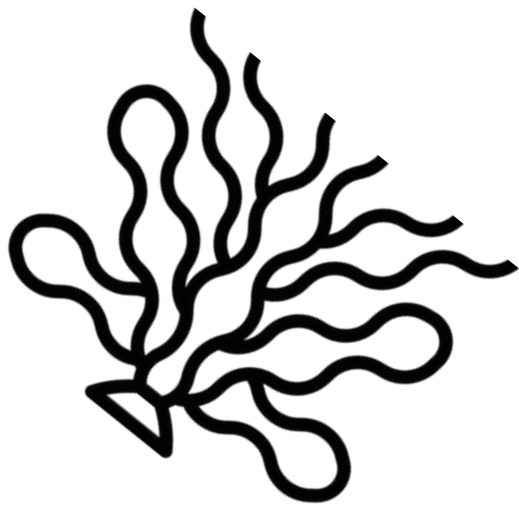
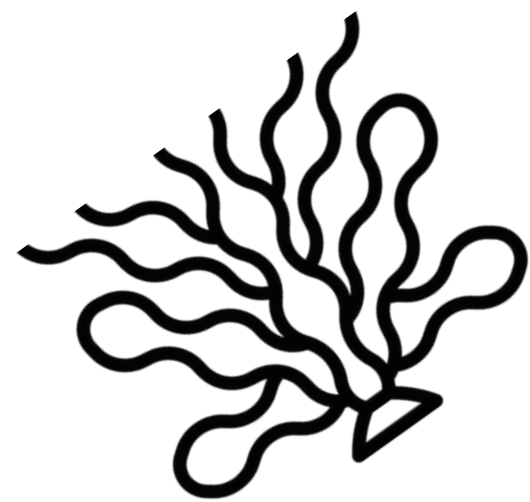


# KARAKTER AGRONOMIS BAWANG MERAH

TANGGAPAN TERHADAP PEMBERIAN  
RUMPUT LAUT DAN AZOLLA



Okti Purwaningsih  
Puguh Bintang Pamungkas

**KARAKTER AGRONOMIS BAWANG MERAH  
TANGGAPAN TERHADAP PEMBERIAN  
RUMPUT LAUT DAN AZOLLA**

Okti Purwaningsih  
Puguh Bintang Pamungkas

UPY Press  
2020

# **KARAKTER AGRONOMIS BAWANG MERAH: TANGGAPAN TERHADAP PEMBERIAN RUMPUT LAUT DAN AZOLLA**

Penulis : Okti Purwaningsih  
Puguh Bintang Pamungkas  
Manajer Penerbitan : Arip Febrianto  
Desain Cover : M. Jourdan  
Tata Letak : Prayitno

Cetakan 1, 25 Agustus 2020  
viii + 55 hal, 15 cm x 23 cm

ISBN: 978-623-7668-13-8

Penerbit :  
UPY Press  
[upypress.upy.ac.id](http://upypress.upy.ac.id)  
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat  
Unit 1 Gedung B Lantai 2  
Jl. PGRI I Sonosewu No. 117 Yogyakarta  
Telp (0274) 376808, 373198,418077,  
Fax (0274) 376808  
Email: [upypress@gmail.com](mailto:upypress@gmail.com)

Copyright @2020  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas karunia dan hidayah dari Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan buku tentang 'Karakter Agronomis Bawang Merah: Tanggapan terhadap Pemberian Rumput Laut dan Azolla'. Penggunaan bahan-bahan kimia dalam budidaya pertanian secara terus menerus mengakibatkan kerusakan tanah dan pencemaran lingkungan. Ketergantungan petani terhadap pupuk kimia dan pestisida kimia relatif tinggi. Oleh karena itu diperlukan inovasi pemanfaatan bahan-bahan organik yang ada di lingkungan sekitar. Bahan-bahan organik yang ada di sekitar kita beragam jenisnya, salah satunya adalah rumput laut dan azolla. Untuk mengetahui manfaat rumput laut dan azolla pada budidaya bawang merah diperlukan kajian melalui penelitian.

Buku ini diharapkan dapat memberikan informasi pengetahuan dan menambah wawasan bagi masyarakat umum, petani, praktisi di bidang pertanian, dan mahasiswa tentang Tanggapan tanaman bawang merah terhadap pemberian rumput laut dan azolla. Disamping itu buku ini juga dapat digunakan sebagai sumber referensi pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan dan mata kuliah Kesuburan & Pemupukan. Buku ini terdiri atas enam bab yaitu: (1) Pendahuluan, (2) Botani dan Morfologi Tanaman bawang merah, (3) Potensi Rumput laut dan azolla, (4) Metode penelitian, (5) Tanggapan tanaman bawang merah terhadap pemberian rumput laut dan azolla, (6) Kesimpulan.

Semoga buku ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan. Kepada pihak-pihak yang terlibat dalam penyusunan buku ini, penulis sampaikan ucapan terimakasih atas bantuan dan kerjasamanya.

Yogyakarta, Agustus 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |    |
|---|----|
| Bab 1 PENDAHULUAN.....  | 1  |
| A. Latar Belakang .....   | 1  |
| B. Rumusan Masalah.....   | 6  |
| Bab 2 BOTANI DAN SISTEMATIKA BAWANG<br>MERAH .....  | 7  |
| Bab 3 POTENSI RUMPUT LAUT DAN AZOLLA.....   | 13 |
| Bab 4 METODE PENELITIAN .....   | 23 |
| A. Rancangan Penelitian.....  | 23 |
| B. Alat, Bahan, dan Tempat Penelitian.....  | 23 |
| C. Pelaksanaan Penelitian.....  | 24 |
| D. Variabel Pengamatan.....   | 26 |
| E. Analisis Data.....   | 28 |
| Bab 5 TANGGAPAN TANAMAN BAWANG MERAH<br>TERHADAP PEMBERIAN RUMPUT LAUT<br>DAN <i>Azolla</i> ..... | 29 |
| A. Hasil Analisis Tanah.....  | 29 |
| B. Karakter Agronomis.....  | 32 |
| C. Karakter Fisiologis.....   | 45 |
| Bab 6 KESIMPULAN.....   | 51 |
| REFERENSI.....  | 53 |

## DAFTAR TABEL

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Tabel 1.  | Proyeksi konsumsi bawang merah tahun 2017-2021 .....  | 2  |
| Tabel 2.  | Produktivitas Bawang Merah Nasional Tahun 2012-2016 .....   | 3  |
| Tabel 3.  | Volume Impor Bawang Merah Tahun 2012-2016 .....   | 3  |
| Tabel 4.  | Hasil analisis kandungan unsur hara dalam rumput laut cair dan media tanam....  | 30 |
| Tabel 5.  | Pengaruh rumput laut dan kompos <i>Azolla</i> terhadap laju pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah (cm/minggu) ..... | 34 |
| Tabel 6.  | Pengaruh rumput laut dan kompos <i>Azolla</i> terhadap laju pertumbuhan daun tanaman bawang merah.....                | 36 |
| Tabel 7.  | Pengaruh rumput laut dan kompos <i>Azolla</i> terhadap bobot kering tanaman bawang merah (g) .....                    | 37 |
| Tabel 8.  | Pengaruh rumput laut dan kompos <i>Azolla</i> terhadap diameter umbi bawang merah (cm) .....                          | 40 |
| Tabel 9.  | Pengaruh rumput laut dan kompos <i>Azolla</i> terhadap jumlah umbi bawang merah .....                                 | 42 |
| Tabel 10. | Pengaruh rumput laut dan kompos <i>Azolla</i> terhadap bobot umbi bawang merah (gram) .....                           | 43 |
| Tabel 11. | Pengaruh rumput laut dan kompos <i>Azolla</i> terhadap indeks panen bawang merah.....                                 | 45 |

|  |    |
|--|----|
| Tabel 12. Pengaruh rumput laut dan kompos <i>Azolla</i> terhadap tingkat kehijauan daun bawang merah (%).....                              | 46 |
| Tabel 13. Pengaruh rumput laut dan kompos <i>Azolla</i> terhadap laju asimilasi bersih tanaman bawang merah (g/cm <sup>2</sup> /hari)..... | 49 |



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1. Tanaman bawang merah .....  | 8  |
| Gambar 2. Bunga bawang merah .....  | 8  |
| Gambar 3. Rumput laut .....   | 18 |
| Gambar 4. Siklus hidup <i>Azolla</i> .....  | 21 |
| Gambar 5. Perbandingan kandungan N (%) pada media yang diberi rumput laut dengan media yang tidak diberi rumput laut .....                                  | 31 |
| Gambar 6. Perbandingan kandungan P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> potensial (mg/100 g) pada media yang diberi rumput laut dengan media tanpa rumput laut ..... | 31 |
| Gambar 7. Perbandingan kandungan K <sub>2</sub> O potensial (mg/100 g) pada media yang diberi rumput laut dengan media tanpa rumput laut .....              | 32 |
| Gambar 8. Rerata tinggi tanaman pada berbagai dosis rumput laut dan <i>Azolla</i> .....   | 33 |
| Gambar 5. Pengaruh rumput laut dan kompos <i>Azolla</i> terhadap laju pertumbuhan tinggi tanaman (cm) .....   | 35 |
| Gambar 6. Pengaruh rumput laut terhadap bobot kering tanaman (g) .....  | 39 |
| Gambar 7. Pengaruh rumput laut terhadap diameter umbi bawang merah (cm) .....   | 41 |
| Gambar 8. Pengaruh rumput laut terhadap jumlah umbi bawang merah .....  | 42 |
| Gambar 9. Pengaruh rumput laut dan kompos <i>Azolla</i> terhadap tingkat kehijauan daun .....   | 47 |

# **Bab 1**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Bawang merah merupakan tanaman hortikultura yang banyak dibutuhkan oleh masyarakat sebagai bumbu masakan. Sebagian besar menu masakan nusantara menggunakan bawang merah dalam resep masakan, disamping itu bawang merah juga mempunyai manfaat untuk kesehatan. Bawang merah mengandung antioksidan, vitamin, dan mineral. Manfaat bawang merah untuk kesehatan antara lain adalah mengatasi sembelit, melegakan tenggorokan, mengontrol diabetes, menyehatkan jantung, menjaga tingkat kolesterol, detoksifikasi, mencegah perkembangan sel kanker, meningkatkan kesehatan otak, meningkatkan kesehatan tulang, meningkatkan imunitas (Anonim, 2018).

Tabel 1. Proyeksi konsumsi bawang merah tahun 2017-2021

| Tahun                 | Konsumsi (kg/kapita/th) | Konsumsi (ton/kapita/th) | Pertumbuhan (%) | Jumlah penduduk | Konsumsi nasional | Pertumbuhan (%) |
|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| 2016                  | 2,83                    | 0,000028                 |                 | 258.705.000     | 731.100           |                 |
| 2017                  | 2,77                    | 0,000028                 | -2,12           | 261.890.900     | 725.438           | -0,77           |
| 2018                  | 2,81                    | 0,000028                 | 1,44            | 265.015.300     | 745.488           | 2,76            |
| 2019                  | 2,86                    | 0,000029                 | 1,78            | 267.974.200     | 765.334           | 2,66            |
| 2020                  | 3,16                    | 0,000032                 | 10,49           | 271.066.400     | 856.671           | 11,98           |
| 2021                  | 3,20                    | 0,000032                 | 1,27            | 273.984.400     | 876.479           | 2,31            |
| Rata-rata pertumbuhan |                         |                          | 3,74            |                 |                   | 4,92            |

Sumber: Pusat Data & Sistem Informasi Pertanian, Setjen Kementerian Pertanian (2017).

Hasil proyeksi konsumsi nasional bawang merah tahun 2017 sampai 2021 diperkirakan naik 4,92% per tahun. Konsumsi nasional tahun 2017 diproyeksikan sebesar 725.438 ton atau turun 0,77% dibandingkan tahun 2016. Pada tahun 2018 sampai 2021 konsumsi bawang merah diperkirakan akan naik, bahkan pada tahun 2021 konsumsi bawang merah diperkirakan mencapai 876.479 ton (Susanti, dkk., 2017). Proyeksi konsumsi bawang merah di Indonesia tahun 2017-2021 dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan proyeksi tersebut pada Tabel 1 terlihat pada tahun 2020 pertumbuhan konsumsi bawang merah secara nasional mengalami pertumbuhan sebesar 11,98%. Hal ini merupakan peluang untuk pengembangan bawang merah di Indonesia. Berdasarkan data statistik produktivitas bawang merah secara nasional pada tahun 2016

mengalami penurunan dibandingkan tahun 2015. Produktivitas bawang merah selama periode tahun 2012 – 2016 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Produktivitas Bawang Merah Nasional Tahun 2012-2016

| Tahun | Luas Lahan (Ha) | Produksi (Ton) | Produktivitas (Ton/Ha) |
|-------|-----------------|----------------|------------------------|
| 2012  | 99.519          | 964.195        | 9,69                   |
| 2013  | 98.937          | 1.010.773      | 10,22                  |
| 2014  | 120.704         | 1.233.984      | 10,22                  |
| 2015  | 122.126         | 1.229.184      | 10,06                  |
| 2016  | 149.635         | 1.446.860      | 9,67                   |

Sumber : Data Statistik 2017 ([epublikasi.setjen.pertanian.go.id](http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id))

Untuk memenuhi kebutuhan bawang merah, Indonesia masih harus mengimpor bawang merah. Jika dilihat dari volume impor bawang merah pada tahun 2012 – 2016, ada kecenderungan penurunan volume impor bawang merah pada tahun 2016 sebesar 93%. Volume impor bawang merah pada periode 2012-2016 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Volume Impor Bawang Merah Tahun 2012-2016

| Tahun | Impor (Ton) |
|-------|-------------|
| 2012  | 96.993      |
| 2013  | 96.139      |
| 2014  | 74.903      |
| 2015  | 17.429      |
| 2016  | 1.219       |

Sumber : Data Statistik 2017 ([epublikasi.setjen.pertanian.go.id](http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id))

Pada umumnya para petani bawang merah untuk meningkatkan produksi, mereka menggunakan pupuk anorganik yang memberikan respon lebih cepat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Pupuk anorganik memberikan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus akan menyebabkan tanah menjadi masam dan padat sehingga kesuburan tanah berkurang, terjadinya pencemaran air. Disamping itu akumulasi bahan kimia dalam produk pertanian dapat mengganggu kesehatan manusia. Untuk mengurangi resiko penggunaan pupuk anorganik maka dapat digantikan dengan pemberian bahan organik maupun pupuk organik. Pemberian pupuk organik bisa dilakukan secara bertahap, dikombinasikan dengan pupuk anorganik atau 100% bahan organik tanpa pupuk anorganik. Bahan organik di alam tersedia dalam jumlah dan jenis yang sangat banyak. Seresah tanaman, kotoran hewan, limbah pabrik gula dan limbah rumah tangga dapat digunakan sebagai sumber bahan organik. Tanaman yang mudah terdekomposisi juga dapat digunakan sebagai sumber bahan organik. Salah satu tumbuhan yang dapat

digunakan sebagai bahan organik adalah rumput laut dan Azolla.

Indonesia merupakan negara kepulauan, dua per tiga wilayah Indonesia berupa perairan. Rumput laut banyak ditemukan di perairan Indonesia, produksi rumput laut melimpah dan belum banyak digunakan dalam budidaya tanaman sebagai pupuk maupun sumber bahan organik. Masyarakat telah memanfaatkan rumput laut sebagai produk olahan minuman maupun makanan. Disamping dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, rumput laut laut juga dapat digunakan sebagai pupuk hayati karena mengandung auxin, sitokinin, etilen, asam absisat, dan giberelin serta mengandung trace mineral Fe, B, Ca, Cu, Cl, K, Mg, dan Mn (Basmal, 2009). Walaupun demikian pemanfaatan rumput laut sebagai pupuk organik atau sumber bahan organik dalam usaha tani tanaman bawang merah belum banyak dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengkajian tentang respon tanaman bawang merah terhadap pemberian rumput laut.

Penggunaan Azolla sebagai pupuk hayati telah dikenal dalam pertanaman padi dan memberikan hasil yang signifikan terhadap produksi padi. Azolla

diketahui mempunyai kandungan N yang tinggi sehingga dapat memenuhi kebutuhan N pada tanaman tanpa harus menggunakan pupuk N anorganik. Penggunaan kompos Azolla dosis 500 g/plot dan pupuk NPK hidrokarate dengan dosis 7 g/tanaman dapat meningkatkan berat umbi bawang merah (Suryanto, 2017). Penggunaan kompos Azolla dalam budidaya bawang merah belum banyak dilakukan oleh karena itu perlu dilakukan kajian lebih mendalam dampaknya terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Kombinasi perlakuan kompos Azolla dan rumput laut diharapkan dapat saling melengkapi pemenuhan kebutuhan hara makro karena rendahnya kandungan N pada rumput laut dapat dipenuhi dari kompos Azolla yang mengandung unsur hara N.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan urain di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

Bagaimanakah karakter agronomis dan pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium Ascalonicum* L.) sebagai tanggapan terhadap pemberian rumput laut dan Azolla ?.

## **Bab 2**

### **BOTANI DAN SISTEMATIKA**

#### **BAWANG MERAH**

Bawang merah merupakan tanaman hortikultura yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bumbu masakan, disamping juga mempunyai manfaat bagi kesehatan. Bawang merah bukan merupakan tanaman asli Indonesia, beberapa literatur menyebutkan bawang merah berasal dari Iran, Syiria, Pakistan, India, Palestina. Bawang merah mulai dikenal 3200-2800 SM, setelah itu menyebar ke berbagai belahan dunia. Tanaman bawang merah dipetik hasilnya berupa umbi, mempunyai perakaran berupa akar serabut. Akar mempunyai kedalaman kurang lebih 15 – 30 cm. Tanaman bawang merah mempunyai batang yang berbentuk seperti cakram, batang bagian atas merupakan umbi semu (bulbus) yang merupakan modifikasi pangkal daun. Umbi lapis bawang merah merupakan batang semu yang ada dalam tanah yang telah mengalami perubahan bentuk dan fungsi.





Gambar 1. Tanaman bawang merah

Tanaman bawang merah mempunyai daun berwarna hijau, berbentuk silinder kecil memanjang, ujung daun meruncing. Daun bawang merah berongga pada bagian dalamnya. Sebagian masyarakat memanfaatkan daun bawang merah untuk masakan karena aromanya yang khas. Bawang merah memiliki bunga berwarna putih, bunga berbentuk seperti payung dan terdiri atas 5-6 kelopak bunga.



Gambar 2. Bunga bawang merah

Taksonomi tanaman bawang merah adalah sebagai berikut:

Divisio : Spermatophyta.  
Sub Divisio : Angiospermae.  
Kelas : Monocotyledoneae.  
Ordo : Liliales.  
Famili : Liliales.  
Genus : Allium.  
Spesies : *Allium ascalonicum* L.

Bawang merah yang dikembangkan di Indonesia jenisnya bervariasi. Beberapa varietas yang sudah dikembangkan adalah Maja, varietas ini mempunyai potensi hasil 10,9 ton/ha dan banyak dibudidayakan di dataran rendah. Varietas lain yang banyak dibudidayakan adalah Kuning yang mempunyai potensi hasil 21.39 ton/ha, Bima Brebes dengan potensi hasil 9,9 ton/ha dan cocok untuk dataran rendah. Untuk daerah dataran rendah – medium, varietas yang sesuai adalah Katumi yang mempunyai potensi hasil 24,1 ton/ha dan varietas Sembrani dengan potensi hasil 24 ton/ha. Salah satu yang banyak dibudidayakan oleh petani adalah Bawang merah varietas Tajuk (Thailand – Nganjuk). Deskripsi bawang merah varietas Tajuk adalah sebagai berikut:

Asal : Introduksi dari Thailand  
Silsilah : Seleksi positif  
Golongan varietas : Klon  
Tinggi tanaman : 26,4 – 40,0 cm

|                        |  |
|------------------------|--|
| Bentuk penampang daun  | : Silindris, tengah berongga   |
| Ukuran daun            | : Panjang 27 – 32 cm;  |
| Lebar                  | : 0,49 – 0,54 cm   |
| Warna daun             | : Hijau muda (RHS 141 D)   |
| Jumlah daun per umbi   | : 3 – 8 helai  |
| Jumlah daun per rumpun | : 15 – 48 helai  |
| Umur panen             | : 52 – 59 hari (80 % batang melemas)   |
| Bentuk umbi            | : Bulat  |
| Ukuran umbi            | : Tinggi 2,1 – 3,4 cm;   |
| Diameter               | : 0,8 – 2,7 cm   |
| Warna umbi             | : Merah muda (Pink RHS 64 D)   |
| Berat per umbi         | : 5 – 12 gram  |
| Jumlah umbi per rumpun | : 5 – 15 umbi  |
| Berat umbi per rumpun  | : 30 – 80 gram   |
| Jumlah anakan          | : 6 – 12   |
| Daya simpan umbi       | : 3 – 4 bulan setelah panen (pada suhu 27 – 30° C)   |
| Susut bobot umbi       | : 22 – 25 % (basah – kering simpan)  |
| Hasil umbi per hektar  | : 12 – 16 ton  |
| Populasi per hektar    | : 200.000 tanaman  |
| Kebutuhan benih/hektar | : 1.000 kg   |
| Ciri utama             | : Warna daun hijau muda (Light Green 41 RHS 141D), bentuk umbi bulat dengan diameter terluas |

mendekati ujung akar,  
warna umbi merah muda  
(Pink RHS 64 D)

Keunggulan varietas : Beradaptasi dengan baik pada musim kemarau dan tahan terhadap hujan, memiliki aroma yang sangat tajam, sehingga cocok digunakan sebagai bahan baku bawang goreng.

Tanaman bawang merah menghendaki daerah beriklim kering untuk pertumbuhan optimal. Tanaman ini juga menghendaki penyinaran matahari penuh (lebih dari 70%), temperatur udara 25 – 32°C, kelembaban nisbi 50 – 70% (Sumarni dan Hidayat, 2005). Pada lingkungan yang sesuai umbi yang terbentuk lebih besar dibandingkan bawang merah yang dibudidayakan di daerah dingin dengan penyinaran matahari kurang dari 12 jam sehari. Sentra produksi bawang merah di Indonesia antara lain di Cirebon, Brebes, Wates, Tegal, Kuningan, Lombok Timur, Samosir. Bawang merah menghendaki tanah bertekstur sedang sampai liat, berstruktur remah, pH tanah 5,6 – 6,5, kandungan bahan organik cukup. Bawang merah biasanya ditanam pada musim kemarau dengan ketersediaan pengairan yang cukup, biasanya pada bulan April/Mei dan Juli/Agustus

setelah panen padi atau tebu. Pada musim penghujan bawang merah dibudidayakan di lahan tegalan.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan oleh Pusat Data dan Informasi Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian RI diproyeksikan pada tahun 2020 tingkat konsumsi bawang merah akan meningkat 11,98%. Jika hal tersebut terjadi maka pemerintah harus mengantisipasi dengan meningkatkan produksi bawang merah. Selama ini Indonesia masih harus mengimpor bawang merah hal ini disebabkan karena produktivitas bawang merah masih rendah.

Kendala yang dihadapi dalam budidaya bawang merah adalah cara budidaya kurang optimal, masalah penggunaan pupuk, serangan hama penyakit, keterbatasan pengetahuan petani tentang pasca panen. Untuk meningkatkan produksi bawang merah maka diperlukan beberapa kebijakan antara lain adalah mendorong petani untuk meningkatkan produksi dan perbaikan teknik budidaya. Peningkatan produksi dengan memacu penggunaan pupuk kimia dan bahan-bahan kimia lainnya bukanlah tindakan yang bijaksana. Penggunaan pupuk kimia dan bahan-bahan kimia lainnya secara terus menerus akan berdampak negatif terhadap kesehatan dan pencemaran lingkungan serta menurunkan tingkat kesuburan tanah.

# **Bab 3**

## **POTENSI RUMPUT LAUT DAN AZOLLA**

Revolusi hijau menyebabkan terjadinya perubahan besar di bidang pertanian, penggunaan pupuk dan pestisida kimia menjadi hal yang 'wajib' ada dalam budidaya pertanian. Masyarakat petani menjadi tergantung terhadap pupuk dan pestisida kimia. Tanpa disadari, aplikasi pupuk dan pestisida kimia secara terus menerus menyebabkan kerusakan lingkungan dan turunnya kesuburan tanah, disamping dampak negatif terhadap kesehatan. Akibat dampak negatif yang timbul dari penggunaan pupuk kimia dan pestisida, masyarakat mulai beralih untuk mengkonsumsi produk pertanian organik. Para petani secara bertahap membudidayakan tanaman secara organik, menggunakan pupuk dan pestisida organik. Pada sistem pertanian organik menerapkan prinsip 'hukum pengembalian' (*low of return*). Hal tersebut mengandung makna bahwa dalam sistem pertanian organik berusaha untuk mengembalikan semua jenis bahan organik ke dalam tanah, baik dalam bentuk

residu dan limbah pertanaman maupun ternak yang selanjutnya bertujuan untuk memberi makanan pada tanaman. Filosofi yang mendasari pertanian organik adalah mengembangkan prinsip-prinsip memberi makanan pada tanah yang selanjutnya tanah menyediakan makanan untuk tanaman (*feeding the soil that feeds the plants*), dan bukan memberi makanan langsung pada tanaman (Soetanto 2002). Strategi pertanian organik adalah memindahkan hara secepatnya dari sisa tanaman, kompos, dan pupuk kandang menjadi biomassa tanah yang selanjutnya setelah mengalami mineralisasi akan menjadi hara dalam larutan tanah.

Kendala yang dihadapi dalam implementasi pertanian organik adalah ketersediaan bahan organik dan pestisida organik, karena bahan organik bersifat ruah dibutuhkan dalam jumlah banyak. Disamping itu mengubah pola pikir dan kebiasaan petani, dari usaha tani konvensional menggunakan pupuk dan pestisida kimia beralih ke pertanian organik. Konversi dari pertanian konvensional ke pertanian organik membutuhkan kesiapan sumberdaya manusia, sarana produksi pertanian, dan regulasi pemerintah. Menurut data BPS DIY, pada tahun 2015 luas lahan pertanian di

DIY 242.246 Ha, terdiri atas lahan sawah/*wetland* 55.425 Ha dan bukan sawah/*dry land* 186.821 Ha. Lahan sawah paling banyak ditemukan di Kabupaten Sleman seluas 21.907 Ha, sedangkan lahan bukan sawah banyak terdapat di Kulon Progo seluas 43.957 Ha. Area pertanian organik di DIY antara lain di Desa Kali Bawang Kabupaten Kulon Progo, Desa Mangunan Kabupaten Bantul, Desa Pakem dan Prambanan Kabupaten Sleman, serta Desa Pondang Kabupaten Gunung Kidul. Luas areal pertanian organik di DIY hanya sekitar 3% dari seluruh areal pertanian di DIY. Oleh karena itu masih perlu dikembangkan areal pertanian organik untuk menjaga kelestarian lingkungan dan menghasilkan bahan pangan yang aman bagi kesehatan manusia.

Pola hidup sehat dengan mengkonsumsi bahan pangan bebas bahan kimia berbahaya dan ramah lingkungan menjadi trend baru di masyarakat. Hal tersebut dipicu oleh kesadaran akan bahaya penggunaan pupuk kimia, hormon, dan obat-obatan kimia berbahaya dalam praktik pertanian. Trend baru di masyarakat tersebut menyebabkan permintaan terhadap produk pertanian organik juga meningkat. Meningkatnya permintaan tidak diimbangi dengan



ketersediaan produk pertanian organik. Berdasarkan data Statistik Pertanian Organik Indonesia yg diterbitkan oleh Aliansi Organik Indonesia (AOI), sampai tahun 2011 tercatat luas areal pertanian Indonesia 225.062,65 ha dengan status 90.135,5 ha merupakan area tersertifikasi pertanian organik dan 134.917,66 ha merupakan area tanpa sertifikasi organik (Ariesusanty et al., 2012). Pada tahun 2013 luas areal pertanian organik tersertifikasi mengalami penurunan. Hal tersebut menunjukkan bahwa jumlah petani dan luas lahan pertanian organik di Indonesia masih rendah. Hasil survey yang dilakukan oleh Emiria dan Purwandari (2014) menunjukkan jumlah petani organik murni di kabupaten Bogor masih sangat sedikit dibandingkan petani konvensional.

Penggunaan bahan organik/pupuk organik oleh petani masih terbatas pada pemanfaatan kotoran hewan atau seresah tumbuhan sebagai mulsa. Petani belum banyak memanfaatkan keragaman bahan organik yang ada, salah satu sumber bahan organik yang belum banyak dimanfaatkan oleh petani adalah rumput laut. Indonesia mempunyai beragam jenis rumput laut ada sekitar 555 jenis rumput laut di perairan Indonesia, ada 22 jenis yang dapat

dimanfaatkan. Pemanfaatan rumput laut sebagai pupuk organik belum banyak dilakukan padahal estimasi produksi rumput laut *Sargassum* sp. dan *Eucheuma* sp. sebesar 482.400 ton/th. Apabila produksi tersebut terdiri atas 50% *Sargassum* sp. yang selama ini belum dimanfaatkan dan digunakan sebagai pupuk maka akan dapat mensubstitusi pupuk kimia sebanyak 242.200 metric ton (MT), sedangkan dari rumput laut *Eucheuma* sp. dengan estimasi produksi 242.200 MT dapat menghasilkan 30% cairan SAP atau setara dengan 72.660 liter pupuk cair (Basmal, 2009). Rumput laut mengandung trace mineral Fe, B, Ca, Cu, Cl, K, Mg, Mn, P, S, Zn, Boron, auxin, sitokinin, asam absisat, giberelin. Kandungan unsur hara dalam rumput laut: nitrogen 1%, fosfor 0,05%, kalium potasium 10%, kalsium 1,20%, magnesium 0,80%, sulfur 3,70%, tembaga 5 ppm, besi 1200 ppm, mangan 12 ppm, seng 100 ppm, boron 80 ppm, senyawa organik 50-55%, dan kadar abu 45-50% (Anonim, 2009). Pupuk rumput laut dapat merangsang pertumbuhan batang, akumulasi bahan kering, sintesis klorofil dan kualitas biji gandum (Wenwen, *et al.*, 2016).

Di Indonesia pemanfaatan rumput laut masih terbatas untuk kosmetik dan industri makanan, pemanfaatan di bidang pertanian masih terbatas. Sedangkan di luar negeri rumput laut telah banyak digunakan dalam bidang pertanian sebagai *liquid seaweed fertilizer*. Ekstrak rumput laut terdegradasi secara alami, tidak beracun, dan aman bagi makhluk hidup. Disamping mengandung mineral-mineral, rumput laut juga kaya akan zat pengatur tumbuh yang dapat memacu pertumbuhan dan hasil tanaman. Pupuk cair yang berasal dari proses pengomposan rumput laut diketahui mengandung auksin 144-1128 ppm, giberelin 130-1552 ppm, serta sitokinin yang terdiri dari kinetin 58-65 ppm dan zeatin 65-86 ppm (Sedayu, dkk., 2014).



Gambar 3. Rumput laut

Sumber bahan organik lainnya yang dapat digunakan sebagai pupuk hayati adalah *Azolla*. *Azolla*

merupakan tumbuhan yang tumbuh pada perairan yang tergenang. *Azolla* mempunyai diameter tanaman 1-2,5 cm, panjang akar berkisar 1,5-11 cm, *Azolla pinnata* mempunyai 112 stomata/mm<sup>2</sup> daun (Lumpkin dan Plucknett, 1980). Kondisi lingkungan dengan pH 4,5-7, temperatur 20-30°C, salinitas 1,3% dapat memberikan pertumbuhan optimum bagi *Azolla*. Pada temperatur dibawah 5°C dan diatas 45°C dapat menurunkan pertumbuhan *Azolla*. *Azolla pinnata* yang tumbuh pada temperatur 5°C mengandung 1,75% N (dry weight) dan 84% H<sub>2</sub>O (fresh weight), pada temperatur 25°C mengandung 4,5% N dan 94% H<sub>2</sub>O, pada 40°C kandungan N 2,5% dan 90% H<sub>2</sub>O (Lumpkin dan Plucknett, 1980).

*Azolla* mempunyai banyak manfaat di bidang pertanian karena mempunyai kemampuan dalam memfikasi N<sub>2</sub>. Kemampuan *Azolla* tumbuh pada lingkungan tergenang menyebabkan tanaman ini banyak digunakan pada pertanaman padi sawah sebagai pupuk hijau untuk memenuhi kebutuhan nitrogen bagi tanaman. *Azolla* mempunyai kemampuan untuk menekan pertumbuhan gulma padi yang terendam tanpa mempengaruhi pertumbuhan padi. *Azolla* mempunyai manfaat sekunder sebagai kompos

sehingga dapat diaplikasikan pada tanaman yang tumbuh tidak tergenang. Disamping itu juga dapat digunakan sebagai pakan ternak karena kandungan proteinnya tinggi. *Azolla* memiliki potensi simbiosis algae, jika dibudidayakan secara independen mempunyai pengaruh yang nyata sebagai *photosynthetically-driven* nitrogen, hidrogen, dan protein.

*Azolla* mempunyai kemampuan memfiksasi  $N_2$  melalui simbiosis dengan algae penambat nitrogen *Anabaena Azollae*. *Azolla* mempunyai peranan penting dalam pertanian organik. Kompos *Azolla* diketahui dapat meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan permeabilitas tanah. Penggunaan kompos *Azolla* dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik dan tidak berdampak terhadap pencemaran lingkungan.

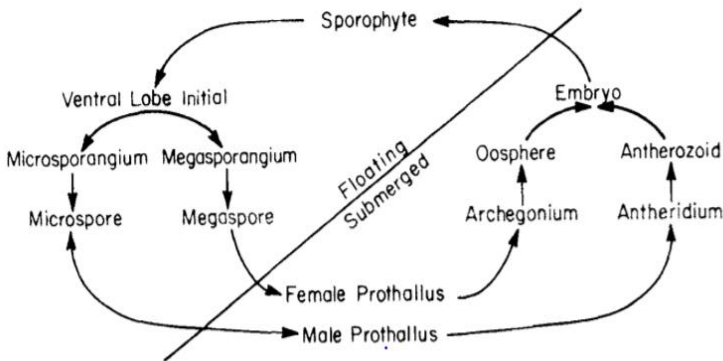


Fig. 3. Heterosporous life cycle of *Azolla*.

#### Gambar 4. Siklus hidup *Azolla* (Lumpkin dan Plucknett, 1980)

Kompos *Azolla* mengandung 3,5% nitrogen, 1,25% phospor, 2,5 kalium, 2,5% calsiium, dan magnesium 0,5% (Pranata, 2004). Kompos *Azolla* mempunyai kandungan hara lebih tinggi dibandingkan kompos lainnya, C/N rasio 9:13, kompos *Azolla* dapat berperan sebagai pengganti *Azolla* (Suryanto, 2017). Pemberian kompos *Azolla* dapat meningkatkan berat umbi bawang merah (Suryanto, 2017). Penggunaan pupuk organik 3000 kg/ha dan pupuk hayati dapat meningkatkan bobot umbi kering bawang merah sebesar 23,22 kg/15 m<sup>2</sup> (Firmansyah, dkk., 2015). Pemberian rumput laut cair 6 liter/tanaman dan pupuk kotoran sapi 75 g/tanaman dapat meningkatkan hasil bawang merah di tanah gambut (Abdurrahman

dan Radian, 2017). Penelitian tentang aplikasi rumput laut dan kompos *Azolla* pada tanaman bawang merah belum banyak dilakukan oleh karena itu perlu dilakukan kajian pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah.

# Bab 4

## METODE PENELITIAN

### A. Rancangan Penelitian

Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap (*Complete Randomized Design*) dalam tiga ulangan dan terdiri atas dua faktor. Faktor pertama adalah pemberian rumput laut, terdiri atas tiga aras yaitu tanpa rumput laut, pemberian rumput laut 1000 ppm, rumput laut 2000 ppm. Faktor kedua adalah pemberian kompos *Azolla*, terdiri atas dua aras yaitu tanpa kompos *Azolla* dan pemberian kompos *Azolla*. Berdasarkan perlakuan tersebut diperoleh  $3 \times 2 = 6$  kombinasi perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 18 petak perlakuan. Setiap petak perlakuan terdiri atas 10 polybag sehingga polybag yang dibutuhkan sebanyak 180 polybag.

### B. Alat, Bahan, dan Tempat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah oven, timbangan digital, leaf area meter, *chlorophyll meter*, cangkul, sekop, jangka sorong, penggaris. Bahan-bahan yang digunakan adalah benih bawang



merah varietas Tajuk, ekstrak rumput laut, kompos *Azolla*. Penelitian dilaksanakan di Dusun Glondong, Purwobinangun, Pakem, Sleman DIY. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari – Mei 2019.

### **C. Pelaksanaan Penelitian**

#### **1. Penyiapan media tanam.**

Sebelum bibit bawang merah ditanam, terlebih dahulu dilakukan penyiapan media tanam, kompos *Azolla*, dan larutan rumput laut. Tanah yang digunakan merupakan tanah regosol, tanah yang sudah dibersihkan dari kotoran rumput liar dan gulma diayak kemudian dimasukkan ke dalam polybag ukuran 30 x 35 cm.

#### **2. Perlakuan kompos *Azolla*.** Kompos *Azolla* diberikan sebelum penanaman bibit bawang merah. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan kompos *Azolla* adalah sebagai berikut:

a. *Azolla* dibersihkan dari kotoran dan sisa lumpur. Pembersihan *Azolla* dilakukan pada air mengalir.

b. *Azolla* dimasukkan ke dalam ember dengan ketebalan 10 cm, setelah itu disemprot dengan EM4 sampai basah. Hal yang sama dilakukan berulang-ulang sampai ember penuh terisi *Azolla*.

- c. Setelah itu ember ditutup rapat dengan plastik dan dibiarkan selama 10 hari sampai diperoleh struktur yang remah.
  - d. *Azolla* diberikan ke media tanam dengan jalan mencampur *Azolla* sebanyak 60 gram per polybag berisi tanah dan dibiarkan selama enam hari sebelum ditanami bibit bawang merah.
3. Perlakuan rumput laut.
- Pemberian rumput laut ke dalam media tanam dilakukan pada saat tanaman berumur 15 hari setelah tanam (HST) dan 35 HST. Cara pembuatan larutan rumput laut adalah sebagai berikut:
- a. Rumput laut dibersihkan dari pasir dan air laut. Setelah itu diekstrak menggunakan blender.
  - b. Untuk membuat rumput laut dengan konsentrasi 1000 ppm dilakukan dengan jalan melarutkan 100 ml ekstrak rumput laut ke dalam 1000 ml air.
  - c. Untuk membuat larutan rumput laut dengan konsentrasi 2000 ppm dilakukan dengan jalan melarutkan 200 ml ekstrak rumput laut ke dalam 1000 ml air.
  - d. Satu liter larutan rumput laut digunakan untuk sepuluh polybag, sehingga dosis pemberian rumput laut adalah 200 ml/polybag.

#### 4. Penyiapan bibit

Sebelum ditanam bibit bawang merah terlebih dahulu direndam dalam air hangat pada temperatur 45°C – 50°C selama 15 menit. Ujung bibit bawang merah dipotong ± 1/3 bagian untuk mempercepat pertumbuhan tunas.

### D. Variabel Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap variabel agronomis dan fisiologis tanaman yang meliputi:

1. Karakter agronomis. Untuk mengetahui karakter agronomis dilakukan pengamatan terhadap:

a. Laju pertumbuhan tinggi tanaman. Pengukuran laju pertumbuhan tinggi tanaman menggunakan rumus sebagai berikut:

$$b = \frac{n\sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

b = laju pertumbuhan tinggi tanaman.

X = umur tanaman.

Y = tinggi tanaman.

b. Laju pertumbuhan daun. Laju pertumbuhan daun diukur menggunakan rumus seperti pada pengukuran laju pertumbuhan tinggi tanaman.

c. Bobot kering tanaman. Pengamatan bobot kering tanaman dilakukan saat tanaman

mencapai vegetatif maksimal (umur 40 hari). Tanaman yang telah dibongkar, dibersihkan dari tanah dan dioven pada temperatur 80°C selama 2x24 jam.

- d. Diameter umbi bawang merah. Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian (umur 70 hari). Diameter umbi diukur menggunakan jongko sorong.
- e. Bobot umbi per rumpun. Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian. Umbi bawang merah yang telah dibersihkan dari kotoran dan tanah yang menempel dikerinngangkan setelah itu ditimbang.
- f. Indeks panen. Pengukuran indeks panen menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IP = \frac{\text{Bobot umbi kering}}{\text{Bobot kering tanaman}}$$

IP : indeks panen

- 2. Karakter fisiologis. Variabel yang diamati untuk mengamati karakter fisiologis meliputi:
  - a. Tingkat kehijauan daun. Pengamatan terhadap tingkat kehijauan daun dilakukan pada saat tanaman mencapai vegetatif maksimal (umur

40 hari). Tingkat kehijauan daun diukur menggunakan alat SPAD.

- b. Laju asimilasi bersih tanaman. Pengukuran laju asimilasi bersih dilakukan pada saat tanaman mencapai vegetatif maksimal. Pengukuran dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$LAB = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \times \frac{\ln A_2 - \ln A_1}{A_2 - A_1}$$

LAB : Laju asimilasi bersih.

W1 : bobot kering tanaman pengukuran ke-1 (umur 15 hari).

W2 : bobot kering tanaman pengukuran ke-2 (umur 40 hari).

A1 : Luas daun pengukuran ke-1.

A2 : Luas daun pengukuran ke-2.

T1 : umur tanaman pada saat pengukuran ke-1 (umur 15 hari).

T2 : umur tanaman pada saat pengukuran ke-2 (umur 40 hari).

3. Analisis kandungan hara makro pada media tanam. Analisis tanah dilakukan di BPTP DIY.

## E. Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Analysis of Variance pada jenjang nyata 5%. Untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan dilakukan melalui uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

## **Bab 5**

### **TANGGAPAN TANAMAN BAWANG MERAH TERHADAP PEMBERIAN RUMPUT LAUT DAN *Azolla***

Karakter agronomis tanaman bawang merah sebagai tanggapan terhadap pemberian rumput laut dan *Azolla* disusun berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian. Data hasil penelitian yang diamati selama berlangsungnya penelitian dianalisis menggunakan SAS untuk mengetahui pengaruh rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap karakter agronomis bawang merah. Hasil selengkapnya disajikan dalam uraian berikut ini.

#### **A. Hasil Analisis Tanah**

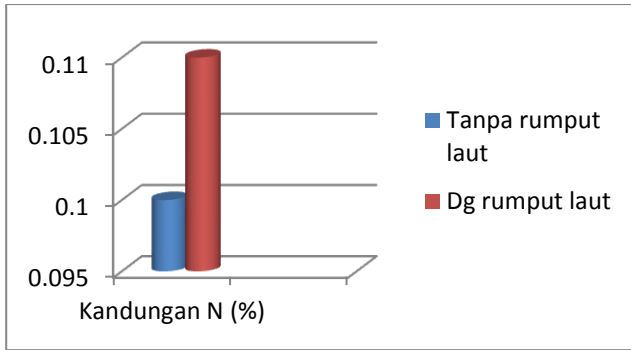
Pada penelitian ini tidak menggunakan pupuk dasar dan pupuk kimia. Penambahan unsur hara ke dalam media tanam dilakukan melalui pemberian rumput laut cair dan kompos *Azolla*. Pada Tabel 4 terlihat penambahan rumput laut dapat meningkatkan kandungan C-organik, N total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan K<sub>2</sub>O.

Tabel 4. Hasil analisis kandungan unsur hara dalam rumput laut cair dan media tanam

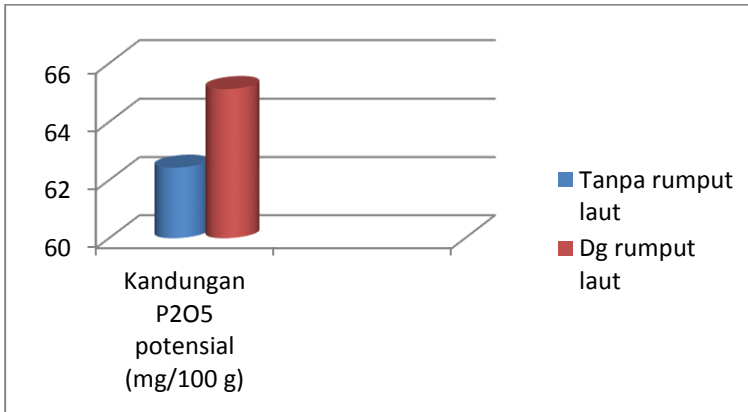
| Parameter Uji                           | Rumput laut cair | Media tanam + tanpa rumput laut + <i>Azolla</i> | Media tanam + rumput laut + <i>Azolla</i> |
|---|------------------|---|---|
| C- organik                              | 18,54%           | 2,43%   | 2,55%                                     |
| N total                                 | 0,56%            | 0,10%   | 0,11%                                     |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Potensial | 1,04%            | 62,43 mg/100 g                                  | 65,12 mg/100 g                            |
| K <sub>2</sub> O potensial              | 1,98%            | 29,87 mg/100 g                                  | 30,43 mg/100 g                            |

Sumber: hasil analisis yang dilakukan di BPTP DIY.

Pemberiaan rumput laut cair diharapkan dapat mempercepat ketersediaan unsur hara. Kandungan unsur hara yang ada dalam rumput laut akan mempercepat sintesis asam amino dan protein sehingga mempercepat pertumbuhan tanaman. Pupuk organik cair mengandung kalium yang berperan penting dalam metabolisme tanaman dan memelihara tekanan turgor serta menjamin kesinambungan pemanjangan sel (Hadi, 2005). Hasil analisis tanah menunjukkan aplikasi rumput laut dapat meningkatkan kandungan C-organik, N total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> potensial dan K<sub>2</sub>O potensial. Hasil analisis kandungan unsur hara makro yang terdapat dalam rumput laut cair dan media tanam dapat dilihat pada Tabel 4.

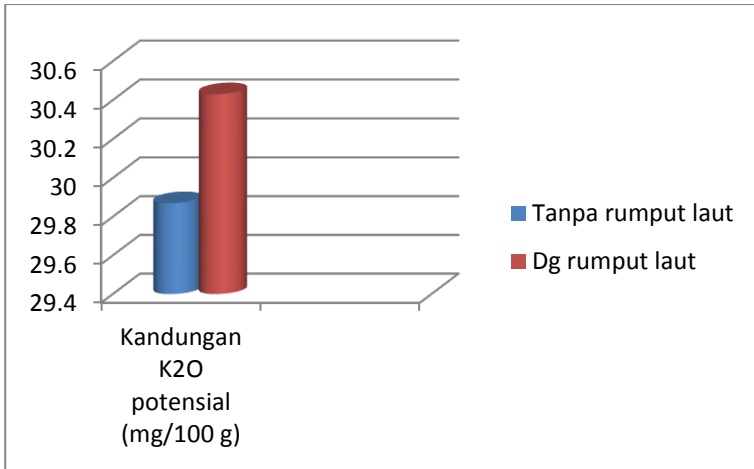


Gambar 5. Perbandingan kandungan N (%) pada media yang diberi rumput laut dengan media yang tidak diberi rumput laut



Gambar 6. Perbandingan kandungan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> potensial (mg/100 g) pada media yang diberi rumput laut dengan media tanpa rumput laut





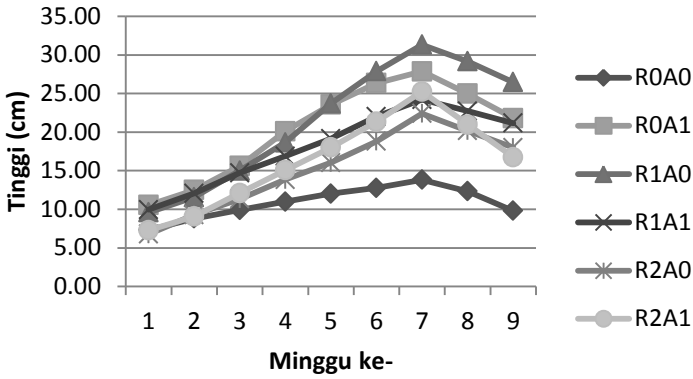
Gambar 7. Perbandingan kandungan K<sub>2</sub>O potensial (mg/100 g) pada media yang diberi rumput laut dengan media tanpa rumput laut

## B. Karakter Agronomis

### 1. Tinggi Tanaman dan Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman

Hasil analisis varian (ANOVA) menunjukkan ada interaksi antara rumput laut dan kompos *Azolla* yang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan laju pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah.

### Rerata Tinggi Bawang Merah



Gambar 8. Rerata tinggi tanaman pada berbagai dosis rumput laut dan *Azolla*

(R0A0: tanpa rumput laut + tanpa *Azolla*; R0A1: tanpa rumput laut + *Azolla*; R1A0: rumput laut 1000 ppm + tanpa *Azolla*; R1A1: rumput laut 1000 ppm + *Azolla*; R2A0: rumput laut 2000 ppm + tanpa *Azolla*; R2A1: rumput laut 2000 ppm + *Azolla*).

Kombinasi perlakuan aplikasi rumput laut 1000 ppm tanpa pemberian *Azolla* dapat meningkatkan laju pertumbuhan tinggi tanaman dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Bawang merah yang tumbuh pada media yang tidak diberi rumput laut dan kompos *Azolla* mempunyai laju pertumbuhan tinggi tanaman paling rendah dan berbeda nyata dengan bawang merah yang tumbuh pada media yang dipupuk rumput laut dan kompos *Azolla*. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.

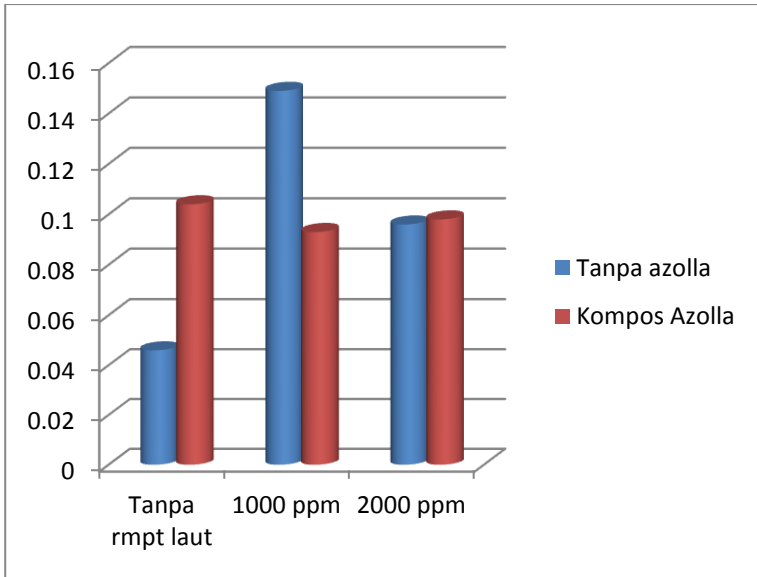
Tabel 5. Pengaruh rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap laju pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah (cm/minggu)

| Rumput laut | Kompos <i>Azolla</i> |                      | Rerata |
|-------------|----------------------|----------------------|--------|
|             | Tanpa <i>Azolla</i>  | Kompos <i>Azolla</i> |        |
| 0           | 0,046 c              | 0,104 b              | 0,075  |
| 1000 ppm    | 0,149 a              | 0,093 b              | 0,121  |
| 2000 ppm    | 0,096 b              | 0,098 b              | 0,097  |
| Rerata      | 0,097                | 0,098                | (+)    |

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

(+): ada interaksi

Tanaman bawang merah yang tumbuh pada media tanam tanpa *Azolla* tetapi diaplikasikan rumput laut mempunyai laju pertumbuhan tinggi tanaman paling tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena kandungan auxin yang ada pada rumput laut dapat merangsang pertumbuhan tinggi tanaman. Pengaruh rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap laju pertumbuhan tinggi tanaman dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap laju pertumbuhan tinggi tanaman (cm)

## 2. Laju Pertumbuhan Daun

Pengamatan terhadap laju pertumbuhan daun dilaksanakan secara periodik setiap dua minggu sekali. Hasil Analisis varians menunjukkan tidak ada interaksi antara rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap laju pertumbuhan daun. Pada Tabel 6 terlihat bahwa rumput laut tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan daun, demikian pula dengan kompos *Azolla*.

Tabel 6. Pengaruh rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap laju pertumbuhan daun tanaman bawang merah

| Rumput laut | Kompos <i>Azolla</i> |                      | Rerata |
|-------------|----------------------|----------------------|--------|
|             | Tanpa <i>Azolla</i>  | Kompos <i>Azolla</i> |        |
| 0           | 2,83                 | 2,80                 | 2,82 a |
| 1000 ppm    | 2,03                 | 2,78                 | 2,41 a |
| 2000 ppm    | 2,43                 | 2,62                 | 2,53 a |
| Rerata      | 2,43 p               | 2,74 p               | (-)    |

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

(-) : tidak ada interaksi

Jika dilihat rerata laju pertumbuhan daun pada tanaman bawang merah yang diberi kompos *Azolla* mempunyai rerata lebih banyak dibandingkan yang tidak diberi kompos *Azolla*. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara yang ada pada *Azolla*, terutama unsur hara N akan merangsang pertumbuhan daun. Pada uji DMRT menunjukkan tidak berbeda nyata, salah satu penyebabnya kemungkinan karena dosis kompos *Azolla* terlalu kecil sehingga tidak menunjukkan pengaruh nyata jika dibandingkan dengan yang tanpa *Azolla*.

### 3. Bobot Kering Tanaman

Bobot kering menggambarkan akumulasi fotositat yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman, pembentukan dan pertumbuhan organ-organ tanaman. Bobot kering tanaman dapat digunakan sebagai indikator besarnya hasil fotosintesis (fotositat) yang dapat digunakan untuk pembentukan dan pertumbuhan organ-organ tanaman. Pada penelitian ini, hasil analisis varians menunjukkan tidak ada interaksi antara rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap bobot kering tanaman bawang merah. Rerata bobot kering tanaman bawang merah dapat dilihat pada Tabel 7.

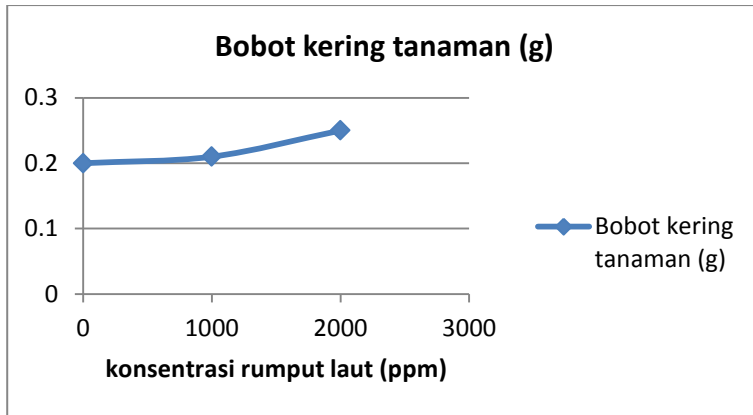
Tabel 7. Pengaruh rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap bobot kering tanaman bawang merah (g)

| Rumput laut | Kompos <i>Azolla</i> |                      | Rerata |
|-------------|----------------------|----------------------|--------|
|             | Tanpa <i>Azolla</i>  | Kompos <i>Azolla</i> |        |
| 0           | 0,21                 | 0,19                 | 0,20 a |
| 1000 ppm    | 0,23                 | 0,18                 | 0,21 a |
| 2000 ppm    | 0,23                 | 0,27                 | 0,25 a |
| Rerata      | 0,22 p               | 0,21 p               | (-)    |

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

(-) : tidak ada interaksi

Pada Tabel 7 terlihat rumput laut tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman bawang merah. Kompos Azolla juga tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman bawang merah. Jika dilihat dari bobot kering tanaman terlihat bahwa bawang merah yang diberi rumput laut mempunyai rerata bobot kering tanaman lebih berat. Hal ini disebabkan karena kandungan hara dan hormon tumbuh yang ada dalam rumput laut dapat memacu pertumbuhan tanaman. Pengaruh rumput laut tidak nyata, kemungkinan disebabkan karena konsentrasi yang digunakan masih terlalu kecil untuk dapat memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini ditunjukkan oleh rerata bobot kering tanaman pada konsentrasi 2000 ppm lebih berat dibandingkan rerata bobot kering tanaman pada konsentrasi 1000 ppm. Jika dibuat kurva pertumbuhan maka kurvanya masih bersifat linear, peningkatan konsentrasi rumput laut masih dimungkinkan untuk meningkatkan bobot kering tanaman.



Gambar 6. Pengaruh rumput laut terhadap bobot kering tanaman (g)

#### 4. Diameter umbi bawang merah.

Diameter umbi menggambarkan ukuran umbi yang terbentuk. Pertumbuhan umbi dipengaruhi oleh kualitas bibit dan faktor lingkungan, termasuk ketersediaan unsur hara yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Bawang merah yang tercukupi kebutuhan unsur hara dan faktor-faktor lain yang dibutuhkan untuk pertumbuhan akan mempunyai ukuran umbi lebih besar dibandingkan bawang merah yang tumbuh pada kondisi cekamann. Hasil analisis varians menunjukkan tidak ada interaksi antara rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap diameter



umbi bawang merah. Hasil pengamatan diameter umbi bawang merah dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap diameter umbi bawang merah (cm)

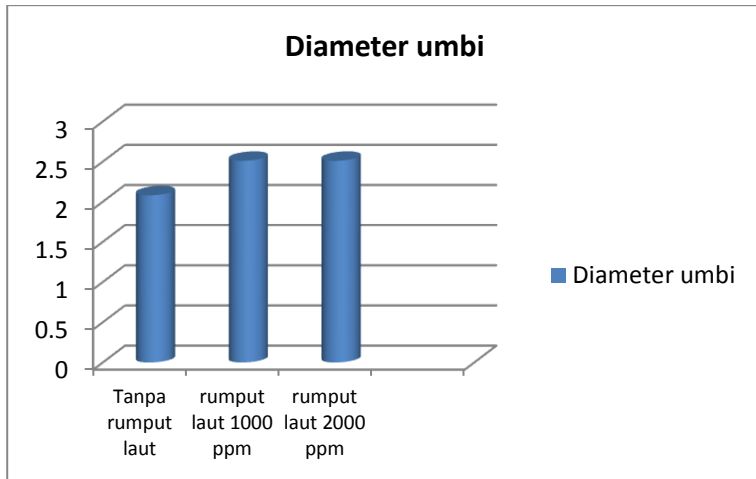
| Rumput laut | Kompos <i>Azolla</i> |                      | Rerata |
|-------------|----------------------|----------------------|--------|
|             | Tanpa <i>Azolla</i>  | Kompos <i>Azolla</i> |        |
| 0           | 1,98                 | 2,19                 | 2,08 b |
| 1000 ppm    | 2,46                 | 2,56                 | 2,51 a |
| 2000 ppm    | 2,38                 | 2,63                 | 2,51 a |
| Rerata      | 2,27 p               | 2,46 p               | (-)    |

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

(-) : tidak ada interaksi

Pada Tabel 8 terlihat bahwa rumput laut berpengaruh nyata terhadap diameter umbi bawang merah, tetapi kompos *Azolla* tidak berpengaruh nyata terhadap diameter umbi bawang merah. Pemberian rumput laut dapat meningkatkan diameter umbi bawang merah, tanaman bawang merah yang diberi rumput laut mempunyai diameter umbi lebih besar dibandingkan tanaman yang tidak diberi rumput laut. Hal ini disebabkan karena kandungan zat pengatur tumbuh auxin dan kandungan unsur hara yang ada pada rumput laut dapat memacu pertumbuhan umbi

sehingga umbi dapat tumbuh lebih besar. Pengaruh rumput laut terhadap diameter umbi bawang merah dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh rumput laut terhadap diameter umbi bawang merah (cm)

## 5. Jumlah Umbi

Interaksi antara rumput laut dan *Azolla* tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi bawang merah. Rumput laut juga tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi, demikian pula dengan *Azolla*. Rerata jumlah umbi bawang merah dapat dilihat pada Tabel 9.

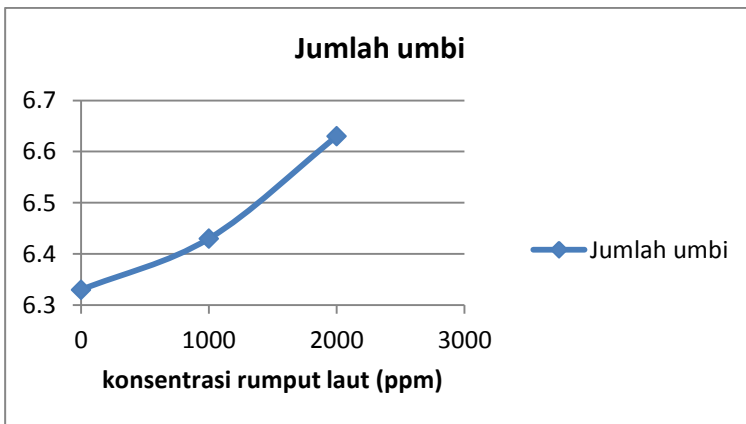
Tabel 9. Pengaruh rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap jumlah umbi bawang merah

| Rumput laut | Kompos <i>Azolla</i> |                      | Rerata |
|-------------|----------------------|----------------------|--------|
|             | Tanpa <i>Azolla</i>  | Kompos <i>Azolla</i> |        |
| 0           | 6,20                 | 6,47                 | 6,33 a |
| 1000 ppm    | 7,07                 | 5,80                 | 6,43 a |
| 2000 ppm    | 6,47                 | 6,80                 | 6,63 a |
| Rerata      | 6,58 p               | 6,36 p               | (-)    |

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

(-) : tidak ada interaksi

Rumput laut tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah umbi, hal ini disebabkan konsentrasi rumput laut yang diaplikasikan terlalu kecil sehingga tidak memberikan pengaruh yang significant.



Gambar 8. Pengaruh rumput laut terhadap jumlah umbi bawang merah

## 6. Bobot umbi bawang merah

Bobot umbi bawang merah diukur pada akhir penelitian, penimbangan dilaksanakan setelah umbi dibersihkan dari kotoran tanah dan dikeringanginkan. Hasil analisis varians menunjukkan tidak ada interaksi antara rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap bobot umbi kering per rumpun. Rumput laut tidak berpengaruh nyata terhadap bobot umbi kering per rumpun, demikian pula dengan kompos *Azolla* juga tidak berpengaruh nyata. Hasil pengamatan bobot umbi kering per rumpun dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap bobot umbi bawang merah (gram)

| Rumput laut | Kompos <i>Azolla</i> |                      | Rerata  |
|-------------|----------------------|----------------------|---------|
|             | Tanpa <i>Azolla</i>  | Kompos <i>Azolla</i> |         |
| 0           | 20,80                | 19,33                | 20,07 a |
| 1000 ppm    | 22,67                | 18,40                | 20,53 a |
| 2000 ppm    | 23,20                | 26,60                | 24,90 a |
| Rerata      | 22,22 p              | 21,44 p              | (-)     |

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

(-) : tidak ada interaksi

Pemberian rumput laut juga tidak berpengaruh nyata meningkatkan komponen hasil bawang merah. Demikian pula dengan kompos *Azolla*. Hal ini

disebabkan karena pemberian rumput laut dan kompos *Azolla* tidak dapat meningkatkan laju asimilasi bersih sehingga tidak dapat meningkatkan hasil tanaman (jumlah umbi dan bobot kering umbi). Pemberian rumput laut hanya dapat meningkatkan ukuran diameter umbi bawang merah dan berbeda nyata dengan yang tidak diberi rumput laut.

## 7. Indeks Panen

Indeks panen merupakan nisbah antara hasil tanaman dengan bobot kering tanaman. Indeks panen menggambarkan besarnya fotositat yang digunakan untuk pembentukan hasil tanaman. Semakin besar nilai indeks panen menunjukkan fotositat lebih banyak digunakan untuk pembentukan hasil tanaman (komponen hasil tanaman) dibandingkan fotositat yang digunakan untuk pertumbuhan organ pertumbuhan tanaman (akar, batang, daun).

Hasil analisis varians menunjukkan tidak ada interaksi antara rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap indeks panen. Rumput laut tidak berpengaruh nyata terhadap indeks panen bawang merah, demikian pula dengan kompos *Azolla*. Indeks panen bawang merah pada berbagai konsentrasi

rumpun laut dan kompos *Azolla* dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap indeks panen bawang merah

| Rumput laut | Kompos <i>Azolla</i> |                      | Rerata |
|-------------|----------------------|----------------------|--------|
|             | Tanpa <i>Azolla</i>  | Kompos <i>Azolla</i> |        |
| 0           | 2,64                 | 2,49                 | 2,56 a |
| 1000 ppm    | 2,34                 | 2,75                 | 2,55 a |
| 2000 ppm    | 2,29                 | 2,25                 | 2,27 a |
| Rerata      | 2,42 p               | 2,49 p               | ( - )  |

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

(-) : tidak ada interaksi

### C. Karakter Fisiologis

#### 1. Tingkat Kehijauan Daun

Hasil analisis varians menunjukkan interaksi antara rumput laut dan kompos *Azolla* berpengaruh nyata terhadap tingkat kehijauan daun bawang merah. Rerata tingkat kehijauan daun bawang merah dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Pengaruh rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap tingkat kehijauan daun bawang merah (%)

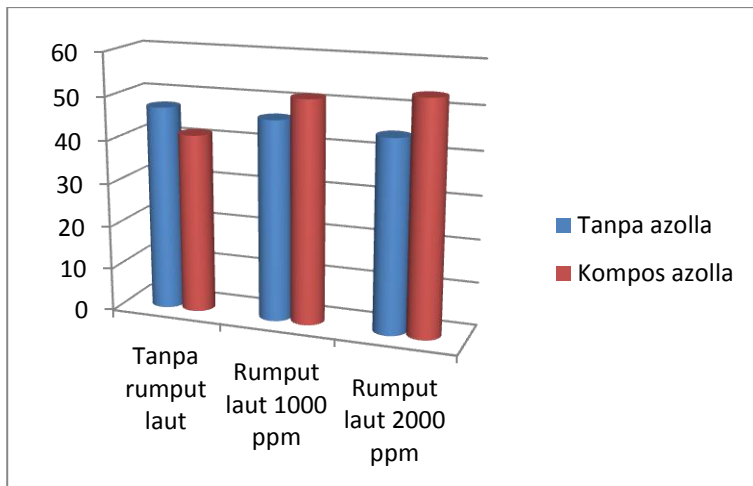
| Rumput laut | Kompos <i>Azolla</i> |                      | Rerata |
|-------------|----------------------|----------------------|--------|
|             | Tanpa <i>Azolla</i>  | Kompos <i>Azolla</i> |        |
| 0           | 47,23 c              | 41,39 f              | 44,31  |
| 1000 ppm    | 46,24 d              | 51,31 b              | 48,78  |
| 2000 ppm    | 44,32 e              | 53,33 a              | 48,83  |
| Rerata      | 45,93                | 48,68                | (+)    |

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

(+): ada interaksi

Tingkat kehijauan daun merupakan gambaran dari kadar klorofil yang ada pada daun. Semakin tinggi tingkat kehijauan daun maka kadar klorofil yang ada pada daun juga semakin tinggi. Kadar klorofil akan berpengaruh terhadap fotosintesis sehingga akan berpengaruh terhadap laju asimilasi bersih. Pada Tabel 12 terlihat kombinasi perlakuan pemberian kompos *Azolla* dan rumput laut dapat meningkatkan tingkat kehijauan daun tanaman bawang merah. Tingkat kehijauan daun tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan rumput laut 2000 ppm & kompos *Azolla*. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara terutama N yang ada pada kompos *Azolla* dan rumput laut dapat memacu pembentukan klorofil. Unsur utama penyusun

klorofil adalah nitrogen. Kekurangan nitrogen pada tanaman menyebabkan terjadinya klorosis. Unsur N merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak, salah satunya untuk pembentukan klorofil. Kandungan klorofil dapat digunakan sebagai indikator untuk mengetahui keterkaitan antara fotosintesis dan hasil produksi pada saat kekurangan air (Yunia dan Banyo, 2011). Pengaruh rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap tingkat kehijauan daun dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap tingkat kehijauan daun



## 2. Laju Asimilasi Bersih.

Pemberian rumput laut tidak berpengaruh nyata meningkatkan laju asimilasi bersih tanaman bawang merah, demikian pula dengan pemberian kompos *Azolla*. Meskipun kombinasi perlakuan rumput laut dan kompos *Azolla* dapat meningkatkan kadar klorofil secara significant tetapi hal tersebut tidak diikuti dengan peningkatan laju asimilasi bersih. Hal ini disebabkan karena proses fotosintesis tidak hanya ditentukan oleh kadar klorofil saja tetapi juga ditentukan oleh kemampuan daun dalam menangkap CO<sub>2</sub> dan ketersediaan air. Klorofil merupakan pigmen pada tumbuhan yang berperan penting dalam proses fotosintesis melalui peranannya dalam menangkap sinar matahari dan mengubahnya menjadi energi kimia. Hasil analisis korelasi menunjukkan korelasi antara tingkat kehijauan daun dan laju asimilasi bersih tanaman bawang merah tidak significant, dengan nilai  $r = -0,07^{ns}$ .

Laju fotosintesis akan mempengaruhi hasil/produksi tanaman, fotosintesis yang berlangsung

optimal maka hasil tanaman juga akan optimal. Proses fotosintesis menghasilkan karbohidrat yang digunakan untuk perumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk untuk pembentukan umbi bawang merah. Hasil pengamatan terhadap laju asimilasi bersih tanaman bawang merah dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Pengaruh rumput laut dan kompos *Azolla* terhadap laju asimilasi bersih tanaman bawang merah (g/cm<sup>2</sup>/hari)

| Rumput laut | Kompos <i>Azolla</i> |                      | Rerata   |
|-------------|----------------------|----------------------|----------|
|             | Tanpa <i>Azolla</i>  | Kompos <i>Azolla</i> |          |
| 0           | 0,0037               | 0,0016               | 0,0026 a |
| 1000 ppm    | 0,0048               | 0,0021               | 0,0034 a |
| 2000 ppm    | 0,0026               | 0,0018               | 0,0022 a |
| Rerata      | 0,0037 p             | 0,0019 p             | ( - )    |

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

(-) : tidak ada interaksi

Pemberian rumput laut juga tidak berpengaruh nyata meningkatkan komponen hasil bawang merah dan indeks panen. Demikian pula dengan kompos *Azolla*. Hal ini disebabkan karena pemberian rumput laut dan kompos *Azolla* tidak dapat meningkatkan laju

asimilasi bersih sehingga tidak dapat meningkatkan hasil tanaman.

## **Bab 6**

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Interaksi antara rumput laut dan kompos *Azolla* berpengaruh nyata dapat meningkatkan laju pertumbuhan tinggi tanaman dan tingkat kehijauan daun.
2. Pemberian rumput laut tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan daun, bobot kering tanaman, indeks panen, bobot umbi per tanaman, tetapi dapat meningkatkan rerata variabel tersebut.
3. Pemberian rumput laut berpengaruh nyata dapat meningkatkan diameter umbi bawang merah.
4. Pemberian kompos *Azolla* tidak berpengaruh nyata dapat meningkatkan variabel karakter agronomis tanaman bawang merah yang diamati.
5. Interaksi antara rumput laut dan kompos *Azolla* dapat meningkatkan variabel karakter fisiologis tingkat kehijauan daun tanaman bawang merah.

6. Pemberian rumput laut maupun kompos *Azolla* tidak berpengaruh nyata dapat meningkatkan laju asimilasi bersih tanaman bawang merah.

## REFERENSI

- Abdurrahman, T. Dan Radian. 2017. Pengaruh Lumpur Laut Cair dan Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Tanah Gambut. *Agrosainstek* 1(2): 74-79.  
<http://journal.ubb.ac.id/index.php/agrosainstek>.
- Anonim. 2009. Fish fertilizer news. <http://www.aggrand.guarding-our-earth.com/agtech.htm>.
- Anonim. 2018. 10 Manfaat Bawang Merah bagi Kesehatan. <https://doktersehat.com/manfaat-super-bawang-merah/> diunduh pada tanggal 26 Desember 2018.
- Basmal, J. 2009. Prospek Pemanfaatan Rumput Laut sebagai Bahan Pupuk Organik. *Squalen* Vol. 4. Nomer 1. Mei 2009.
- Emiria, F. dan H. Purwandari. 2014. Pengembangan Pertanian Organik di kelompok Tani Madya, Desa Kebonagung, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Penyuluhan* Vol. 10 No.2.
- Firmansyah, I., Liferdi, Khaririyatun, N., dan Yufdy, MP. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah dengan Aplikasi Pupuk Organik dan Pupuk Hayati pada Tanah Aluvial (The Growth and Yield of Shallots with Organics Fertilizers and Biofertilizers Application in Alluvial Soil). *J. Hort.* 25(2): 133-141.

- Lumpkin, T. A., and D. L. Plucknett. 1980. *Azolla: Botany, Physiology, and Use as a Green Manure. Economic Botany* 34(2): 111-153.
- Pranata. 2004. Pupuk organik cair, aplikasi dan manfaatnya. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sedayu, B.B., I Made S. Erawan, L. Assadad. 2014. Pupuk Cair dari Rumput Laut *Euचेuma Cottonii*, *Sargassum Sp. dan Gracilaria Sp.* Menggunakan Proses Pengomposan. *JPB Perikanan* 9 (1): 61-68.
- Shaiful Islam, Md., M. Hasanuzzaman, M. Rokonuzzaman, and K. Nahar. 2009. Effect of split application of nitrogen fertilizer on morpho-physiological parameters of rice genotypes. *International Journal of Plant Production* 3 (1) : 51-62.
- Sumarni, N., dan A. Hidayat. 2005. Budidaya Bawang Merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Suryanto. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Azolla Dan Npk Hidrocarate Terhadap Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonikum*). *Jurnal Agrohit* Volume 1 Nomer 2 Tahun 2017.
- Susanti, A.A., B. Waryanto, R. Widaningsih, M. Chafid, dkk. 2017. Outlook Tanaman Pangan dan Hortikultura. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.  
<http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/outlook/2017/Outlook%20TPHORTI%202017/>.

- Sutanto, R. 2002. *Pertanian Organik, Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Wenwen, X., H. Liu, X. Tan, J. Wang, M. Li, B. Jianjie. 2016. Effect of Sea Weed Bio-Organic Fertilizer on Growth and Yield of Winter Wheat. *Agricultural Science and Technology* 17(11): 2555-2559.
- Yunia dan Banyo. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*. Vol. 11 Nomor 1. h: 2-3.