Handayani, T., P. Basunanda, R. H. Murti dan E. Sofiari. 2013. Pengujian Stabilitas Membran Sel dan Kandungan Klorofil untuk Evaluasi Toleransi Suhu Tinggi pada Tanaman Kentang. *Jurnal Hortikultura*. 23(1):28-35.
- Harjanti, R. A., Tohari dan S. N. H. Utami. 2014. Pengaruh Takaran Pupuk Nitrogen dan Silika Terhadap Pertumbuhan Awal (*Saccharum officinarum L.*) Pada Inceptisol. *Vegetalik*. 3(2): 35-44.
- Harwati, C. T. 2012. Pengaruh Suhu dan Panjang Penyinaran Terhadap Umbi Kentang (*Solanum tuberosum, ssp.*). *Innofarm: Jurnal Inovasi Pertanian*. 7(1):11-18.
- Huda, M. R., Sudiarso dan A. Suryanto. 2017. Metode Aplikasi dan Dosis Pupuk Kandang Ayam Pada Tanaman Bit Merah (*Beta vulgaris L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(9):1547-1553.
- Levy, D. dan R. E. Veilleux. 2007. Adaptation of Potato to High Temperatures and Salinity. *American Journal of Potato Research*. 84(6):487-506.
- Mekdad A. A. A. dan M. M. Rady. 2016. Response of *Beta vulgaris L.* to Nitrogen and Micronutrients in Dry Environment. *Plant Soil Environment*. 62(1):23-29.
- Octavina, D. R. dan E. Nihayati. 2019. Pengaruh Mulsa Jerami dan Pupuk Nitrogen pada Pertumbuhan dan Produksi Bit Merah (*Beta vulgaris L.*) di Dataran Medium. *Jurnal Produksi Tanaman*. 7(10):1821-1826.
- Pamungkas, M. A. dan Supijatno. 2017. Pengaruh Pemupukan Nitrogen Terhadap Tinggi dan Percabangan Tanaman Teh (*Camelia sinensis*

- (L.) O. Kuntze) untuk Pembentukan Bidang Petik. *Buletin Agronomi*. 5(2): 234-241.
- Prastya, D., I. Wahyudi dan Baharudin. 2016.** Pengaruh Jenis dan Komposisi Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk NPK Terhadap Serapan Nitrogen dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Lembah Palu di Entisol Sidera. *Jurnal Agrotekbis*. 4(4):384-393.
- Putra, S. dan K. Permadi. 2011.** Pengaruh Pupuk Kalium Terhadap Peningkatan Hasil Ubi Jalar Varietas Narutokintoki di Lahan Sawah. *Agrin*. 15(2):133-142.
- Salahas G., A. Papasavvas, E. Giannakopoulos, T. Tselios, H. Konstantopoulou dan D. Savvas. 2011.** Impact of Nitrogen Deficiency on Biomass Production, Leaf Gas Exchange, and Betacyanin and Total Phenol Concentrations in Red Beet (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris*) Plants. *Journal Horticultural Science*. 76(5/6):194-200.
- Setiawan, M. A. W., E. K. Nugroho dan L. N. Lestario. 2015.** Ekstraksi Betasianin dari Kulit Umbi Bit (*Beta vulgaris*) Sebagai Pewarna Alami. *AGRIC Jurnal Ilmu Pertanian*. 27(1-2): 38-43.
- Sopandie, D. 2013.** Fisiologi Adaptasi Tanaman Terhadap Cekaman Abiotik pada Agroekosistem Tropika. Bogor: IPB Press.