

**Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah Varietas Bima (*Allium Ascalonicum.L*) Terhadap Berbagai Kemiringan Talang Pada Sistem Hidroponik NFT**

**Intan Permatasari\*<sup>1</sup>, Bastaman Syah<sup>2</sup>, Yayu Sri Rahayu<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang  
Jl. Hs. Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang 41361

\*Email: [1710631090122@Student.Unsika.Ac.Id](mailto:1710631090122@Student.Unsika.Ac.Id), Hp. 085714687021

**Info Artikel**

Sejarah Artikel:

Diterima: 30 September 2021

Direvisi: 21 Oktober 2021

Dipublikasikan: Oktober 2021

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI: 10.5281/zenodo.5610484

**Abstract:**

*The Purpose Of This Research Is To Get The Right Slope Of The Gutters For Growth And Yield Of Shallot (*Allium Ascalonicum L.*) Varieties Of Bima. The Experiment Was Conducted In The Village Of Nagrak , East Darangdan District, Purwakarta District, West Java Province. From June To August 2021. The Research Used Experiment Method With Design Of Randomized Group Of A Single Factor, Consisting Of 7 Treatments And 4 Replication Namely A (1%), B (3%), C (5%), D(7%), E (9%), F(11%), G (13%). The Parameters Measured In This Study Were Plant Height, Number Of Leaves, Number Of Tillers, Number Of Tubers, Tuber Diameter, Wet Tuber Weight Per Plant, Wet Tuber Weight Per Installation, Dry Tuber Weight Per Plant, Dry Tuber Weight Per Gutter. The Results Showed That The Administration Various Type Of Gutter Slope Affected Plant Height, Number Of Leaves, Number Of Tillers, Number Of Tubers, Tuber Diameter, Wet Tuber Weight Per Plant, Wet Tuber Weight Per Gutter, Dry Tuber Weight Per Plant, Dry Tuber Weight Per Gutter. Shallot (*Allium Cepa Ascalonicum L.*) Bima Variety. Treatment E (9%) Gave The Highest Yield On Tuber Weight Per Gutter (159,92 G), With The Number Of Tubers Per Plant (7,92 Tuber).*

**Keyword:** *Gutter Slope, 9%, Bima Variety Red Onion, Growth And Yield*

**PENDAHULUAN**

Bawang merah (*Allium ascalonicum. L*) merupakan komoditas yang termasuk kedalam kelompok rempah yang biasanya berfungsi sebagai bumbu pelengkap makanan serta dapat dijadikan sebagai bahan dalam pembuatan obat-

obatan tradisional. Menurut Badan Litbang Pertanian (2018), bawang merah merupakan komoditas yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia, bawang memiliki peranan penyumbang dalam angka inflasi terutama pada saat produksinya tidak stabil pada musim tertentu

Bebagai tantangan dalam membudidayakan bawang merah salah satunya adalah keterbatasan lahan dan produksi yang tidak optimal sehingga menyebabkan produksi bawang merah berfluktuatif setiap tahunnya. Menurut Wisudawati, *et al.*, (2016), salah satu faktor penyebab rendahnya produksi bawang merah salah satunya disebabkan oleh budidaya yang belum optimal, karena melakukan usaha budiaya secara musiman. Maka dari itu dalam rangka meningkatkan produksi bawang merah maka perunya inovasi bercocok tanam seperti menanam bawang merah menggunakan hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*).

Kemiringan talang merupakan salah satu indikator penting dalam sistem hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*). Kemiringan akan mempengaruhi produktivitas pada tanaman, kemiringan talang akan mempengaruhi cepat lambatnya aliran nutrisi yang mengalir pada talang sehingga berpengaruh terhadap cepat lambatnya penyerapan unsur hara oleh akar, selain itu kemiringan talang juga mempengaruhi ketebalan larutan nutrisi, jika larutan terlalu tipis akan menyebabkan akar sukar menyerap nutrisi namun jika terlalu tebal akan menyulitkan tanaman untuk melakukan proses respirasi (Asmana *et al.*, 2017).

Oleh karena itu mengingat tingginya pengaruh kemiringan talang terhadap pertumbuhan tanaman maka dalam rangka upaya peningkatan produktivitas bawang merah pada sistem NFT peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah

Varietas Bima (*Allium Ascalonicum.L*) Terhadap Berbagai Kemiringan Talang Pada Sistem Hidroponik NFT"

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada rumah kaca (*screen house*) berukuran 6 x 4 meter di desa Nagrak kecamatan Darangdan kabupaten Purwakarta pada bulan Juli sampai dengan September 2021. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 7 (tujuh) perlakuan dan 4 (empat) kali ulangan, sehingga terdapat 28 satuan percobaan. Macam perlakuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

A = Kemiringan talang 1%,

B = Kemiringan talang 3%,

C = Kemiringan talang 5%,

D = Kemiringan talang 7%,

E = Kemiringan talang 9%,

F = Kemiringan talang 11%,

G = Kemiringan talang 13%.

Instalasi penelitian menggunakan pipa PCV dengan pajang 100 cm dengan 5 lubang tanaman dan jarak tanam 10 x10 cm, sehingga terdapat 5 tanaman dan 3 tanaman yang dijadikan sampel pada setiap instalasi. Data dianalisis menggunakan uji F taraf 5%, dan diuji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan selang kepercayaan 95% (Gomez dan Gomez, 2010).

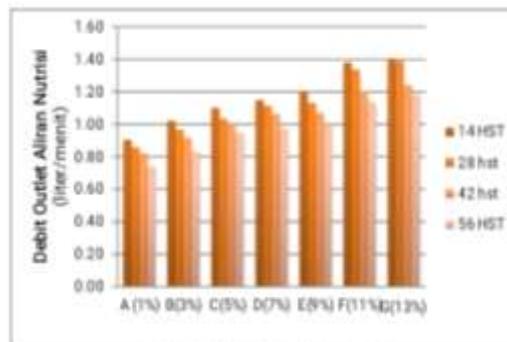
## Hasil dan Pembahasan Pengamatan Penunjang

Selama percobaan berlangsung suhu udara berkisar antara 21°C dengan rata-rata 31 °C dan kelembaban mencapai 50%, suhu tersebut termasuk kedalam suhu optimum sehingga cocok untuk pertumbuhan bawang merah. Menurut Fajriyah (2017), Suhu optimal yang cocok untuk pertumbuhan bawang merah yaitu berkisar antara 25°C – 32°C, dengan kelembaban optimal untuk tanaman bawang merah yaitu 50% – 70% .

Debit aliran nutrisi diukur pada setiap periode pertumbuhan pada 14 hst, 28 hst, 42 hst serta 56 hst. Debit aliran diukur dari output aliran atau aliran yang keluar dari talang, debit pada setiap talang perlakuan berbeda hal ini dikarenakan faktor kemiringan talang yang berbeda, pengaruh akar tanaman serta lumut yang tumbuh pada talang. Pengukuran aliran nutrisi dengan menggunakan satuan (L/menit).

Pada grafik 1. dapat dilihat bahwa debit aliran nutrisi pada setiap periode cenderung menurun hal ini diduga karena pertumbuhan akar yang semakin memanjang dan lumut yang menyebabkan aliran semakin melambat. Menurut Untung (2004), jika akar tanaman semakin banyak maka

kecepatan aliran nutrisi otomatis semakin berkurang.



Grafik.1 Debit Aliran Nutrisi

Pada pengamatan hama dan penyakit yang menyerang pada tanaman bawang saat penelitian yaitu hama Ulat Bawang (*Spodoptera exigua* Hubner) gejala serangan yang ditimbulkan hama ini ditandai dengan adanya lubang-lubang pada daun mulai dari tepi daun permukaan atas maupun bawah. Penyakit Layu Fusarium yang disebabkan oleh (*Fusarium oxysporum f.sp. cepae.*). Gejala yang ditimbulkan oleh penyakit ini yaitu tanaman layu, daun menguning dan terkulai, akar tanaman membusuk dan mudah dicabut.

## Pengamatan Utama

### 1. Jumlah Anakan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kemiringan talang menunjukkan respon yang berbeda terhadap jumlah anakan.

Tabel.1. Rata-rata jumlah anakan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima terhadap kemiringan talang pada sistem hidroponik NFT.

Kode	Perlakuan Kemiringan Talang (%)	Rata -Rata jumlah anakan			
		14 hst	28 hst	42 hst	56 hst
A	1%	6,17 a	6,33 bc	6,42 c	7,09 d
B	3%	5,34 bc	5,92 bc	6,67 bc	7,17 cd
C	5%	5,67 ab	6,83 ab	7,42 b	8,59 ab

D	7%	5,42 abc	6,34 bc	7,33 b	7,73 bcd
E	9%	5,75 ab	<b>7,25 a</b>	<b>8,75 a</b>	<b>8,83 a</b>
F	11%	4,75 c	5,75 c	6,84 bc	8,25 abc
G	13%	5,59 ab	6,58 abc	6,75 bc	7,42 bcd
<b>Koefisien Keragaman</b>		8,96%	8,45%	7,58%	6,82%

Dapat dilihat pada Tabel 1 pada periode pengamatan 14 hst perlakuan A(1%) memberikan hasil jumlah anakan terbanyak yaitu mencapai 6,17 anakan, hal ini diduga pada umur 14 hst akar tanaman belum menyentuh aliran nutrisi pada talang sehingga akar masih menyerap air nutrisi yang berada pada *rockwool*. Pada fase ini media tanam *rockwool* memiliki peranan penting. Menurut Marlina, *et al.*, (2015), media tanam *rockwool* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan media tanam lainnya. *Rockwool* mampu mengikat air dan menampung 14 kali kapasitas lapang tanah, dengan kata lain *rockwool* mampu menyediakan kebutuhan air tanaman pada saat akar belum menyentuh lapisan nutrisi pada talang. Namun budidaya bawang merah menggunakan *rockwool* memiliki beberapa kelemahan yaitu tanaman mudah busuk karena media terlalu lembab, hal ini dapat dilihat bahwa pada umur 28, 42 dan 56 hst perlakuan A(1%) mendapatkan jumlah anakan yang paling rendah diantara perlakuan lainnya hal ini diduga kemiringan talang berpengaruh terhadap aliran nutrisi yang mengalir sehingga mempengaruhi kecepatan penyerapan unsur hara oleh akar serta berpengaruh terhadap ketebalan lapisan nutrisi (Asmana *et al.*, 2017).

Pada umur 28, 42, dan 56 hst hasil analisis sidik ragam pada perlakuan E(9%)

memberikan hasil tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 1), hal ini diduga kemiringan talang 9% mampu menghasilkan debit yang sesuai bagi pertumbuhan bawang merah, selain itu Menurut Suprayogi dan Suprihatin (2020), perlakuan kemiringan talang dapat meningkatkan oksigen terlarut didalam lapisan film aliran nutrisi. Sehingga penyerapan unsur hara oleh akar optimal, dengan optimalnya penyerapan unsur hara maka proses fotosintesis pun berjalan dengan maksimal.

## 2. Jumlah Umbi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kemiringan talang memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah umbi pada umur 56 hst.

Tanaman bawang merah merupakan tanaman yang membutuhkan unsur hara kalium dalam pembentukan umbi dimana nutrisi yang diserap akar secara maksimal akan menyumbang kalium yang dibutuhkan tanaman (Simbolon, *et al.*, (2019).

Pada perlakuan E(9%) memberikan hasil terbaik pada parameter pengamatan jumlah umbi, hal ini diduga karena kemiringan talang 9% mampu menyediakan air dengan debit yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, tidak terlalu lambat dan ketebalan nutrisi yang tidak tebal. Dengan kondisi tersebut ketersediaan oksigen dalam

aliran nutrisi melimpah sehingga akar lebih mudah menyerap nutrisi untuk proses fotosintesis dan proses pembentukan umbi berjalan secara maksimal.

Air dibutuhkan tanaman untuk fotosintesis, apabila air yang dibutuhkan tanaman tercukupi, maka proses fotosintesis pada tanaman akan berjalan baik dan fotosintat akan digunakan tanaman untuk mendukung pertumbuhannya, termasuk

pembentukan umbi, sehingga hal tersebut akan meningkatkan jumlah umbi pada tanaman bawang merah, hal ini juga berkaitan dengan nutrisi yang sesuai karena nutrisi yang dibutuhkan tanaman akan mampu meningkatkan proses fotosintat (Utami *et al*, 2017).

Tabel.2. Rata-rata jumlah umbi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima terhadap kemiringan talang pada sistem hidroponik NFT.

Kode	Perlakuan Kemiringan Talang (%)	Rata-rata jumlah umbi (56 hst)
A	1%	6,33 d
B	3%	6,42 cd
C	5%	7,34 ab
D	7%	7,08 abcd
E	9%	<b>7,92 a</b>
F	11%	7,25 abc
G	13%	6,67 bcd
<b>Koefisien Keragaman</b>		7,54%

Sementara pada perlakuan A(1%) mendapatkan hasil terendah dengan jumlah umbi sebanyak 6,33 umbi, hal ini diduga karena pertumbuhan akar dan lumut yang menyumbat aliran nutrisi sehingga debit menjadi semakin melambat dan menciptakan ketebalan nutrisi yang semakin meningkat, keadaan seperti ini menyebabkan pasokan oksigen dalam aliran nutrisi menjadi sedikit sehingga akar sulit untuk melakukan respirasi yang berimbas pada sulitnya penyerapan nutrisi. Aliran

nutrisi yang lambat berasal dari kemiringan talang yang terlalu kecil sehingga menyebabkan tersumbatnya aliran. (Wibowo, *et al.*, 2013).

### 3. Diameter Umbi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kemiringan talang memberikan pengaruh nyata terhadap diameter umbi.

Pada Tabel 3 rata-rata diameter umbi tertinggi terdapat pada perlakuan E(9%) dengan nilai 15,29 mm.

Tabel.3. Rata-rata diameter umbi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima terhadap kemiringan talang pada sistem hidroponik NFT.

Kode	Perlakuan Kemiringan Talang (%)	Rata -Rata Diameter Umbi (mm)
		56 hst
A	1%	12,82 b
B	3%	12,88 b
C	5%	14,56 ab
D	7%	14,06 ab
E	9%	<b>15,29 a</b>
F	11%	13,16 b
G	13%	13,42 b
<b>Koefisien Keragaman</b>		7,76%

Tanaman bawang merah memerlukan unsur N yang tinggi karena bawang merah merupakan tanaman umbi lapis yang berasal dari modifikasi daun (Sugiyarto, 2012). Pada perlakuan E dengan kemiringan 9% diduga dapat mensuplay nutrisi yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman, dikarenakan pada perlakuan ini menghasilkan debit yang optimal sehingga penyerapan nutrisi oleh akar maksimal. Debit aliran nutrisi yang sesuai akan menghasilkan penyerapan nutrisi yang optimal karena mampu menjaga kelembaban dan porositas serta aerasi dilingkungan perakaran dengan baik (Maulido, 2016).

Sementara pada perlakuan A(1%), dan B(3%) memperoleh hasil rata-rata diameter terendah hal ini diduga karena penyerapan unsur hara oleh akar terhambat yang disebabkan oleh lambatnya aliran nutrisi sehingga akar tergenang oleh aliran nutrisi.

Pada perlakuan F(11%) dan G(13%) mendapatkan hasil yang berbeda

nyata dengan perlakuan E(9%) hal ini diduga karena debit yang dihasilkan pada perlakuan F(11%) dan G(13%) terlalu cepat sehingga menciptakan lapisan aliran nutrisi yang cenderung lebih tipis daripada perlakuan lainnya, hal ini menyebabkan akar sukar untuk menyerap nutrisi sehingga pertumbuhan tidak maksimal dan umbi cenderung lebih kecil.

#### 4. Bobot Basah Umbi per Tanaman dan Bobot Basah Umbi per Instalasi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kemiringan talang memberikan pengaruh nyata pada bobot basah umbi pertanaman dan bobot basah umbi per instalasi.

Tabel.4. Rata-rata bobot basah umbi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima terhadap kemiringan talang pada sistem hidroponik NFT.

Kode	Perlakuan Kemiringan Talang (%)	Rata-Rata Bobot Basah Umbi/Tanaman(gram) 56 hst	Rata-Rata Bobot Basah Umbi/Talang(gram) 56 hst
A	1%	32,67 c	123,30 c
B	3%	34,67 bc	128,73 bc
C	5%	40,75 ab	153,30 ab
D	7%	36,92 abc	141,44 abc
E	9%	<b>42,52 a</b>	<b>159,93 a</b>
F	11%	35,59 abc	136,75 bc
G	13%	35,42 abc	135,45 bc
Koefisien keragaman		11,51%	8,49%

Hasil perhitungan rata-rata uji DMRT bobot basah umbi per tanaman menunjukkan bahwa pada perlakuan E (9%) memberikan hasil tertinggi dengan rata-rata bobot basah umbi per tanman 42,52 gram, begitupun pada rata-rata bobot basah umbi per instalasi perlakuan E(9%) mendapatkan nilai tertinggi dengan hasil 159,93 gram.

Hal ini diduga adanya keterkaitan antara rata-rata jumlah daun serta jumlah umbi yang dihasilkan oleh perlakuan E(9%) yang menyebabkan tingginya bobot basah umbi baik per tanaman maupun per instalasi. Menurut Yuliantika dan Dewi (2017) dalam Lestari (2019), berat basah tanaman dipengaruhi oleh pertumbuhan tanaman yang salah satunya adalah jumlah daun. Selain itu bobot basah umbi per tanaman dipengaruhi oleh pembentukan umbi yang sempurna dimana pembentukan umbi memerlukan unsur kalium serta N yang tinggi. Menurut Simbolon, *et al.*,

(2018), Pada dasarnya pembentukan umbi pada bawang merah memerlukan unsur kalium. Kandungan N yang tinggi juga diperlukan dalam pembentukan umbi bawang merah karena umbi bawang merupakan hasil modifikasi daun dari tanaman tersebut (Wibawa, 2019). Dengan kemiringan talang 9% mampu menciptakan debit yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman dimana unsur hara terserap oleh akar tanaman bawang merah dengan sempurna sehingga menghasilkan jumlah umbi yang lebih banyak dari perlakuan lainnya.

#### **5. Bobot Kering Umbi per Tanaman dan Bobot Kering Umbi per Talang**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kemiringan talang memberikan pengaruh nyata pada bobot kering umbi per tanaman dan bobot kering umbi per talang.

Tabel.5. Rata-rata bobot kering umbi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima terhadap kemiringan talang pada sistem hidroponik NFT.

Kode	Perlakuan Kemiringan Talang (%)	Rata-Rata Bobot Kering Umbi per tanaman	Rata-Rata Bobot Kering Umbi per Instalasi
A	1%	25,92 c	105,65 b
B	3%	26,84 bc	103,65 b
C	5%	36,42ab	121,82 ab
D	7%	30,75 bc	118,97 ab
E	9%	<b>38,75 a</b>	<b>135,88 a</b>
F	11%	29,99 bc	109,33 b
G	13%	29,75 bc	104,94 b
Koefisien Keragaman		13,38%	9,86%

Pada rata-rata bobot kering umbi per tanaman maupun bobot kering umbi per instalasi perlakuan E (9%) memberikan hasil terbaik, hal ini diduga kemiringan talang 9% mampu menciptakan lingkungan yang baik bagi akar dengan debit yang sesuai sehingga penyerapan unsur hara berjalan dengan maksimal, dengan itu proses fotosintesis berjalan dengan optimal. Dengan meningkatnya pembentukan fotosintat akan meningkatkan berat kering tanaman (Lakitan, 1996).

#### KESIMPULAN

Perlakuan E(9%) merupakan perlakuan terbaik dengan rata-rata tertinggi pada jumlah anakan (8,83 anakan), jumlah umbi (7,92 umbi), diameter umbi (15,29 mm), bobot basah umbi per tanaman (42,52 g), bobot basah umbi per talang (131 g), bobot kering umbi per tanaman (38,75 g), dan bobot kering umbi per talang (135,88 g).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asmana MS., Sirajudin HA., Guyup MDP. 2017. Analisis Keseragaman Aspek Fertigasi Pada Desain Sistemhidroponik Dengan Perlakuan Kemiringan Talang. *Jurnal Rekayasa Ilmiah Pertanian dan Biosistem*. Vol.5 No.1
- Badan Litbang Pertanian. 2018. Pengembangan Teknologi Proliga Bawang Merah Mendukung Ketersediaan Bawang Merah Nasional. <http://www.litbang.pertanian.go.id/info-teknologi/3124/>.
- Fajjriyah, Noor. 2017. *Kiat Sukses Budidaya Bawang Merah*. Huta Media. Depok.
- Gomez,K.A.,and A.A. Gomez. 2010. *Prosedur Statistic Untuk Penelitian Pertanian*. Terjemahan Endang Sjamsudin dan JustikaS. Baharsjah. Edisikedua. UIPress :Jakarta
- Lakitan, Benyamin. 1996. Dasar-dasar fisiologi tumbuhan. PT. Radja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lestari, C. 2018. Karakteristik Agronomis Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) Varietas Bima

- Akibat Pengaruh Kombinasi Media Tanam Pada Teknik Vertikultur. [Skripsi]. Karawang. Program Studi Pertanian Universitas Singaperbangsa Karawang.
- Marlina IS, Triyono dan A,Tuti. 2015. Pengaruh Media Tanam Granul Dari Tanah Liat Terhadap Pertumbuhan Sayuran Hidroponik Sistem Sumbu. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 2(4):143-150.
- Maulido NR, Tobing LO, Andi Maharja AS. 2016. Pengaruh Kemiringan Pipa Pada Hidroponik Sistem NFT Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada (*Lactuca sativa* L). *Jurnal Agronida*, 2442-2541.
- Simbolon, *et al.*, (2018). Pengaruh Kepekatan Nutrisi dan Berbagai Media Tanaman Pada Pertumbuhan Serta Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) Dengan Hidroponik NFT. *Jurnal Dinamika Pertanian*. Melalui: [https://doi.org/10.25299/dp.2018.vol34\(2\).5426](https://doi.org/10.25299/dp.2018.vol34(2).5426).
- Sugiyarto. 2012. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Berbagai Sumber Nitrogen Organik. *Jurnal USU*. Medan.
- Suprayogi S, Suprihatin. 2020. Pengaruh Kemiringan Talang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Dengan Sistem Hidroponik Nutrient Film Technique. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. Vol.10(1): 96-103
- Untung, O. 2004. Hidroponik Sayuran Sistem NFT (Nutrient Film Technique). Penebar Swadaya. Jakarta.
- Utami, Citra P. Rahayu Sarwitri. Hadi Rianto. 2017. Pengaruh Media Bahan Organik dan Dosis Tanah Latosol Pada Pasir Erupsi Merapi Terhadap Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *VIGOR : Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*. 2 (1) : 5-7. Magelang.
- Wibawa, CR. 2019. Efektivitas Kombinasi EC (*Electrical Conductivity*) AB mix dan Media Tanam Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* var. L.) Varietas Bimapada Sistem Hidroponik Wick. Karawang. Program Studi Pertanian Universitas Singaperbangsa Karawang.
- Wibowo S, S Asriyanti Arum. 2013. Aplikasi NFT Pada Budidaya Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 13(3): 159-167
- Wisudawati, Diakh., M. Anshar dan Iskandar L. 2016. Pengaruh Jenis Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* Var. Lembah Palu) yang Diberi Sungkup. *E-Jurnal Agroteknologi*, 4(2):126 – 133.