

**PENGARUH MACAM PUPUK NPK DAN KONSENTRASI GA3 TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL PADA BAWANG MERAH
(*Allium ascalonicum L.*)**

Rizal Budi Arif

Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember

rizalfaperta@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research aims to (1) Determine the influence of various NPK fertilizer on onion's growth and result (2) Determine the best GA3 concentrations on the growth and yield of onion (3) Determine the influence of interaction between a wide Influence of NPK fertilizer and concentration. GA3 on growth and yield of onion. This research was conducted at Greenhouse Garden experiment Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah Jember, Jalan Karimata 49 Jember, from February until April 2015 with a precise altitude 89 meters above sea level. This research was conducted as factorial (4X4) with design (RBD) consist of two factors: the wide influence of NPK fertilizer and GA3 soaking time, each repeated three times. The results of this research is to indicate that treatment GA3 concentration affects the plant's height on the second week, the number of leaves on the first, second and third week, age growing, harvesting, diameter bulb and tuber dry weight, various NPK fertilizer treatments affect the growing age and diameter bulbs and the interaction between GA3 concentration and various NPK fertilizers affect the growing age and diameter bulbs.

Keywords: *NPK fertilizer, concentration of GA 3, Growth, Shallots*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan (1) Untuk mengetahui pengaruh macam pupuk NPK pada pertumbuhan dan hasil bawang merah. (2) Untuk mengetahui konsentrasi GA3 terbaik pada pertumbuhan dan hasil bawang merah, (3) Mengetahui pengaruh interaksi antara Pengaruh macam pupuk NPK dan konsentrasi. GA3 pada pertumbuhan dan hasil bawang merah. Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember, Jalan Karimata 49 Jember, Februari-April 2015 dengan ketinggian tepat 89 meter diatas permukaan laut. Penelitian ini dilakukan secara faktorial (4X4) dengan rancangan Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor yaitu pengaruh macam pupuk NPK dan lama perendaman GA3, masing-masing diulang 3 kali. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan GA3 1000 ppm berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman minggu kedua, jumlah daun minggu pertama, kedua dan ketiga, umur tumbuh, umur panen, diameter umbi serta berat kering umbi, perlakuan macam pupuk NPK 600 kg/ha berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman minggu ketiga, jumlah daun minggu ketiga, umur tumbuh dan diameter umbi dan interaksi antara konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman minggu ketiga, jumlah daun minggu ketiga, umur tumbuh dan diameter umbi.

Kata Kunci: *Pupuk NPK, Konsentrasi GA 3, Bawang Merah*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman bawang merah berasal dari daerah Asia Tengah, yaitu di sekitar India, Pakistan sampai Palestina. Bawang merah merupakan sayuran rempah yang meskipun bukan asli Indonesia, namun penggunaannya sebagai bumbu pelezat masakan sungguh lekat dengan lidah masyarakat Indonesia. Hampir semua masakan Indonesia menggunakan bawang sebagai salah satu bumbu penyedapnya (Wibowo, 1999).

Pada tahun 1970-an hingga tahun 1980-an komoditas bawang merah merupakan komoditas emas bagi petani. Namun demikian, pada era tahun 1990-an hingga sekarang perannya semakin menurun. Hal ini disebabkan karena menurunnya hasil umbi di tingkat petani. Produktivitas bawang merah pada tahun 2009 sebesar 9,28 ton/Ha dan tahun 2010 sebesar 9,37 ton/Ha (BPS, 2011). Menurut informasi petani, produktivitas bawang merah pada tahun 1970-an dapat mencapai 16 ton/ha. Disamping produktivitas yang rendah, biaya usahatani yang digunakan semakin tinggi sehingga mengakibatkan rendahnya tingkat efisiensi usahatani. Harga satuan produksi menjadi lebih tinggi akibatnya kalah bersaing dengan harga bawang merah impor (Triharyanto *dkk*, 2013). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura pada tahun 2012 luas panen bawang merah di Aceh adalah 808 Ha, dengan produksi sebesar 4.385 Ton dan produktivitas sebesar 5,43 Ton/Ha (Deptan.go.id/BPS Dirjen Hortikultura, 2012). Daerah sentra produksi dan pengusahaan bawang merah perlu ditingkatkan mengingat permintaan konsumen dari waktu ke waktu terus meningkat. Hal ini sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk dan peningkatan daya belinya. Selain itu, dengan semakin berkembangnya industri makanan siap saji maka akan terkait pula peningkatan kebutuhan terhadap bawang merah yang berperan sebagai salah satu bahan pembantunya (Rahayu *dkk*, 2006).

Salah satu usaha yang dilakukan untuk peningkatan kualitas dan kuantitas produksi bawang merah adalah dengan pengaturan kerapatan tanaman dan penambahan bahan organik dan pupuk dalam tanah yang dapat memperbaiki struktur tanah sehingga menjadi gembur dan akar tanaman lebih mudah menembus tanah dan menyerap unsur hara yang ada dalam tanah dengan baik. Pemakaian pupuk majemuk NPK akan memberi suplai N yang cukup besar ke dalam tanah, sehingga dengan pemberian pupuk NPK yang mengandung nitrogen tersebut akan membantu pertumbuhan tanaman. Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang terdiri dari pupuk tunggal N, P dan K. Fungsi nitrogen sebagai pupuk adalah untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman (tanaman yang tumbuh pada tanah yang

cukup N akan berwarna lebih hijau) dan membantu proses pembentukan protein. Defisiensi fosfor (P) menyebabkan pertumbuhan tanaman lambat, lemah dan kerdil. Unsur hara kalium (K) berfungsi dalam pembentukan gula dan pati, sintesis protein, katalis bagi reaksi enzimatik, serta berperan dalam pertumbuhan jaringan meristem, meningkatkan ketahanan terhadap penyakit dan perbaikan kualitas hasil tanaman (Hardjowigeno, 2003).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pertumbuhan dan hasil bawang merah terhadap pemberian macam pupuk NPK.
2. Mengetahui pertumbuhan dan hasil bawang merah terhadap konsentrasi GA3.
3. Mengetahui pengaruh interaksi antara pemberian macam pupuk NPK dan konsentrasi GA3 pada pertumbuhan dan hasil bawang merah

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember, Jalan Karimata 49 Jember, dengan ketinggian tempat 89 meter di atas permukaan laut, mulai bulan Maret-Mei 2015.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: bawang merah varietas nganjuk, media tanam, macam pupuk NPK, ZPT GA3. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Polybag ukuran 20x20cm, cangkul, gembor, knapsack/sprayer, penggaris, takaran dosis, dokumentasi, alat tulis dan alat pendukung lainnya.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara faktorial (4x4) dengan rancangan Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor yaitu pengaruh macam pupuk NPK dan konsentrasi GA3, masing-masing diulang 3 kali.

1. Faktor pertama konsentrasi pemberian larutan GA3, sebagai berikut:

G0 = Kontrol

G1 = 1000 ppm.

G2 = 2000 ppm.

G3 = 3000 ppm.

2. Faktor kedua Dosis Pemberian Macam Pupuk NPK, sebagai berikut :

P0 = Kontrol.

P1 = Phoska 1,88 gr/polybag setara dengan 600 kg/ha

P2 = Mutiara 1,88 gr/polybag setara dengan 600 kg/ha

P3 = Fertila 1,88 gr/polybag setara dengan 600 kg/ha

Variabel Pengamatan meliputi :

Tinggi tanaman (cm) diukur mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh tanaman. Pengukuran dilakukan mulai tanaman berumur 7, 14, 22, dan 42 hari setelah tanam, Jumlah daun yang diamati, Dihitung banyaknya daun bawang merah pada saat tanaman berumur 7, 14, 22, dan 42 Hst, Berat basah bawang merah perpolybag (gram) Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang hasil panen bawang merah beserta akar dan daunnya pada tanaman sampel yang telah dibersihkan daritanah yang melekat. Ditirnbang menggunakan tirnbangan analitik, Berat kering bawang merah perpolybag (gram) Pengamatan ini dilakukan dengan cara menimbang umbi beserta akar dan daunnya, setelah bawang merah dikeringkan pada suhu kamar selama 1 minggu. Kemudian ditirnbang dengan tirnbangan analitik. Diameter Umbi / Rumpun Yaitu mengukur diameter umbi dalam tiap rumpun dilakukan setelah panen, Jumlah Umbi / Rumpun Dilakukan dengan menghitung banyaknya umbi yang terbentuk pada saat panen, Umur tumbuh tanaman diukur dengan mengamati tanaman bawang merah dalam usia pertumbuhan tanaman, diamati keseluruhan tanaman setiap percobaan, Umur Panen diukur dengan mengamati tanaman bawang merah dalam usia panen dengan adanya tanda-tanda waktu panen, dan diamati keseluruhan setiap percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tentang pengaruh macam pupuk NPK dengan konsentrasi GA3 terhadap pertumbuhan dan hasil pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) menggunakan tinggi tanaman, jumlah daun, umur tumbuh, umur panen, berat basah umbi, diameter umbi, berat basah umbi dan berat kering umbi sebagai parameter pengamatan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (*Analysis of Variance*) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) jika terdapat perbedaan nyata atau sangat nyata. Rangkuman hasil analisis ragam terhadap seluruh parameter pengamatan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman hasil analisis ragam terhadap seluruh parameter pengamatan

Parameter Pengamatan	F-hitung					
	Konsentrasi larutan GA3 (G)		Macam pupuk NPK (P)		Interaksi GP	
Tinggi Tanaman 7 hst	2,45	ns	1,77	ns	1,51	ns
Tinggi Tanaman 14 hst	4,37	*	0,78	ns	1,82	ns
Tinggi Tanaman 22 hst	432,10	**	437,97	**	118,57	**
Tinggi Tanaman 42 hst	0,87	ns	1,53	ns	0,33	ns
Jumlah Daun 7 hst	4,63	**	0,85	ns	1,36	ns
Jumlah Daun 14 hst	5,48	**	0,93	ns	1,55	ns
Jumlah Daun 22 hst	432,10	**	437,97	**	118,57	**
Jumlah Daun 42 hst	0,32	ns	0,34	ns	0,53	ns
Umur Tumbuh	123,36	**	75,20	**	53,16	**
Umur Panen	7,19	**	1,25	ns	1,46	ns
Jumlah Umbi	0,71	ns	1,79	ns	0,31	ns
Diameter Rumpun Umbi	432,10	**	437,97	**	118,57	**
Berat Basah Umbi	2,51	ns	1,05	ns	0,72	ns
Berat Kering Umbi	5,45	**	2,28	ns	1,37	ns

Keterangan : ns: berbeda tidak nyata, *: berbeda nyata, **: berbeda sangat nyata

Berdasarkan Tabel 3, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan GA3 berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman 22 hst, jumlah daun 7 hst, 22 hst dan 42 hst, umur tumbuh, umur panen, diameter umbi dan berat kering umbi, sedangkan terhadap tinggi tanaman 14 hst berpengaruh nyata. Perlakuan macam pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman 22 hst dan jumlah daun 22 hst, umur tumbuh dan diameter umbi. Interaksi antara konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman 22 hst, jumlah daun 22 hst, umur tumbuh dan diameter umbi, sedangkan terhadap parameter lainnya berpengaruh tidak nyata. Penjelasan masing-masing parameter pengamatan disajikan sebagai berikut.

Tinggi Tanaman

Pengamatan terhadap tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan GA3 berpengaruh nyata pada pengamatan umur 14 hst, sedangkan pada pengamatan lainnya berpengaruh tidak nyata. Perlakuan macam pupuk NPK dan interaksi antara konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK berpengaruh tidak nyata pada semua umur pengamatan. Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap tinggi tanaman yang dipengaruhi perlakuan konsentrasi larutan GA3 disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata tinggi tanaman 14 hst yang dipengaruhi perlakuan konsentrasi larutan GA3

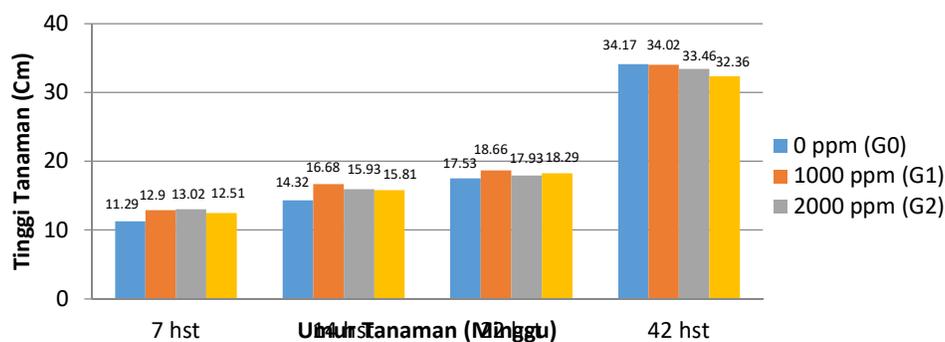
Konsentrasi Larutan GA3	Tinggi tanaman (cm)
G0 (tanpa pemberian larutan GA3)	14,32 b
G3 (pemberian larutan GA3 3000 ppm)	15,81 a
G2 (pemberian larutan GA3 2000 ppm)	15,93 a
G1 (pemberian larutan GA3 1000 ppm)	16,68 a

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil uji jarak berganda Duncan, perlakuan G1 (pemberian larutan GA3 1000 ppm), G2 (pemberian larutan GA3 2000 ppm) dan G3 (pemberian larutan GA3 3000 ppm) saling berbeda tidak nyata, tetapi ketiga perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan G0 (tanpa pemberian larutan GA3). Perlakuan pemberian larutan GA3 konsentrasi 1000 ppm (G1) cenderung memberikan hasil yang tertinggi pada tinggi tanaman 14 hst dengan rata-rata sebesar 16,68 cm.

Giberelin merupakan hormon pertumbuhan yang terdapat pada organ-organ tanaman yaitu pada akar, batang, tunas, daun, bintil akar, buah, dan jaringan halus. Giberelin dapat merangsang pertumbuhan batang dan juga dapat meningkatkan besarnya daun pada beberapa jenis tumbuhan. Beberapa tanaman yang diberi GA bisa memacu pembungaan dan mematahkan dormansi tunas-tunas serta biji (Heddy, 2003). Tinggi tanaman mengalami pertambahan seiring dengan umur tanaman, semakin tua umur tanaman maka tinggi tanaman juga semakin meningkat.

Rata-rata tinggi tanaman berdasarkan umur tanaman disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman yang dipengaruhi perlakuan konsentrasi pemberian larutan GA3 pada berbagai umur tanaman

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada pengamatan minggu keempat tinggi tanaman meningkat pesat dibandingkan dengan minggu-minggu sebelumnya. Sedangkan antara minggu pertama sampai dengan ketiga perbedaannya tidak terlalu jauh.

Peningkatan tinggi tanaman dengan pemberian GA3 ini sesuai dengan pendapat bahwa giberelin mampu mendorong orientasi mikrotubul ke arah sumbu pertumbuhan sel dan terjadi penimbunan selulosa dan pada akhirnya sel membesar hanya ke aksis pertumbuhan sehingga tanaman memanjang (Shibaoka *dalam* Fukazawa *et al*, 2000).

Tabel 5. Rata-rata tinggi tanaman umur 22 hst yang dipengaruhi kombinasi perlakuan konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK

Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Larutan GA3 dan Macam Pupuk NPK	Tinggi Tanaman (Cm)
G2P0 (2000 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK)	16,58 e
G0P2 (0 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha)	16,83 e
G0P3 (0 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha)	17,08 d
G3P1 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha)	17,09 d
G3P2 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha)	17,24 c
G0P0 (0 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK)	17,68 c
G2P2 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha)	17,91 c
G1P1 (1000 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha)	18,20 c
G2P1 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha)	18,43 b
G0P1 (0 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha)	18,50 b
G1P3 (1000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha)	18,66 b
G2P3 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha)	18,79 b
G1P0 (1000 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK)	18,83 b
G1P2 (1000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha)	18,91 b
G3P0 (3000 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK)	19,25 a
G3P3 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha)	19,58 a

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan G3P3 tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan G3P0 tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Sedangkan kombinasi perlakuan G1P2 tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan G1P0, G2P3, G1P3, G0P1 dan G2P1, tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan G1P1, G2P2, G0P0, G3P2, dan kombinasi perlakuan lainnya dan kombinasi perlakuan dengan nilai rata-rata tinggi tanaman terendah adalah G0P2 dan G2P0 sehingga didapatkan kombinasi perlakuan terbaik adalah kombinasi perlakuan G3P3 dan G3P0 hal ini diduga karena pada kombinasi perlakuan ini terdapat konsentrasi GA3 tertinggi dan dosis pupuk NPK sehingga kebutuhan hara pada tanaman dapat terpenuhi secara optimal yang mana Efek GA3 dalam memacu peningkatan tinggi tanaman ini disebabkan oleh: pertama, pembelahan sel dipacu di ujung tajuk, terutama pada sel meristematik yang terletak di bawah yang menumbuhkan jalur panjang sel kortek dan sel empulur. Kedua, GA3 memacu pertumbuhan sel karena hormon tersebut berperan dalam meningkatkan hidrolisis pati, fruktan dan sukrosa menjadi molekul

glukosa dan fruktosa; serta yang ketiga, GA3 mempengaruhi peningkatan plastisitas dinding sel (Salisbury dan Ross, 2001).

Jumlah Daun

Pengamatan terhadap jumlah daun menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan GA3 berpengaruh nyata pada pengamatan 14 hst, sedangkan pada pengamatan lainnya berpengaruh tidak nyata. Perlakuan macam pupuk NPK dan interaksi antara konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK berpengaruh tidak nyata pada semua umur pengamatan. Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap jumlah daun yang dipengaruhi perlakuan konsentrasi larutan GA3 disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata jumlah daun 7 hst dan 14 hst yang dipengaruhi perlakuan konsentrasi larutan GA3

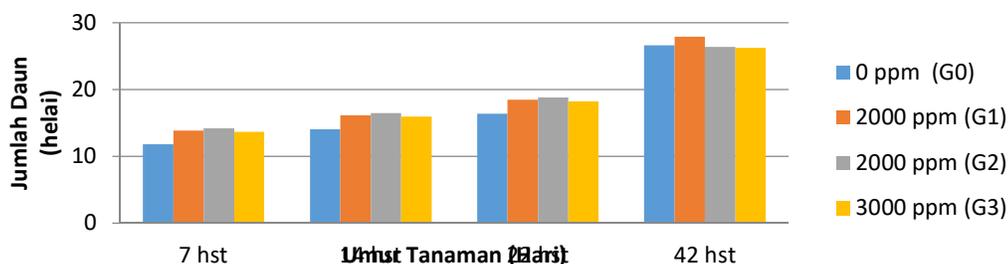
Konsentrasi pupuk cair superbionik	Jumlah Daun (helai)	
	7 hst	14 hst
G0 (tanpa pemberian larutan GA3)	11,79 b	14,06 b
G3 (pemberian lar. GA3 3000 ppm)	13,69 a	15,97 a
G1 (pemberian lar. GA3 1000 ppm)	13,88 a	16,12 a
G2 (pemberian lar. GA3 2000 ppm)	14,17 a	16,47 a

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap jumlah daun pada pengamatan umur 7 hst, 14 hst (Tabel 6), menunjukkan bahwa perlakuan G1 (pemberian larutan GA3 1000 ppm), G2 (pemberian larutan GA3 2000 ppm) dan G3 (pemberian larutan GA3 3000 ppm) saling berbeda tidak nyata, tetapi ketiga perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan G0 (tanpa pemberian larutan GA3). Perlakuan pemberian larutan GA3 konsentrasi 2000 ppm (G2) cenderung memberikan hasil yang tertinggi pada jumlah daun umur 7 hst, 14 hst dengan rata-rata sebesar 14 helai pada minggu kedua dan 16 helai pada minggu pertama dan kedua.

Jumlah daun mengalami pertambahan dengan bertambahnya umur tanaman bawang merah, semakin tua umur tanaman maka jumlah daun juga akan semakin meningkat, hal ini sesuai dengan pendapat Salisbury dan Ross (2001) bahwa banyak pada fase logaritmik atau fase lambat ukuran bertambah secara eksponensial sejalan dengan waktu, walaupun di perlakukan dengan pemberian larutan GA3.

Rata-rata jumlah daun berdasarkan umur tanaman disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata jumlah daun yang dipengaruhi perlakuan konsentrasi pemberian larutan GA3 pada berbagai umur tanaman

Menurut Hardjowigeno (2003), tanaman memerlukan unsur nitrogen lebih banyak dari unsur yang lainnya, agar daun dapat berkembang dengan baik. Unsur nitrogen berperan mendorong pembentukan daun, karena unsur nitrogen mempunyai peranan penting untuk membentuk sel-sel baru dalam tanaman. Proses fotosintesis dapat menghasilkan karbohidrat dari CO₂ dan H₂O, tetapi proses ini tidak dapat berlanjut sampai produksi protein dan asam amino apabila nitrogen kurang tersedia dan apabila terjadi kekurangan hara dalam media, maka laju pertumbuhan tanaman berlangsung lambat.

Tabel 7. Rata-rata jumlah daun umur 22 hst yang dipengaruhi kombinasi perlakuan konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK

Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Larutan GA3 dan Macam Pupuk NPK	Jumlah daun (helai)
G0P3 (0 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha)	15,16 h
G0P2 (0 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha)	15,58 h
G0P1 (0 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha)	16,08 g
G3P0 (3000 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK)	17,00 f
G1P1 (1000 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha)	17,16 f
G3P1 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha)	17,66 e
G2P0 (2000 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK)	17,83 e
G2P1 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha)	17,83 e
G3P2 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha)	18,25 d
G0P0 (0 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK)	18,66 c
G1P3 (1000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha)	18,83 c
G1P2 (1000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha)	18,91 c
G1P0 (1000 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK)	19,08 c
G2P3 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha)	19,33 b
G2P2 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha)	20,08 a
G3P3 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha)	20,08 a

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan tabel 7 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan G3P3 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha) tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan G2P2 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha) tetapi berbeda nyata dengan kombinasi

perlakuan lainnya. Kombinasi perlakuan G2P3 berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya, kombinasi perlakuan G1P0 berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan G1P2 (1000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha), G1P3 dan G0P0, tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya, kombinasi perlakuan G3P2 berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya, sedangkan kombinasi perlakuan G2P1 berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan G2P0 dan G3P1 tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Kombinasi perlakuan G1P1 berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan G3P0 tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya dan didapatkan kombinasi perlakuan terbaik adalah G3P3 dan G2P2 dengan rata-rata jumlah daun sebanyak 20 helai, dan kombinasi perlakuan dengan rata-rata jumlah daun terendah ialah G0P2 dan G0P3 dengan rata-rata jumlah daun 15 helai, berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwasanya GA3 berperan dalam memacu pertumbuhan vegetatif tanaman, selain berperan dalam pertambahan tinggi tanaman, efek GA3 juga memberikan peran pada banyaknya jumlah daun pada tanaman. GA3 dan pupuk majemuk NPK saling bertinteraksi 1 sama lain untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Hardjowigeno (2003), tanaman memerlukan unsur nitrogen lebih banyak dari unsur yang lainnya, agar daun dapat berkembang dengan baik.

Umur Tumbuh Tunas

Pengamatan terhadap umur tumbuh tunas menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan GA3, perlakuan macam pupuk NPK dan interaksi antara konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK berpengaruh sangat nyata. Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap umur tumbuh yang dipengaruhi interaksi konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata umur tumbuh yang dipengaruhi kombinasi perlakuan konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK

Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Larutan GA3 dan Macam Pupuk NPK	Umur tumbuh (hari)
G0P0 (0 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK)	2,00 e
G0P3 (0 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha)	2,00 e
G1P0 (1000 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK)	2,50 d
G3P1 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha)	2,50 d
G0P2 (0 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha)	2,58 cd
G1P2 (1000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha)	2,75 c
G2P0 (2000 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK)	2,75 c
G0P1 (0 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha)	3,00 b
G1P1 (1000 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha)	3,00 b
G1P3 (1000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha)	3,00 b
G2P1 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha)	3,00 b
G2P2 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha)	3,00 b
G3P0 (3000 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK)	3,00 b
G3P2 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha)	3,00 b
G2P3 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha)	4,00 a
G3P3 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha)	4,00 a

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap umur tumbuh yang dipengaruhi interaksi konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK (Tabel 8), menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan G2P3 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha) dan G3P3 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha) berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Kombinasi perlakuan G0P1 (0 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha), G1P1 (1000 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha), G1P3 (1000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha), G2P1 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha), G2P2 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha), G3P0 (3000 ppm GA3, tanpa pupuk NPK) dan G3P2 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha) berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Kombinasi perlakuan G2P3 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha) dan G3P3 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha) cenderung menghasilkan umur tumbuh yang terbaik jika dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya dengan rata-rata sebesar 4. Efek pupuk NPK (Fertila) pada tanaman bawang merah berumur 43 HST memberikan pertumbuhan tanaman menjadi vigor sampai pada awal pembentukan umbi. Pada masa ini, bawang merah sudah mulai masuk masa pembentukan umbi. Umur tumbuh tanaman pada kontrol menunjukkan hasil yang paling rendah, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan kontrol mempunyai umur tumbuh yang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan

lainnya. Di duga karena kandungan unsur hara yang ada di media/tanah tidak tercukupi bagi tanaman, sehingga tanaman cepat laju dan umur tanaman pun lebih cepat mati.

Umur Panen

Pengamatan terhadap umur panen menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan GA3 berpengaruh sangat nyata, sedangkan perlakuan macam pupuk NPK dan interaksi antara konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK berpengaruh tidak nyata. Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap umur panen yang dipengaruhi perlakuan konsentrasi larutan GA3 disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata umur panen yang dipengaruhi perlakuan konsentrasi larutan GA3

Konsentrasi Larutan GA3	Umur panen (hari)
G0 (tanpa pemberian larutan GA3)	70,60 b
G3 (pemberian larutan GA3 3000 ppm/tanaman)	71,96 a
G2 (pemberian larutan GA3 2000 ppm/tanaman)	72,21 a
G1 (pemberian larutan GA3 1000 ppm/tanaman)	72,33 a

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

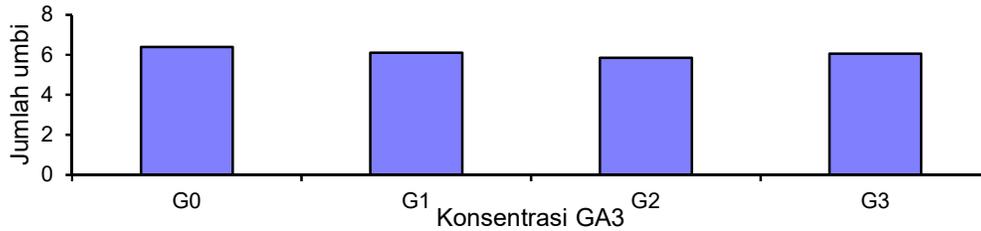
Tabel 9 menunjukkan bahwa hasil uji jarak berganda Duncan, perlakuan G1 (pemberian larutan GA3 1000 ppm), G2 (pemberian larutan GA3 2000 ppm) dan G3 (pemberian larutan GA3 3000 ppm) saling berbeda tidak nyata, tetapi ketiga perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan G0 (tanpa pemberian larutan GA3). Perlakuan tanpa pemberian larutan GA3 (G0) cenderung menghasilkan waktu panen yang lebih cepat dibandingkan ketiga kelompok perlakuan lainnya. Rata-rata umur panen pada kontrol adalah 70,60 hari.

Hal tersebut sesuai dengan literatur Annisah (2009) yang menyatakan bahwa beberapa proses fisiologi yang dipengaruhi oleh giberelin yaitu: 1) merangsang pemanjangan batang dengan merangsang pembelahan dan pemanjangan sel, 2) merangsang pembungaan, 3) memecah dormansi pada beberapa tanaman yang menghendaki cahaya untuk merangsang perkecambahan, 4) merangsang produksi enzim (a-amilase) dalam memecahkan tanaman sereal untuk mobilisasi cadangan benih, 5) menyebabkan berkurangnya bunga jantan pada bunga dicious dan 6) dapat menyebabkan perkembangan buah partenokarpi (tanpa biji).

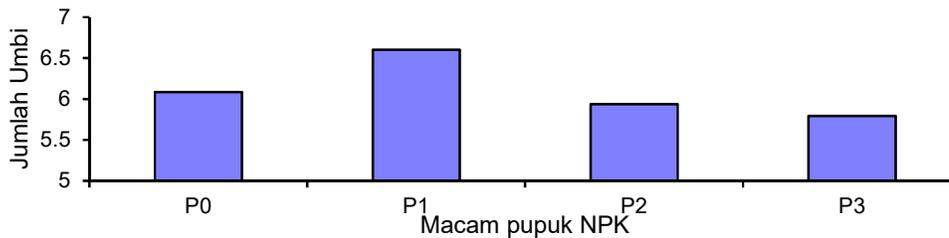
Jumlah Umbi

Pengamatan terhadap jumlah umbi menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan GA3, perlakuan macam pupuk NPK dan interaksi antara konsentrasi larutan GA3 dan macam

pupuk NPK berpengaruh tidak nyata. Rata-rata jumlah umbi yang dipengaruhi oleh masing-masing faktor konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Rata-rata dari jumlah umbi yang dipengaruhi konsentrasi larutan GA3.



Gambar 4. Rata-rata dari jumlah umbi yang dipengaruhi perlakuan macam pupuk NPK.

Menurut Salisbury dan Ross (2001), pertumbuhan tunas dapat terjadi bahkan sebelum pucuk berdaun muncul. Pertumbuhan tunas sebenarnya juga memerlukan pupuk majemuk dan perendaman ubi dengan giberelin. Namun pada penelitian ini, perlakuan pemberian pupuk majemuk dan perendaman umbi dengan giberelin tidak berpengaruh terhadap pembentukan tunas. Terbukti dari tidak adanya pengaruh giberelin pada hasil umbi per tanaman. Hal ini diperkirakan karena pupuk dengan unsur N lebih dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan batang dan daun serta perendaman dengan giberelin juga lebih dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan tanaman keatas.

Diameter Rumpun Umbi

Pengamatan terhadap diameter rumpun umbi menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan GA3, perlakuan macam pupuk NPK dan interaksi antara konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK berpengaruh sangat nyata. Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap diameter rumpun umbi yang dipengaruhi interaksi konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK disajikan pada Tabel 10

Tabel 10. Rata-rata diameter rumpun umbi yang dipengaruhi kombinasi perlakuan konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK

Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Larutan GA3 dan Macam Pupuk NPK	Diameter Rumpun Umbi (Cm)
G0P0 (0 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK)	5,25 g
G0P3 (0 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha)	5,58 g
G0P2 (0 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha)	6,50 f
G1P0 (1000 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK)	6,50 f
G1P2 (1000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha)	6,75 f
G3P1 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha)	6,75 f
G2P0 (2000 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK)	7,00 f
G0P1 (0 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha)	7,00 f
G2P2 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha)	8,50 e
G3P0 (3000 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK)	8,67 e
G1P1 (1000 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha)	9,50 d
G2P1 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha)	10,33 c
G3P2 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha)	11,00 b
G1P3 (1000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha)	11,50 b
G2P3 (2000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha)	14,00 a
G3P3 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha)	14,33 a

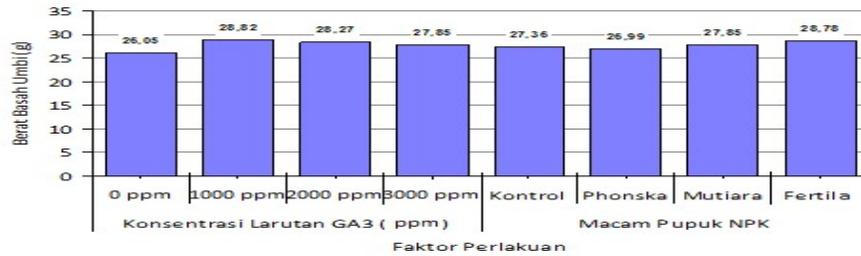
Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap diameter rumpun umbi (Tabel 10), kombinasi perlakuan G0P3 (0 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha) dan G0P0 (0 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK) berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Kombinasi perlakuan G0P1 (0 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha), G2P0 (2000 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK), G1P2 (1000 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha), G3P1 (3000 ppm larutan GA3, pupuk Phonska 600 kg/ha), G0P2 (0 ppm larutan GA3, pupuk Mutiara 600 kg/ha) dan G1P0 (1000 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK) berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Kombinasi perlakuan G0P3 (0 ppm larutan GA3, pupuk Fertila 600 kg/ha) dan G0P0 (0 ppm larutan GA3, tanpa pupuk NPK) cenderung menghasilkan diameter umbi tanaman yang lebih kecil yaitu pada G0P0 dan 6 hari pada G0P3. Di mana menurut Anonymous (2007) fase pembentukan umbi bawang merah terjadi pada umur 36 – 50 hst dan pertumbuhan diameter, bobot bawang merah akan menjadi optimal bila mulai umur 35 hst diberikan hormon sampai umur 50 hst.

Berat Basah Umbi

Pengamatan terhadap berat basah umbi menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan GA3, perlakuan macam pupuk NPK dan interaksi antara konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK berpengaruh tidak nyata. Rata-rata berat basah umbi yang dipengaruhi

oleh masing-masing faktor konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK disajikan pada Gambar 6.



Gambar 5. Rata-rata berat basah umbi pada perlakuan konsentrasi pemberian larutan GA3 dan macam pupuk NPK

Dari hasil pengamatan bobot pada hasil akhir menunjukkan bahwa ternyata, baik bobot basah tidak ada perbedaan walaupun ada perbedaan terhadap tinggi tanaman menunjukkan bahwa daya fotosintesis tanaman tidak dipengaruhi oleh GA3 baik konsentrasi maupun lama perendaman. Dengan demikian maka hasil translokasi fotosintesis ke dalam umbi tidak terhambat. Hal ini dikarenakan GA3 yang diberikan pada tanaman tidak memberikan pengaruh yang signifikan diduga konsentrasi yang terkandung di dalam GA3 (hormon eksogen) yang diberikan pada tanaman bawang merah masih terlalu rendah. Pemberian ZPT diberikan dengan tujuan agar tanaman dapat mengontrol dan memodifikasi pertumbuhan tanaman agar diperoleh hasil yang ekonomis menguntungkan.

Berat Kering Umbi

Pengamatan terhadap berat kering umbi menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan GA3 berpengaruh sangat nyata, sedangkan perlakuan macam pupuk NPK dan interaksi antara konsentrasi larutan GA3 dan macam pupuk NPK berpengaruh tidak nyata.

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap berat kering umbi yang dipengaruhi perlakuan konsentrasi larutan GA3 disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata berat kering umbi yang dipengaruhi perlakuan konsentrasi larutan GA3

Konsentrasi Larutan GA3	Berat kering umbi (g)
G0 (tanpa pemberian larutan GA3)	24,05 b
G3 (pemberian larutan GA3 3000 ppm)	26,17 a
G1 (pemberian larutan GA3 1000 ppm)	27,00 a
G2 (pemberian larutan GA3 2000 ppm)	27,05 a

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Tabel 11 menunjukkan bahwa hasil uji jarak berganda Duncan, perlakuan G1 (pemberian larutan GA3 1000 ppm), G2 (pemberian larutan GA3 2000 ppm) dan G3

(pemberian larutan GA3 3000 ppm) saling berbeda tidak nyata, tetapi ketiga perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan G0 (tanpa pemberian larutan GA3). Perlakuan pemberian larutan GA3 2000 ppm (G2) cenderung menghasilkan berat kering umbi yang lebih berat dibandingkan ketiga kelompok perlakuan lainnya. Rata-rata berat kering umbi pada perlakuan G2 (pemberian larutan GA3 2000 ppm/tanaman) adalah 27,05 g.

Struktur tanah yang baik menjadikan perakaran berkembang dengan baik sehingga semakin luas bidang serapan terhadap unsur hara. Kelancaran proses penyerapan unsur hara oleh tanaman terutama difusi tergantung dari persediaan air tanah yang berhubungan erat dengan kapasitas menahan air oleh tanah. Seluruh komponen tersebut mampu memacu proses fotosintesis secara optimal. Pupuk majemuk diperlukan tanaman untuk memacu pertumbuhannya dan apabila tanaman dapat berkembang dengan baik maka penyerapan nutrisi akan berjalan lancar (Prasetyo, 2007).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang pengaruh macam pupuk NPK dan konsentrasi larutan GA3, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Perlakuan macam pupuk NPK Fertila 600 kg/ha (P3) berpengaruh terhadap tinggi tanaman 22 hst, jumlah daun 22 hst, umur tumbuh dan diameter umbi.
2. Perlakuan konsentrasi larutan GA3 1000 ppm (G1) berpengaruh terhadap tinggi tanaman umur 14 hst, jumlah daun umur 7 hst, 14 hst dan 22 hst, umur tumbuh, umur panen, diameter umbi serta berat kering umbi.
3. Interaksi kombinasi perlakuan antara pupuk NPK Fertila 600 kg/ha (P3) dan konsentrasi larutan GA3 3000 ppm (G3) berpengaruh terhadap tinggi tanaman umur 22 hst, jumlah daun umur 22 hst, umur tumbuh dan diameter umbi.

5.2. Saran

Dalam budidaya tanaman bawang merah aplikasi konsentrasi larutan GA3 1000 ppm (G1) dan pupuk NPK Fertila 600 kg/ha (P3) dapat dipertimbangkan, namun perlu adanya penelitian lebih lanjut yang diduga terdapat konsentrasi dan dosis lebih optimal dalam meningkatkan hasil dan pertumbuhan pada tanaman bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK, 2004. Pedoman Bertanam Bawang, Kanisius, Yogyakarta. Hlm 18. BPPT, 2007. Teknologi budidaya Tanaman Pangan. <https://www.academia.edu>. Di akses 06 November 2014
- Abidin,Zainal.1990. Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuhan.Bandung :Angkasa.
- Andrio, S. Mariati dan Siregar. A. M. 2015. *Tanggap Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Bawang merah terhadap Konsentrasi dan Lama Perendaman GA3 di Dataran Rendah*. Fak. Pertanian. USU. Medan.
- Badan Pusat Statistik 2011. Statistik Ekspor-Impor Tahun 2011. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. Jakarta.
- BBP2TP, 2011.Perbenihan dan budidaya bawang merah. Dirjen hortikultura. Jakarta.
- Berson, Mariati dan Rosita. 2015. *Produksi Biji Bawang Merah Samosir Akses Simanindo terhadap Konsentrasi GA3 dan Lama Perendaman di Dataran Tinggi Samosir*. Fak. Pertanian. USU. Medan.
- BPPT, 2007 . Teknologi budidaya Tanaman Pangan. Badan Penerapan Teknologi. Jakarta. <http://www.iptek.net.id/ind/teknologi-pangan/>.Diakses 06 November 2014.
- Deptan, 2012. Hasil dan luas panen bawang merah. <http://www.deptan.net.id/ind/hasil-pangan/>. Diakses 08 November 2014.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 2001. *Physiology of Crop Plants* (Fisiologi Tanaman Budidaya, alih bahasa oleh Herawati Susilo). Jakarta : University of Indonesia Press.
- Gunadi, N. Subhan, N. Nurtika. 2009. *Respons Tanaman Tomat Terhadap Penggunaan Pupuk Majemuk NPK 15 – 15 – 15 pada Tanah latosol pada Musim Kemarau*. BALITSA, Bandung.
- Hanafiah KA. 2007. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Hapsoh. Hasanah, Yaya. 2011. Budidaya Bawang Merah. Usu Pres:. Medan.
- Hardjowigeno, S. 1997. *Ilmu Tanah*. Jakarta : Mediyatama Sarana Perkasa.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Harjadi,Sri Setyati.2009.Zat Pengatur Tumbuhan. Jakarta : Penebar Swadaya
- Heddy, S., W. H. Susanto, dan M. Iati, 1986. Pengantar Produksi Tanaman dan Penanganan Pasca Panen. Jakarta : Raja Grafindo Persada <http://www.iptek.net.id/ind/teknologi-pangan/index.php?id=244>.Diakses 05 November 2014.

- Lingga, P dan Marsono. 2008. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prasetyo, Beny. 2007, Pengaruh Komposisi Media Dan Bentuk Kompos Azolla Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Durian (*Durio ziberthinus*). Skripsi. Jember: Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember.
- Rahayu, Estu & Berlian, Nur. 2006. Bawang Merah. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rukmana, R, 1995. Bawang merah Budidaya Dan Pengolahan Pasca panen. Kanisius, Jakarta, Hlm 18.
- Ramli, 2014. *Efisiensi Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Majemuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pare (Momordica charantia. L)*. Fak. Pertanian. Univ. Tamansiswa. Padang
- Sudirja, 2007. Bawang Merah. [Http://Shipuddenz.Blogspot.Com/](http://Shipuddenz.Blogspot.Com/). Diakses tanggal 16 Januari 2015.
- Swadaya. <http://id.wikipedia.org/wiki/Pupuk>. Di akses 06 Nopember 2014
- Triharyanto E, Samanhudi, Pujiasmanto B, dan Purnomo D. 2013. Kajian Pembibitan dan Budidaya Bawang Merah (*Allium ascalonicum L*) Nekakui Biji Botani (True Shallot Seed). [http:// lppm.uns.ac.id/kinerja/ files/pemakalah/lppm-pemakalah-2012-1308201395456.pdf](http://lppm.uns.ac.id/kinerja/files/pemakalah/lppm-pemakalah-2012-1308201395456.pdf)[Diakses tanggal 27 Maret 2013].
- Wibowo, S. 1999. Budidaya Bawang Putih, Merah dan Bombay. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Woldetsadik, Muluneh. 2003. Impacts of Population Pressure on Land Use/Land Cover Change, Agricultural System and Income Diversification in West Gurageland, Ethiopia. Dr. Polit. thesis, Department of Geography, Faculty of Social Sciences and Technology Management, Norwegian University of Science and Technology, NTNU, Trondheim. 359 pp. ISBN 82-471-5230-4.