

**APLIKASI KOMBINASI PUPUK NITROGEN DAN BIOSTIMULAN  
EKSTRAK RUMPUT LAUT TERHADAP SIFAT FISIK TANAH,  
PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH**

Oleh  
**ABDUL AZIZ ALGHOFAR**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**JURUSAN TANAH**  
**MALANG**  
**2020**

**APLIKASI KOMBINASI PUPUK NITROGEN DAN BIOSTIMULAN  
EKSTRAK RUMPUT LAUT TERHADAP SIFAT FISIK TANAH,  
PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH**

Oleh :  
**ABDUL AZIZ ALGHOFAR**  
135040201111337

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
MINAT MANAJEMEN SUMBER DAYA LAHAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana  
Pertanian Strata Satu (S -1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN TANAH  
MALANG  
2020**

## RINGKASAN

**Abdul Aziz Alghofar 13504020111337. Aplikasi Kombinasi Pupuk Nitrogen dan Biostimulan Ekstrak Rumput Laut terhadap Sifat Fisik Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah. Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU dan Cahyo Prayogo, SP, MP, PhD**

---

Bawang merah merupakan komoditas hortikultura dengan nilai ekonomi tinggi namun produktivitas bawang merah nasional masih rendah. Rendahnya produktivitas bawang merah antara lain disebabkan oleh kondisi tanah kurangnya unsur hara yang hilang akibat proses budidaya maupun pencucian unsur hara. Bawang merah hendaknya ditanam pada tanah dengan porositas yang baik sehingga mampu menyediakan air dan unsur hara yang cukup untuk tanaman, khususnya unsur nitrogen yang mobile. Sebagai faktor penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, maka tanah perlu pengolahan tanah berupa pemupukan N. Aplikasi pupuk N anorganik perlu dikombinasikan dengan biostimulan bahan organik dari ekstrak rumput laut supaya penyerapan unsur hara lebih optimal. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh aplikasi kombinasi pupuk kalsium amonium nitrat dan biostimulan ekstrak rumput laut terhadap sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil bawang merah.

Penelitian ini dilaksanakan di Tulungrejo, Bumiaji, Kota Batu pada bulan April 2017 sampai Januari 2018. Kemudian analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor yang dicobakan yaitu gabungan varietas bawang merah dan kombinasi pupuk N dan Biostimulan Ekstrak Rumput Laut (ERL) pada dua varietas bawang merah dan diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan yang diujikan pada dua varietas bawang merah yaitu Varietas Bauji dan Bima diaplikasikan pupuk N dengan dosis 89 kg/ha dan 178 kg/ha yang dikombinasikan dengan Biostimulan ERL dengan dosis 120 ppm dan 1,2 ppm. Analisis data menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan taraf 5% dan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5%.

Aplikasi kombinasi pupuk N dan Biostimulan ERL tidak berpengaruh terhadap sifat fisik tanah (Berat Isi, Berat Jenis, Porositas, dan pF). Aplikasi kombinasi pupuk N dan Biostimulan ERL pada tanaman bawang merah berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan hasil produksi bawang merah, namun tidak berpengaruh terhadap kekerasan umbi bawang merah. Perlakuan kombinasi pupuk N dan Biostimulan ERL mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah seiring dengan peningkatan dosis pupuk N dan Biostimulan ERL.

## SUMMARY

**Abdul Aziz Alghofar 13504020111337. Combination of Application Nitrogen Fertilizer and Biostimulant of Seaweed Extract on the Physical Properties of Soil, Opposing and Shallot Results. Suprvised by Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU and Cahyo Prayogo, SP, MP, PhD**

---

Shallots are horticultural commodities with high economic value but national onion productivity is still low. The low productivity of shallots is partly due to the condition of nutrient depletion soils that are lost due to the process of cultivation and leaching of nutrients. Shallots should be planted in soil with good porosity so as to be able to provide enough water and nutrients for plants, especially the mobile nitrogen element. As an important factor in plant growth and development, the soil needs soil treatment in the form of N. fertilization. Inorganic N fertilizer application needs to be combined with biostimulant organic material from seaweed extract so that the absorption of nutrients is more optimal. This study aims to determine the effect of the application of a combination of calcium ammonium nitrate fertilizer and seaweed extract biostimulant on soil physical properties, growth and yield of shallots.

This research was conducted in Tulungrejo, Bumiaji, Batu City from April 2017 to January 2018. Then the laboratory analysis was conducted at the Soil Physics Laboratory, Faculty of Agriculture, Brawijaya University. The design of this study used a Randomized Block Design (RCBD) with a tried factor that is a combination of shallots varieties and a combination of N fertilizer and Seaweed Extract Biostimulant on two varieties of shallots and repeated three times. The treatment tested on two varieties of shallots namely Bauji and Bima Varieties N was applied at a dose of 89 kg.ha<sup>-1</sup> and 178 kg.ha<sup>-1</sup> combined with Seaweed Extract Biostimulant at a dose of 120 ppm and 1.2 ppm. Data analysis using analysis of variance (ANOVA) with a level of 5% and further test Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5%.

Application of combination of N fertilizer and Seaweed Extract Biostimulant has no effect on soil physical properties (Fill Weight, Specific Gravity, Porosity, and pF). Application of a combination of N fertilizer and Seaweed Extract Biostimulant in onion plants affects the growth of plant height and yield of onions, but does not affect the hardness of onion tubers. The combination treatment of N fertilizer and Seaweed Extract Biostimulant is able to increase the growth and production of shallot plants in line with the increase in N and Seaweed Extract Biostimulant fertilizer doses.

## DAFTAR ISI

<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>ix</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Alur Pikir.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah .....	5
2.2 Kondisi Sifat Fisik Tanah Terhadap Pertumbuhan Tanaman .....	6
2.3 Peran Pemupukan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah .....	6
2.4 Peran Biostimulan Ekstrak Rumput Laut Terhadap Produksi Bawang Merah .....	7
<b>III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>9</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	9
3.2 Alat dan Bahan .....	9
3.3 Rancangan Penelitian .....	9
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	11
3.5 Parameter Pengamatan .....	14
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>15</b>
4.1 Pengaruh Kombinasi Pupuk N dan Biostimulan Ekstrak Rumput Laut terhadap Sifat Fisik Tanah.....	15

4.2 Pagaruh Kombinasi Pupuk N dan Biostimulan Ekstrak Rumpu Laut terhadap Pertumbuhan Bawang Merah .....	16
4.3 Pembahasan Umum.....	23
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>28</b>
5.1 Kesimpulan.....	28
5.2 Saran.....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>29</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>32</b>



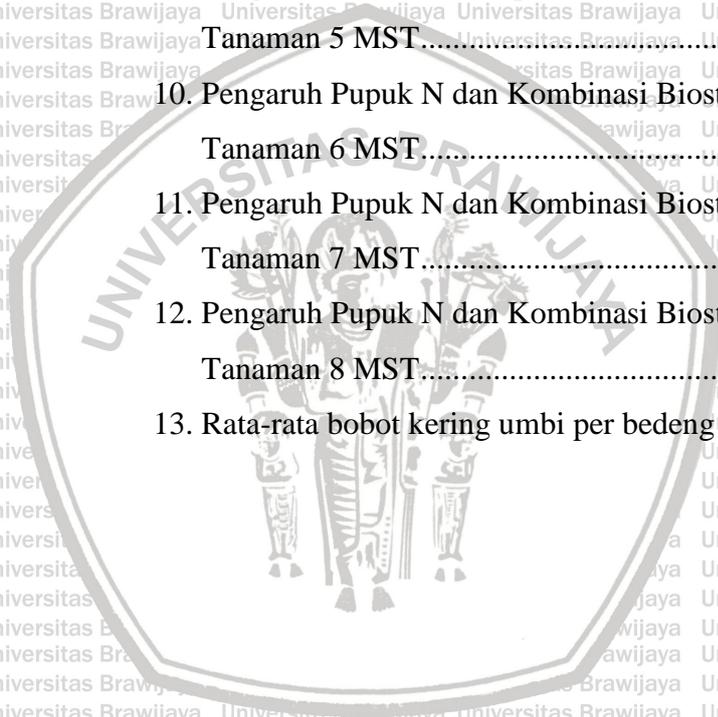
## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rancangan Perlakuan .....	10
2.	Dosis dan Waktu Pemupukan .....	13
3.	Pengamatan dan Pengambilan Sampel Destruktif .....	14
4.	Pengaruh Kombinasi Pupuk N dan Biostimulan Ekstrak Rumput Laut terhadap Sifat Fisik Tanah .....	15
5.	Rerata Tinggi Tanaman Bawang Merah .....	16
6.	Rerata Hasil Pengamatan Produksi Panen .....	21
7.	Rerata Parameter Kekerasan Umbi .....	22



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Alur Pikir.....	4
2.	Denah Penelitian .....	10
3.	(a) Pembuatan Bedengan, (b) Pemulsaan dengan Mulsa Plastik Hitam Perak, (c) Pelubangan Bedengan, dan (d) Bedengan Setelah dipasang Mulsa.....	11
4.	Denah Plot Pengambilan Sampel.....	12
5.	(a) Pembenaman Umbi Bawang Merah dan (b) Semua Bedeng Ditanami Sesuai Varietas .....	12
6.	(a) Penimbangan Dosis Pupuk dan (b) Pemupukan N.....	13
7.	Pengaruh Kombinasi Pupuk N dan Biostimulan ERL pada Tinggi Tanaman 3 MST .....	17
8.	Pengaruh Kombinasi Pupuk N dan Biostimulan ERL pada Tinggi Tanaman 4 MST.....	18
9.	Pengaruh Kombinasi Pupuk N dan Biostimulan ERL pada Tinggi Tanaman 5 MST.....	18
10.	Pengaruh Pupuk N dan Kombinasi Biostimulan ERL pada Tinggi Tanaman 6 MST.....	19
11.	Pengaruh Pupuk N dan Kombinasi Biostimulan ERL pada Tinggi Tanaman 7 MST.....	20
12.	Pengaruh Pupuk N dan Kombinasi Biostimulan ERL pada Tinggi Tanaman 8 MST.....	20
13.	Rata-rata bobot kering umbi per bedeng.....	22



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Deskripsi varietas tanaman .....	32
2.	Perhitungan Pupuk dan Biostimulan.....	35
3.	Pupuk yang Digunakan .....	36
4.	Data Hasil Pengamatan .....	37
5.	Tabel hasil anova.....	38
6.	Dokumentasi kegiatan penelitian.....	40



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bawang merah merupakan komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dikarenakan kebutuhan masyarakat dan industri yang tinggi. Kebutuhan bawang merah secara umum akan terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk. Namun produksi bawang merah dalam skala nasional pada tahun 2015 menurun dari tahun sebelumnya yaitu dari produksi sebesar 1.233.989 ton dengan produktivitas 10,22 ton/ha menurun menjadi 1.229.189 ton dengan produktivitas 10,07 ton/ha. Produksi bawang merah di Indonesia khususnya di Jawa Timur pada tahun 2014 sebesar 293.179 Ton dan menurun pada tahun 2015 sebesar 277.121 Ton (BPS Batu, 2015). Produksi bawang merah di Kota Batu, Jawa Timur menurun disebabkan oleh kondisi lingkungan biofisik yang kurang mendukung, karena sebagian besar tanah dilokasi bertekstur dominan pasir (Juarti, 2016).

Jenis tanah di lokasi penelitian yaitu Desa Tulungrejo, Kota Batu didominasi oleh tanah Andisol. Pada penelitian Juarti (2016) dilaporkan bahwa tanah Andisol di desa Sumber Brantas, Batu memiliki kandungan N total 0,40%, tekstur lempung berpasir (48% pasir, 48% debu, dan 4% liat), berat isi 0,145 g/cm<sup>3</sup>, berat jenis 0,182 g/cm<sup>3</sup>, porositas 79,7% dan lengas kapasitas lapang 29,36% (Juarti, 2016). Tekstur tanah yang dominan pasir mengakibatkan kemampuan tanah dalam menahan air menjadi rendah sehingga unsur hara dalam tanah yang berasal dari pupuk ikut terbawa bersama air keluar dari zona perakaran atau leaching. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hardjowigeno (2007) bahwa kemampuan tanah bertekstur dominan pasir cenderung rendah dalam menahan unsur hara dan air, sehingga mudah mengalami pencucian (*leaching*). Kondisi tersebut mengakibatkan tanah menjadi kurang subur karena ketersediaan unsur hara rendah, sehingga perlu adanya pemupukan untuk mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman.

Selain itu, penanaman bawang merah secara monokultur yang dilakukan secara intensif dengan penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dapat menurunkan kesuburan tanah. Dampak pengolahan lahan intensif salah satunya adalah tanah kekurangan unsur hara terutama unsur N karena sifatnya yang

*mobile*. Keberadaan N di dalam tanah cepat berubah atau bahkan hilang oleh adanya pencucian. Kurangnya N di dalam tanah berakibat pada penurunan hasil produksi bawang merah.

Permasalahan tanah kekurangan nitrogen juga ditemukan di sebagian besar wilayah Tulugrejo, Kota Batu termasuk di lokasi penelitian. Hasil penelitian sebelumnya oleh Sukendah (2018) menunjukkan bahwa kandungan amonium pada lahan ini sebesar 20 mg/kg dan kandungan nitrat sebesar 24 mg/kg. Jadi total N dalam tanah tersebut dari amonium dan nitrat  $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$  sebesar 44 mg/kg. Jadi kandungan N total dapat digolongkan dalam kondisi sedang.

Upaya yang dapat dilakukan untuk menunjang kesuburan tanah adalah dengan pengaplikasian pupuk sesuai dengan prinsip pemupukan berimbang yaitu pengaplikasian pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk organik serta sesuai anjuran pemupukan 4T yaitu tepat dosis tepat waktu, tepat cara, dan tepat jenis (Pribadi, 2017). Pupuk N diperlukan untuk merangsang pertumbuhan tanaman, membentuk zat hijau (klorofil) pada daun dan memperbesar ukuran daun. Unsur N adalah unsur yang paling banyak dibutuhkan tanaman, dimana unsur tersebut diserap oleh tanaman dalam bentuk Amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) (Nainggolan *et al.*, 2009). Kebutuhan N yang optimum untuk bawang merah 150-300 kg/ha, bergantung pada varietas dan musim tanam (Napitupulu dan Winarto, 2010). Berdasarkan rekomendasi Suwandi (2014) kebutuhan N tanaman bawang merah adalah 178 N Kg/ha.

Salah satu pupuk organik yang dapat dikombinasikan dengan pupuk anorganik adalah biostimulan. Biostimulan adalah salah satu bahan organik yang berpotensi untuk menjadi solusi dalam mengurangi degradasi lahan akibat pengolahan tanah yang intensif dan penggunaan pupuk secara berlebihan (Khan *et al.*, 2009). Rumput laut adalah tanaman yang dapat diambil ekstraknya dan digunakan sebagai biostimulan. Di dalam biostimulan ekstrak rumput laut terkandung fitohormon, asam amino, asam organik, vitamin, unsur makro dan mikro esensial. Biostimulan ekstrak rumput laut yang dapat mendorong pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman untuk meningkatkan produksi dan kualitas hasil panen. Di dalam penelitian ini, ekstrak rumput laut dikombinasikan dengan pupuk N. Namun sejauh mana efektivitasnya dalam memenuhi unsur hara

pada bawang merah dan pengaruhnya terhadap sifat fisik tanah perlu diuji untuk mengetahui dosis kombinasi yang tepat antara pupuk N dan biostimulan ekstrak rumput laut.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pemberian kombinasi pupuk nitrogen dan biostimulan ekstrak rumput laut terhadap sifat fisik tanah?
2. Apakah pemberian kombinasi pupuk nitrogen dan biostimulan ekstrak rumput laut berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman bawang merah?

## 1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh pemberian kombinasi pupuk nitrogen dan biostimulan ekstrak rumput laut terhadap sifat fisik tanah.
2. Mengetahui pengaruh kombinasi pupuk nitrogen dan biostimulan ekstrak rumput laut terhadap pertumbuhan dan produktivitas bawang merah.

## 1.4 Hipotesis

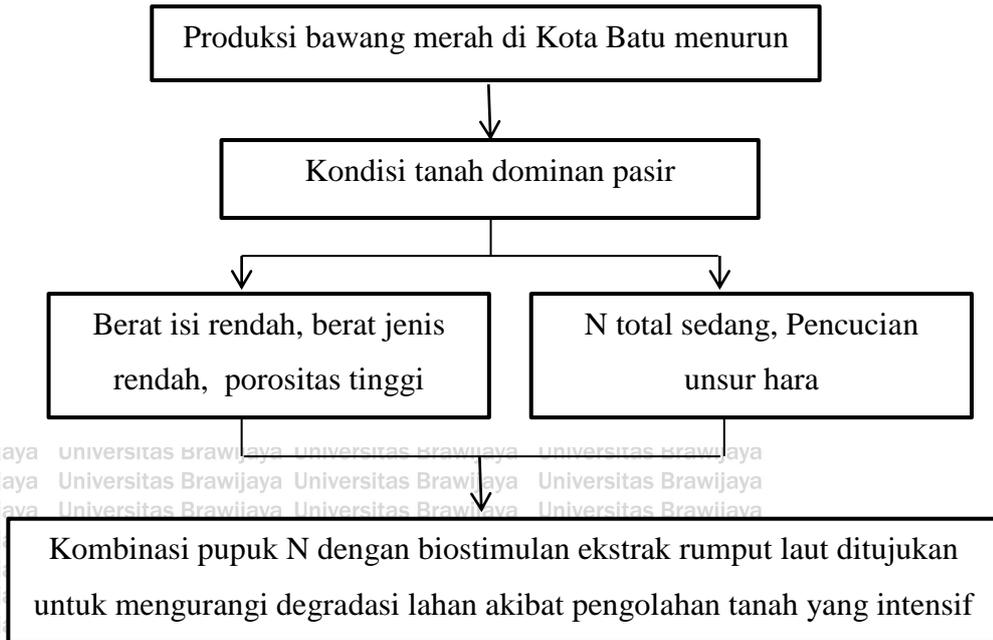
1. Aplikasi kombinasi pupuk nitrogen dan biostimulan ekstrak rumput laut dapat meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman bawang merah.
2. Aplikasi kombinasi pupuk nitrogen dan biostimulan ekstrak rumput laut dapat memperbaiki sifat fisik tanah.

## 1.5 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi tentang pola penerapan pupuk nitrogen dan biostimulan ekstrak rumput laut untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas bawang merah serta sifat fisik tanahnya setelah perlakuan.

## 1.6 Alur Pikir

Produksi bawang merah di Kota Batu menurun akibat tanah dominan pasir, porositas tinggi sehingga sangat berpotensi terjadi pencucian unsur hara penting dalam tanah. Upaya yang dapat dilakukan untuk menunjang kesuburan tanah adalah dengan pengaplikasian pupuk N dikombinasikan dengan biostimulan ekstrak rumput laut sebagai solusi dalam mengurangi degradasi lahan (Gambar 1).



Gambar 1. Alur Pikir



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah

Bawang merah merupakan komoditas hortikultura penting dengan manfaat dan nilai ekonomi yang tinggi. Bawang merah telah lama diusahakan oleh petani dataran tinggi secara monokultur dan kurang memperhatikan kaidah konservasi. Kebutuhan bawang merah akan terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk. Optimalisasi budidaya bawang perlu dilakukan supaya dapat memenuhi kebutuhan bawang merah dalam negeri maupun untuk ekspor ke luar negeri (Suriani, 2012).

Budidaya bawang merah dapat dilakukan dengan dua jenis cara tanam yaitu dengan cara vegetatif dan generatif. Cara vegetatif dengan menggunakan umbi lapis sedangkan cara generatifnya menggunakan biji. Petani lebih sering menggunakan umbi lapis atau umbi konsumsi sebagai bahan tanam karena pe nanamannya lebih mudah dan waktu panen lebih cepat yaitu sekitar 53-60 hari tergantung varietas yang digunakan (Jasmi *et al.*, 2013).

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) memiliki daya adaptasi yang baik sehingga dapat tumbuh pada dataran rendah maupun dataran tinggi. Namun tanaman akan berumur lebih panjang dan hasil umbinya lebih rendah daripada di dataran rendah. Varietas bawang merah yang diusahakan di dataran rendah umumnya berumur pendek, yaitu sekitar 55-70 hari, bergantung varietas dan musim tanam. Penanaman bawang merah di daerah yang lebih tinggi menyebabkan tanaman memiliki umur panen yang lebih panjang, bisa mencapai 100 hari untuk varietas yang sama (Suwandi dan Hilman, 1995). Tanaman bawang merah termasuk tanaman hari panjang, menyukai tempat yang terbuka dan cukup mendapat sinar matahari (70%) terutama bila lamanya penyinaran lebih dari 12 jam (Sumarni dan Hidayat, 2005). Kondisi lingkungan yang sesuai merupakan salah satu faktor penting pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah dapat optimal. Menurut Rabinowitch dan Brewster (2008), Inisiasi pembungaan terjadi pada suhu rendah 9-12<sup>o</sup> C, sedangkan untuk pematangan dan pembijiannya diperlukan suhu yang lebih tinggi yaitu 35<sup>o</sup> C serta curah hujan sekitar 100-200 mm/bulan.

## 2.2 Kondisi Sifat Fisik Tanah Terhadap Pertumbuhan Tanaman

Sifat fisik tanah merupakan salah satu indikator yang dapat menentukan kesuburan tanah. Umumnya pertumbuhan tanaman tidak hanya bergantung pada tersedianya unsur hara di dalam tanah namun juga didukung oleh keadaan fisik tanah yang baik. Berat isi, berat jenis, dan porositas tanah merupakan sifat-sifat fisik tanah yang menentukan daya dukung tanah terhadap tanaman dan masing-masingnya memiliki kaitan yang erat. Berat isi tanah menentukan kepadatan pada tanah, semakin tinggi berat isi tanah maka tanah akan semakin padat. Secara berbanding terbalik, berat isi mempengaruhi porositas pada suatu tanah, semakin tinggi berat isi tanah maka porositas tanah akan semakin rendah. Porositas tanah yang rendah menyebabkan tanah menjadi sulit untuk ditembus oleh air dan penyediaan air terhadap tanaman oleh tanah menjadi terhambat. Sifat fisik tanah yang baik juga merupakan penyebab akar dapat menembus partikel tanah dengan optimal sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Prasetyo, 2014).

Bawang merah dalam pertumbuhan dan perkembangannya membutuhkan kondisi fisik tanah yang baik. Tanah yang mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan bawang merah adalah tanah yang gembur. Tanah yang gembur akan menyediakan ruang pori untuk air dan udara secara optimal. Menurut Brewster (2008) tanah yang gembur akan mendorong perkembangan umbi bawang merah secara optimal. Holish *et al.* (2014) juga menyatakan bobot basah umbi yang semakin berat ditentukan oleh struktur remah sehingga porositas tanah semakin besar dan mempermudah unsur hara dan air untuk dapat diserap oleh tanaman.

## 2.3 Peran Pemupukan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah

Pupuk merupakan material yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dan ditambahkan kedalam media tanam atau tanaman guna mencukupi kebutuhan hara pada tanaman. Secara umum tanaman membutuhkan unsur hara utama seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Pada tanaman bawang merah salah satu unsur penting yang dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhannya adalah nitrogen. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi

pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang dan akar, selain itu juga meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman (Sutedjo, 2008).

Unsur N adalah unsur yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman selain P dan K. Unsur ini diserap oleh tanaman dalam bentuk amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) (Nainggolan et al., 2009). Namun ketersediaan N di dalam tanah sering kali menjadi masalah akibat sifatnya yang mudah mengalami pencucian dan mudah menguap sehingga perlu dilakukan pemupukan N untuk memenuhi kebutuhan hara N pada tanaman. Menurut Noorizqiyah (2009) nitrogen adalah salah satu unsur hara esensial dengan tingkat ketersediaan yang rendah di dalam tanah, karena mudah hilang melalui proses penguapan dan pencucian.

Pupuk Calsium Amonium Nitrat (CAN) merupakan salah satu pupuk majemuk yang mengandung unsur nitrogen dan kalsium. Kandungan hara pupuk CAN yaitu Nitrogen (N) 27% yang terdiri atas 13,5% nitrogen dalam bentuk Amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan 13,5% nitrogen dalam bentuk Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) dan kandungan kalsium pada pupuk CAN sebesar 12% dalam bentuk  $\text{CaO}$  (*Calsium Oksida*). Sehingga pupuk ini dapat dijadikan salah satu pupuk untuk memenuhi kebutuhan hara N pada tanaman bawang merah.

#### 2.4 Peran Biostimulan Ekstrak Rumpuk Laut Terhadap Produksi Bawang Merah

Pemupukan lewat akar diketahui kurang efisien akibat pencucian dan penguapan yang dapat terjadi akibat faktor lingkungan. Pemupukan lewat daun lebih cepat penyerapan haranya dibandingkan dengan lewat akar (Herwanda, 2015). Pemupukan yang optimal dapat dicapai apabila pupuk diberikan dalam jumlah yang sesuai kebutuhan tanaman. Larutan pupuk atau biostiulan yang disemprotkan ke daun akan masuk kedalam jaringan tanaman melalui stomata dipermukaan daun sehingga unsur hara langsung diserap, zat-zat yang efektif diserap oleh daun seperti N, P, K, S, Ca dan Mg (Nasaruddin dan rosmawati, 2011).

Ekstrak rumput laut berfungsi sebagai biostimulan yang dapat meningkatkan respon dari tanaman karena dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, peningkatan pembungaan dan hasil yang lebih baik pada tanaman.

Ekstrak rumput laut juga meningkatkan toleransi tanaman pada lingkungan yang salin, kekeringan dan memiliki temperatur yang ekstrim pada tanaman. Beberapa penelitian juga menyatakan bahwa komposisi dari ekstrak rumput laut memiliki semua nutrisi lengkap yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman (termasuk unsur hara makro N, P dan K) sehingga ekstrak rumput laut memiliki kandungan yang baik untuk pertumbuhan bagi tanaman (Khan *et al.*, 2009).

Ekstrak rumput laut (ERL) diketahui dapat memberikan efek yang menguntungkan bagi pertumbuhan dan hasil tanaman. Meningkatkan toleransi terhadap stres lingkungan. Meningkatkan ketersediaan unsur hara, dan penyerapan unsur hara dari tanah. Kandungan ekstrak rumput laut yaitu *indole-3-acetic acid (IAA)*, *indole-3-butyric acid (IBA)* and *Cytokinins*, *trace elements (Fe, Cu, Zn, Co, Mo, Mn and Ni)*, *vitamins and amino acids* (Khan *et al.*, 2009).

Perlakuan ekstrak rumput laut menyebabkan penurunan yang signifikan pada semua kandungan makronutrisi pada akar tanaman gandum dibandingkan dengan kontrol dimusim kedua musim. Kombinasi perlakuan antara BC 2% dan ekstrak rumput laut 1 g/l meningkatkan konsentrasi N, P dan K pada akar dibandingkan dengan tanaman kontrol di kedua musim. Perlakuan yang sama menyebabkan penurunan konsentrasi Mg yang signifikan dan penurunan Ca yang tidak signifikan pada akar tanaman gandum dibandingkan dengan tanaman kontrol di kedua musim. Dalam perhatian ini, konsentrasi N, P, K, Mg dan Ca masuk (Khan *et al.*, 2009).

Keunggulan ini disebabkan oleh komponen rumput laut yang menyediakan sumber senyawa bioaktif yang sangat baik seperti makro dan mikronutrien, asam lemak esensial, asam amino, vitamin, sitokinin, zat pembantu seperti zat perangsang pertumbuhan yang mempengaruhi metabolisme seluler pada tanaman yang diaplikasikan sehingga menyebabkan peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman (Khan *et al.*, 2009).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan bulan Maret 2017 sampai dengan Februari 2018. Tempat penelitian berlokasi di lahan percobaan Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu, Jawa Timur dan Laboratorium Fisika Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Kegiatan yang dilakukan di lahan percobaan diantaranya persiapan lahan, penanaman, perawatan, pemupukan dan pengaplikasian biostimulan, serta pengamatan. Selanjutnya analisis laboratorium hasil penelitian dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah yang digunakan di lapangan dan di laboratorium. Alat-alat yang digunakan di lapangan untuk kegiatan ploting, pengolahan lahan dan perawatan tanaman diantaranya adalah cangkul, ember, tali rafia, mulsa hitam perak, gembor, label, pasak bambu, meteran, jaring dan alat tulis. Sedangkan untuk kegiatan pengamatan dan pengambilan sampel, alat yang digunakan diantaranya adalah ring sampel, ring master, pisau, kantong plastik, spidol, karet tali, penggaris, timbangan analitik, jangka sorong, pnetrometer dan thermometer.

Alat yang digunakan untuk analisis laboratorium adalah timbangan mettler, oven, labu ukur 100 ml, beaker glass, timbangan OHAUS, jangka sorong, ring sampel, hot plate, botol semprot, gelas ukur, sand box, kaolin box, kaleng timbang, nampan, kain kasa, bak perendam contoh tanah dan karet tali.

##### 3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada kegiatan penelitian ini antara lain : umbi bawang merah (*Allium cepa L*) varietas Bauji dan Bima pupuk N *Calsium Amonium Nitrat* (CAN), Biostimulan Ekstrak Rumput Laut (ERL) Citorin.

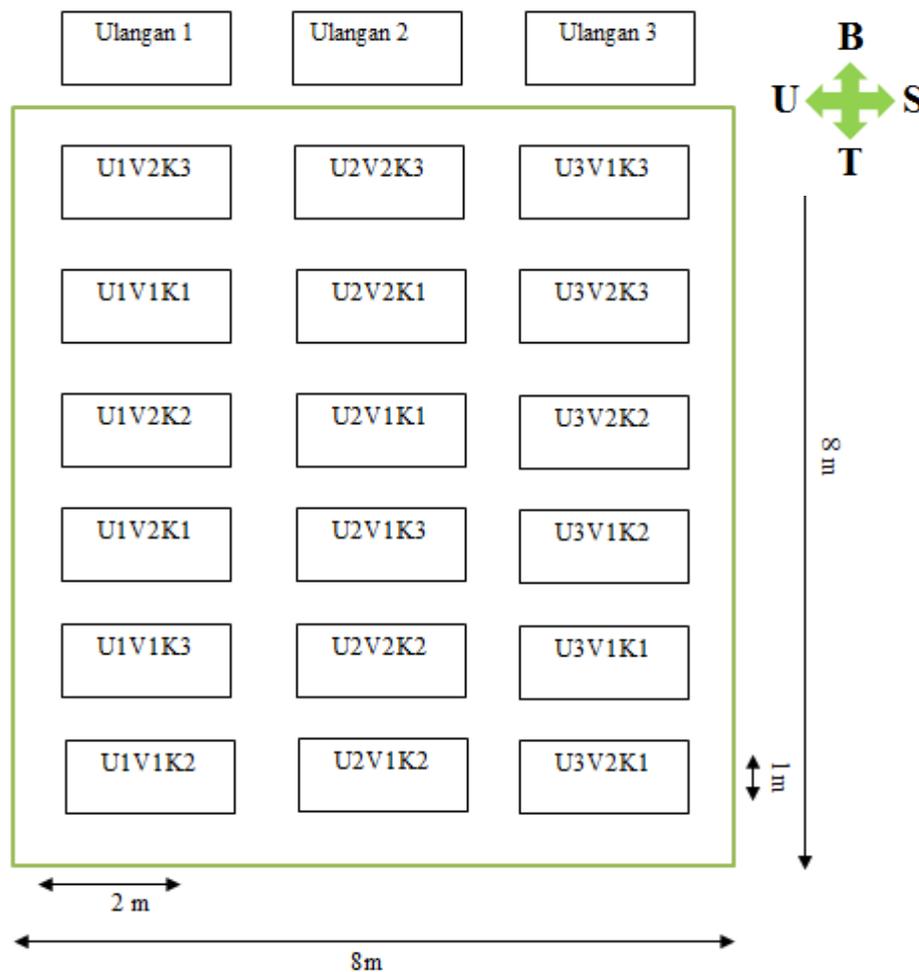
#### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 1 faktor yang dicobakan yaitu gabungan varietas bawang merah dan kombinasi

Pupuk N dan biostimulan ERL pada 2 jenis varietas bawang merah dan diulang sebanyak 3 kali (Tabel 1).

**Tabel 1.** Rancangan Perlakuan

Kode	Perlakuan
V1K1	Varietas Bauji + Biostimulan 120 ppm + pupuk N 89 kg/ha
V1K2	Varietas Bauji + Biostimulan 1,2 ppm + pupuk N 178 kg/ha
V1K3	Varietas Bauji + Biostimulan 120 ppm + pupuk N 178 kg/ha
V2K1	Varietas Bima + Biostimulan 120 ppm + pupuk N 89 kg/ha
V2K2	Varietas Bima + Biostimulan 1,2 ppm + pupuk N 178 kg/ha
V2K3	Varietas Bima + Biostimulan 120 ppm + pupuk N 178 kg/ha



**Gambar 2.** Denah Penelitian

Keterangan :

V1 : Varietas Bauji

V2 : Varietas Bima

K1 : Kombinasi 1

K2 : Kombinasi 2

K3 : Kombinasi 3

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Persiapan Benih

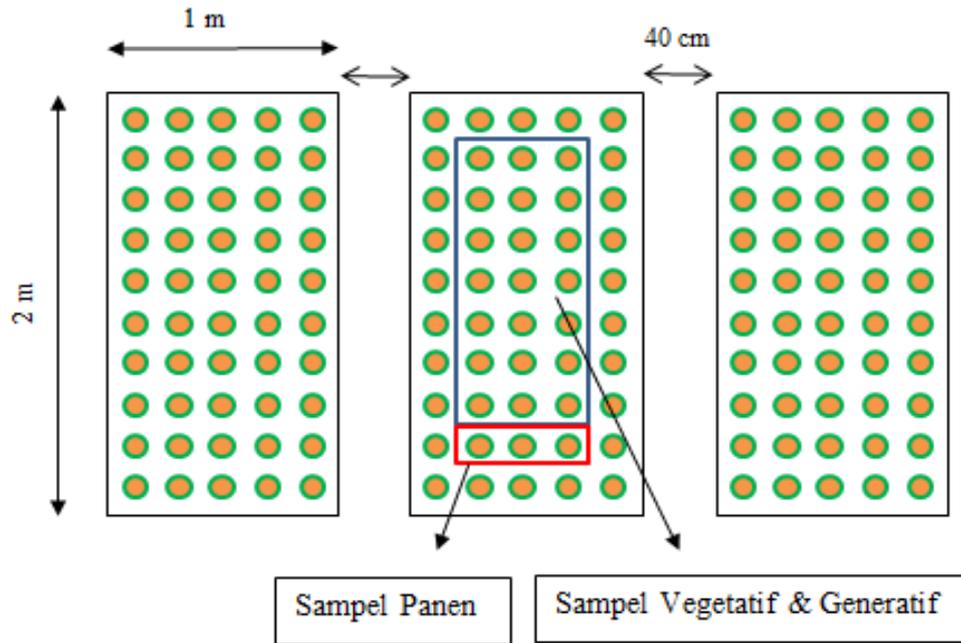
Persiapan umbi dilakukan dengan pembersihan umbi dari brangkasan (daun kering dan akar) dengan cara digunting. Satu hari sebelum umbi ditanam umbi disemprot biostimulan ERL sesuai dosis perlakuan kemudian dikeringanginkan. Pada saat sebelum ditanam diaplikasikan fungisida sistemik agar umbi tidak cepat busuk karena jamur.

#### 3.4.2 Persiapan Lahan

Persiapan lahan dilakukan pengolahan lahan secara manual menggunakan cangkul yang meliputi pembersihan area pertanaman dari gulma, pembersihan sisa tanaman yang ditanam dan menggemburkan tanah. Setelah lahan diolah kemudian diukur lebar lahan untuk mengetahui berapa banyak bedeng yang akan dibuat pada lahan tersebut. Bedengan pada lahan dibuat dengan ukuran 2×1 m, dengan tinggi bedeng 30 cm untuk jarak antar bedeng perlakuan selebar 40 cm. Untuk menekan pertumbuhan gulma dan mencegah erosi percik maka digunakan mulsa hitam perak pada bedengan.



**Gambar 3.** (a) Pembuatan Bedengan, (b) Pemulsaan dengan Mulsa Plastik Hitam Perak, (c) Pelubangan Bedengan, dan (d) Bedengan Setelah dipasang Mulsa



**Gambar 4.** Denah Plot Pengambilan Sampel

### 3.4.3 Penanaman

Penanaman benih dilakukan dengan cara memotong ujung umbi bawang merah kira-kira 1/3 bagian. Kemudian umbi bawang merah ditanam pada kedalaman 3-5 cm, kemudian tutup sekitar umbi dengan tanah. Dalam satu bedeng ditanam sebanyak 50 umbi dengan jarak tanam  $20 \times 15$  cm. Untuk mengurangi tingkat populasi gulma bedeng ditanam dipasangi mulsa plastik hitam perak. Sedangkan untuk menekan tingkat serangan penyakit dan hama umbi/tanaman disemprot pestisida secara berkala.

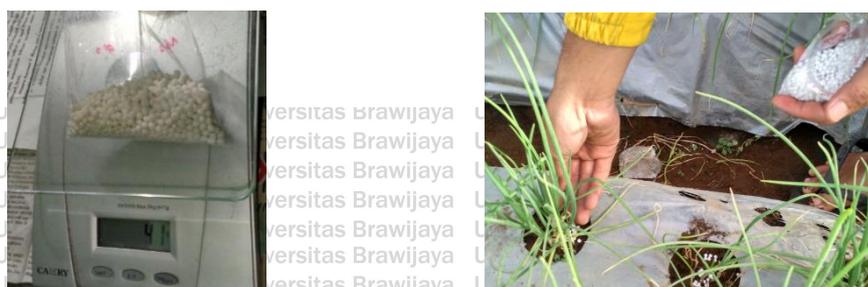
Penyiraman tanaman dilakukan 2 hari sekali, pada pagi hari sampai air pada kondisi lapang yang dilakukan sejak mulai tanam hingga menjelang panen. Penyiraman yang dilakukan pada pagi hari ditujukan untuk membersihkan daun tanaman dari percikan tanah yang menempel dan dari air embun (Balitsa, 2005).



**Gambar 5.** (a) Pembedenan Umbi Bawang Merah dan (b) Semua Bedeng Ditanami Sesuai Varietas

### 3.4.4 Pemupukan

Pada masa pengolahan lahan diaplikasikan pupuk dasar yaitu pupuk kandang dengan dosis 20 ton/ha, SP36 dengan dosis 200 kg/ha. Pemupukan N pertama dilakukan pada 14 HST dan pemupukan kedua pada 28 HST dengan dosis masing-masing setengah bagian dari total dosis perlakuan yang diberikan (Tabel 2).



**Gambar 6.** (a) Penimbangan Dosis Pupuk dan (b) Pemupukan N

**Tabel 2.** Dosis dan Waktu Pemupukan N

Perlakuan	Dosis pupuk (kg/ha)	Waktu pemupukan	
		14 HST	28 HST
K1	89	44,5	44,5
K2	178	89	89
K3	178	89	89

Keterangan : HST = Hari Setelah Tanam

### 3.4.5 Aplikasi Biostimulan

Perlakuan biostimulan ekstrak rumput laut dilakukan dengan teknik penyemprotan dari atas tanaman dan tanah, yang dilakukan sebanyak 2 kali. Penyemprotan dilakukan saat bawang merah berumur 3 dan 5 minggu setelah tanam, dengan konsentrasi masing-masing 1,2 dan 120 ppm sesuai dengan perlakuan.

### 3.4.6 Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada saat panen tanaman bawang merah pada 100 HST. Pertama permukaan tanah dibersihkan dan diratakan, kemudian sampel tanah diambil menggunakan ring sampel. Sampel tanah beserta ring sampel kemudian ditutup dengan plastik untuk mencegah penguapan dan gangguan selama dalam perjalanan.

### 3.4.7 Panen

Tanaman bawang dipanen pada umur 100 HST dilakukan ketika 70% daun tanaman mulai rebah dan berwarna kekuningan. Pengambilan sampel panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman bawang merah beserta umbinya. Tanaman yang telah dicabut dimasukan ke plastik dan diberi label kode perlakuan.

### 3.5 Parameter Pengamatan

Pengamatan dalam penelitian ini dilakukan pada tanah dan tanaman (Tabel 3). Pengamatan tanah dilakukan setelah panen sebagai analisis akhir untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diaplikasikan yaitu kombinasi pupuk N dan Biostimulan Ekstrak Rumput Laut (ERL) terhadap sifat fisik tanah. Pengamatan pada sifat fisik tanah diamati setelah panen dengan analisis berat isi, berat jenis, kurva pF dan porositas. Pengamatan terhadap tanaman dilakukan untuk mengamati pengaruh pupuk N dan Biostimulan ERL terhadap pertumbuhan dan hasil produksi bawang merah.

**Tabel 3.** Pengamatan dan Pengambilan Sampel Destruktif

Sampel	Parameter Uji	Metode	Waktu Pengamatan (MST)
Tanah	Berat Isi ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	Silinder	18
	Berat Jenis ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	Perendaman	18
	pF	Kurva pF	18
	Porositas (%)	Perhitungan	18
	Tinggi tanaman (cm)	Pengukuran	3, 4, 5, 6, 7, dan 8
Tanaman	Berat Basah total	Pengukuran	14, 16, dan 18
	Berat Basah umbi	Pengukuran	14, 16, dan 18
	Berat Kering total	Pengukuran	19
	Berat Kering umbi	Pengukuran	19
	Kekerasan umbi	Penetrasi	20

Sumber : Instruksi Kerja Laboratorium Fisika Tanah FP UB, 2011

### 3.6 Analisis Hasil Data

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan analisis ragam (ANOVA) dengan taraf 5% untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang diaplikasikan. Jika terdapat pengaruh, dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari masing-masing perlakuan. Analisis ragam dan uji lanjut DMRT taraf 5% dilakukan dengan menggunakan *software* Genstat dan Microsoft Excel 2010.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengaruh Kombinasi Pupuk N dan Biostimulan Ekstrak Rumput Laut terhadap Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah merupakan Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi biostimulan ekstrak rumput laut (ERL) dan pupuk nitrogen tidak memberikan pengaruh terhadap berat isi, berat jenis, porositas dan kadar air (Tabel 4).

**Tabel 4.** Pengaruh Kombinasi Pupuk N dan Biostimulan Ekstrak Rumput Laut terhadap Sifat Fisik Tanah

Perlakuan	BI (g/cm <sup>3</sup> )	BJ (g/cm <sup>3</sup> )	Porositas (%)	Ka $\phi$ (g/cm <sup>3</sup> )
V1K1	0,712	2,098	66,060	0,165
V1K2	0,702	2,116	66,855	0,153
V1K3	0,648	2,137	69,597	0,160
V2K1	0,689	1,997	65,493	0,166
V2K2	0,706	2,050	65,483	0,156
V2K3	0,681	1,952	65,127	0,170

Keterangan: V1K1: Varietas Bauji Kombinasi 1; V1K2: Varietas Bauji Kombinasi 2; V1K3: Varietas Bauji Kombinasi 3; V2K1: Varietas Bima Kombinasi 1; V2K2: Varietas Bima Kombinasi 2; dan V2K3: Varietas Bima Kombinasi 3

Aplikasi Pupuk N yang dikombinasikan dengan Biostimulan Ekstrak Rumput Laut tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap sifat fisik tanah seperti BI, BJ, Porositas, dan Kadar Air. Nilai Berat Isi perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan V2K2 dan terendah terdapat pada perlakuan V1K3. Berat Jenis dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan V2K3 dan terendah terdapat pada perlakuan V1K3. Porositas tertinggi terdapat pada perlakuan V1K3 dan porositas terendah perlakuan V2K3. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan V2K3 dan terendah pada perlakuan V1K2. Adanya pengaplikasian pupuk anorganik (pupuk N) pada penelitian ini mengakibatkan tanah mengalami pemadatan sehingga BI menjadi meningkat. Pupuk anorganik menyebabkan pemadatan karena meninggalkan residu di dalam tanah. BI berbanding lurus dengan BJ dan berbanding terbalik dengan porositas dan kadar air. Makin tinggi BI maka tanah akan semakin padat, yang berarti pori-pori tanah akan semakin sedikit dan sulit untuk ditembus atau meneruskan air sehingga kadar airnya menjadi rendah (Hardjowigeno, 2007).

## 4.2 Pengaruh Kombinasi Pupuk N dan Biostimulan Ekstrak Rumput Laut terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah

### 4.2.1 Tinggi Tanaman Bawang Merah

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter untuk mengetahui pertumbuhan tanaman dan untuk mengukur perlakuan yang diberikan. Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi biostimulan ekstrak rumput laut (ERL) dan pupuk nitrogen memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 5).

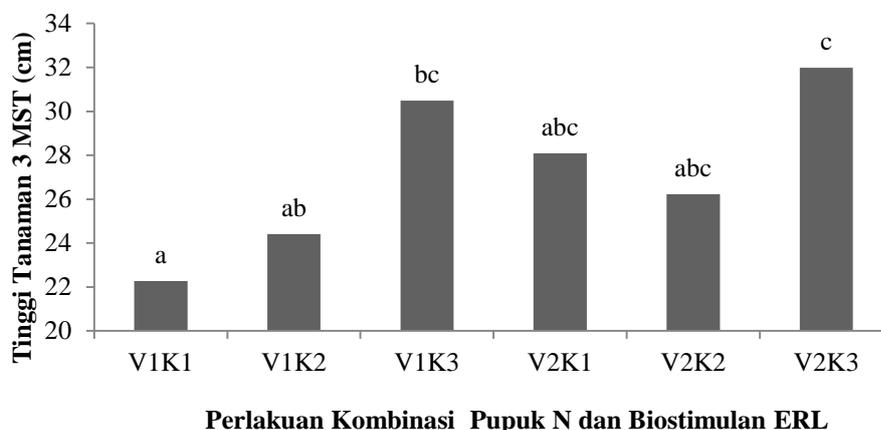
**Tabel 5.** Rerata Tinggi Tanaman Bawang Merah

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					
	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
V1K1	22,28a	26,39a	34,05a	43,00a	52,15ab	58,90ab
V1K2	24,41ab	28,02a	34,78ab	42,91a	48,44a	54,91a
V1K3	30,49bc	33,91ab	45,21c	51,34ab	57,70b	62,70bc
V2K1	28,09abc	33,35ab	42,13bc	50,62ab	58,75b	64,53bc
V2K2	26,23abc	31,78ab	39,90abc	47,67ab	57,28b	60,94abc
V2K3	31,99c	37,13b	44,56c	51,90b	59,69b	66,44c

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT 5%: V1K1: Varietas Bauji Kombinasi 1; V1K2: Varietas Bauji Kombinasi 2; V1K3: Varietas Bauji Kombinasi 3; V2K1: Varietas Bima Kombinasi 1; V2K2: Varietas Bima Kombinasi 2; dan V2K3: Varietas Bima Kombinasi 3.

Tabel 5 menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan yang diujikan. Pada 3-8 minggu setelah tanam (MST) perlakuan dengan tinggi tanaman tertinggi terdapat perlakuan V2K3 dan pada 5 MST rerata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan V1K3. Pemberian biostimulan ERL 120 ppm dan pupuk N 178 kg/ha mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman jika dibandingkan dengan biostimulan ERL 120 ppm dan 89 kg/ha pupuk N. Pada penelitian Durrotul (2018) diperoleh tanaman tertinggi pada perlakuan biostimulan ekstrak rumput laut dengan dosis 24 ppm dengan tinggi tanaman mencapai 62,54 cm. Dari semua perlakuan yang diberikan dapat diketahui bahwa pada uji lanjut perlakuan terbaik dan efektif pada fase vegetatif yaitu pada perlakuan K3 (pupuk N 100% + biostimulan ERL 120 ppm). Berdasarkan penelitian Ulfa (2017) pemberian biostimulan ekstrak rumput laut (*Ciurin*) dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% menunjukkan bahwa bahwa tinggi tanaman 3 MST perlakuan V1K1 berbeda nyata dengan perlakuan V2K3 (Gambar 9).

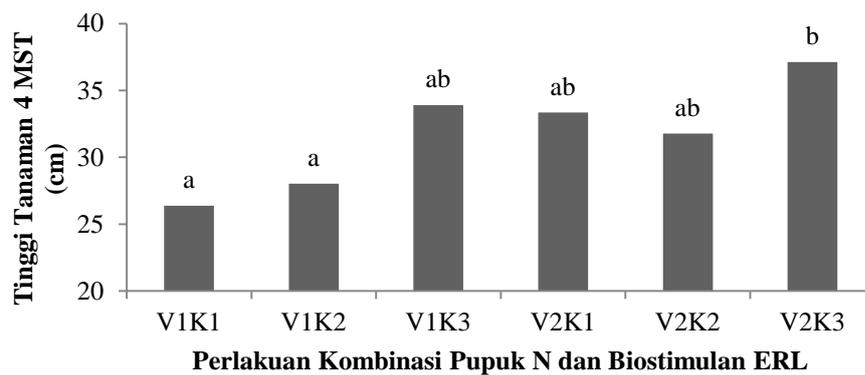


**Gambar 7.** Pengaruh Kombinasi Pupuk N dan Biostimulan ERL pada Tinggi Tanaman 3 MST

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Hasil rerata tinggi tanaman 3 MST terbaik pada V2K3 (Varietas Bima dan kombinasi biostimulan ERL 120 ppm + Pupuk N 178 kg/ha) dengan rata-rata tinggi 31,99 cm. Hasil V2K3 berbeda nyata dengan perlakuan V1K1 (Varietas Bauji dan kombinasi biostimulan ERL 120 ppm + pupuk N 89 kg/ha) dengan rata-rata tinggi tanaman 22,28 cm. Sehingga rentang nilai rata-rata tinggi tanaman 22,28 – 31,99 cm.

Hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% menunjukkan bahwa bahwa tinggi tanaman 4 MST perlakuan V1K1 berbeda nyata dengan perlakuan V2K3 (Gambar 10).

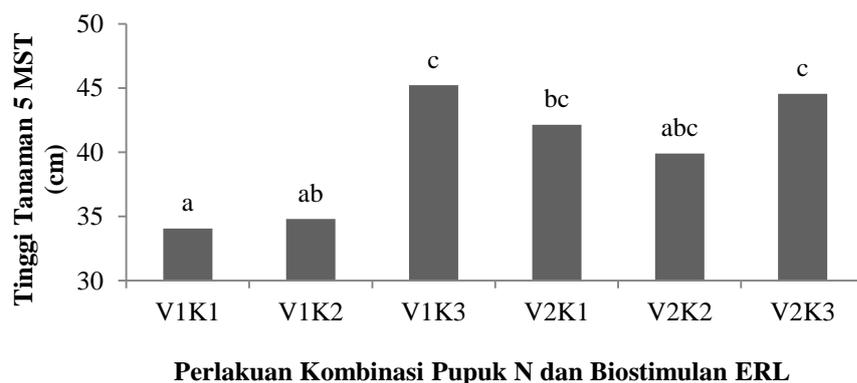


**Gambar 8.** Pengaruh Kombinasi Pupuk N dan Biostimulan ERL pada Tinggi Tanaman 4 MST

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Hasil rerata tinggi tanaman tertinggi 4 MST terdapat pada V2K3 (Varietas Bima dan kombinasi biostimulan ERL 120 ppm + Pupuk N 178 kg/ha) dengan rerata tinggi 37,13cm. Hasil perlakuan V2K3 berbeda nyata dengan perlakuan V1K1 dan V1K2. Hasil pengamatan V1K1 (Varietas Bauji dan Kombinasi biostimulan 120 ppm + pupuk N 89 kg/ha) merupakan rerata tinggi tanaman terendah yaitu 26,39 cm.

Hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% menunjukkan bahwa bahwa tinggi tanaman 5 MST perlakuan V1K1 berbeda nyata dengan perlakuan V2K3 (Gambar 11).

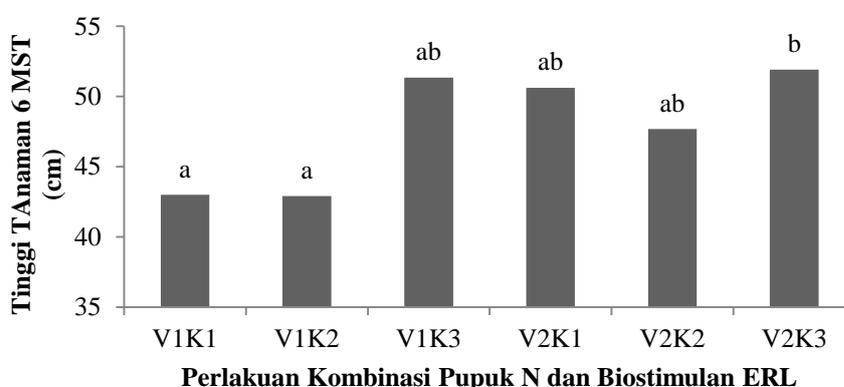


**Gambar 9.** Pengaruh Kombinasi Pupuk N dan Biostimulan ERL pada Tinggi Tanaman 5 MST

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Hasil rerata tinggi tanaman pada 5 MST terbaik yaitu varietas Bauji dan kombinasi biostimulan ERL 120 ppm + Pupuk N 178 kg/ha (V1K3) dengan rata-rata tinggi 45,21 cm. Hasil tersebut berbeda nyata dengan rata-rata tinggi tanaman terendah perlakuan V1K1 (Varietas Bauji dan kombinasi biostimulan ERL 120 ppm dan pupuk N 89 kg/ha) yaitu 34,05 cm. Sehingga rentang nilai rata-rata tinggi tanaman bawang merah pada 5 MST antara 34,05-45,21 cm.

Hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% menunjukkan bahwa bahwa tinggi tanaman 6 MST perlakuan V1K1 berbeda nyata dengan perlakuan V2K3 (Gambar 12).

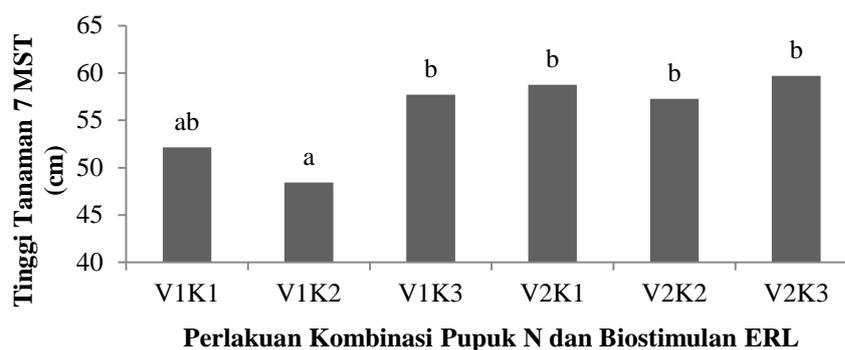


**Gambar 10.** Pengaruh Pupuk N dan Kombinasi Biostimulan ERL pada Tinggi Tanaman 6 MST

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Hasil rerata tinggi tanaman pada 6 MST tertinggi terdapat pada perlakuan Varietas Bima dan kombinasi biostimulan ERL 120 ppm + pupuk N 178 kg/ha (V2K3) yaitu 51,90 cm. Perlakuan V2K3 berbeda nyata dengan perlakuan Varietas Bauji dan kombinasi biostimulan ERL 1,2 ppm + pupuk N 178 kg/ha (V1K2) yaitu 42,91 cm.

Hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% menunjukkan bahwa bahwa tinggi tanaman 7 MST perlakuan V1K1 berbeda nyata dengan perlakuan V2K3 (Gambar 13).

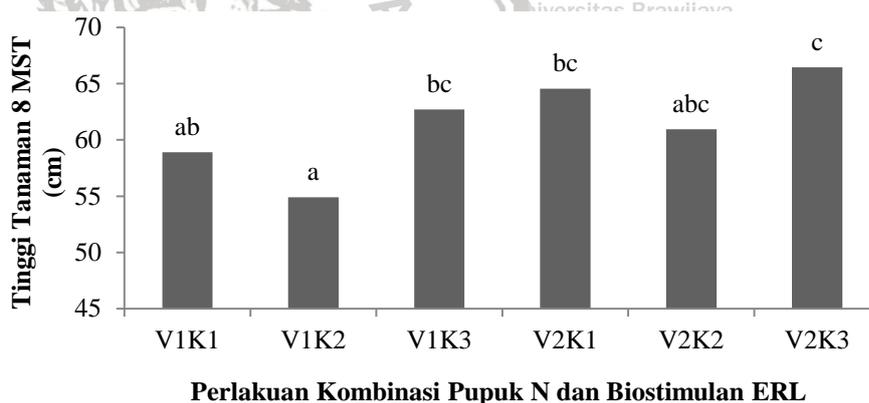


**Gambar 11.** Pengaruh Pupuk N dan Kombinasi Biostimulan ERL pada Tinggi Tanaman 7 MST

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Hasil rerata tinggi tanaman pada 7 MST tertinggi terdapat pada perlakuan Varietas Bima dan Kombinasi ERL 120 ppm + pupuk N 178 kg/ha (V2K3) yaitu 59,69 cm. Hasil rerata tinggi tanaman perlakuan V2K3 berbeda nyata dengan perlakuan Varietas Bauji dan kombinasi biostimulan ERL 1,2 ppm + pupuk N 178 kg/ha (V1K2). Rerata tinggi tanaman perlakuan V1K2 merupakan rerata terendah yaitu 48,44 cm.

Hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% menunjukkan bahwa tinggi tanaman 8 MST perlakuan V1K1 berbeda nyata dengan perlakuan V2K3 (Gambar 14).



**Gambar 12.** Pengaruh Pupuk N dan Kombinasi Biostimulan ERL pada Tinggi Tanaman 8 MST

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Hasil rerata tinggi tanaman 8 MST dengan perlakuan kombinasi pupuk N dan biostimulan ERL menunjukkan hasil yang beragam pada masing-masing dosis kombinasi. Hasil rerata tertinggi terdapat pada perlakuan Varietas Bima dan kombinasi biostimulan ERL 120 ppm + pupuk N 178 kg/ha (V2K3) yaitu 66,44 cm. Rerata tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan Varietas Bauji dan kombinasi biostimulan ERL 1,2 ppm + Pupuk N 178 kg/ha (V1K2) yaitu 54,91 cm.

#### 4.2.2 Hasil Panen Bawang Merah

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa aplikasi kombinasi Pupuk N dan Biostimulan ERL berpengaruh nyata terhadap berat basah, berat kering dan hasil produksi (panen) bawang merah (Tabel 6).

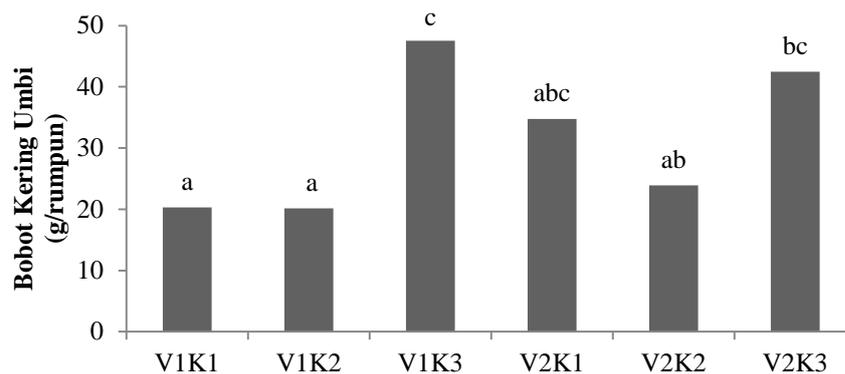
**Tabel 6.** Rerata Hasil Pengamatan Produksi Panen

Perlakuan	BB umbi (g/tan)	BK umbi (g/tan)	Produksi (ton/ha)
V1K1	30,98 ab	19,64 a	7,74 ab
V1K2	51,18 b	19,51 a	12,80 b
V1K3	42,10 ab	46,89 c	10,53 ab
V2K1	29,49 ab	34,10 abc	7,37 ab
V2K2	21,38 a	23,24 ab	5,35 a
V2K3	26,91 ab	41,80 bc	6,73 ab

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT 5%; V1K1: Varietas Bauji Kombinasi 1; V1K2: Varietas Bauji Kombinasi 2; V1K3: Varietas Bauji Kombinasi 3; V2K1: Varietas Bima Kombinasi 1; V2K2: Varietas Bima Kombinasi 2; dan V2K3: Varietas Bima Kombinasi 3

Tabel 6 menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dari setiap perlakuan yang diujikan. Berat basah umbi bawang merah dengan hasil terendah terdapat pada perlakuan V2K2 dan tertinggi pada perlakuan V1K2. Kemudian berat kering umbi bawang merah dengan hasil tertinggi terdapat pada perlakuan V2K1 dan terendah pada perlakuan V1K2. Sedangkan hasil panen/produksi bawang merah pada perlakuan V1K2 memiliki hasil tertinggi dan V2K2 memiliki hasil yang terendah.

Hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% menunjukkan bahwa rerata bobot kering umbi perlakuan V1K1 berbeda nyata dengan perlakuan V2K3 (Gambar 15).



#### Perlakuan Kombinasi Pupuk N dan Biostimulan ERL

**Gambar 13.** Rata-rata bobot kering umbi per bedeng

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Hasil rerata tertinggi bobot umbi bawang merah terdapat pada perlakuan Varietas Bauji dan kombinasi pupuk N 178 kg/ha + biostimulan 120 ppm (V1K3) yaitu 47,54 g. Kemudian untuk rerata terendah bobot umbi terdapat pada perlakuan V1K2 yaitu 20,16 g.

#### 4.2.3 Kekerasan Umbi Bawang Merah

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa aplikasi kombinasi Pupuk N dan Biostimulan ERL tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kekerasan umbi bawang merah (Tabel 7).

**Tabel 7.** Rerata Parameter Kekerasan Umbi

Perlakuan	Kekerasan umbi (kg/cm <sup>2</sup> )
V1K1	1,35
V1K2	1,41
V1K3	1,32
V2K1	1,15
V2K2	1,46
V2K3	1,35

Keterangan: V1K1: Varietas Bauji Kombinasi 1; V1K2: Varietas Bauji Kombinasi 2; V1K3: Varietas Bauji Kombinasi 3; V2K1: Varietas Bima Kombinasi 1; V2K2: Varietas Bima Kombinasi 2; dan V2K3: Varietas Bima Kombinasi 3

Hasil pengamatan kekerasan umbi bawang merah dengan perlakuan kombinasi pupuk N dan biostimulan ERL tidak memberikan perbedaan yang nyata antar perlakuannya karena pengaplikasian kombinasi dosis pupuk N dan Biostimulan ERL tidak memberikan pengaruh yang nyata.

## 4.3 Pembahasan Umum

### 4.3.1 Pengaruh Perlakuan terhadap Sifat Fisik Tanah

Pengolahan tanah secara intensif selain menurunkan ketersediaan unsur hara juga berakibat pada penyusutan volume tanah sehingga berat isi meningkat, porositas menurun, kepadatan tanah meningkat dan menghambat perkembangan akar. Perlakuan pupuk nitrogen dan biostimulan ekstrak rumput laut dengan dosis yang berbeda terhadap sifat fisik tanah tidak menunjukkan pengaruh yang nyata.

Akan tetapi, pemberian dosis kombinasi pupuk nitrogen 100% dari rekomendasi dan biostimulan ekstrak rumput laut 120 ppm (V1K3) menunjukkan nilai berat isi tanah paling rendah yaitu  $0,648 \text{ g/cm}^3$  dibandingkan dengan perlakuan lain. Berat isi tanah tidak berpengaruh nyata karena untuk mengubah sifat fisik tanah biasanya perlakuan yang digunakan adalah penambahan bahan organik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Utami dan Handayani (2003) bahwa dengan pemberian bahan organik dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah dan dapat mempengaruhi sifat tanah menjadi lebih baik. Pemberian bahan organik berupa biostimulan ekstrak rumput laut pada sifat fisik tanah rendah pengaruhnya, karena biostimulan diaplikasikan dengan cara disemprotkan ke tanaman dan sebagian ke tanah. Hal ini menyebabkan ketersediaan bahan organik yang merupakan makanan untuk bakteri penambat N kurang, sehingga tidak berpengaruh nyata pada sifat fisik tanah.

Hal ini serupa dengan penelitian Roma (2017) menunjukkan pemberian kombinasi pupuk hijau (*C.juncea* L.) dan pupuk N tidak berpengaruh nyata terhadap berat isi tanah. Pemberian pupuk N dengan dosis  $200 \text{ kg N/ha}$  dan pupuk hijau (*C. Juncea* L.)  $40 \text{ ton/ha}$  menunjukkan berat isi  $0,92 \text{ g/cm}^3$ . Pada penelitian Heru (2017) pemberian dosis kompos yang berbeda pada tanah inceptisol tidak berpengaruh secara nyata terhadap berat isi tanah. Akan tetapi, berat isi tanah menurun secara konsisten seiring dengan meningkatnya dosis kompos yaitu berkisar antara  $1,06$  sampai  $0,95 \text{ g/cm}^3$ .

Analisis ragam pada berat jenis tanah setelah perlakuan pemberian kombinasi pupuk nitrogen dan biostimulan ekstrak rumput laut menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata pada semua dosis kombinasi. Rerata berat jenis terendah diperoleh pada perlakuan V2K3 (V. Bima + Pupuk N  $178 \text{ kg N/ha}$  + biostimulan

ERL 120 ppm) yaitu  $1,952 \text{ g/cm}^3$ . Pada penelitian Dewi (2018) dengan perlakuan biochar 700 t/ha juga tidak terlihat pengaruh nyata pada berat isi tanah sebesar  $1,95 \text{ g/cm}^3$ . Aplikasi biostimulan ERL dapat menyebabkan pertumbuhan akar meningkat yang secara tidak langsung dapat mengurangi kepadatan tanah, meningkatkan porositas tanah serta menurunkan berat jenis tanah. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Durrotul (2018) yang menunjukkan hasil tertinggi LRV (panjang total akar) diperoleh dengan perlakuan biostimulan ekstrak rumput laut dosis 120 ppm yaitu  $0,59 \text{ cm/cm}^3$ . Akan tetapi, sebenarnya berat jenis partikel tanah sangat bervariasi tergantung kepada komposisi mineral tanah tersebut.

Hasil analisis ragam menunjukkan pemberian kombinasi pupuk N dan pupuk hijau (*C. Juncea L.*) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air tanah pF 2,5. Pada perlakuan pupuk N 200 kg N/ha dan pupuk hijau 40 ton/ha diperoleh nilai kadar air pF 2,5 sebesar 42,38% (Roma, 2017). Hasil analisa ragam pada porositas tanah menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh nyata. Nilai porositas tertinggi terdapat pada perlakuan VIK3 (V. Bauji + kombinasi pupuk N 179 kg N/ha + biostimulan ERL 120 ppm) yaitu dengan nilai 69,597 %. Hal ini sejalan dengan Roma (2017) porositas hasil perlakuan tidak berpengaruh nyata akibat pemberian perlakuan pupuk hijau dan pupuk N. Porositas tanah berkisar 53,00-57,00 dengan perlakuan dosis pupuk N urea 50-250 kg N/ha dan pupuk hijau 10-50 ton/ha (Roma, 2017).

Utami dan Handayati (2003) menjelaskan bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah yang akan berpengaruh juga pada sifat fisik tanahnya. Akan tetapi hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil pemberian bahan organik tidak berpengaruh nyata terhadap porositas tanah. Hal ini diduga diakibatkan perlakuan bahan organik berupa biostimulan ERL yang diberikan dengan cara disemprot pada tanaman dan tanah. Biostimulan ekstrak rumput laut mengandung material polisakarida dan koloid asam humus yang merupakan agen pengikat butiran tanah dalam pembentukan struktur tanah yang stabil. Keadaan ini berpengaruh terhadap porositas tanah, penyimpanan dan penyediaan air tanah, aerasi tanah dan suhu tanah.

### 4.3.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Bawang Merah

Hasil analisis ragam perlakuan kombinasi pupuk nitrogen dan biostimulan ekstrak rumput laut berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pada minggu ke 3, 5 dan 8 setelah tanam. Kemudian pada pengamatan 4-7 MST hasil analisis ragam tinggi tanaman menunjukkan pola yang dinamis. Pemberian kombinasi biostimulan ERL 120 ppm dan pupuk N 178 kg N/ha mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman jika dibandingkan dengan pemberian biostimulan 120 ppm dan 89 kg/ha pupuk N.

Pemberian pupuk N dan biostimulan ekstrak rumput laut pada tanaman bawang merah menunjukkan rata-rata tinggi tanaman pada 8 MST berkisar 54,91-66,44 cm. Berdasarkan penelitian Bulandari (2018) menunjukkan bahwa hasil tinggi tanaman akibat pemberian larutan biourine sapi dan pupuk organik cair pada 8 MST berpengaruh nyata dengan tinggi rata-rata berkisar antara 31,01-39,73 cm. Hal tersebut menunjukkan bahwa aplikasi kombinasi pupuk N dan biostimulan ERL memiliki rerata tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan aplikasi biourin sapi dan pupuk organik cair nasa pada penelitian tersebut.

Biostimulan ekstrak rumput laut mengandung beberapa senyawa yaitu polisakarida, fitohormon dan mikro nutrien. Ekstrak rumput laut berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, meningkatkan pertumbuhan dan perkecambahan biji, meningkatkan ketahanan terhadap cekaman biotik dan abiotik (Calvo *et al.*, 2014). Cara kerja ekstrak rumput laut belum sepenuhnya terungkap, namun dilihat dari aspek biologi molekuler, ekstrak rumput laut memberikan pengaruhnya melalui proses-proses alur biokimia atau enzimatis, ekspresi gen, dan fisiologis (Ulfa, 2017). Dari semua perlakuan yang diberikan dapat diketahui bahwa pada uji lanjut perlakuan terbaik dan efektif pada fase vegetatif yaitu pada perlakuan K3 (pupuk N 100% + biostimulan ERL 120 ppm). Berdasarkan penelitian Ulfa (2017) pemberian biostimulan ekstrak rumput laut (Citorin) dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman padi gogo.

### 4.3.3 Pengaruh Perlakuan terhadap Hasil Panen dan Kekerasan Umbi Bawang Merah

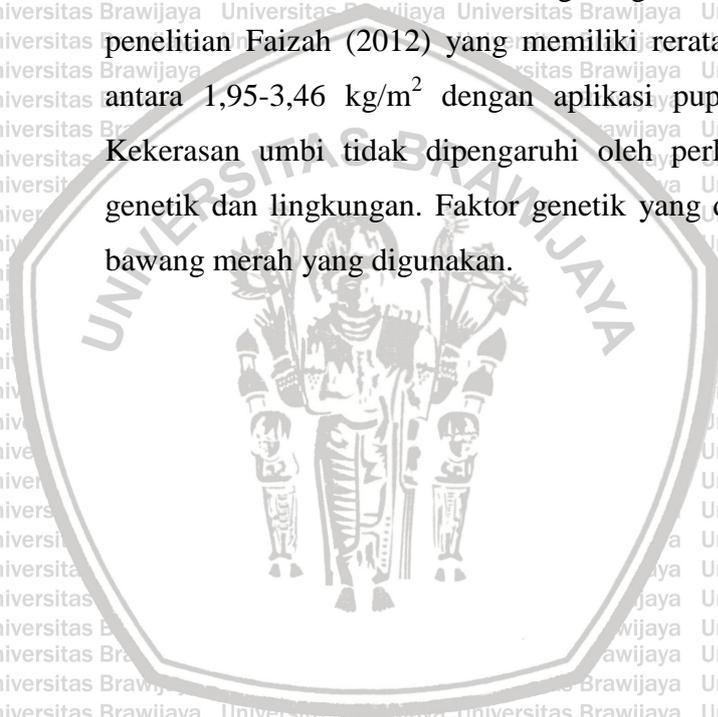
Perlakuan kombinasi pupuk nitrogen dan biostimulan ekstrak rumput laut dengan dosis yang berbeda pada bobot basah, bobot kering dan tingkat kekerasan umbi hasil panen tanaman bawang merah tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Akan tetapi, pemberian dosis kombinasi pupuk nitrogen 100% dari rekomendasi dan biostimulan ekstrak rumput laut 120 ppm (V1K3) menunjukkan rerata nilai bobot basah berkisar antara 1,67-2,47 kg/bedeng. Hasil tersebut hampir serupa dengan hasil penelitian Bulandari (2018) hasil rerata bobot segar umbi bawang merah dengan perlakuan pupuk organik cair dan biourin sapi berkisar 2,13-2,67 kg/m<sup>2</sup>. Hasil produksi tanaman bawang merah dengan perlakuan kombinasi pupuk N dan biostimulan ERL rata-rata berkisar antara 8,35-12,35 ton/ha. Pada penilitan Filaprasyowati *et al.*, (2014) pemberian biourine sapi 150 ml/tan mampu meningkatkan bobot segar konsumsi tanaman per satuan luas 8,89 ton/ha menjadi 15,41 ton/ha dibandingkan tanpa pemberian biourine sapi. Pemberian pupuk dengan nutrisi yang cukup dapat mengoptimalkan fase generatif bagi tanaman yang menghasilkan aspek ekonomi pada fase tersebut (Bulandari, 2018).

Pemupukan yang tepat tidak hanya ditujukan pada fase vegetatif tanaman melainkan juga untuk fase generatif tanaman (Bulandari, 2018). Pertumbuhan umbi dipengaruhi oleh proses fotosintesis yang meningkat akibat penyerapan unsur hara yang tinggi. Umbi adalah bagian tanaman yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan. Rerata bobot kering umbi tertinggi terdapat pada perlakuan V1K3 (V. Bauji + pupuk N 178 kg N/ha + Biostimulan ERL 120 ppm) dengan bobot 46,888 g/rumpun. Pada penelitian Assad (2010) dengan aplikasi pupuk Zeo Organik dan kombinasi berbagai pupuk konvensional yang digunakan petani menghasilkan bobot kering yang tidak lebih tinggi yaitu 13,05 sampai dengan 23,37 g/rumpun. Namun, pada penelitian Bulandari (2018) dengan perlakuan pupuk organik cair dan biourin sapi menghasilkan bobot kering matahari umbi bawang merah berkisar 1,5-2,03 kg/m<sup>2</sup>. Bobot kering tanaman merupakan petunjuk besarnya fotosintat yang dihasilkan selama pertumbuhan. Selain itu, fotosintat berupa karbohidrat merupakan penyumbang bobot kering

tanaman yang cukup besar. Berlangsungnya fotosintesis dipengaruhi oleh ketersediaan unsur N, P dan K dalam tanah. Karena unsur NPK adalah unsur hara esensial yang diperlukan tanaman sepanjang fase hidupnya (Agustina, 2004).

Hasil pengamatan produksi bawang merah dapat dilihat pada lampiran 4, menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hasil rerata produksi tanaman bawang merah berkisar antara 8,35-12,35 ton/ha. Hasil produksi bawang merah penelitian Bulandari (2018) dengan perlakuan pupuk organik cair dan biourin sapi berkisar antara 15,00 - 20,33 ton/ha. Produksi bawang merah dengan perlakuan kombinasi pupuk N dan biostimulan ERL masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan penelitian Bulandari (2018). Produksi rendah bawang merah disebabkan oleh iklim pada tempat penelitian yang berada di dataran tinggi dengan kelembaban tinggi dan suhu yang rendah.

Aplikasi kombinasi pupuk N dan biostimulan ERL tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kekerasan umbi bawang merah. Namun, rerata hasil pengamatan kekerasan umbi cukup beragam berkisar antara 0,85-2,02 kg/m<sup>2</sup>. Rerata tingkat kekerasan umbi tersebut masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Faizah (2012) yang memiliki rerata tingkat kekerasan umbi berkisar antara 1,95-3,46 kg/m<sup>2</sup> dengan aplikasi pupuk KNO<sub>3</sub> dosis 350-450 kg/ha. Kekerasan umbi tidak dipengaruhi oleh perlakuan, namun lebih pada faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik yang dimaksud adalah varietas tanaman bawang merah yang digunakan.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa aplikasi beberapa kombinasi pupuk nitrogen dan biostimulan ekstrak rumput laut tidak berpengaruh pada berat isi, berat jenis, porositas dan kadar air pF. Aplikasi beberapa kombinasi pupuk nitrogen dan biostimulan ekstrak rumput laut mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Hal tersebut ditunjukkan dengan peningkatan rerata hasil tinggi tanaman dan bobot kering umbi tanaman terjadi seiring dengan peningkatan dosis pupuk N dan biostimulan ERL.

### 5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang penelitian kombinasi pupuk nitrogen anorganik dan biostimulan organik ekstrak rumput laut terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Serta bagaimana pengaruh biostimulan pada adaptivitas tanaman bawang merah dengan stress lingkungan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. Jakarta: Rineka Cipta.
- Amrullah. 2000. Tingkat kandungan klorofil daun dan kontribusinya serta pengaruh pemupukan NPKMg dan pemberian Metanol terhadap kandungan klorofil, pertumbuhan, dan produktivitas tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*). Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Assad, M dan Warda. 2010. Kajian Penggunaan Pupuk Organik pada Tanaman Bawang Merah Asal Biji di Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. Makassar
- BPS Kota Batu. 2015. Statistik Daerah Kota Batu 2015. Badang Pusat Statistik Kota Batu. <https://batukota.bps.go.id/>
- Brewster, J.L. 2008. Onion and Other Vegetable Alliums Second Edition. Crop Production Science in Horticulture 15;7.
- Bulandari, R. 2018. Pengaruh Biourin Sapi dan Pupuk Organik Cair NASA Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Calvo, P., L. Nelson, dan J.W. Kloepper, 2014. Agricultural Uses of Plant Biostimulant. Plant and soil. 383-341.
- Dewi, S.W. 2018. Pengaruh Biochar Sekam Padi Dosis Tinggi Terhadap Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) Pada Typic Kanhapludults. Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Durrotul, A.L. 2018. Total Panjang dan Bobot Akar Bawang Merah Akibat Aplikasi Biostimulan Eksktrak RUMput Laut dan GA3. Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Faizah, N.R., dan Sumarwoto. 2012. Aplikasi Pupuk Kalium dan N Blanser pada Budidaya Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*) di Lahan Pasir Pantai. Fakultas Pertanian UPN, Yogyakarta
- Filaprasetyowati, N.E., M. Santosa, dan N. Herlina. 2014. Kajian Penggunaan Pupuk Biourin Sapi dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Taaman Bawang Daun (*Allium fistulosum L.*). J. Produksi Tanaman. 3(3):239-248.
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Jakarta: Akademika Pressindo. 296p.
- Heru, K.W. 2017. Pengaruh Kompos Terhadap Sifat Fisik Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays*) Di Inceptisol. Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Herwanda, R. 2015. Aplikasi Nitrogen dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa L.*) . Jurnal produksi tanaman (5(1):46-53.
- Holish, E., Murniyanto., dan C. Wasonowati. 2014. Pengaruh Tinggi Bedengan pada Dua Varietas Lokal Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). Jurnal Agrovigor Vol. 7 (2): 84-89.

- Jasmi, E.S., dan I. Didik. 2013. Pengaruh Vernalisasi Umbi Terhadap Pertumbuhan, Hasil, Dan Pembungaan Bawang Merah (*Allium Cepa L. Aggregatum Group*) di Dataran Rendah. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 16(1),42 – 57.
- Juarti. 2016. Analisis Indeks Kualitas Tanah Andisol pada Berbagai Penggunaan Lahan di Desa Sumber Brantas Kota Batu. *Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, dan Praktek dalam Bidang Pendidikan dan Ilmu Geografi*. Vol 21 (2): 58-71.
- Khan, W., Rayirath, U. P., and S. Subramanian. 2009. Seaweed as Biostimulants of Plant Growth and Development. *J Plant Growth Regil* 28:386-399.
- Kholifah, S. 2018. Respon Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleraceavar. Botrytis L*) Terhadap Aplikasi Pupuk Nitrogen dan Pupuk Kandang Kambing. *Agroekoteknologi*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Martoyo, K. 1992. Kajian sifat fisik tanah podsolik untuk tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) di Sumatera Utara. Tesis. Program Studi Ilmu Tanah. Jurusan Ilmu – Ilmu Pertanian UGM
- Nainggolan., D. Ganda., Suwardi., dan Darmawan. 2009. Pola Pelepasan Nitrogen Dari Pupuk Tersedia Lambat (Slow Release Fertilizer) Urea-Zeolit-Asam Humat. *Jurnal Zeolit Indonesia*, Vol. 8 No.2 November 2009.
- Napitupulu, D. Dan L. Winarto. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah. *Jurnal Hortikultura* Vol. 20 No.1, 2010.
- Nasaruddin dan Rosmawati. 2011. Pengaruh pupuk organik cair (POC) hasil fermentasi daun gamal, batang pisang dan sabut kelapa terhadap pertumbuhan bibit kakao. *Jurnal Agrisistem*. 7 (1): 29 – 37.
- Noorizqiyah, E. 2009. Mineralisasi Nitrogen pada Empat Kedalaman Tanah Andisol yang Dikelola Secara Organik dan Konvensional di Ciwidey dan Cisarua. FMIPA IPB.
- Prasetya, A., L. Endang., dan W. H. Utomo. 2014. Hubungan Sifat Fisik Tanah, Perakaran dan Hasil Ubi Kayu Tahun Kedua pada Alfisol Jatikerto Akibat Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Pribadi, R. 2017. Memupuk Kesuburan Menebar Kemakmuran. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Rabinowitch, H.D., dan J.L. Brewster 2008. *Onions and Allied Crops*. Florida: CRC Press, Inc. hlm 151-158.
- Roma, E. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Hijau (*Crotalaria juncea L.*) dan Pupuk N Terhadap Beberapa Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Di Kecamatan Batu, Kota Batu. *Agroekoteknologi*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang

- Sukendah, F. 2018. Aplikasi Berbagai Sumber N Terhadap Total Mikroba Tanah dan Produksi Bawang Merah. Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Sumarni, N dan A. Hidayat. 2005. Panduan Teknis Budidaya Bawang Merah Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang, Bandung.
- Suriani, N. 2012. Bawang bawa untung. Budidaya bawang merah dan bawang merah. Cahaya atma pustaka. Yogyakarta.
- Sutedjo, M. M. 2008. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suwandi. 2014. Teknologi Bawang Merah Off-Season: Strategi Dan Implementasi Budidaya. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang, Bandung.
- Suwandi, dan Y. Hilman. 1995. Budidaya Tanaman Bawang Merah, Teknologi Produksi Bawang Merah. Puslitbang Hortikultura, Badan Litbang Pertanian, Jakarta. Hlm. 51-56.
- Ulfa, A. 2017. Pengaruh Biostimulan Terhadap Bakteri Penambat Nitrogen Dalam Upaya Meningkatkan Produktivitas Tanaman Padi Gogo. Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Utami, S.N. dan S. Handayani. 2003. Sifat Kimia Entisol pada Sistem Pertanian Organik. Ilmu Pertanian 10 (-2), 63-69.



## LAMPIRAN

## Lampiran 1. Deskripsi varietas tanaman

## DESKRIPSI BAWANG MERAH VARIETAS BAUJI

Asal	; Lokal Nganjuk
Nama asli	; Bauji
Nama setelah dilepas	; Bauji
SK Mentan	No 65/Kpts/TP.240/2/2000, tgl 25-2-2000
Umur	; Mulai berbunga (45 hari)
	Panen (60% batang melemas) 60 hari
Tinggi tanaman	; 35-43 cm
Kemampuan berbunga	; Mudah berbunga
Banyaknya anakan	; 9-16 umbi/rumpun
Bentuk daun	; Silindris, berlubang
Banyak daun	; 40-45 helai/rumpun
Warna daun	; Hijau
Bentuk bunga	; Seperti payung
Warna bunga	; Putih
Banyak buah/tangkai	; 75-100
Banyak bunga/tangkai	; 115-150
Banyak tangkai bunga/rumpun	; 2-5
Bentuk biji	; Bulat, gepeng, berkeriput
Warna biji	; Hitam
Bentuk umbi	; Bulat lonjong
Ukuran umbi	; Sedang (6-10 g)
Warna umbi	; Merah keunguan
Produksi umbi	; 14 t/ha umbi kering
Susut bobot umbi	; 25% (basah-kering)
Aroma	; Sedang
Kesukaan/cita rasa	; Cukup digemari
Kerenyahan utk. Bawang goreng	; Sedang
Ketahanan terhadap penyakit	; Agak tahan terhadap <i>Fusarium</i>
Ketahanan terhadap hama	; Agak tahan terhadap ulat grayak ( <i>Spodoptera exigua</i> )
Keterangan	; Baik untuk dataran rendah, sesuai untuk musim hujan

Pengusul ; Baswarsiati, Luki Rosmahani, Eli Korlina,  
F. Kasijadi, Anggoro Hadi Permadi

Bawang merah varietas bauji merupakan varietas lokal dari Nganjuk dengan nama asli Bauji, SK Mentan No 65/Kpts/TP.240/2/2000, tgl 25-2-2000 dengan nama setelah dilepas Bauji. Varitas Bauji mulai berbunga pada umur 45 Hari setelah tanam, dan panen (60% batang melemas) 60 hari. Tinggi tanaman 35-43 cm; banyak anakan 9-16 umbi/rumpun; banyak



## DESKRIPSI BAWANG MERAH VARIETAS BIMA BREBES

Asal	:	lokal Brebes
Umur	:	- mulai berbunga 50 hari - panen (60 % batang melemas) 60 hari
Tinggi tanaman	:	34,5 cm (25 – 44 cm)
Kemampuan berbunga (alami)	:	agak sukar
Banyak anakan	:	7 – 12 umbi per rumpun
Bentuk daun	:	silindris, berlubang
Warna daun	:	hijau
Banyak daun	:	14 – 50 helai
Bentuk bunga	:	seperti payung
Warna bunga	:	putih
Banyak buah/tangkai	:	60 – 100 (83)
Banyak bunga/tangkai	:	120 – 160 (143)
Banyak tangkai bunga/rumpun	:	2 – 4
Bentuk biji	:	bulat, gepeng, berkeriput
Warna biji	:	hitam
Bentuk umbi	:	lonjong bercincin kecil pada leher cakram
Warna umbi	:	merah muda
Produksi umbi	:	9,9 ton/ha umbi kering
Susut bobot umbi (basah-kering)	:	21,5 %
Ketahanan terhadap penyakit	:	cukup tahan terhadap busuk umbi ( <i>Botrytis allii</i> )
Kepekaan terhadap penyakit	:	peka terhadap busuk ujung daun ( <i>Phytophthora porri</i> )
Keterangan	:	baik untuk dataran rendah
Peneliti	:	Hendro Sunarjono, Prasodjo, Darliah dan Nasran Horizon Arbain

**MENTERI PERTANIAN**

**ttd**

**ACHMAD AFFANDI**

## Lampiran 2. Perhitungan Pupuk dan Biostimulan

Pupuk N = Amonium Nitrat 27% ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) $\text{NH}_4^+$  13,5% N/kg $\text{NO}_3^-$  13,5% N/kg

Persentase Dosis N yang digunakan dalam perlakuan

50%	89 kg N
100%	178 kg N

Dosis pupuk yang digunakan dalam perlakuan

 $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (27% N)

$$50\% = \frac{89}{27} \times 100 = 329,63 \text{ kg/ha}$$

$$\text{Kebutuhan per bedeng} = \frac{2,4}{10000} \times 329,63 = 79,11 \text{ gram/bedeng}$$

$$100\% = \frac{178}{27} \times 100 = 659,26 \text{ kg/ha}$$

$$\text{Kebutuhan per bedeng} = \frac{2,4}{10000} \times 659,26 = 158,22 \text{ gram/bedeng}$$

Perhitungan Biostimulan

## 1. Citorin (Ekstrak Rumput Laut)

Konsentrasi 7,5 %

$$\bullet \quad 1,2\% = \frac{1.200 \text{ ppm}}{1000 \text{ ml}} = 1,2 \text{ ppm}$$

$$\bullet \quad 1,2\% = \frac{1.200 \text{ ppm}}{10 \text{ ml}} = 120 \text{ ppm}$$

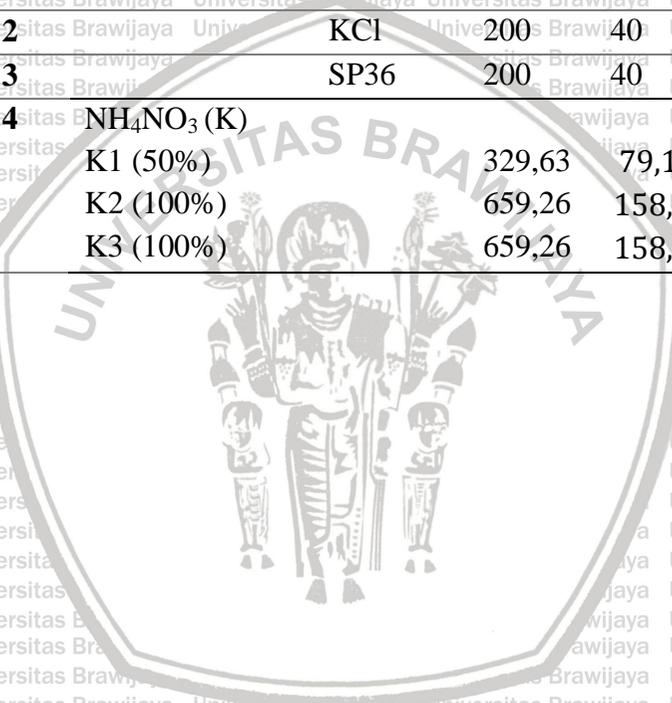
$$1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/l}$$

$$1 \text{ ppm} = 0,001 \text{ ml/l}$$

$$= \frac{1 \text{ gram}}{\text{cm}^3} \times 10^{-3} \frac{\text{cm}^3}{\text{dm}^2}$$

Lampiran 3. Pupuk yang Digunakan

No	Perlakuan	Pupuk dasar		0 MST		2 MST		4 MST	
		Kg/ha	g/bd	Kg/ha	g/bd	Kg/ha	g/bd	Kg/ha	g/bd
1	Pukan	20.000	4000	20.000	4000				
2	KCI	200	40	200	40				
3	SP36	200	40	200	40				
4	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> (K)								
	K1 (50%)	329,63	79,11			164,81	39,55	164,81	39,55
	K2 (100%)	659,26	158,22			329,63	79,11	329,63	79,11
	K3 (100%)	659,26	158,22			329,63	79,11	329,63	79,11



## Lampiran 4. Data Hasil Pengamatan

### 1. Sifat Fisik Tanah

perlakuan	B I	B J	Porositas	Ka $\phi$
V1K1	0,712	2,098	66,060	0,165
V1K2	0,702	2,116	66,855	0,153
V1K3	0,648	2,137	69,597	0,160
V2K1	0,689	1,997	65,493	0,166
V2K2	0,706	2,050	65,483	0,156
V2K3	0,681	1,952	65,127	0,170

### 2. Data Rerata Tinggi Tanaman

Perlakuan	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
Centimeter						
V1K1	22,28	26,39	34,05	43,00	52,15	58,90
V1K2	24,41	28,02	34,78	42,91	48,44	54,91
V1K3	30,49	33,91	45,21	51,34	57,70	62,70
V2K1	28,09	33,35	42,13	50,62	58,75	64,53
V2K2	26,23	31,78	39,90	47,67	57,28	60,94
V2K3	31,99	37,13	44,56	51,90	59,69	66,44

### 3. Data Hasil Panen

perlakuan	BB umbi (g/tan)	BK umbi (g/tan)	produksi (ton/ha)
V1K1	30,98	19,64	7,74
V1K2	51,18	19,51	12,80
V1K3	42,10	46,89	10,53
V2K1	29,49	34,10	7,37
V2K2	21,38	23,24	5,35
V2K3	26,91	41,80	6,73

### 4. Data Rerata Kekerasan Umbi

Perlakuan	Kekerasan umbi (kg/cm <sup>2</sup> )
V1K1	1,35
V1K2	1,41
V1K3	1,32
V2K1	1,15
V2K2	1,46
V2K3	1,35

## Lampiran 5. Tabel hasil anova

## a. Tabel Analisis Ragam Tinggi Tanaman 3 mst

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Ulangan	2	19.56	9.78	0.96	-
Perlakuan	5	202.54	40.51	3.98	0.030
Galat	10	101.77	10.18		
Total	17	323.86			

## b. Tabel Analisis Ragam Tinggi Tanaman 4 mst

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Ulangan	2	63.41	31.70	1.70	-
Perlakuan	5	236.53	47.31	2.54	0.099
Galat	10	186.60	18.66		
Total	17	486.54			

## c. Tabel Analisis Ragam Tinggi Tanaman 5 mst

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Ulangan	2	112.06	56.03	3.39	-
Perlakuan	5	345.06	69.01	4.17	0.026
Galat	10	165.37	16.54		
Total	17	622.49			

## d. Tabel Analisis Ragam Tinggi Tanaman 6 mst

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Ulangan	2	69.70	34.85	1.83	-
Perlakuan	5	252.60	50.52	2.65	0.089
Galat	10	190.73	19.07		
Total	17	513.02			

## e. Tabel Analisis Ragam Tinggi Tanaman 7 mst

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Ulangan	2	14.15	7.08	0.33	-
Perlakuan	5	291.21	58.24	2.73	0.083
Galat	10	213.69	21.37		
Total	17	519.06			

## f. Tabel Analisis Ragam Tinggi Tanaman 8 mst

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Ulangan	2	27.12	13.56	1.04	-
Perlakuan	5	256.39	51.28	3.94	0.031
Galat	10	130.01	13.00		
Total	17	413.51			

## g. Tabel Analisis Ragam Bobot Basah Umbi g/rumpun

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Ulangan	2	0.0497	0.0249	0.06	-
Perlakuan	5	1.9674	0.3935	1.02	0.455
Galat	10	3.8587	0.3859		
Total	17	5.8759			

## h. Tabel Analisis Ragam Bobot Kering Umbi g/rumpun

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Ulangan	2	147.03	73.52	0.74	-
Perlakuan	5	2099.11	419.82	4.25	0.025
Galat	10	987.66	98.77		
Total	17	3233.80			

## i. Tabel Analisis Ragam Produksi ton/ha

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Ulangan	2	1.95	0.98	0.07	-
Perlakuan	5	112.32	22.46	1.69	0.225
Galat	10	133.13	13.31		
Total	17	247.41			

## j. Tabel Analisis Ragam Kekerasan Umbi

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Ulangan	2	0.32244	0.16122	2.64	-
Perlakuan	5	0.29420	0.05884	0.96	0.483
Galat	10	0.61034	0.06103		
Total	17	1.22698			

## k. Tabel Analisis Ragam Berat Isi Tanah

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Ulangan	2	0.009986	0.004993	1.75	-
Perlakuan	5	0.008124	0.001625	0.57	0.723
Galat	10	0.028539	0.002854		
Total	17	0.046649			

## l. Tabel Analisis Ragam Berat Jenis Tanah

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Ulangan	2	0.004801	0.002400	0.24	-
Perlakuan	5	0.078989	0.015798	1.58	0.251
Galat	10	0.099894	0.009989		
Total	17	0.183684			

## m. Tabel Analisis Ragam Kadar Air pF Tanah

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Ulangan	2	0.0000251	0.0000126	0.06	-
Perlakuan	5	0.0006408	0.0001282	0.66	0.663
Galat	10	0.0019479	0.0001948		
Total	17	0.0026138			

## n. Tabel Analisis Ragam Porositas Tanah

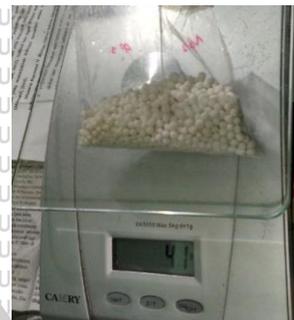
Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Ulangan	2	19.849	9.924	1.20	-
Perlakuan	5	41.465	8.293	1.01	0.462
Galat	10	82.387	8.239		
Total	17	143.702			

## Lampiran 6. Dokumentasi kegiatan penelitian

### 1. Pengolahan lahan



### 2. Perawatan dan Aplikasi Perlakuan



### 3. Pengamatan dan Pengambilan Sampel Tanaman



### 4. Hasil Panen





### 5. Pengambilan dan Analisis Sifat Fisik Tanah

