

**EFEKTIVITAS EKSTRAK RUMPUT LAUT (*Sargassum polycistum*)
DALAM MENINGKATKAN PERTUMBUHAN TANAMAN
TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill) DI TANAH REGOSOL**

Oleh :

Budi Suryansyah, Mulyono, Bambang Heri Isnawan
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta

ABSTRACT. The need for tomatoes on the market has increased, but not accompanied by high yields which resulted in the need for tomatoes on the market is not met. One of these problems must be resolved, one of which is by applying fertilizers according to the needs of the plant. Fertilizing at this time does not have to use chemical fertilizers but must be brave to utilize what is around us and contain fertilizer ingredients. The purpose of this study was to determine the right dosage in the application of leaf fertilizer from seaweed extracts to tomato plant growth and yield. The research was conducted on the experimental field using soil media in polybags and at the Laboratory of the Faculty of Agriculture, Muhammadiyah University, Yogyakarta.

This study used an experimental method with a single factor treatment arranged in a Complete Random Design (CRD) consisting of 5 treatments, namely: R0: without seaweed extract, R1: 1000 ppm seaweed extract, R2: 2000 ppm seaweed extract, R3: 3000 ppm seaweed extract, and R4: 4000 ppm seaweed extract.

The treatment of seaweed extract gave significantly different results on the diameter and weight of tomatoes. The highest yield was obtained from the treatment of 4000 ppm seaweed extract concentration of 2.03 tons / ha.

Keywords: Tomato Servo Varietie, Leaf Fertilizer, extract of polycystum sargassum.

INTISARI. Kebutuhan buah tomat di pasar mengalami peningkatan, akan tetapi tidak dibarengi dengan hasil panen tinggi yang mengakibatkan kebutuhan tomat di pasar tidak terpenuhi. Permasalahan ini harus segera diselesaikan salah satunya dengan cara pemberian pupuk yang sesuai kebutuhan tanaman. Pemupukan saat ini tidak harus menggunakan pupuk kimia namun harus berani memanfaatkan apa yang ada disekitar kita dan mengandung bahan pupuk. Tujuan penelitian ini untuk menentukan dosis yang tepat dalam pemberian pupuk daun dari ekstrak rumput laut terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Penelitian ini dilakukan dilahan percobaan menggunakan media tanah dalam polybag dan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan perlakuan faktor tunggal yang di susun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 5 perlakuan yaitu: R0: tanpa ekstrak rumput laut, R1: 1000 ppm ekstrak rumput laut, R2: 2000 ppm ekstrak rumput laut, R3: 3000 ppm ekstrak rumput laut, dan R4: 4000 ppm ekstrak rumput laut.

Perlakuan pemberian ekstrak rumput laut memberikan hasil beda nyata terhadap diameter dan berat buah tomat. Pemberian ekstrak rumput laut dengan konsentrasi 1000 ppm menghasilkan produksi yang lebih tinggi yaitu 4,667.62 gram dibandingkan dengan hasil dari perlakuan yang lain.

Kata kunci : Tomat Varietas Servo, Pupuk Daun, Ekstrak *Sargassum polycistum*.

I. PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan jenis sayuran yang mempunyai kandungan gizi yang bermanfaat bagi tubuh manusia. Kebutuhan tomat terus meningkat seiring berkembangnya industri yang berbahan baku tomat dan konsumsi masyarakat akan sayuran terutama tomat. Buah tomat dipasaran memiliki nilai jual yang cukup baik, selain digunakan untuk kebutuhan masak didapur buah tomat juga dijadikan produk yang memiliki nilai jual seperti manisan tomat, saos tomat, minuman dan lain-lain. Komposisi zat gizi buah tomat dalam 100 gram adalah protein (1 gr), karbohidrat (4,2 gr), lemak (0,3 gr), kalsium (5 mg), fosfor (27 mg), zat besi (0,5 mg), vitamin A (karoten) 1500 SI, vitamin B (tiamin) 60 ug, vitamin C 40 mg (Yani dan Ade, 2004).

Tomat merupakan salah satu komoditas sayuran yang biasa ditanam oleh petani di Indonesia. Kementerian pertanian (2017), melaporkan nilai produktivitas tomat nasional per hektar pada tahun 2014 sebesar 15,52 ton/tahun, tahun 2015 sebesar 16,09 ton/tahun, dan tahun 2016 sebesar 15,36 ton/ha/tahun. Sementara jumlah kebutuhan nasional tomat pertahun yaitu 956 ton pada tahun 2014, 889 ton pada tahun 2015, dan 927 ton pada tahun 2016. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk memenuhi kebutuhan nasional produksi yang ada dari tahun 2014 hingga tahun 2016 masih belum cukup memenuhi kebutuhan tomat nasional.

Mutu tomat yang dikehendaki konsumen adalah tomat yang berwarna merah, berdaging tebal dan air buahnya (*juice*) banyak. Bentuk buah tomat lonjong dan buahnya yang lebih keras sangat disukai konsumen sehingga mudah dalam pemasarannya (Jaya, 1996;

Ameriana, 1997). Khusus untuk konsumsi sebagai substitusi buah-buahan, masyarakat lebih menginginkan buah tomat dengan rasa manis, sedikit asam, renyah dan kandungan air buah sedang (Purwati, 2007) Salah satu varietas tomat dataran rendah yang memiliki keunggulan produksi tinggi dan tahan terhadap Gemini virus adalah varietas servo. Selain itu, tomat varietas servo memiliki buah keras dimana konsumen menyukai tipe tomat berkulit keras dan dapat disimpan lebih lama. Tomat servo ini cepat terkenal di kalangan para petani dan sudah banyak yang membudidayakannya. Produktivitas tomat varietas ini dinilai cukup tinggi, sebab jumlah buah per dompol 6-7 buah dengan jumlah dompol pertanaman 12-14 dompol. Hasil buah tomat servo pertanaman mencapai 4 kg/batang. Daun tomat servo cukup tahan terhadap serangan bercak daun dan Phytopthora.

Pemupukan lewat tanah dengan cara ditabur atau gocor terkadang kurang efektif, dikarenakan beberapa unsur hara yang ada pada pupuk harus larut terlebih dahulu dan bisa hilang ikut air perkolasi atau mengalami pengikatan (fiksasi) oleh koloid tanah sehingga tanaman tidak dapat menyerap. Upaya lain yang bisa dilakukan agar pemupukan lebih efektif dan efisien yaitu pemupukan dengan cara melalui tubuh tanaman yaitu daun. Pemupukan yaitu usaha menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman agar memenuhi kebutuhannya (Sarief, 1986). Pemupukan tanaman bisa melalui tubuh tanaman yaitu daun dengan cara penyempotan.

Rumput laut (*Sargassum polycistum*) yang ada diperairan Indonesia menjadi salah satu sumber hayati yang melimpah. Produksi rumput laut nasional tahun 2014 mencapai 10,2 juta ton atau meningkat tiga kali lipat

dari produksi rumput laut tahun 2010 yaitu 3,9 juta ton. Peningkatan rata-rata produksi rumput laut per tahun mencapai 27,71% (DPT 2015) dan termasuk pupuk organik. Namun sebagian besar rumput laut yang banyak terdapat di lautan Indonesia yang memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik belum banyak dimanfaatkan. Dhargalkar and Pereira, (2005) berpendapat bahwa pemanfaatan ekstrak rumput laut sebagai pupuk dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan kapasitas memegang air, dan menyediakan unsur hara. Selain itu juga ekstrak rumput laut dapat memperbaiki struktur tanah melindungi tanaman dari serangan hama penyakit dan stres tanaman dilingkungan misalnya cekaman salinitas, kekeringan dan suhu yang rendah(Chojnacka *et al.* 2012).

Ekstrak rumput laut memiliki kandungan beberapa unsur hara makro dan mikro, karbohidrat, asam amino, auksin, giberelin dan vitamin. Penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa pemberian ekstrak rumput laut juga meningkatkan hasil panen kacang tanah sebesar 25%. Menurut Woro dan Munifatul (2014) pertumbuhan kedelai terbaik dicapai pada penyemprotan cair *Sargassum* dengan konsentrasi antara 4.000 ppm hingga 5.000 ppm.

Muller and Sheen (2008) menyatakan bahwa interaksi sitokinin dan auksin berfungsi mengontrol regenerasi organ dalam memacu pertumbuhan sel induk pada akar tanaman, sedangkan Roswien (1991) dalam luhur (2006) dan Basmal *et al.*, (2010) menyebutkan ragam kandungan mineral yang ada dalam rumput laut *Sargassum* yang meliputi Ca, K, Mg, Fe, Cu, Zn, S, P, dan Mn, tannin, dan iodine bermanfaat untuk memacu laju

pertumbuhan tanaman. Hasil percobaan yang dilakukan oleh Sridhar & Rengasamy (2010), Sasikumar *et al.*, (2011) dan Latique (2013) membuktikan bahwa sap rumput laut dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk meningkatkan produksi tanaman.

Tanah regosol merupakan tanah yang banyak tersebar di daerah-daerah yang memiliki gunung berapi seperti di pulau jawa, Sumatera dan Nusa Tenggara. Bagi sebagian tumbuhan regosol merupakan tanah yang miskin akan hara yang berbutir kasar, berwarna coklat kekuningan serta daya ikat air yang rendah (Gia, 2014).

Pada percobaan ini di harapkan penggunaan media tanah regosol dengan pemberian berbagai dosis ekstrak rumput laut dapat diperoleh komposisi dosis yang tepat sehingga mampu memberikan pertumbuhan dan hasil panen yang maksimal pada tanaman tomat.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan di lahan percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian dilakukan pada bulan November 2018 sampai Januari 2019.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan ekstrak rumput laut dan tanaman tomat dengan varietas servo. Bahan-bahan lain yang digunakan antara lain polybag, tanah regosol, air, pupuk N,P,K dan pupuk kandang. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, ayakan, ember, penggaris, spray, gembor, timbangan analitik, polybag, kertas label, tali, ajir, gunting dan alat tulis.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode percobaan eksperimen dengan perlakuan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 5 perlakuan yaitu : R0: tanpa ekstrak rumput laut, R1 : penyemprotan 1000 ppm ekstrak rumput laut, R2: penyemprotan 2000 ppm ekstrak rumput laut, R3: penyemprotan 3000 ppm ekstrak rumput laut dan R4: penyemprotan 4000 ppm ekstrak rumput laut. Tiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan, setiap ulangan terdiri dari 5 tanaman (2 tanaman korban dan 3 tanaman sampel). Sehingga total keseluruhan 75 polybag.

D. Cara Penelitian

1. Pembuatan ekstrak rumput laut

Rumput laut segar sebanyak 100 gram yang sudah dipotong kecil-kecil (± 5 cm) dimaserasi menggunakan metanol sebanyak ± 250 ml selama 24 jam dan beberapa saat dilakukan pengadukan. Maserasi dilakukan sampai tiga kali ulangan. Hasil maserasi disaring dan dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 38° C dengan kecepatan ± 10 rpm.

2. Penyiapan bahan tanam

Bibit yang akan digunakan yakni bibit tomat Varietas Servo, bibit tanaman tomat didapat dari tempat pembibitan trubus yang berada di jl. Kebon agung, Cebongan Sleman Yogyakarta.

3. Penyiapan media tanam

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media tanah regosol dan pupuk kandang sebagai pupuk dasar. Kedua komponen media tersebut, dicampur hingga homogen, ditimbang 10 kilogram, dan dimasukkan ke dalam polybag. Selanjutnya, pemeliharaan tanaman dilakukan sesuai prosedur standard untuk tanaman tomat,

mulai dari penanaman sampai dengan pemanenan tanaman tomat.

4. Pindah tanam

Bibit tanaman tomat dipindah tanam kedalam polybag setelah daun sekitar ada 5 helai atau berumur kurang lebih satu bulan dengan tinggi tanaman kurang lebih 10 cm. Setiap polybag di tanami satu tanaman. Media tanam yang akan digunakan disiram terlebih dahulu sebelumtanaman dipindahkan.

Pemindahan tanam dilakukan pada waktu sore hari dengan hati-hati agar tidak merusak akar tanaman.

5. Pengaplikasian

Pengaplikasian ekstrak rumput laut dilakukan seminggu setelah tanam. Rumput laut di ekstrak terlebih dahulu sesuai perlakuan yang dilakukan dan diaplikasikan ketanaman seminggu sekali sampai padamasa vegetatif berakhir (40 hst) dengan 4x aplikasi. Pengaplikasian dilakukan pada pagi hari.

6. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakuan setiap hari yaitu pada pagi hari, yang bertujuan untuk mencegah tanaman dari kekeringan karena tanaman membutuhkan banyak air dalam pertumbuhannya.

b. Pemupukan

Menurut BPTP Yoyakarta (2013), kebutuhan pupuk dalam budidaya tanaman tomat bila menggunakan pupuk kandang yang dipakai yaitu pupuk kandang sapi sebanyak 840 gram/tanaman. Pemupukan susulan menggunakan pupuk tunggal pupuk Urea 3,5 gram/tanaman, ZA 8,4 gram/tanaman, SP₃₆ 7 gram/tanaman dan KCl 5,6 gram/tanaman.

Pupuk kandang setengah dosis pupuk Urea dan ZA, pupuk SP-36

dan KCI diberikan di tiap lubangtanam, 2 sampai 7 hari sebelum tanam sebagai pupuk dasar. Selanjutnya pupuk Urea dan ZA diberikan pada saat tanaman berumur 4 minggu setelah tanam dengan cara di tanam sekitar tanaman tomat.

c. Pemberian Ajir

Pemberian ajir dilakukan agar tanaman tidak mudah roboh pada saat berbuah. Panjang ajir yang diperlukan sepanjang 1,5 meter.

d. Penyiangan

Penyiangan dilakukan apabila ada gulma yang tumbuh dalam polybag penanaman yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman tomat.

e. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman tomat ini dilakukan apabila tanaman terserang hama maupun penyakit. Pengendalian ini nantinya dilakukan secara mekanik maupun menggunakan pestisida.

f. Panen

Penen dilakukan apabila buah tomat sudah menunjukkan warna merah mencapai 85-90%. Ciri lain buah tomat siap panen yaitu ketika tomat sudah bisa dilepas dari tangkainya dengan menggunakan tangan dan sudah bisa dilepas dengan sangat mudah, berarti buah sudah siap dipanen. Umur buah tomat yang siap dipanen yaitu sekitar 60-100 hari, tergantung pada varietas.

E. Parameter yang diamati

Parameter pengamatan dibagi menjadi 2 tahap, yaitu parameter pertumbuhan (vegetatif) dan hasil tanaman (reproduktif). Berikut parameter yang akan diamati setiap stadia antara lain:

1. Stadia Vegetatif

a. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman dengan satuan centimeter (cm) diukur mulai dari leher akar sampai titik tumbuh tertinggi.

Pengamatan tinggi tanaman tomat dilakukan saat umur tanaman 1

minggu setelah tanam sampai tanaman tomat memasuki masa berbunga. Tanaman tomat yang berbunga menandakan bahwa tanaman tomat telah mencapai masa vegetatif maksimum dan memasuki masa generatif atau pembungaan.

b. Jumlah daun per tanaman (helai)

Jumlah daun dihitung sampai daun yang terbuka sempurna. Pengamatan dilakukan satu kali pengamatan yaitu pada awal pembentukan bunga.

c. Luas daun (cm²)

Pengamatan luas daun dilakukan pada tanaman korban dan setelah daun dilakukan penimbangan untuk mengetahui berat segar daun. Luas daun diukur menggunakan LAM (Leaf Area Meter).

d. Berat basah dan berat kering tanaman(g)

Pengukuran berat segar dan berat kering tanaman dilakukan dengan cara mencabut tanaman dan menimbang seluruh bagian tanaman (akar, batang dan daun) pada tanaman korban di minggu ke-2 dan 4 setelah tanam. Selanjutnya untuk mendapatkan berat kering tanaman semua bagian tanaman dioven pada suhu 60⁰C sampai beratnya konstan.

2. Stadia Reproduksi

a. Diameter Buah (cm)

Buah tomat yang dipanen kemudian diukur diameternya menggunakan jangka sorong, semua buah yang dipanen diukur diameternya.

- b. Jumlah Buah Per tanaman (buah)

Pengamatan jumlah buah dilakukan dengan menghitung jumlah buah total pada masing-masing tanaman yang panen.

- c. Berat buah per tanaman (g)

Berat buah per polybag adalah hasil penjumlahan berat buah yang diukur setiap kali panen dengan menggunakan timbangan.

F. Analisis Data

Hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik dan histogram. Pengamatan kuantitatif dianalisis dengan menggunakan sidik ragam atau *Analysis of Variance (ANOVA)* pada taraf kesalahan $\alpha = 5\%$. Apabila ada perbedaan nyata antar perlakuan yang diujikan maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* pada taraf kesalahan $\alpha = 5\%$.

III. PEMBAHASAN

A. Fase vegetatif

1. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman tomat pada pemberian pupuk cair dari ekstrak rumput laut. Rerata tinggi tanaman disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman minggu ke-4

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) |
|--------------------------------|---------------------|
| R0 : tanpa ekstrak rumput laut | 68,44 a |

R1 : 1000 ppm 67,89 a
ekstrak rumput laut

R2 : 2000 ppm 67,22 a
ekstrak rumput laut

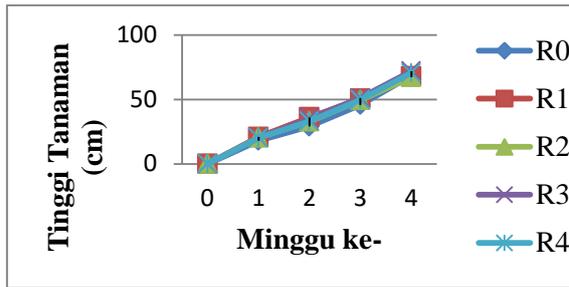
R3 : 3000 ppm 72,00 a
ekstrak rumput laut

R4 : 4000 ppm 70,61 a
ekstrak rumput laut

Keterangan: angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F pada taraf $\alpha 5\%$.

Berdasarkan hasil sidik ragam tinggi tanaman dapat dilihat bahwa tidak ada beda nyata antar perlakuan berbagai dosis ekstrak rumput laut yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa media tanam yang digunakan sudah mencukupi kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman tomat, sehingga dapat dikatakan tanaman tomat jika dipupuk daun ekstrak rumput laut dengan dosis 1.000 ppm, 2.000 ppm, 3.000 ppm dan 4.000 ppm akan memberikan pengaruh yang sama terhadap tinggi tanaman tomat. Hal ini diduga hormon yang ada pada tanaman tomat, sudah mencukupi dalam proses pertumbuhan tinggi tanaman sehingga tidak perlu adanya penambahan hormon. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa setiap tanaman memiliki hormon tersendiri di dalam tubuh tanaman dan tanaman juga mempunyai mekanisme kontrol terhadap pemberian auksin, sitokinin maupun giberelin ekstrak rumput laut dari luar sehingga jika hormon yang disintesis telah cukup menunjang proses metabolisme maka pemberian zat pengatur tumbuh dari luar tidak akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan.

Pertumbuhan tinggi tanaman disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik tinggi tanaman tomat minggu ke-1 sampai minggu ke-4

Keterangan:

R0 : tanpa ekstrak rumput laut

R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut

R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut

R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut

R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut

Gambar 1 menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman dengan perlakuan pemberian ekstrak rumput laut memberikan pengaruh yang relatif sama pada tanaman tomat di semua perlakuan. Pengamatan tinggi tanaman pada minggu ke-1 semua perlakuan memiliki laju pertumbuhan tinggi tanaman yang relatif sama. Hal ini diduga tanaman belum sepenuhnya menyerap pupuk daun ekstrak rumput laut yang diberikan. Pada perlakuan 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm dan 4000 ppm terlihat relatif sama mulai dari minggu ke-1 sampai minggu ke-4. Pada minggu ke-4 semua perlakuan terlihat tingkat pertumbuhan tinggi tanaman tidak jauh berbeda. Hal ini disebabkan sudah memasuki masa vegetatif maksimum, yang ditandai dengan berhentinya tinggi tanaman.

2. Jumlah daun (helai)

Daun merupakan salah satu organ tumbuhan yang tumbuh diranting, berfungsi sebagai penangkap energi dari cahaya matahari untuk fotosintesis. Istamar (2000) menyatakan bahwa organ daun merupakan organ yang sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hasil sidik ragam jumlah daun yang diuji pada taraf

α : 5% menunjukkan tidak berbeda nyata (non signifikan) antar perlakuan yang diberikan. Rerata jumlah daun disajikan dalam tabel 2.

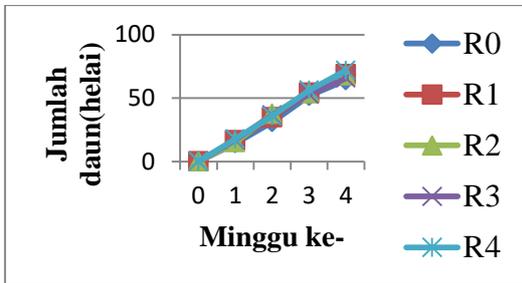
Tabel 2. Rerata jumlah daun tanaman minggu ke-4

| Perlakuan | Jumlah Daun (helai) |
|-----------------------------------|---------------------|
| R0 : tanpa ekstrak rumput laut | 64,00 a |
| R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut | 68,78 a |
| R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut | 67,89 a |
| R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut | 65,67 a |
| R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut | 71,89 a |

Keterangan: angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F pada taraf α 5%.

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata jumlah daun dari semua perlakuan tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Pemberian perlakuan pupuk daun ekstrak rumput laut yang dilakukan memberikan respon yang sama pada pertumbuhan jumlah daun tanaman tomat. Hal tersebut diduga dikarenakan hormon endogen pada tomat telah mencukupi kebutuhan pertumbuhan jumlah daun tomat. Abidin (1993) bahwa dalam konsentrasi sedikit yang tepat dengan kebutuhan tanaman, zat pengatur tumbuh dapat meningkatkan sintesa protein, meningkatkan plastisitas dan pengembangan sel sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara normal. Namun dalam konsentrasi tinggi zat pengatur tumbuh memungkinkan tidak dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman bahkan dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Peningkatan jumlah daun bawang merah setiap

minggunya dengan perlakuan pemberian ekstrak rumput laut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Histogram jumlah daun minggu ke-1 sampai minggu ke-4

Keterangan:

- R0 : tanpa ekstrak rumput laut
- R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut
- R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut
- R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut
- R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut

Jumlah daun tanaman tomat pada minggu pertama sampai minggu keempat mengalami peningkatan jumlah daun disetiap perlakuan, pada minggu ke empat tanaman tomat mengalami puncak masa vegetatif. Bertambahnya umur suatu tanaman dengan seiring pertambahan tinggi dan jumlah cabang pada tanaman tomat yang nantinya akan mempengaruhi penambahan jumlah daun. Daun baru berkembang dari primordial daun yang dibentuk pada meristem apeks.

3. Luas daun (cm²)

Luas daun termasuk parameter yang penting untuk mempelajari fisiologi dan agronomi dalam kaitannya dengan pertumbuhan tanaman. Hasil sidik ragam luas daun yang diuji pada taraf $\alpha : 5\%$ menunjukkan tidak berbeda nyata (non signifikan) antar perlakuan yang diberikan. Rerata luas daun disajikan dalam tabel 5.

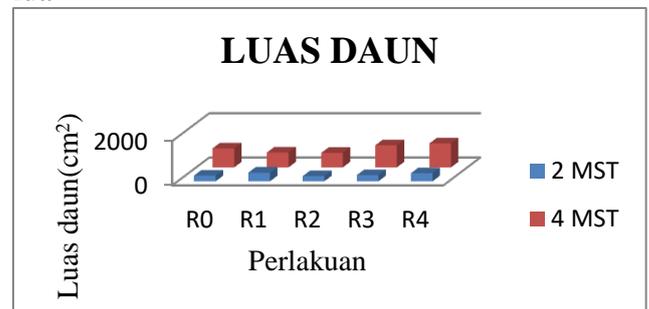
Tabel 3. Rerata luas daun minggu ke-2 dan minggu ke-4

| Perlakuan | Luas Daun (cm ²) | |
|-----------------------------------|------------------------------|----------|
| | 2mst | 4mst |
| R0 : tanpa ekstrak rumput laut | 258,00 a | 856 a |
| R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut | 390,33 a | 668,7 a |
| R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut | 230,67 a | 603,7 a |
| R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut | 279,33 a | 997,3 a |
| R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut | 363,00 a | 1081,3 a |

Keterangan: angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F pada taraf $\alpha 5\%$.

*Data hasil transformasi menggunakan ASINH.

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan bahwa rerata luas daun minggu ke-2 dan ke-4 pada semua perlakuan tidak ada beda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rumput laut tidak memberikan pengaruh terhadap pertambahan luas daun. Hormon yang terkandung dalam ekstrak rumput laut belum mampu memacu pertambahan luas daun. Hal ini disebabkan kandungan unsur N pada tanaman tomat sudah mencukupi kebutuhan untuk proses pertumbuhan meristem pada tanaman salah satunya



s daun.

Gambar 3. Histogram luas daun tomat minggu ke-2 dan minggu ke-4

Keterangan:

- R0 : tanpa ekstrak rumput laut

- R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut
- R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut
- R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut
- R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut

Berdasarkan gambar 7 minggu ke-4 menunjukkan perlakuan yang terbaik dalam parameter luas daun yaitu pada perlakuan 4000 ppm dengan hasil rata-rata luas daun sebesar 1081.3 cm².

4. Berat segar dan kering akar (gram)

Akar merupakan bagian tanaman yang penting dengan memiliki tugas memasok air, mineral dan bahan penting lainnya untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berat kering akar merupakan akumulasi bahan kering (fotosintat) hasil proses fotosintesis. Berat segar dan kering akar ini sangat dipengaruhi oleh bertambah besarnya tanaman pada fase pertumbuhan. Faktor yang diperlukan dalam masa pertumbuhan tanaman seperti cahaya matahari, air dan unsur hara yang tercukupi untuk berlangsungnya proses fotosintesis. Rerata berat segar dan kering akar disajikan dalam tabel 3.

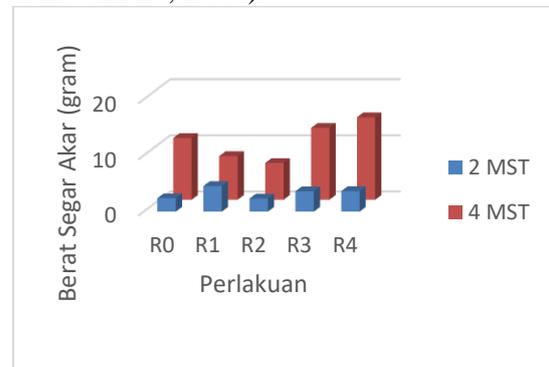
Tabel 4. Berat segar dan kering akar tanaman minggu ke-2 dan ke-4

| Perlakuan | Berat Segar dan Berat Kering (g) | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|------------|-----------|-----------|
| | 2mst | 4mst | 2mst | 4mst |
| R0 : tanpa ekstrak rumput laut | 2,40 a | 11,00 a | 0,27 a | 2,02 a |
| R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut | 4,57 a | 7,76 a | 0,34 a | 1,16 a |
| R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut | 2,33 a | 6,55 a | 0,26 a | 0,93 a |
| R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut | 3,62 a | 12,79 a | 0,43 a | 2,61 a |
| R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut | 3,65 a | 14,70 a | 0,38 a | 2,76 a |

Keterangan: angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F pada taraf α 5%.
*Data hasil transformasi menggunakan ASINH.

Berdasarkan hasil sidik ragam berat segar dan berat kering akar minggu ke-2 dan minggu ke-4 menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan artinya semua perlakuan memberikan pengaruh yang sama. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan hormon yang terkandung dalam tanaman tomat yang mampu memenuhi kebutuhan tanaman tomat. Hormon yang mempengaruhi pertumbuhan akar yaitu hormon sitokinin. Sitokinin dapat merangsang perluasan daun yang dihasilkan dari pembesaran sel atau merangsang pemanjangan titik tumbuh daun dan merangsang permbentukan akar cabang (Lindung, 2014).

Selain dipengaruhi adanya hormon, faktor lingkungan juga mempengaruhi berat segar tanaman. Banyaknya kandungan air pada sel-sel tanaman yang dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban udara, sehingga berat kering tanaman lebih menunjukkan status pertumbuhan tanaman (Sitompul dan Guritno, 1995).

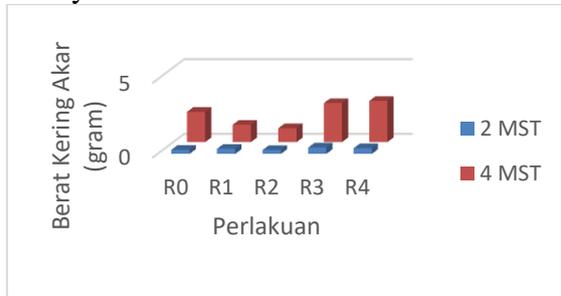


Gambar 4. Histogram berat segar akar minggu ke-2 dan minggu ke-4

Keterangan:

- R0 : tanpa ekstrak rumput laut
- R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut
- R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut
- R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut
- R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut

Gambar 3 menunjukkan berat segar akar minggu ke- 2 yang memperlihatkan pemberian 1000 ppm ekstrak rumput laut relatif lebih tinggi, sedangkan pada minggu ke-4 pemberian ekstrak rumput laut konsentrasi 4000 ppm relatif lebih tinggi dari perlakuan lainnya.



Gambar 5. Histogram berat kering akar minggu ke-2 dan minggu ke-4

Keterangan:

- R0 : tanpa ekstrak rumput laut
- R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut
- R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut
- R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut
- R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut

Pada minggu ke-2 berat kering akar tanaman semua perlakuan menunjukkan hasil yang sama. Hal ini diduga pada minggu ke-2 tanaman belum sepenuhnya dapat menyerap nutrisi yang diberikan yang mengakibatkan berat kering akar cenderung sama. Minggu ke-4 terlihat pada gambar 4 perlakuan pemberian 4000 ppm ekstrak rumput laut relatif lebih tinggi. Meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya Hal ini di karenakan bobot segar daun dan luas daun cenderung sama sehingga mempengaruhi bobot kering akar. Bobot kering akar merupakan akumulasi

dari hasil fotosintesis yang berupa fotosintat.

Peningkatan berat segar akar dari minggu ke-2 sampai ke-4 yang signifikan ini diduga pemberian ekstrak rumput laut yang dilakukan sudah dapat diserap tanaman dengan baik. Menurut Jensen (2004) penyemprotan ekstrak rumput laut dengan kandungan unsur hara mikro (Co, B, Mo, Zn, Cu) maupun makro, serta hormone pemacu tumbuh (auksin, giberelin, dan sitokinin) dapat meningkatkan kemampuan akar tanaman untuk pertumbuhan dan penyerapan hara, serta meningkatkan ketebalan batang dan memperkuat pertumbuhan tanaman dan akar tanaman.

5. Berat segar dan kering tajuk tanaman (gram)

Berat segar tajuk tanaman merupakan berat keseluruhan tanaman mulai pangkal batang sampai ujung tanaman meliputi batang, daun, ranting dan cabang tanaman yang sebelum mengalami layu akibat kehilangan air. Berat segar tanaman merupakan parameter untuk mengetahui biomasa dari pertumbuhan tanaman.

Hasil sidik ragam jumlah daun yang diuji pada taraf : 5% menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata (signifikan) antar perlakuan yang diberikan. Rerata berat segar dan kering tajuk

tanaman disajikan dalam tabel 4.

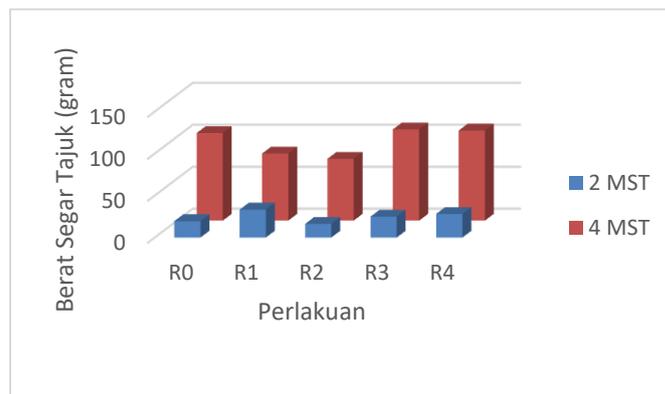
Tabel 5. Berat segar dan kering tajuk tanaman minggu ke-2 dan ke-4

| Perlakuan | Berat segar dan berat kering (gr) | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------|--------|--------|
| | 2ms | | 4ms | |
| | t | t | t | t |
| R0 : tanpa ekstrak rumput laut | 19,54 a | 104,37 a | 2,03 a | 9,24 a |
| R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut | 33,32 a | 79,85 a | 3,36 a | 5,76 a |

| | | | | |
|-----------------------------------|---------|----------|--------|---------|
| R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut | 16,26 a | 73,65 a | 1,84 a | 3,59 a |
| R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut | 24,90 a | 108,57 a | 2,88 a | 10,87 a |
| R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut | 28,07 a | 107,26 a | 3,10 a | 10,53 a |

Keterangan: angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F pada taraf α 5%.
*Data hasil transformasi menggunakan ASINH.

Berdasarkan tabel 4 berat segar dan berat kering tajuk tanaman masing-masing perlakuan yang diberikan tidak menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Tinggi berat segar tanaman dipengaruhi oleh kandungan air pada tubuh tanaman hasil asimilasi yang diproduksi dan digunakan tanaman untuk perkembangan, pertumbuhan, dan cadangan makanan. Selain itu berat segar tajuk tanaman diduga karena faktor jumlah daun dan luas daun. Sedangkan berat kering tajuk diakibatkan oleh hasil fotosintesis seperti yang disampaikan oleh Gardner *et. al.* (2008) menyatakan bahwa fotosintesis mengakibatkan meningkatnya berat kering tumbuhan karena pengambilan CO₂, sedangkan proses katabolisme respirasi menyebabkan pengeluaran CO₂ dan mengurangi berat kering.



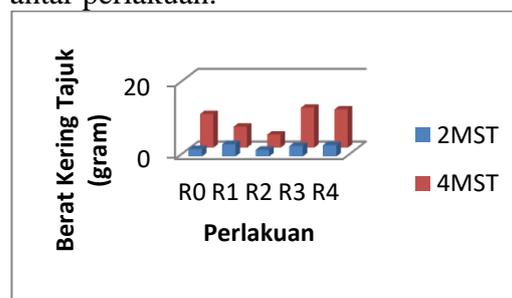
Gambar 6. Histogram rerata berat segar tajuk minggu ke-2 dan minggu ke-7

Keterangan:

- R0 : tanpa ekstrak rumput laut
- R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut
- R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut
- R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut
- R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut

Ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi berat suatu tanaman. Selain hormon dan unsur hara, air juga diperlukan tanaman untuk berlangsungnya pertumbuhan, tanaman yang kekurangan air nantinya akan layu sehingga air dapat mempengaruhi berat suatu tanaman.

Berdasarkan gambar 5 minggu ke-2 berat segar tajuk pada perlakuan 1000 ppm ekstrak rumput laut menunjukkan relatif lebih tinggi. Pada minggu ke-4 berat segar tajuk tanaman menunjukkan hasil yang relatif sama, pemberian ekstrak rumput laut konsentrasi 3000 ppm memiliki berat tertinggi, meskipun tidak berbeda nyata antar perlakuan.



Gambar 7. Histogram berat kering tajuk minggu ke-2 dan minggu ke-4

Keterangan:

- R0 : tanpa ekstrak rumput laut
- R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut
- R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut
- R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut
- R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut

Berdasarkan gambar 6 minggu ke-2 dan minggu ke-4 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan. Selama pertumbuhannya proses fotosintesis terjadi pada organ tanaman yaitu daun. Daun merupakan tempat terjadinya proses perubahan energi cahaya menjadi energi kimia dan mengakumulasikan dalam bentuk bahan kering (Machin, 2014).

Bibit (2011) menyatakan zat pengatur tumbuh dapat mendorong pertumbuhan akar sehingga penyerapan hara menjadi lebih efektif. Kandungan unsur makro seperti NPK pada tanaman adalah faktor penyusun utama klorofil. bila kandungan klorofil pada daun rendah, maka proses fotosintesis berjalan dengan lambat sehinggacadangan makanan yang dihasilkan sedikit. Rendahnya cadangan makanan yang dihasilkan dari proses fotosintesis tersebut menghambat pembentukan organ tanaman. Rendahnya pertumbuhan pada organ tanaman akan menghambat laju pertumbuhan tanaman, sehingga bobot kering yang dihasilkan menjadi tidak optimal.

B. Fase Generatif tanaman tomat

1. Jumlah Buah Pertanaman

Jumlah buah pertanaman didapat pada saat pemanenan pertama sampai akhir panen dengan menghitung buah setiap tanaman. Hasil sidik ragam jumlah buah pertanaman yang diuji pada taraf $\alpha : 5\%$ menunjukkan tidak beda nyata antar perlakuan. Rerata

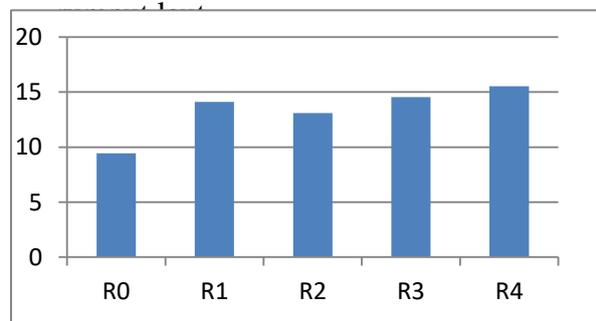
jumlah buah pertanaman disajikan dalam tabel 6.

Tabel 6. Rerata jumlah buah pertanaman

| Perlakuan | Jumlah buah |
|-----------------------------------|-------------|
| R0 : tanpa ekstrak rumput laut | 9,45 a |
| R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut | 14,34 a |
| R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut | 13,11 a |
| R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut | 14,55 a |
| R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut | 14,34 a |

Keterangan: angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F pada taraf $\alpha 5\%$.

Berdasarkan tabel 6 hasil rerata jumlah buah tomat tidak beda nyata antar perlakuan ekstrak rumput laut. Artinya bahwa pemberian pupuk daun dari ekstrak rumput laut dengan konsentrasi yang dilakukan belum dapat memenuhi kebutuhan tanaman, sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah buah tomat. Tabel 6 menunjukkan bahwa tanpa perlakuan pemberian konsentrasi ekstrak rumput laut terhadap tanaman tomat mampu menghasilkan jumlah buah sama dengan perlakuan pemberian ekstrak



Gambar 8. Histogram jumlah buah pertanaman

Keterangan:

R0 : tanpa ekstrak rumput laut
 R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut
 R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut
 R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut
 R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut

Gambar 8 menunjukkan banyaknya jumlah buah tomat setiap perlakuan. perlakuan kontrol memiliki hasil relatif rendah dibandingkan dengan pemberian perlakuan ekstrak rumput laut. Pada proses produksi tanaman, berkaitan pada jumlah bunga yang terbentuk pada tanaman dan juga di dukung oleh keadaan lingkungan sekitar (Muldiana dan Rosdiana (2017). Sedangkan menurut Likta (2011) dalam Muldiana (2017) tidak semua bunga yang terbentuk pada tanaman dapat mengalami pembuahan dan tidak semuanya buah yang terbentuk dapat terus tumbuh sampai menjadi buah yang masak.

2. Diameter Buah

Pengukuran diameter buah tomat dilakukan pada saat setelah panen. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran buah tomat dilakukan dengan cara mengambil sampel buah tomat pada setiap perlakuan, kemudian mengukur bagian tengah buah dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran diameter buah bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh dosis ekstrak rumput laut yang diberikan pada tanaman tomat. Hasil sidik ragam jumlah buah pertanaman yang diuji pada taraf $\alpha : 5\%$ menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan. Rerata diameter buah pertanaman disajikan dalam tabel 7.

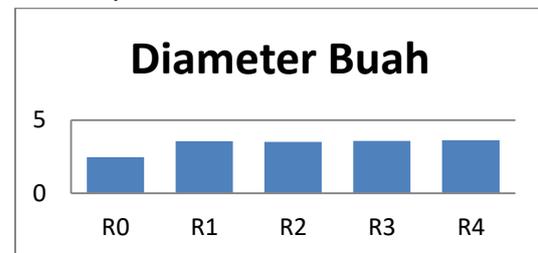
Tabel 7. Rerata diameter buah tanaman tomat

| Perlakuan | Diameter buah (cm) |
|--------------------------------|--------------------|
| R0 : tanpa ekstrak rumput laut | 2,45 b |

| | |
|-----------------------------------|--------|
| R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut | 3,61 a |
| R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut | 3,50 a |
| R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut | 3,58 a |
| R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut | 3,71 a |

Keterangan: angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F pada taraf $\alpha 5\%$.

Berdasarkan tabel 7 dapat dilihat bahwa pemberian ekstrak rumput laut berbeda nyata dengan tanpa pemberian ekstrak rumput laut (kontrol) terhadap diameter buah tomat. Hal ini diduga hormon giberilin yang ada pada ekstrak rumput laut memberikan pengaruh terhadap diameter buah tomat. Tanaman tomat saat fase generatif memerlukan hormon giberilin maupun sitokinin untuk menunjang pembentukan dan pembesaran buah sehingga didapatkan hasil yang maksimal.



Gambar 9. Histogram diameter buah tomat

Keterangan:

R0 : tanpa ekstrak rumput laut
 R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut
 R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut
 R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut
 R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut

Berdasarkan gambar 9 dapat dilihat bahwa perlakuan tanpa ekstrak rumput laut relatif rendah, sedangkan perlakuan yang lain yaitu penambahan

ekstrak rumput laut memberikan hasil yang relatif tinggi namun tidak berbeda nyata. Kandungan hormon yang terdapat pada ekstrak rumput laut mampu memacu proses fotosintesis, sehingga dapat meningkatkan metabolisme tanaman yang akan berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang lebih baik sehingga hasil diameter buah juga dapat meningkat. Selain itu, kandungan unsur hara dan sitokinin yang ada pada ekstrak rumput laut juga mampu bekerja secara optimal dalam proses pembentukan buah sehingga dapat meningkatkan diameter buah.

3. Berat Buah Pertanaman (g)

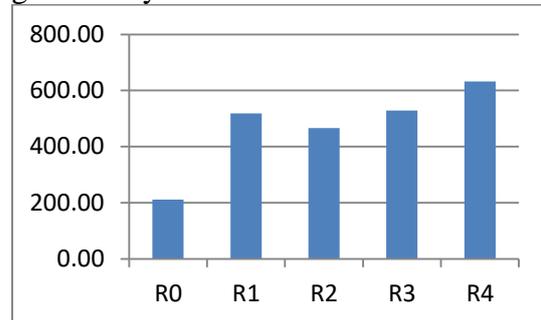
Berat buah pertanaman menjadi tolak ukur produksi hasil dalam budidaya yang dilakukan. Proses pemanenan buah tomat dilakukan secara berulang sampai tanaman tomat tidak memproduksi lagi, sehingga pengamatan berat buah tomat ini dilakukan dengan menjumlah keseluruhan hasil panen yang didapatkan mulai panen pertama sampai panen terakhir. Hasil sidik ragam jumlah buah pertanaman yang diuji pada taraf $\alpha : 5\%$ menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan. Rerata berat buah pertanaman disajikan dalam tabel 8.

Tabel 8. Rerata berat buah pertanaman

| Perlakuan | Berat buah (g) |
|-----------------------------------|----------------|
| R0 : tanpa ekstrak rumput laut | 211,02 b |
| R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut | 518,63 a |
| R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut | 465,73 a |
| R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut | 528,55 a |
| R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut | 632,33 a |

Keterangan: angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F pada taraf $\alpha 5\%$.

Berdasarkan tabel 8 menunjukkan bahwa rerata berat buah tomat terdapat beda nyata perlakuan ekstrak rumput laut dengan perlakuan kontrol. Namun, antar perlakuan ekstrak rumput laut tidak ada beda nyata. Hormon yang terdapat pada ekstrak rumput laut mencukupi tanaman pada fase vegetatif, maka selama proses fotosintesis berlangsung, fotosintat yang dihasilkan akan berpengaruh terhadap fase generatif seperti berat buah tomat. Hal ini didukung pendapat Made (2010) apabila tanaman memiliki kondisi yang optimal pada masa vegetatif maka akan berpengaruh pula terhadap masa generatifnya.



Gambar 10. Histogram berat buah pertanaman

Keterangan:

R0 : tanpa ekstrak rumput laut

R1 : 1000 ppm ekstrak rumput laut

R2 : 2000 ppm ekstrak rumput laut

R3 : 3000 ppm ekstrak rumput laut

R4 : 4000 ppm ekstrak rumput laut

Berdasarkan gambar 10 berat buah tomat tanpa ekstrak rumput laut relatif rendah sedangkan tanaman yang diaplikasikan pupuk daun ekstrak rumput laut pertanaman mengalami peningkatan. Hasil relatif tinggi diperoleh pada pemberian konsentrasi

4000 ppm ekstrak rumput laut. Hal ini didukung oleh pendapat Isnaini *et al.*, (2014) yang menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi pupuk daun menghasilkan berat buah pertanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk daun. Pemupukan lewat daun dilakukan dengan maksud untuk menyuplai hara makro dan mikro, hormon pertumbuhan, zat pengatur tumbuh dan zat penting lainnya bagi tanaman, sehingga buah tomat mengalami berat lebih tinggi.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan pemberian ekstrak rumput laut memberikan hasil beda nyata terhadap diameter dan berat buah tomat.
2. Perlakuan pemberian ekstrak rumput laut meningkatkan hasil panen disemua perlakuan dan diperlakukan 1000 ppm lebih tepat.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian pupuk daun dari ekstrak rumput laut *Sargassum polycistum* dengan konsentrasi yang lebih tinggi dan waktu pengaplikasiannya harus tepat

Daftar Pustaka

- Abidin, Z. 1993. Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Penerbit Angkasa Bandung. 85 hal.
- BPTP Yogyakarta, 2013. Budidaya Tomat. [http://yogya.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com_content](http://yogya.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=706:budidaya-tomat&catid=14:alsin)
- & view = article & id = 706 : budidaya-tomat & catid = 14:alsin. Diakses pada tanggal 31 Januari 2018.
- Chojnacka K, A. Saeid, Z. Witkowska, L. Tuhy. 2012. Biologically active compounds in seaweed extracts—the prospects for the application. *The Open Conference Journal*. 3(1):20-28.
- Dhargalkar V.K. and N. Pereira. 2005. Seaweed: Promising Plant of The Millennium. *Science and Culture*. 71(3):61-66.
- Ditjen Perikanan Tangkap (DPT). 2015. Indonesia produsen rumput laut *Cottonii* terbesar dunia. <http://kkp.go.id>. Diakses pada tanggal 5 Januari 2016 pada pukul 12.00 WIB.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, R. L. Mitchell. 2008. Fisiologi Tanaman Budidaya. H. Susilo, Terjemahan: *Physiology of Crop Plants*. UI Press, Jakarta, ID.
- Isnaini M., Rahmi, dan Sujalu. 2014. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) Varietas Mustang F1. Vol XIII No.1
- Jaya, B. 1996. Seleksi Progeni Tomat pada F5 untuk Perbaikan Kualitas Buah. Dalam: Duriat, A.S., W.W. Hadisoeganda, A.H. Permadi, R.M. Sinaga, Y. Hilman & R.S. Basuki (eds.). *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran*. Balai Penelitian Sayur, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Lembang.
- Jensen, E. (2004). Seaweed—fact or fancy: From the organic broadcaster, Published by Moses the

- Midwest Organic dan Sustainable Education, From the BroadCaster. 12(3):164-170.
- Kementrian Pertanian. 2017. BASIDATA Konsumsi Pangan. http://aplikasi2.pertanian.go.id/konsumsi/tampil_nbm2.php. Diakses pada tanggal 25 Agustus 2017.
- Lindung. 2014. Peranan Zat Pengatur Tumbuh alam Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. Jambi. Hal 9.
- Müller, B. & J. Sheen. (2008). Cytokinin and auxin interaction in root stem cell specification during early embryogenesis. *Nature*, 453, 1094–1097.
- Muldiana S., dan Rosdiana. 2017. Respon Tanaman Terung (*Solanum malongena* L.) Terhadap Interval Pemberian Pupuk Organik Cair Dengan Interval Waktu yang Berbeda. *Fak. Pertanian UMJ*. Vol 1. (1): 155-162.
- Purwati, E. 2007. Perbaikan Mutu Tomat Varietas Kaliurang. *Jurnal Agrivigor*. 3:270-275
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid I. Edisi IV. ITB, Bandung.
- Yani T & Ade Iwan S. 2004. *Tomat : Pembudidayaan Secara Komersial*. Penebar Swadaya. Jakarta.