

## **Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L. var. Tiron) Dengan Perlakuan *Gracilaria verrucosa* Sebagai Penjerap Air Pada Tanah Pasir**

**Arif Umami, Sri Darmanti, Sri Haryanti**

Laboratorium Biologi dan Struktur Fungsi Tumbuhan FMIPA Undip

### **Abstract**

The aims of this study to determine effect of treatment *G.verrucosa* as water trappers on growth and productivity of onions crops grown on sandy soil. The research using CRD with factorial pattern ( 3 x 4 ). The first factor is the size of pieces *G.verrucosa* (U1 =flour, U2 =0.25 cm, U3 = 0.5 cm). The second factor is the composition of the mixture *G.verrucosa*: sand (T1 = 0%: 100%, T2 =10%: 90%, T3 =20%: 80% and T4 =30%: 70%). The data obtained were analyzed by ANAVA at the level of significance of 95% followed by Duncan's at 95% significance level. The results showed that the addition of *G. verrucosa* able to increase growth and crop productivity compared with the onion crops grown on sandy soil only. The most influential medium for plant growth is a mixture of onion *G. verrucosa* with sand on the composition of 20%: 80% with *G. verrucosa* in all sizes, while the most influential medium for the production of onion crop is a mixture of *G. verrucosa* in all sizes with a sandy soil with a ratio of 10%: 90%.

Key words : onions, *Gracilaria verrucosa*, water trappers, sandy soil.

### **Abstrak**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan *G.verrucosa* sebagai penjerap air terhadap pertumbuhan dan produktivitas bawang merah yang ditanam pada tanah pasir. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial (3 x 4 ). Faktor pertama adalah ukuran potongan *G.verrucosa* ter ( U1:=epung, U2 =0,25cm, U3 = 0,5cm). Faktor kedua adalah komposisi campuran *G.verrucosa* : pasir (T1 = 0% : 100% , T2 = 10 % : 90% , T3 = 20 % : 80% dan T4 = 30 % : 70% ). Data yang diperoleh dianalisis dengan ANAVA pada taraf signifikansi 95% dilanjutkan dengan Duncan's pada taraf signifikansi 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *G. verrucosa* mampu meningkatkan pertumbuhan dan produktifitas tanaman bawang merah dibandingkan dengan tanaman bawang merah yang ditanam pada tanah pasir saja. Medium yang berpengaruh paling baik untuk pertumbuhan tanaman bawang merah adalah campuran *G. verrucosa* dengan pasir pada komposisi 20% : 80% dengan *G. verrucosa* pada semua ukuran sedangkan medium yang berpengaruh paling baik untuk produksi tanaman bawang merah adalah campuran *G. verrucosa* pada semua ukuran dengan tanah pasir dengan perbandingan 10% : 90%.

Kata kunci : Bawang merah, *Gracilaria verrucosa* , penjerap air , tanah pasir

### **PENDAHULUAN**

Tanaman bawang merah ( *Allium ascalonicum* L. ) merupakan komoditas agribisnis yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Kebutuhan akan tanaman ini cenderung meningkat setiap tahunnya sejalan dengan bertambahnya jumlah konsumen, serta semakin meningkatnya peluang pasar dalam negeri maupun ekspor. Tanah yang

ideal untuk tanaman ini adalah tanah yang gembur dan remah, serta memiliki aerasi udara yang baik. Struktur tanah yang keras menyebabkan perakaran dan umbi bawang merah kurang dapat berkembang baik. Aerasi yang kurang menyebabkan ancaman serangan organisme pengganggu tanaman. Tanah yang memiliki sifat-sifat fisik yang sesuai untuk budidaya bawang

merah biasanya tanah lempung berpasir atau tanah lempung berdebu (Pitojo, 2003)

Tanah yang cukup mengandung air dibutuhkan dalam fase pertumbuhan tanaman bawang namun tanah yang memiliki ketersediaan air yang tinggi dapat menyebabkan penyakit pada tanaman (Shrestha, 2004). Ketersediaan air merupakan syarat penting untuk mendapatkan hasil dan kualitas umbi yang optimal. Pemberian air yang tepat selain dapat mengefisienkan penggunaan air, juga dapat menghindari kemungkinan berkembangnya penyakit jamur terutama pada kondisi kelembaban yang tinggi (Limbongan dan Maskar, 2003).

Indonesia merupakan negara berbasis agrikultur yang saat ini lahan pertaniannya semakin menyempit. Pertanian dan perkebunan umumnya dilakukan pada tanah yang subur, sedangkan banyak lahan berpasir kurang diminati petani. Menurut Hanafiah (2003) hal ini disebabkan tanah pasir memiliki tekstur dengan ukuran partikel yang besar, sehingga sulit menahan air dan kandungan unsur hara yang rendah. Sementara itu, dua pertiga luas wilayah Indonesia adalah lautan yang mempunyai potensi sumberdaya alam yang sangat penting bagi kehidupan bangsa. Salah satu potensi dari laut adalah rumput laut. Menurut Anggadiredja (2006) rumput laut di Indonesia ada sekitar 782 jenis, beberapa diantaranya bernilai ekonomis, antara lain *Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, *Gelidium* sp, *Hypnea* sp, *Sargassum* sp, *Gracilaria gigas* dan *Gracilaria verrucosa*.

*Gracilaria verrucosa* merupakan alga merah yang banyak ditemukan di perairan Indonesia, alga juga berpotensi sebagai pupuk organik karena mengandung bahan-bahan mineral seperti kalium, kalsium, fosfor, natrium, zat besi, dan yodium. Pemanfaatan alga sebagai penjerap air ditunjang adanya sifat hidrokoloid dan dapat menjadi substrat yang baik untuk mikroorganisme tanah (Bachtiar, 2007).

Penelitian ini menggunakan tanaman bawang merah yang ditanam pada medium kombinasi pasir dan *G. verrucosa* berbagai ukuran dengan perbandingan yang berbeda. Oleh karena *G. verrucosa* memiliki kemampuan menyerap dan menyimpan air yang tinggi sedangkan sifat fisik tanah pasir yang cepat meloloskan air, maka

penambahan *G. verrucosa* diharapkan dapat memperbaiki struktur tanah pasir sehingga menjadi medium yang sesuai untuk tanaman. Perbedaan ukuran potongan *G. verrucosa* menyebabkan perbedaan tingkat kemampuan penyerapan dan penyimpanan air (Haryanti dan Darmanti, 2008). Banyak sedikitnya jumlah *G. verrucosa* pada medium pasir diduga berpengaruh terhadap struktur dan kapasitas lapang medium sehingga kekurangan air dalam medium pasir dapat tertutupi.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan dan rumah kaca, Jurusan Biologi FMIPA, UNDIP. Bahan yang digunakan adalah : umbi bawang merah varietas Tiron (*Allium ascalonicum* L.), *Gracilaria verrucosa*, air, pasir kasar, pupuk ZA, TSP, KCl dan insektisida.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 4. Faktor pertama adalah ukuran potongan *G. verrucosa* (U), faktor kedua adalah komposisi campuran *G. verrucosa* dengan tanah pasir (T), tiap kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan tersebut adalah sebagai berikut :

U1. ukuran tepung

U2. ukuran potongan 0,25 cm

U3. ukuran potongan 0,5 cm

T1. *G. verrucosa* : tanah pasir = 0 : 100 %

T2. *G. verrucosa* : tanah pasir = 10 : 90 %

T3. *G. verrucosa* : tanah pasir = 20 : 80 %

T4. *G. verrucosa* : tanah pasir = 30 : 70 %

Variabel yang diamati meliputi kapasitas lapang medium, berat basah, panjang daun, jumlah daun, jumlah umbi, berat umbi, dan basah berat umbi 10 HSP. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANAVA pada taraf signifikansi 95%, dan dilanjutkan dengan Duncan's pada taraf signifikansi 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis data menunjukkan terdapat interaksi antara perlakuan potongan *G. verrucosa* dengan komposisi medium tanah pasir - *G. verrucosa* terhadap semua variabel kecuali jumlah daun. Namun tidak tampak suatu pola interaksi yang jelas sehingga dalam penelitian ini

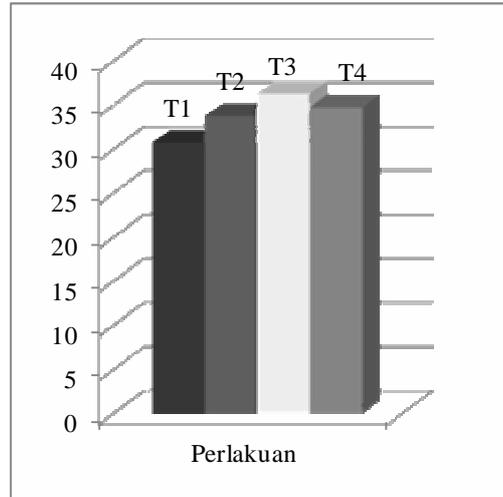
menggunakan perlakuan komposisi medium tanah pasir - *G. verrucosa* sebagai dasar untuk menentukan hasil terbaik. Hal ini diperkuat dari Analisa Sidik Ragam bahwa perlakuan ukuran potongan cenderung tidak memberikan pengaruh terhadap variabel yang diukur.

**a) Kapasitas Lapang**

Secara umum tampak pada Gambar 1. bahwa penambahan komposisi *G. verrucosa* akan meningkatkan kapasitas lapang medium dibanding dengan medium tanpa *G. verrucosa*. Gambar 4.1. juga menunjukkan bahwa komposisi medium perlakuan T4 (30% : 70%) memiliki kapasitas lapang yang cenderung paling tinggi.

Peningkatan kapasitas lapang terjadi akibat kemampuan *G. verrucosa* dalam mengikat air. *G. verrucosa* mengandung senyawa agar yaitu senyawa hidrokoloid yang memiliki kekuatan gel yang sangat kuat ( Angadiredja, 2006). Menurut Winarno (1990) agar tersusun oleh polisakarida dari monomer galaktosa yang membentuk agarose dan agaropektin.

Adanya polisakarida tersebut berperan dalam memperbaiki struktur tanah pasir yaitu dengan membentuk agregat tanah pasir sehingga air dapat terikat dan kapasitas lapang meningkat. Agregat terbentuk akibat peran Polisakarida yang berupa galaktan yang mudah mengikat air sehingga membentuk suatu koloid ( mengentalkan larutan). Adanya sifat tersebut menyebabkan partikel tanah pasir saling terikat satu dengan yang lain membentuk pori meso dan mikro. Akibatnya, air akan mengisi ruang pori tersebut sehingga kapasitas lapang meningkat.

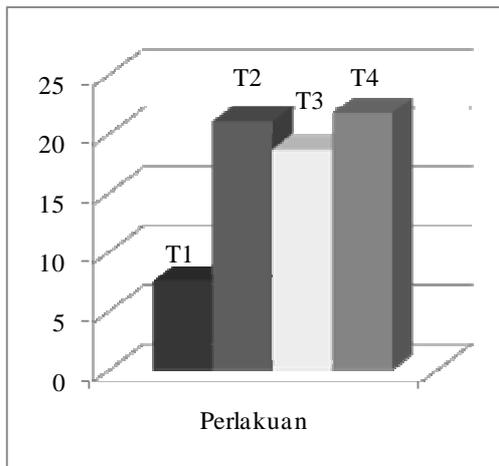


Gambar 1. Histogram kapasitas lapang medium pada komposisi medium tanah pasir dengan *G. verrucosa*.

**b) Berat Basah**

Perlakuan T1 yang berupa tanah pasir 100% tanpa penambahan *G. verrucosa*, memiliki porositas yang tinggi menyebabkan air cepat lolos. Air yang diabsorpsi tanaman berpengaruh langsung terhadap pembesaran sel. Air yang masuk menyebabkan tekanan turgor sel. Air masuk ke dalam sel karena adanya pelonggaran dinding sel akibat kerja hormon auksin. Pada dinding sel yang longgar tersebut kemudian akan ditambahkan komponen dinding sel yang baru berupa mikrofibril selulosa hingga dinding sel menjadi rapat kembali.

Pada gambar .2. terlihat bahwa penambahan komposisi *G. verrucosa* pada awalnya akan meningkatkan berat basah hingga pada komposisi T3 ( 20 % : 80% ), tetapi pada penambahan komposisi *G. verrucosa* lebih lanjut, terjadi penurunan berat basah (T4).

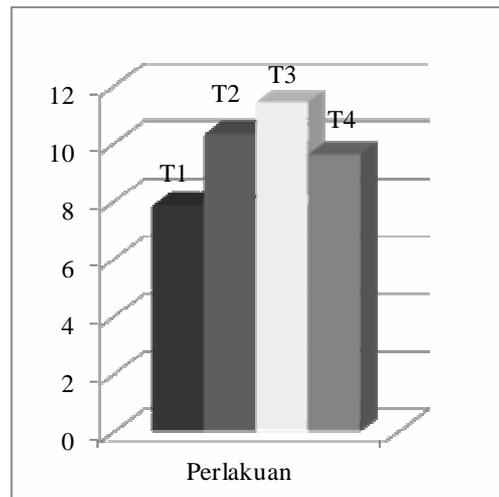


Gambar 2. Histogram berat basah pada komposisi medium tanah pasir dengan *G. verrucosa*.

Kandungan air yang berlebihan berpengaruh menghambat pertumbuhan tanaman. Terlihat pada medium T4 (30% : 70%). Kandungan air yang berlebihan menyebabkan medium dalam kondisi anaerob sehingga menurunkan respirasi aerob. Kondisi anaerob menyebabkan terjadinya fermentasi sehingga dihasilkan etanol dan CO<sub>2</sub> (Greulach, 1973). Senyawa tersebut bersifat toksik menyebabkan sel-sel akar rusak, penyerapan air dan hara pun menurun, produk fotosintesis turun, berat basah tanaman pun akan rendah.

#### c) Panjang Daun

Secara umum tampak bahwa penambahan komposisi *G. verrucosa* pada medium akan meningkatkan panjang daun hingga komposisi T3 (20% : 80%) namun akan turun pada komposisi T4 (30% : 70%). Pada gambar 3. menunjukkan bahwa komposisi T3 menghasilkan panjang daun yang paling tinggi.



Gambar 3. Histogram panjang daun pada komposisi medium tanah pasir dengan *G. verrucosa*.

Jumlah air bagi tanaman bawang merah untuk pembentangan sel maksimal tercukupi pada komposisi T3 sehingga pada T4 panjang daun turun. Jumlah air yang banyak diperlukan dalam proses pembentangan sel. Peran air bagi tanaman menurut Hanafiah (2003) sebagai komponen penting dalam proses fotosintesis, asimilasi, sintesis maupun respirasi tanaman. Adanya peran penting ini maka tanaman mengadakan pembelahan dan pembentangan sel pada daun untuk meningkatkan panjang daun. Daun yang semakin panjang mengandung banyak sel yang didalamnya terdapat kloroplas yang penting untuk fotosintesis.

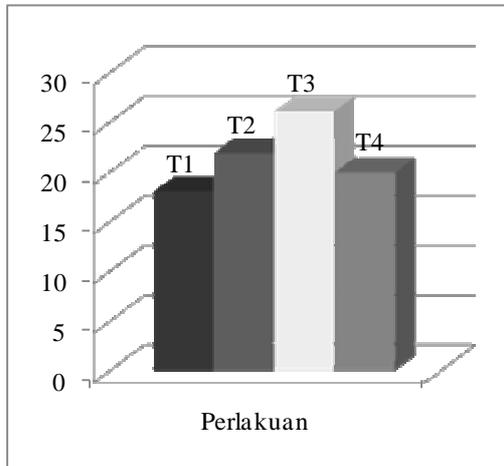
Persyaratan pembentangan sel pada tanaman membutuhkan sifat plastis pada dinding sel yang dipengaruhi kerja auksin. Tekanan turgor sel kemudian mendorong dinding keluar, menyebabkan sel membesar. Volume sel yang meningkat menyebabkan tekanan turgor menurun, sehingga potensial air turun dan difusi air ke dalam sel meningkat. Vakuola yang penuh dengan air kemudian mengisi sebagian besar sel (Greulach, 1973).

#### d) Jumlah Daun

Hasil pengamatan terhadap jumlah daun menunjukkan komposisi T3 (20% : 80%) memiliki jumlah daun yang lebih banyak dibanding perlakuan lain..

Walaupun kandungan air pada komposisi T3 (20% : 80%) lebih rendah dibanding T4 (30% :

70% ) air yang terkandung di medium tersebut telah mencukupi kebutuhan tanaman untuk membentuk daun baru.



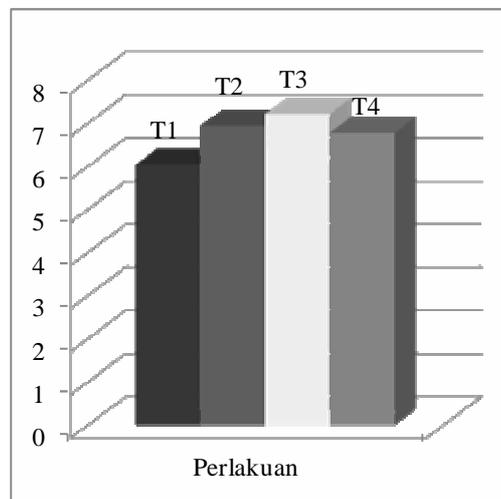
Gambar 4. Histogram jumlah daun bawang merah ditanam pada komposisi medium tanah pasir dengan *G. verrucosa*.

Komposisi T1 (0%:100% ) memiliki kandungan air yang rendah, sehingga kebutuhan air oleh tanaman untuk pembentukan daun tidak tercukupi. Sel yang membelah merupakan hasil mitosis, dimana air sangat dibutuhkan sebagai penyusun utama protoplas oleh karena itu kekurangan air dapat menghambat pembelahan sel. Pembelahan sel yang terhambat menyebabkan jumlah daun yang dibentuk pun menjadi sedikit seperti yang terlihat pada perlakuan T1 (0%:100% ). Sementara itu, kandungan air yang tinggi pada komposisi T4 (30%:70%) menghambat dalam proses pembentukan daun.

Kondisi perakaran yang penuh dengan air menyebabkan medium bersifat anaerob, hal ini menyebabkan etanol terbentuk dan dapat merusak sel sehingga absorpsi air dan hara terhambat. Pembentukan daun merupakan proses diferensiasi pada tanaman. Diferensiasi merupakan proses pematangan sel pada tanaman yang berasal dari sel-sel meristematis. Sel-sel meristematis merupakan sel yang masih aktif melakukan pembelahan yang membutuhkan energi dalam prosesnya. Ketika penyerapan air dan hara terhambat, maka energi yang dihasilkan pun akan menurun sehingga pembelahan sel juga terhambat.

#### e) Jumlah Umbi

Penambahan *G. verrucosa* pada variabel jumlah umbi berpengaruh meningkatkan jumlah umbi hingga pada komposisi T3 (20% : 80%) kemudian mulai terhambat pada komposisi T4 (30% : 70%). Hal ini menunjukkan semakin banyak persentase *G. verrucosa* yang terkandung dalam medium, kandungan air dalam medium tinggi tidak menghasilkan jumlah umbi yang banyak pula. Banyaknya umbi yang terbentuk berkaitan dengan proses diferensiasi sel. Diferensiasi merupakan proses pematangan sel pada tanaman yang berasal dari sel-sel meristematis.



Gambar.5. Histogram jumlah umbi bawang merah pada komposisi medium tanah pasir dengan *G. verrucosa*.

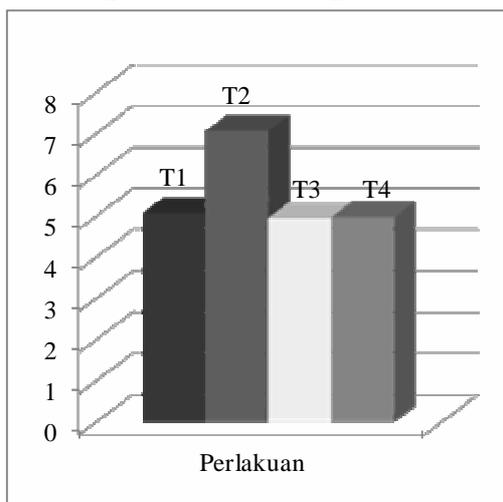
Sel-sel meristematis merupakan sel yang masih aktif melakukan pembelahan yang membutuhkan energi dalam prosesnya. Ketika penyerapan air dan hara terhambat maka fotosintesis akan terhambat, produk yang dihasilkan berupa karbohidrat akan turun, energi yang dihasilkan turun, pembelahan sel terhambat, jumlah umbi yang dihasilkan akan rendah.

#### f) Berat Basah Umbi

Penambahan persentase *G. verrucosa* menyebabkan kandungan air dalam medium meningkat namun berat umbi yang dihasilkan cenderung rendah. Seperti pada medium komposisi T3 (20% : 80%) dan T4 (30% : 70%), kandungan

air yang cukup tinggi menyebabkan medium terlalu lembab sehingga pembentukan dan penimbunan cadangan makanan berupa umbi akan terhambat.

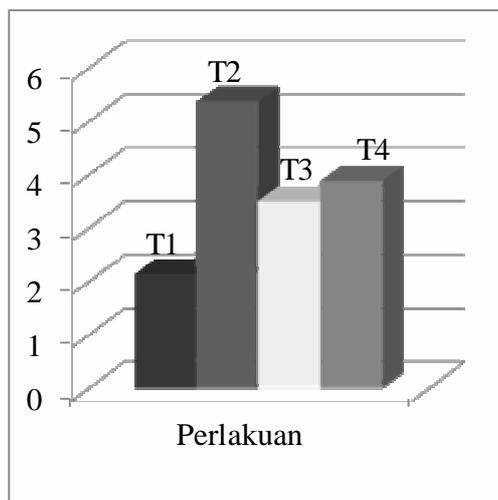
Komposisi *G. verrucosa* yang lebih banyak, air yang tersimpan dalam medium juga semakin banyak karena *G. verrucosa* memiliki kapasitas penyimpanan air yang tinggi. Air yang terkandung dalam medium dapat menurunkan temperatur sehingga pembentukan umbi pun terhambat.



Gambar 6. Histogram berat basah umbi bawang merah pada komposisi medium tanah pasir dengan *G. verrucosa*.

**g) Berat Umbi pada 10 hari setelah panen (HSP).**

Tampak pada Gambar 7, berat umbi yang dihasilkan dari perlakuan yang dicampur *G. verrucosa* lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa *G. verrucosa*. Selain itu, penambahan persentase *G. verrucosa* meningkatkan berat umbi hingga komposisi T2 kemudian turun pada T3 dan T4. Umbi setelah 10 hari pada perlakuan tanpa penambahan *G. verrucosa* memiliki kecenderungan berat yang rendah dibanding perlakuan yang dicampur *G. verrucosa*. Hal ini menunjukkan umbi yang dihasilkan pada perlakuan yang dicampur *G. verrucosa* mengandung lebih banyak air dan fotosintat.



Gambar 7. Histogram berat umbi bawang merah pada 10 hari setelah panen (STP) pada komposisi medium tanah pasir dengan *G. verrucosa*.

Proses penimbunan fotosintat tidak terlepas dari peran air sebagai pelarut dan sarana transport sehingga fotosintat dapat berpindah. Transport fotosintat dimulai dari sel-sel mesofil tempat terjadinya fotosintesis. Umbi bawang sebagian besar mengandung bahan yang mengandung sulfur yaitu c-glutamyl peptides and alliin (S-alk(en)yl cysteine sulph-oxides) yang dipengaruhi oleh tingkat ketersediaan air dalam medium. Pergerakan zat tersebut membutuhkan air sehingga dapat ditranslokasikan ke organ penimbun. Air akan lebih cepat berpindah pada temperatur tinggi. Ketika air yang terkandung dalam medium tinggi maka temperatur turun, sehingga panas yang dibutuhkan untuk mengalirkan senyawa tersebut rendah. Akibatnya kecepatan pergerakan senyawa tersebut menurun lalu bobot umbi yang dihasilkan rendah (Durenkamp dan De Kok, 2004).

**KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa :

- a. Penambahan *G. verrucosa* pada tanah pasir berpengaruh meningkatkan pertumbuhan dan produktifitas tanaman bawang merah.
- b. Medium yang berpengaruh paling baik untuk pertumbuhan tanaman bawang merah adalah *G. Verrucosa* pada semua ukuran : tanah pasir = 20% : 80%.

- c. Medium yang berpengaruh paling baik untuk produksi tanaman bawang merah adalah *G. Verrucosa* pada semua ukuran : tanah pasir = 10% : 90%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, J.T. 2006. *Rumput Laut*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Bachtiar, E. 2007. *Penelusuran Sumber Daya Hayati Laut (Alga) sebagai Biotarget Industri*. [http://resources.unpad.ac.id/unpad-content/uploads/publikasi\\_dosen/](http://resources.unpad.ac.id/unpad-content/uploads/publikasi_dosen/)
- BPTP Yogyakarta. 2001 Budidaya Bawang Merah di Lahan Pantai Selatan Daerah Istimewa Yogyakarta. *Liptan* 07.
- Durenkamp, M and Luit J. De Kok. 2004. Impact of Pedospheric and Atmospheric Sulphur Nutrition on Sulphur Metabolism of *Allium Cepa* L. A Species with A Potential Sink Capacity for Secondary Sulphur Compounds. *Journal of Experimental Botany* 404 (55) : 1821–1830.
- Greulach, V.A. 1973. *Plant Function and Structure*. Collier Macmillan. London.
- Hanafiah, K. A. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Ed 2. PT RajaGrafindo Persada, Jakarta.
- Haryanti, A. M dan S, Darmanti. 2008. Kapasitas Penyerapan dan Penyimpanan Air pada Berbagai Ukuran Potongan Rumput Laut *Gracilaria Verrucosa* sebagai Bahan Campuran Pupuk Organik. *BIOMA* 1(10): 1-6.
- Limbongan, J. dan Maskar. Potensi Pengembangan dan Ketersediaan Teknologi Bawang Merah Palu di Sulawesi Tengah. 2003. *Jurnal Litbang Pertanian* 22(3).
- Pitojo, S. 2003. *Penangkaran Benih Bawang Merah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Shrestha, H. 2004. *A Plant monograph of Onion (Allium cepa)*. <http://acepa.net76.net/Allium%20cepa.pdf> . 30 mei 2011.
- Winarno F.G. 1990. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.