

IV. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan proses yang penting dalam suatu kehidupan dan perkembangbiakan suatu spesies. Pertumbuhan dan perkembangan berlangsung secara terus menerus sepanjang daur hidup, bergantung pada tersedianya meristem, hasil asimilasi hormon dan substansi pertumbuhan lainnya, serta lingkungan yang mendukung (Gardner *et al.*, 1991 dalam Bambang, 1997). Pertumbuhan adalah perubahan secara kuantitatif selama siklus hidup tanaman yang berkaitan dengan perubahan ukuran dan massa yang bersifat *irreversible* atau tidak dapat dikembalikan. Hal ini ditandai dengan bertambah besar atau bertambah berat pada bagian tanaman akibat adanya penambahan unsur-unsur struktural yang baru. Sedangkan perkembangan merupakan perubahan yang dapat dilihat secara nyata dalam bentuk organ atau organisme, seperti perubahan embrio menjadi kecambah, dari kuncup daun menjadi daun sepenuhnya, atau dari organ reproduksi vegetatif menjadi struktur reproduksi bunga (Hopkin dan Huner, 2008 dalam Melya, 2014). Rerata pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah varietas Biru Lancor meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman bawang merah varietas Biru Lancor minggu ke-8

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (Helai)
P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut)	32,53a	13,75a
P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar	32,29a	12,58a
P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar	32,73a	11,00a
P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar	31,15a	13,58a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan sidik ragam α 5%.

1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui pengaruh perlakuan yang diterapkan atau sebagai indikator untuk mengetahui pengaruh lingkungan. Parameter tinggi tanaman pada tanaman bawang merah merupakan salah satu parameter pertumbuhan vegetatif tanaman yang diukur mulai dari pangkal daun yang terletak di atas permukaan tanah hingga ujung daun tertinggi. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap 1 minggu sekali dimulai sejak tanaman berumur satu minggu hingga tanaman berumur 8 minggu.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penyemprotan ekstrak rumput laut memberikan pengaruh tidak beda nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada minggu ke-8 (Tabel 1 dan Lampiran 4a). Perlakuan pemberian ekstrak rumput laut memberikan hasil yang sama dengan perlakuan tanpa pemberian ekstrak rumput laut. Sedangkan menurut Lampiran Keputusan Menteri mengenai deskripsi bawang merah Varietas Biru Lancor, tinggi tanaman bawang

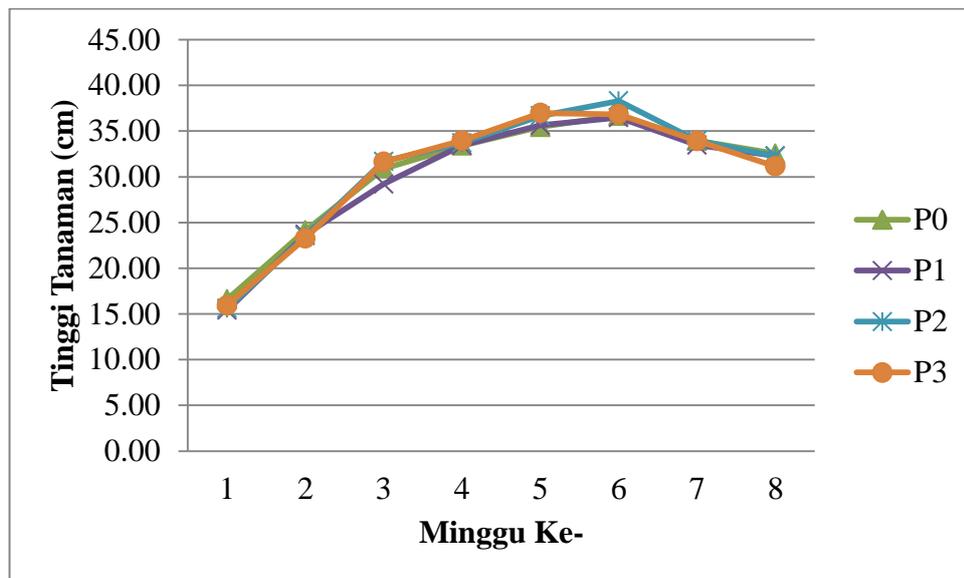
merah varietas tersebut berkisar 36 – 43 cm. Hal ini dapat disebabkan karena dosis hormon yang sudah diberikan belum optimal, sehingga pemberian ekstrak rumput laut tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini didukung oleh pernyataan Rajiman (2018) bahwa peranan hormon pertumbuhan mampu bekerja secara optimal ketika ketersediaannya sesuai dengan kebutuhan tanaman, hormon yang diberikan dalam jumlah yang kurang atau melebihi kebutuhan tanaman justru akan mengganggu pertumbuhan tanaman.

Selain itu hormon endogen yang terdapat pada bahan tanam diduga sudah mampu menunjang selama proses pertumbuhan tanaman sehingga tidak diperlukan penambahan hormon. Darmawan dan Baharsjah (2010) menyatakan bahwa setiap tanaman mampu menghasilkan hormon pengatur tumbuh sendiri, namun penggunaan hormon pengatur tumbuh perlu ditambahkan untuk memacu proses metabolisme dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti pengembangan sel, perkembangan fotosintesis, pertumbuhan akar, dan memperbaiki kualitas panen. Biasanya hormon pengatur tumbuh diaplikasikan melalui daun atau tajuk tanaman, sehingga tanaman mampu menyerap nutrisi yang terkandung dalam hormon pengatur tumbuh secara efektif.

Berdasarkan pernyataan Salisbury dan Ross (1995) dalam Dwi (2018) setiap tanaman memiliki kontrol terhadap pemberian hormon pengatur tumbuh baik berupa auksin, sitokinin, maupun giberelin ekstrak rumput laut dari luar sehingga jika hormon yang disintesis sudah cukup menunjang selama proses metabolisme maka, pemberian hormon pengatur tumbuh dari luar tidak akan memberikan pengaruh bagi pertumbuhan tanaman.

Efektivitas hormon pengatur tumbuh pada tanaman juga dipengaruhi oleh beberapa faktor meliputi, spesies tanaman, bagian tanaman yang dipengaruhi, konsentrasi dan stadia tanaman yang digunakan (Puji dkk., 2017). Berdasarkan pernyataan Wattimena (2000) pemberian hormon pengatur tumbuh harus dengan konsentrasi yang tepat. Hal ini dikarenakan apabila hormon pengatur tumbuh diberikan pada konsentrasi yang berlebihan dapat menyebabkan fungsi-fungsi sel terganggu, sehingga pertumbuhan tanaman terhambat. Namun sebaliknya, apabila pemberian hormon pengatur tumbuh diberikan dalam konsentrasi yang terlalu rendah maka pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman menjadi tidak nampak.

Berdasarkan gambar 1. pemberian ekstrak rumput laut pada tanaman bawang merah memberikan pengaruh yang relatif sama terhadap parameter tinggi tanaman. Pada pengamatan tinggi tanaman di minggu ke-1 sampai minggu ke-6 pertumbuhan tinggi tanaman semakin meningkat, selanjutnya pada minggu ke-7 dan minggu ke-8 pertumbuhan tanaman mengalami penurunan. Hal tersebut dikarenakan dikarenakan tanaman sudah memasuki masa vegetatif maksimum sehingga sebagian besar cadangan makanan digunakan dalam proses pembentukan maupun pembesaran umbi bawang merah.



Gambar 1. Rerata tinggi tanaman bawang merah varietas Biru Lancor minggu ke 1-8

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumpuk Laut)

P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumpuk Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumpuk Laut 11 liter/hektar

P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumpuk Laut 22 liter/hektar

Perlakuan penyemprotan ekstrak rumput laut dengan dosis 11 liter/hektar memberikan hasil yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain, meskipun tidak menunjukkan hasil beda nyata. Pada perlakuan ekstrak rumput laut dosis 11 liter/hektar memiliki rata-rata tinggi tanaman mencapai 32,73 cm sedangkan ekstrak rumput laut dengan dosis 22 liter/hektar memberikan nilai yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain yaitu 31,15 cm. Tidak adanya perbedaan yang signifikan pada tinggi tanaman dapat disebabkan oleh kisaran dosis ekstrak rumput laut yang diberikan belum tepat, sehingga memberikan hasil tinggi tanaman yang relatif sama. Hal ini didukung oleh pernyataan Supriyanto dan Prakasa (2011) bahwa hormon pertumbuhan dapat memperlancar proses pengangkutan zat makanan di dalam sel tanaman jika

diberikan pada kadar yang tepat. Pada dosis yang tepat hormon akan mendorong pertumbuhan, namun jika pemberian dosis hormon terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman, meracuni bahkan mematikan tanaman.

Selain itu menurut Makmur (1985) yang menyatakan bahwa lingkungan tumbuh mampu mempengaruhi penampilan tanaman, namun belum dapat dipastikan. Beberapa karakter tanaman yang memiliki nilai ekonomi dan agronomi seperti tinggi tanaman, tahan kekeringan, tahan rebah, produktivitas dan kualitas hasil dipengaruhi oleh faktor genetik.

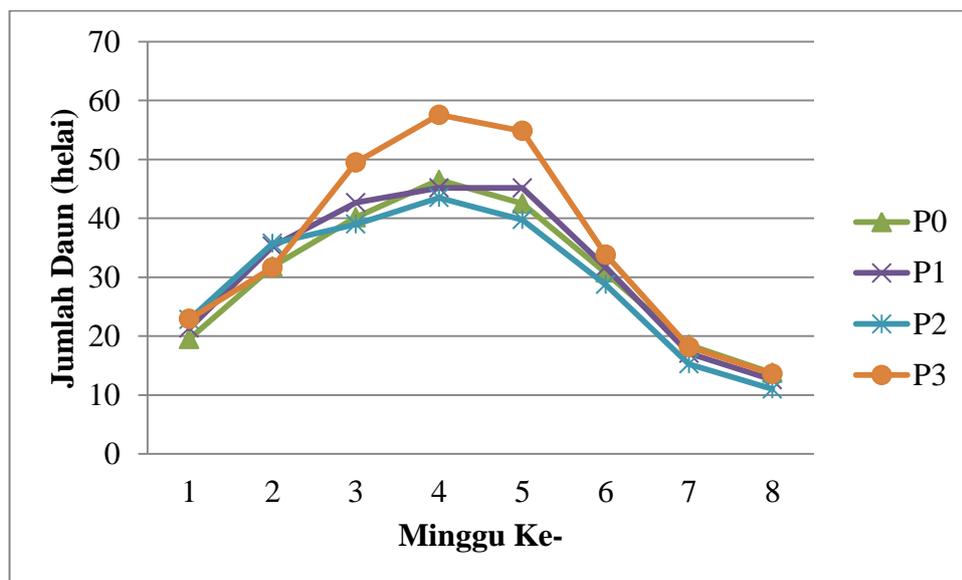
2. Jumlah Daun

Daun merupakan salah satu organ tanaman yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun dalam suatu tanaman maka memungkinkan pemerataan jumlah cahaya yang telah diterima oleh daun dan penyerapan hara menjadi lebih optimum karena daun merupakan sumber asimilat utama bagi kenaikan berat kering (Goldsworth dan Fisher, 1996). Pengamatan jumlah daun dilakukan untuk mengetahui pengaruh fotosintesis terhadap hasil fotosintat tanaman bawang merah.

Berdasarkan hasil sidik ragam 5% pada parameter jumlah daun pada minggu ke-8 menunjukkan bahwa semua perlakuan yang diujikan memberikan hasil yang tidak beda nyata (Lampiran 4b). Tidak adanya beda nyata pada semua perlakuan diduga karena hormon endogen yang tersedia pada bawang merah mampu menunjang selama proses produksi daun. Hal ini menunjukkan bahwa hormon auksin dan sitokinin yang terkandung pada bawang merah mampu bekerja

optimal meskipun tidak diberi penambahan hormon dari luar. Banyak sedikitnya jumlah daun pada suatu tanaman ditentukan oleh banyaknya primordia daun yang terbentuk pada tanaman. Selain itu, kurang tepat dosis ekstrak rumput laut dapat menyebabkan perlakuan yang diberikan belum menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah.

Dalam pertumbuhannya, tanaman memerlukan unsur hara untuk pembentukan organ-organ tanaman termasuk pembentukan daun. Tanaman akan menyerap unsur hara yang tersedia di dalam tanah yang kemudian akan dibawa ke daun untuk proses fotosintesis dan hasilnya akan digunakan selama proses pertumbuhan tanaman. Tanaman akan menyerap unsur hara sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman akan bergantung dengan ketersediaan unsur hara yang terkandung di dalam tanah atau media tanamnya (Arjun, 2016).



Gambar 2. Rerata jumlah daun tanaman bawang merah varietas Biru Lancor minggu ke 1-8

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut)

P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar

P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar

Menurut Dwi (2018), peningkatan jumlah daun pada tanaman bawang terbentuk seiring dengan pertambahan tinggi tanaman, hal ini dikarenakan oleh laju pembentukan daun yang semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman. Pemberian berbagai dosis ekstrak rumput laut pada parameter jumlah daun memberikan hasil yang tidak beda nyata baik yang diberi ekstrak rumput laut maupun pada perlakuan yang tidak diberi ekstrak rumput laut.

Berdasarkan grafik rerata jumlah daun, pada perlakuan tanpa penyemprotan ekstrak rumput laut memiliki nilai rerata cenderung lebih tinggi pada minggu ke-8 yaitu 13,75 helai dan pada perlakuan penyemprotan ekstrak rumput laut dengan dosis 11 liter/hektar memberikan hasil rerata relatif rendah

yaitu 11,00 helai. Meski begitu, pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 22 liter/hektar pada minggu ke-3 mengalami kenaikan jumlah daun hingga minggu ke-4. Sedangkan memasuki minggu ke-5 rerata jumlah daun mengalami penurunan hingga minggu ke-6. Selanjutnya memasuki minggu ke-7 pada grafik jumlah daun menunjukkan bahwa rerata jumlah daun relatif sama dengan perlakuan lainnya.

Menurut deskripsi bawang merah Varietas Biru Lancor, jumlah daun pada varietas tersebut berkisar 27 – 42 helai. Namun pada pengamatan minggu ke-8 rerata jumlah daun kurang dari 27 helai. Meski begitu, pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 22 liter/hektar minggu ke-4 memiliki rerata jumlah daun hampir mencapai 60 helai. Menurut Setyamidjaja (1986), bahwa ada waktu tertentu dimana proses pertumbuhan tanaman terjadi sangat giat dan cepat dalam mengambil unsur hara sehingga pertukaran zat-zat pun berlangsung intensif. Penurunan rerata jumlah daun disebabkan karena tanaman bawang merah sudah memasuki masa vegetatif maksimum sehingga hasil fotosintesis digunakan untuk proses pembentukan umbi bawang merah.

Berdasarkan data yang sudah diperoleh pada pengamatan jumlah daun tanaman bawang merah masih belum sesuai standar Keputusan Menteri Pertanian, dimana jumlah daun varietas Biru Lancor mencapai 27-42 helai untuk setiap rumpunnya. Hal ini diduga karena kurang efektifnya waktu penyemprotan ekstrak rumput laut dimusim penghujan dan cara aplikasi penyemprotan ekstrak rumput laut, sehingga menyebabkan aplikasi bekerja tidak maksimal. Selain itu, sinar

matahari yang kurang mengakibatkan tanaman tidak dapat umbuh baik sehingga rerata jumlah daun masih belum memenuhi standar.

B. Variabel Hasil Tanaman Bawang Merah

Masa panen tanaman bawang merah biasanya dilakukan pada saat tanaman sudah berumur sekitar 53 – 65 hari setelah tanam. Tanaman bawang merah yang sudah siap panen juga dapat diamati dengan cara melihat ciri-ciri fisik tanaman seperti perubahan warna daun, daun tanaman rebah, dan perubahan warna umbi bawang merah. Pemanenan dilakukan dengan cara membasahi tanah sekitar tanaman dengan menyiram air dan mencabut tanaman secara perlahan agar perakaran bawang merah tidak rusak. Parameter pengamatan hasil tanaman bawang merah yaitu berat segar dan berat kering daun, luas daun, jumlah umbi per rumpun, berat segar dan berat kering per umbi, berat segar dan berat kering umbi per rumpun, susut berat umbi, panjang umbi, diameter umbi, dan potensi hasil umbi kering (ton/ha) tanaman bawang merah. Rerata hasil tanaman bawang merah tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata berat segar daun dan berat kering daun tanaman bawang merah varietas Biru Lancor

Perlakuan	Berat segar daun (gram)	Berat kering daun (gram)	Luas daun (cm ²)
P0 = Kontrol (Tanpa Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut)	31,33a	2,46a	470,67a
P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar	36,42a	2,33a	456,33a
P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar	18,01a	1,66a	253,33a
P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar	30,27a	2,38a	461,33a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan sidik ragam α 5%.

1. Berat Segar Daun

Menurut Arjun (2016), berat segar daun mengindikasikan jumlah total dari kandungan air di dalam tanaman dari hasil fotosintesis. Proses fotosintesis sendiri memerlukan unsur hara yang cukup agar proses fotosintesis dapat berjalan secara optimal. Akumulasi fotosintat yang kemudian terbentuk menjadi biomassa tanaman dan kandungan air dalam tanaman ditunjukkan dengan berat segar daun. Untuk mencapai berat segar yang optimal, maka tanaman membutuhkan energi, unsur hara dan hormon untuk meningkatkan jumlah dan ukuran sel.

Pengamatan berat segar daun dilaksanakan pada minggu ke-3 dan minggu ke-6 setelah masa tanam. Pengamatan dilakukan dengan cara memisahkan daun tanaman bawang merah dari akar dan umbi, kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram tanpa melalui proses pengeringan.

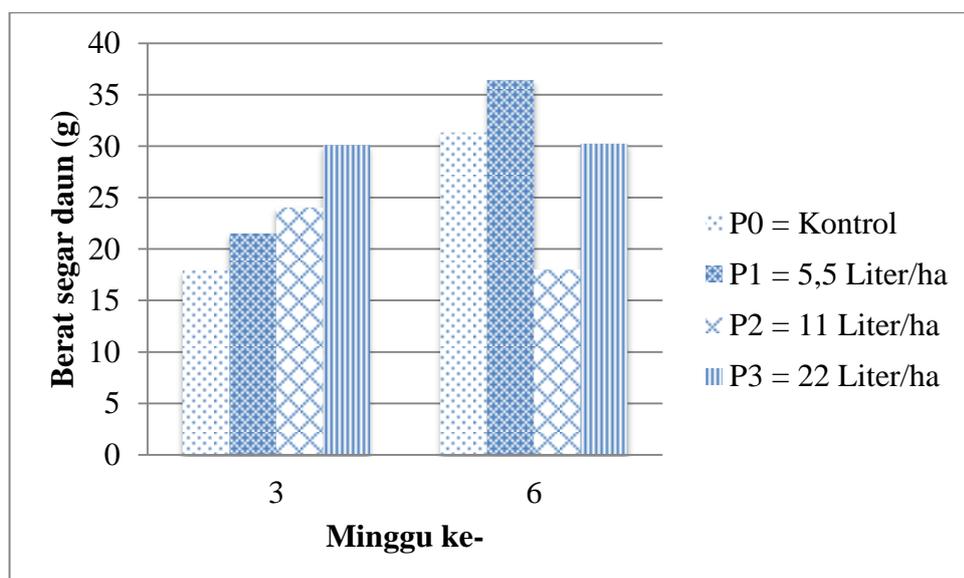
Menurut Goldsworthy dan Fisher (1996) berat segar tanaman dipengaruhi oleh seberapa banyak tanaman mampu menyerap sinar matahari, air, dan

pengambilan CO². Sinar matahari diperlukan dalam proses fotosintesis sebagai sumber energi. Banyaknya jumlah daun dan tinggi tanaman akan mempengaruhi kemampuan tanaman dalam menyerap sinar matahari. Tanaman yang tinggi dan berdaun lebat akan menerima sinar matahari yang lebih banyak dibandingkan tanaman yang lebih kecil. Kurangnya sinar matahari dapat mempengaruhi fotosintat yang dihasilkan, sehingga apabila fotosintat yang dihasilkan rendah akan berpengaruh pada melambatnya perkembangan organ-organ tanaman.

Berdasarkan sidik ragam menunjukkan bahwa semua perlakuan memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap berat segar daun (Lampiran 4d). Hal ini dapat disebabkan oleh ketersediaan hormon yang terkandung dalam tanaman bawang merah yang sudah mampu memenuhi kebutuhan tanaman terutama hormon sitokinin. Hormon sitokinin sendiri diperlukan tanaman untuk merangsang luas daun yang dihasilkan dari pembesaran sel, pemanjangan titik tumbuh daun dan merangsang pembentukan akar cabang (Lindung, 2014). Sehingga perlakuan penyemprotan ekstrak rumput laut tidak menyebabkan perbedaan penyerapan air dan penimbunan hasil fotosintesis dimana hasil yang diperoleh tidak menunjukkan beda nyata.

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa berat segar daun pada pengamatan minggu ke-3 dan minggu ke-6 mengalami peningkatan hampir pada semua perlakuan. Pada minggu ke-6 menunjukkan perlakuan penyemprotan ekstrak rumput laut 5,5 liter/hektar memberikan hasil berat segar daun yang cenderung tinggi yaitu 36,42 gram, sedangkan pada perlakuan penyemprotan ekstrak rumput laut 11 liter/hektar memberikan hasil berat segar daun relatif

rendah yaitu 18,01 gram. Namun demikian, tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Nilai berat segar daun juga dipengaruhi oleh jumlah daun yang terdapat pada tanaman itu sendiri, dimana semakin banyak jumlah daun yang diproduksi oleh suatu tanaman maka berat segar daun yang diperoleh juga akan semakin tinggi.



Gambar 3. Rerata berat segar daun tanaman bawang merah varietas Biru Lancor setelah diberi perlakuan ekstrak rumput laut pada umur 3 dan 6 minggu

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut)

P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar

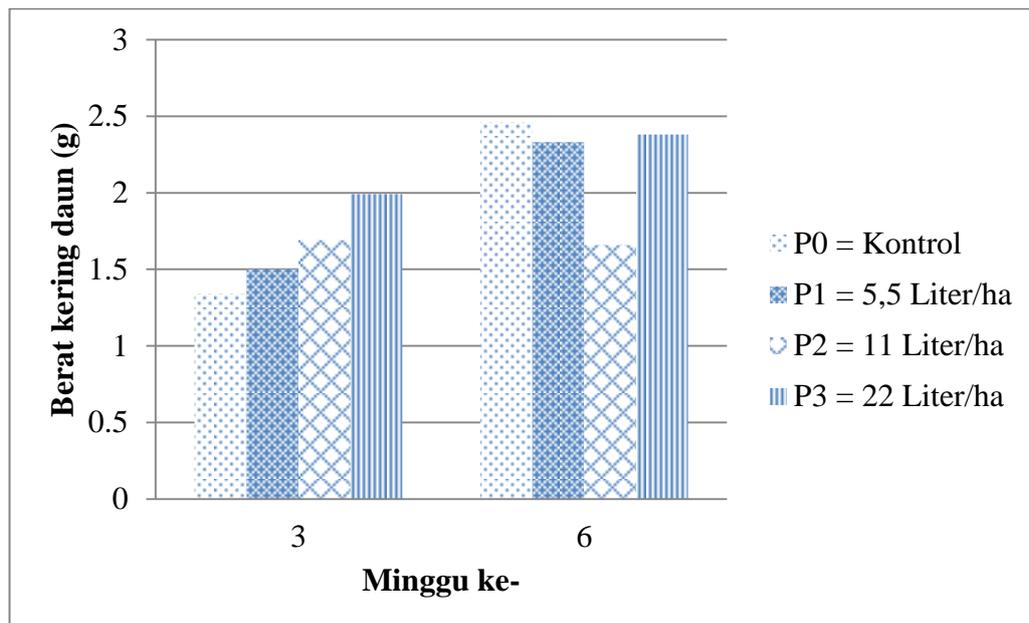
P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar

2. Berat Kering Daun

Berat kering daun menunjukkan akumulasi bahan kering dari hasil fotosintesis tanaman. Sehingga semakin besar berat kering daun maka akan diketahui hasil fotosintesisnya semakin tinggi. Berat kering tanaman merupakan

akibat dari penimbunan hasil bersih asimilasi CO₂ selama masa pertumbuhan (Gardner dkk., 1991). Menurut Ratih dkk (2016), unsur hara yang telah diserap oleh akar memberikan kontribusi cukup besar terhadap penambahan berat kering tanaman.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak rumput laut memberikan pengaruh yang tidak beda nyata terhadap parameter berat kering daun baik antar perlakuan maupun tanpa perlakuan (Lampiran 4e). Perlakuan tanpa pemberian ekstrak rumput laut memberikan hasil yang sama dengan perlakuan yang diberi ekstrak rumput laut. Hal ini menunjukkan bahwa akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis tanaman antar perlakuan sama. Hasil sintesis yang sama ini dapat disebabkan karena hormon auksin yang berasal dari ekstrak rumput laut tidak mampu bekerja secara optimal dalam meningkatkan permeabilitas dinding sel yang akan memacu penyerapan unsur hara selama proses fotosintesis. Selain itu, hormon auksin yang ada pada akar tanaman juga berperan dalam memacu pembentukan giberelin dan sitokinin pada akar yang akan membantu pembentukan dan perkembangan akar. Hormon-hormon tersebut kemudian akan diangkut ke bagian atas atau tajuk tanaman, dimana hormon sitokinin memiliki peranan salah satunya untuk menunda pengguguran daun, bunga dan buah (Luqman, 2012).



Gambar 4. Rerata hasil pengamatan berat kering daun pada tanaman bawang merah varietas Biru Lancor pada minggu ke-3 dan minggu ke-6

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut)

P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar

P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar

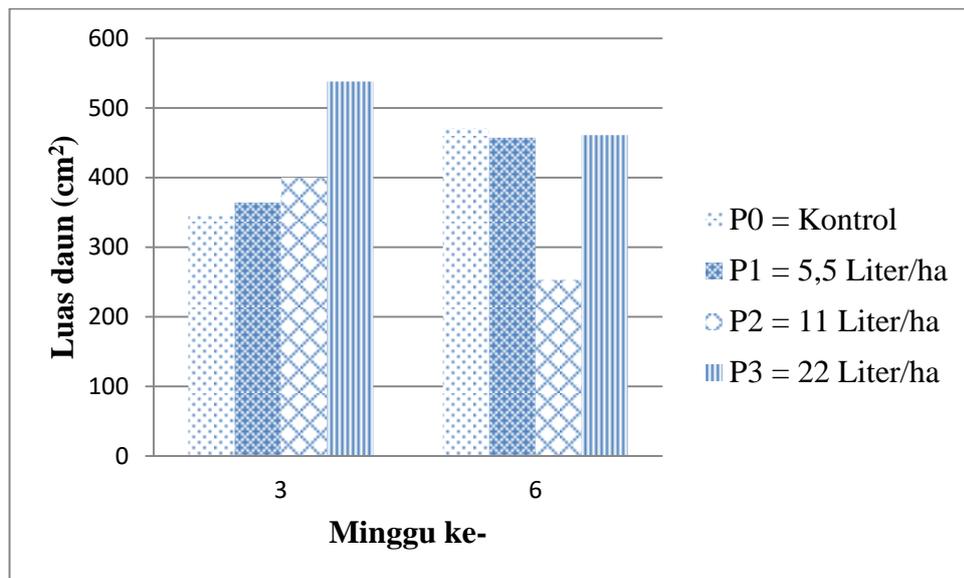
Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa perlakuan tanpa penyemprotan ekstrak rumput laut cenderung memberikan hasil rerata berat kering daun cenderung tinggi pada minggu ke-6 yaitu 2,46 gram. Sedangkan perlakuan dengan penyemprotan ekstrak rumput laut 11 liter/hektar memberikan hasil rerata cenderung rendah yaitu 1,66 gram. Meskipun tidak memberikan hasil yang berbeda nyata namun, hampir semua perlakuan mengalami peningkatan pada pengamatan berat kering daun pada minggu ke-6. Peningkatan berat kering akar, batang, dan akar menunjukkan transportasi hasil fotosintesis ke bagian organ-organ tanaman. Air memiliki peranan penting dalam proses fotosintesis,

kemampuan tanaman dalam menyerap air akan mempengaruhi berat kering tanaman. Tanaman yang pertumbuhan vegetatifnya baik akan memiliki berat segar yang tinggi dan diikuti kandungan air yang rendah maka akan diperoleh berat kering yang tinggi (Lakitan, 2007).

3. Luas Daun

Luas daun merupakan salah satu parameter yang sering diamati pada suatu penelitian. Ukuran luas daun sangat berkaitan dengan jumlah daun yang dihasilkan oleh tanaman, semakin banyak daun yang dihasilkan tanaman maka luas permukaan daun juga akan semakin lebar. Menurut (Grotkop dan Rejmanek, 2007; Hossain *et al.*, 2011 dalam Ganang, 2017) hasil pengukuran luas daun digunakan untuk mengetahui berat spesifik daun, laju pertumbuhan relatif, dan laju asimilasi.

Berdasarkan sidik ragam menunjukkan bahwa semua perlakuan baik yang diberi ekstrak rumput laut maupun tidak diberi ekstrak rumput laut memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap luas daun tanaman bawang merah (Lampiran 4c). Pada parameter luas daun, perlakuan tanpa pemberian ekstrak rumput laut cenderung memberikan hasil cenderung lebih tinggi hingga 470,67 cm². Nilai luas daun pada suatu tanaman dipengaruhi oleh jumlah daun yang diproduksi pada tanaman itu sendiri, dimana semakin banyak daun yang diproduksi maka luas daun juga akan semakin meningkat. Pemberian ekstrak rumput laut mempengaruhi peningkatan jumlah daun dimana fitohormon terutama hormon sitokinin berpengaruh dalam pembelahan sel dan pembesaran sel yang akan mempengaruhi produksi daun pada tanaman.



Gambar 5. Rerata hasil pengukuran luas daun tanaman bawang merah varietas Biru Lancor pada minggu ke-3 dan minggu ke-6

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut)

P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar

P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar

Menurut Yekti (2013) penanaman bawang merah di luar musim seperti di akhir musim kemarau menghasilkan nilai luas daun yang cukup tinggi. Hal ini dikarenakan memasuki puncak musim yang didukung oleh kondisi lingkungan yang cukup baik dan intensitas sinar matahari yang tinggi dapat mengoptimalkan hasil fotosintesis. Fotosintat tersebut kemudian akan didistribusikan pada saat pertumbuhan vegetatif tanaman agar lebih optimal. Penanaman bawang merah pada musim hujan mengakibatkan masa pertumbuhan vegetatif tanaman bawang merah kurang optimal karena intensitas matahari yang diperoleh tanaman tidak mencukupi kebutuhan tanaman dan hujan yang berlebih menyebabkan

kelembaban tanah terlalu tinggi. Hal ini mengakibatkan hama dan penyakit berkembang pesat dan mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berdasarkan gambar 5 menunjukkan luas daun tanaman bawang merah tidak semua perlakuan mengalami peningkatan. Hal ini dapat disebabkan karena pada minggu ke-6 jumlah daun tanaman bawang merah sudah mengalami penurunan yang diakibatkan oleh tanaman yang sudah memasuki masa vegetatif maksimal atau memasuki masa generatif. Hal ini didukung oleh pernyataan Utami (2005) bahwa jumlah daun dalam suatu tanaman ditentukan oleh banyaknya primordial daun yang terbentuk pada tanaman tersebut, sehingga jumlah daun akan berkurang apabila perkembangannya tidak didukung oleh lingkungan yang memadai.

Tabel 3. Rerata berat segar umbi per rumpun, berat segar per umbi dan jumlah umbi tanaman bawang merah varietas Biru Lancor pada minggu ke-8 setelah tanam

Perlakuan	Berat segar umbi per rumpun (gram)	Berat segar per umbi (gram)	Jumlah umbi (siung)
P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut	41,19b	3,04b	12,33a
P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar	57,27ab	4,44ab	13,25a
P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar	58,45ab	4,57ab	12,00a
P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar	76,21a	5,85a	16,25a

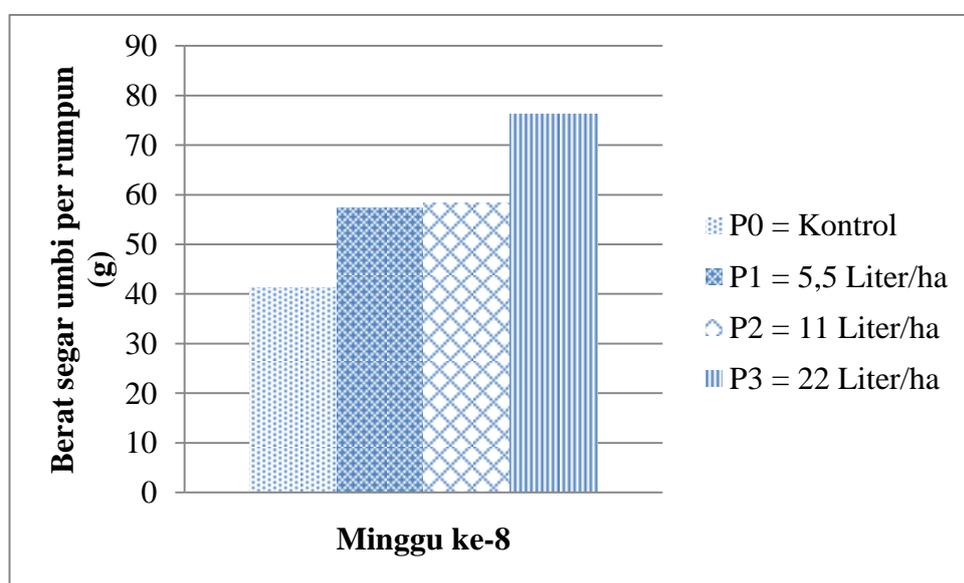
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan sidik ragam α 5%.

4. Berat segar umbi per rumpun

Pengamatan parameter berat segar umbi per rumpun dilaksanakan pada saat tanaman bawang merah selesai dipanen di minggu ke-8. Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang umbi bawang merah menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram. Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh atau tidak setelah tanaman bawang merah diberi perlakuan penyemprotan ekstrak rumput laut.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak rumput laut memberikan pengaruh nyata terhadap parameter berat basah umbi per rumpun (Lampiran 4i). Pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 22 liter/hektar memberikan hasil yang beda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian ekstrak rumput laut. Sedangkan pada perlakuan tanpa pemberian ekstrak rumput laut tidak berbeda nyata pada semua perlakuan. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan hasil berat segar umbi per rumpun yang mampu melebihi standar bawang merah Varietas Biru Lancor yang sudah ditetapkan yaitu 41,9 – 48,8 gram. Hal ini diduga bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan mampu mendukung pembesaran umbi dengan jumlah umbi bawang merah yang banyak. Menurut Dwi (2018), berat segar umbi merupakan hal yang bersifat kuantitas dari hasil panen dikarenakan berat segar umbi sebagian besar terdiri dari kandungan air. Berat umbi per rumpun berkaitan dengan jumlah umbi yang dihasilkan karena semakin banyak jumlah umbi yang dihasilkan maka berat yang diperoleh juga akan semakin besar.

Berat segar umbi juga dipengaruhi oleh hormon sitokinin dimana hormon sitokinin berpengaruh dalam pembelahan sel dan pembesaran sel yang akan mempengaruhi produksi daun pada tanaman. Umbi bawang merah sendiri diketahui merupakan pelepah daun yang menggumpal sehingga hormon sitokinin yang terkandung dalam ekstrak rumput laut sudah mampu bekerja secara maksimal dalam produksi jumlah umbi bawang merah.



Gambar 6. Rerata hasil pengamatan berat segar umbi per rumpun pada tanaman bawang merah varietas Biru Lancor minggu ke-8

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut)

P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar

P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar

Menurut Winarso (2005), ketika ketersediaan unsur hara yang mampu mencukupi akan membantu biosintesis dapat berjalan lancar, sehingga karbohidrat yang dihasilkan akan semakin banyak dan dapat disimpan sebagai cadangan makanan. Unsur hara yang telah diserap tanaman akan dimanfaatkan dalam

pembentukan karbohidrat, protein, dan lemak yang kemudian akan disimpan sehingga berat basah tanaman yang dihasilkan akan semakin besar.

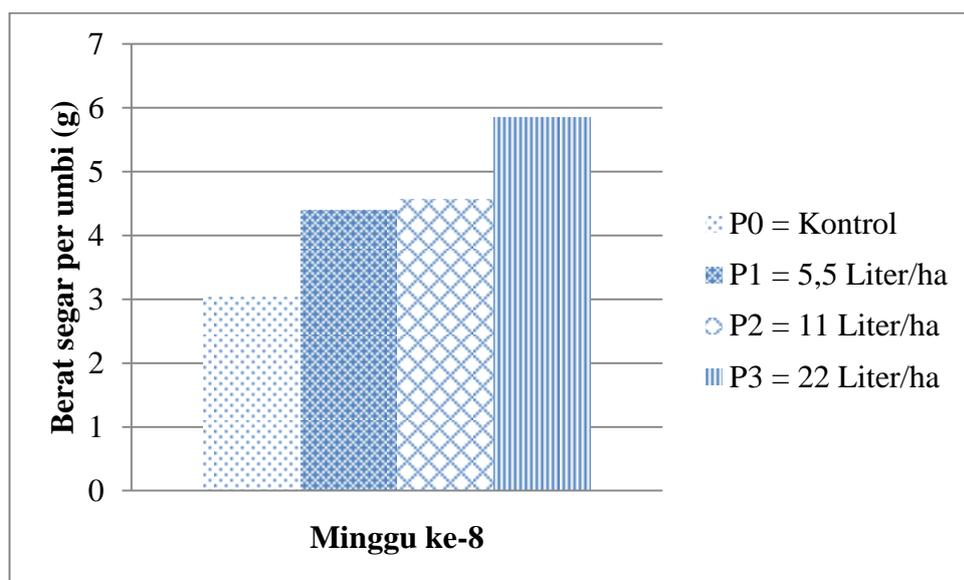
Berdasarkan gambar 6 perlakuan pemberian ekstrak rumput laut dengan dosis 22 liter/hektar menghasilkan berat basah umbi tertinggi yaitu 76,21 gram. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 22 liter/hektar memiliki kemampuan berfotosintesis yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Peningkatan berat basah umbi juga dipengaruhi oleh jumlah air dan penimbunan fotosintat pada daun yang kemudian ditranslokasikan pada saat fase pembentukan umbi.

5. Berat Segar per Umbi

Pengamatan berat segar per umbi dilaksanakan sesaat setelah tanaman bawang merah dipanen. Pengamatan dilakukan dengan cara membagi berat segar umbi per rumpun yang sudah ditimbang dengan jumlah umbi bawang merah.

Berdasarkan hasil sidik ragam (Lampiran 4j) menunjukkan bahwa pada perlakuan penyemprotan ekstrak rumput laut 22 liter/hektar menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap berat segar per umbi. Diduga hormon sitokinin yang disediakan dalam ekstrak rumput laut 22 liter/hektar mampu mendukung proses pembesaran dan pembelahan sel pada tanaman bawang merah. Hal ini didukung dengan pernyataan Abidin (1993) yaitu apabila perbandingan konsentrasi sitokinin lebih besar dibandingkan auksin, maka akan memperlihatkan pertumbuhan tunas dan daun. Sedangkan apabila konsentrasi sitokinin lebih kecil dari auksin maka akan menstimulasi pembentukan kalus dan akar. Selain itu

menurut Samadi dan Cahyono (2005), pembentukan bawang merah juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang cocok dimana tunas lateral akan membentuk cakram baru yang selanjutnya digunakan untuk pembentukan umbi lapis.



Gambar 7. Rerata hasil pengukuran berat segar per umbi pada tanaman bawang merah varietas Biru Lancor

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut)

P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar

P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar

Pada pembentukan umbi, tanaman bawang merah juga memerlukan ketersediaan hormon dan unsur hara yang cukup. Hal ini didukung oleh pernyataan Wibowo (2004) bahwa penambahan hormon dan unsur hara sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pada tanaman bawang merah selama pertumbuhan dan perkembangannya.

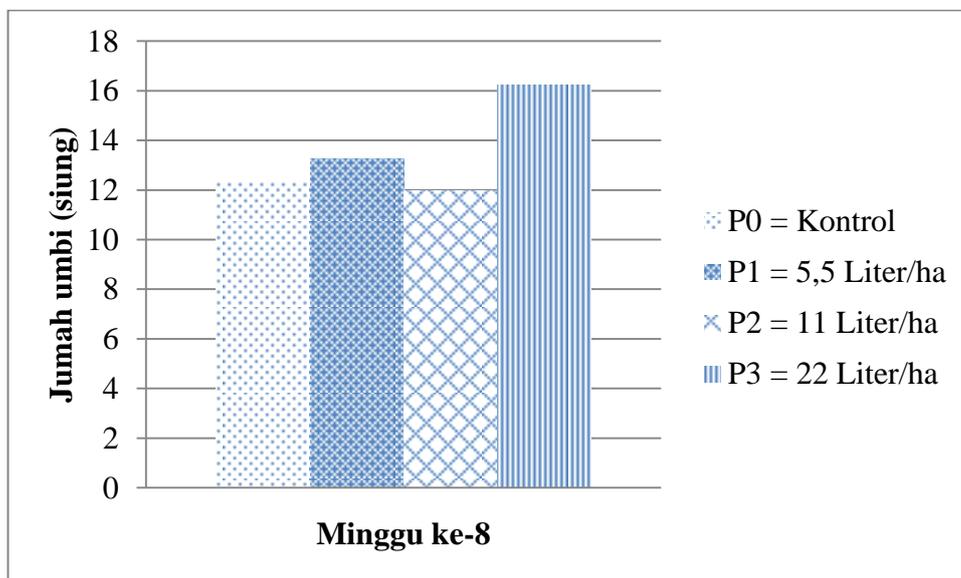
Berdasarkan gambar 7 menunjukkan bahwa berat segar per umbi pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 22 liter/hektar memberikan hasil yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain yaitu 5,85 gram per satuan umbi. Hal ini dikarenakan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman dapat tercukupi sehingga karbohidrat yang dihasilkan tanaman cukup besar untuk digunakan sebagai cadangan makanan.

6. Jumlah Umbi

Perhitungan jumlah umbi dilaksanakan sesaat setelah panen. Umbi merupakan salah satu bagian tanaman yang membesar sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan hasil proses fotosintesis (Gembong, 2003). Fotosintat yang dihasilkan oleh klorofil kemudian ditranslokasikan ke bagian umbi bawang merah sebagai cadangan makanan. Menurut Samadi dan Cahyono (2005), pembentukan klorofil yang sempurna dengan jumlah banyak pada daun mampu meningkatkan penyerapan energi cahaya matahari pada saat proses fotosintesis. Hasil dari fotosintesis tersebut kemudian akan digunakan untuk pembentukan tubuh tanaman dan disimpan dalam umbi lapis bawang merah.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak rumput laut memberikan hasil yang tidak beda nyata terhadap parameter jumlah umbi bawang merah (Lampiran 4m). Hal ini mengartikan bahwa perlakuan pemberian ekstrak rumput laut memberikan hasil yang sama dengan perlakuan tanpa pemberian ekstrak rumput laut. Hal tersebut dikarenakan bawang merah memiliki hormon endogen yang mampu menyediakan nutrisi yang sama dengan

perlakuan ekstrak rumput laut sehingga tidak adanya perbedaan yang signifikan terhadap jumlah umbi bawang merah.



Gambar 8. Rerata hasil perhitungan jumlah umbi pada tanaman bawang merah varietas Biru Lancor pada minggu ke-8

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut)

P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar

P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar

Selain itu, ketersediaan air juga menentukan tersedianya dan penyerapan unsur hara bagi tanaman bawang merah (Agustina, 1990). Menurut Hakim, dkk., (1986) dalam Yusmalinda dan Ardian (2017), unsur hara yang diserap tanaman dari dalam tanah dan lingkungan tumbuh akan berpengaruh pada saat pengisian umbi terutama unsur P dan K. Jumlah umbi juga ditentukan oleh jumlah lateral yang terdapat pada bibit. Menurut Wibowo (2004), pertumbuhan mata tunas membentuk umbi, bibit memanfaatkan cadangan makanan yang terdapat pada umbi bibit.

Berdasarkan gambar 8 menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 22 liter/hektar memberikan hasil rerata jumlah umbi cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain yaitu 16,25 siung per rumpun. Produksi umbi pada tanaman bawang merah dapat dipengaruhi oleh banyaknya jumlah daun pada tanaman itu sendiri. Hal ini dikarenakan umbi bawang merah berasal dari lapisan-lapisan daun muda yang menggumpal. Perbandingan jumlah auksin dan sitokinin yang diserap tanaman dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Apabila konsentrasi sitokinin lebih tinggi dari auksin maka pembelahan sel terjadi dibagian titik tumbuh, namun apabila konsentrasi auksin lebih tinggi maka pembelahan sel akan terjadi di meristem akar.

Menurut Jamal (2015) konsentrasi hormon auksin yang dihasilkan pada ekstrak rumput laut lebih tinggi dibandingkan sitokinin. Hormon tersebut jika diaplikasikan pada tanaman dengan konsentrasi yang optimal dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Namun, apabila konsentrasi yang diberikan melebihi konsentrasi yang optimal justru akan mengganggu metabolisme dan perkembangan tanaman sehingga menurunkan pertumbuhan (Pamungkaset *al.*, 2009).

Tabel 4. Rerata berat kering umbi per rumpun, berat kering per umbi, dan susut berat umbi tanaman bawang merah varietas Biru Lancor pada minggu ke-6

Perlakuan	Berat Kering Umbi per Rumpun (gram)	Berat Kering per Umbi (gram)	Susut Berat Umbi (%)
P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut	31,57a	4,33ab	23,35a
P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar	47,97a	4,60a	16,23a
P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar	47,48a	3,40b	18,76a
P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar	63,60a	4,10ab	16,50a

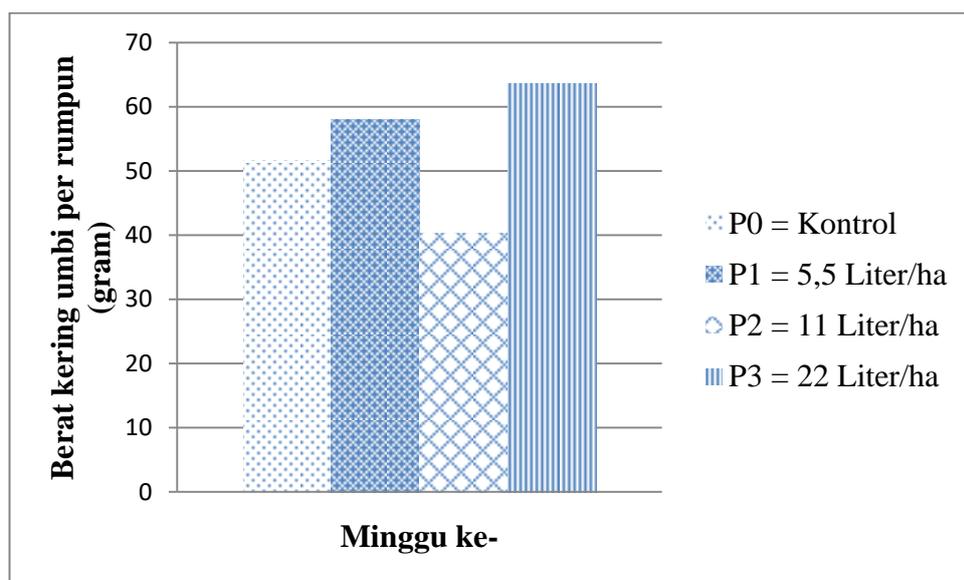
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan sidik ragam α 5%.

7. Berat Kering Umbi Per Rumpun

Pengamatan parameter berat kering umbi per rumpun dilakukan pada saat umbi bawang merah sudah melalui proses pengeringan. Proses pengeringan umbi bawang merah dilakukan dengan cara menjemur umbi di bawah sinar matahari hingga berat kadar air yang ada pada umbi berkurang dan mendapatkan berat kering konstan. Selanjutnya, pengukuran berat kering dilakukan dengan cara menimbang umbi bawang merah menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada (Lampiran 4k) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak rumput laut memberikan pengaruh yang tidak beda nyata terhadap parameter berat kering umbi per rumpun. Perlakuan pemberian ekstrak rumput laut pada tanaman bawang merah memberikan hasil yang sama dengan perlakuan tanpa pemberian ekstrak rumput laut. Hal ini diduga karenabawang merah mengandung hormon endogen yang mampu menyediakan

nutrisi yang sama dengan perlakuan penyemprotan ekstrak rumput laut. Keberadaan hormon sitokinin dapat membantu perkembangan kloroplas dan menyebabkan akumulasi klorofil serta mendorong etioplas menjadi kloroplas (Davies, 2010).



Gambar 9. Rerata hasil berat kering umbi per rumpun tanaman bawang merah varietas Biru Lancor pada minggu ke-8

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut)

P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar

P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar

Berdasarkan gambar 9 menunjukkan bahwa pada perlakuan penyemprotan ekstrak rumput laut 22 liter/hektar memberikan hasil rerata berat kering umbi per rumpun cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 63,60 gram. Sedangkan pada perlakuan penyemprotan ekstrak rumput laut 11 liter/hektar menghasilkan rerata berat kering umbi per rumpun cenderung rendah yaitu 40,27 gram. Hal tersebut diduga karena pada perlakuan pemberian ekstrak

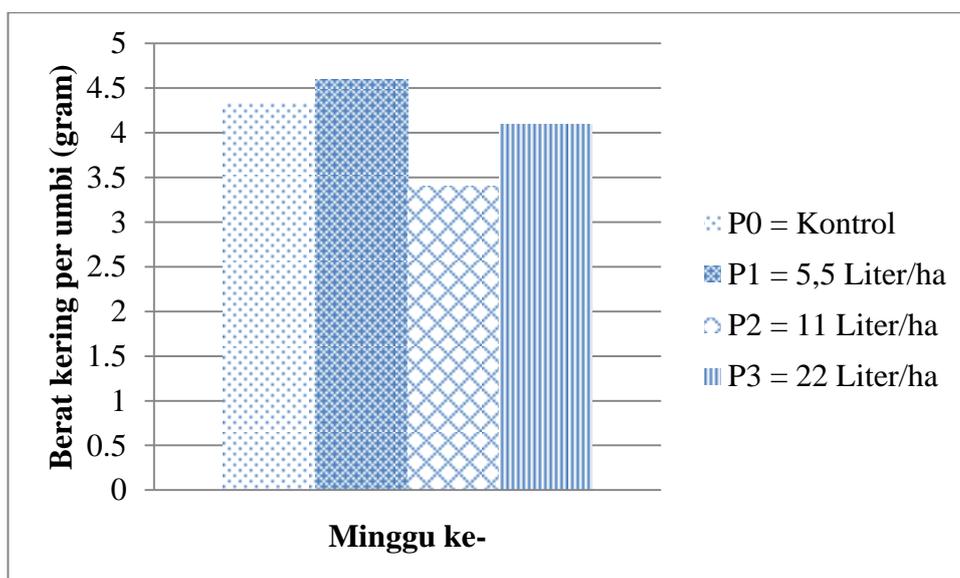
rumpun laut 22 liter/hektar hormon auksin cenderung memiliki kemampuan untuk memacu proses fotosintesis lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sehingga fotosintat yang ditranslokasikan pada saat masa pengumbian cukup banyak dan menghasilkan rerata berat kering umbi per rumpun lebih tinggi. Selain itu berat kering umbi per rumpun juga dipengaruhi oleh jumlah umbi yang terdapat pada tanaman bawang merah.

8. Berat Kering Per Umbi

Pengamatan parameter berat kering umbi dilaksanakan setelah umbi bawang merah sudah mengalami masa pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan menjemur umbi bawang merah di bawah sinar matahari selama beberapa hari hingga mendapatkan berat kering konstan. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang ada pada umbi dan memperpanjang daya simpan. Pengamatan berat kering umbi bertujuan untuk mengetahui hasil penimbunan hasil bersih asimilasi CO₂ yang dilakukan selama masa pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dikarenakan semakin baik pertumbuhan suatu tanaman maka semakin meningkat pula berat keringnya.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada (Lampiran 4I) menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 5,5 liter/hektar memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 11 liter/hektar. Hal ini diduga kandungan hormon yang terdapat dalam ekstrak rumput laut 5,5 liter/hektar merupakan dosis yang optimal untuk meningkatkan berat kering per umbi bawang merah. Hal tersebut didukung dengan pernyataan Kusuma (2003) bahwa dalam mengaplikasikan hormon perlu memperhatikan ketepatan dosis,

karena jika pemberian dosis melebihi batas optimal hormon tersebut justru dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan menyebabkan keracunan pada seluruh jaringan tanaman. Meski begitu, berat kering per umbi di atas belum mampu memenuhi standar bawang merah Varietas Biru Lancor yang sudah ditetapkan, yaitu 8,05 – 9,06 gram.



Gambar 10. Rerata hasil pengamatan berat kering per umbi tanaman bawang merah varietas Biru Lancor pada minggu ke-8

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut)

P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar

P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar

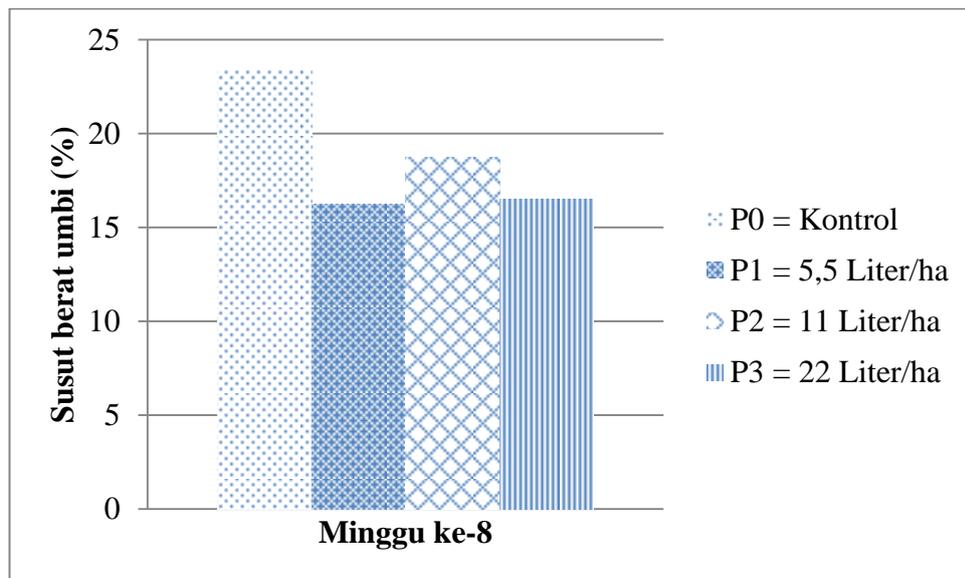
Berdasarkan gambar 10 menunjukkan bahwa pada perlakuan penyemprotan ekstrak rumput laut 5,5 liter/hektar memberikan hasil cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu 4,60 gram. Nilai berat segar dan berat kering per umbi berkaitan dengan ukuran umbi meliputi diameter dan

panjang umbi, dimana ukuran umbi tersebut semakin besar maka nilai berat berat segar atau berat kering per umbi juga akan semakin meningkat.

9. Susut Berat Umbi

Pengamatan susut berat umbi dilakukan setelah umbi bawang merah melalui proses pengeringan. Perubahan susut berat pada umbi bawang merah terjadi seiring dengan lamanya waktu penyimpanan, dimana semakin lama bawang merah disimpan maka susut berat yang terjadi juga akan semakin meningkat. Selama penyimpanan umbi bawang merah mengalami susut berat sebagai akibat dari proses penguapan, pembusukan, atau kerusakan dari umbi itu sendiri. Kenaikan susut berat tidak terlepas dari pengaruh kelembaban lingkungan dan suhu serta lama umbi bawang merah itu disimpan (Rustini dan Prayudi, 2011).

Berdasarkan hasil sidik ragam (Lampiran 4p) menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut memberikan hasil yang tidak beda nyata terhadap parameter susut berat umbi. Hal tersebut mengartikan bahwa pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut dan tanpa pemberian ekstrak rumput laut memberikan hasil yang sama sehingga tidak adanya beda nyata. Diduga pada saat proses pengeringan dan penyimpanan, umbi bawang merah masih melakukan proses metabolisme seperti penguapan yang menyebabkan terjadinya peningkatan susut berat selama penyimpanan (Khairun, 2015).



Gambar 11. Rerata hasil pengamatan susut berat umbi tanaman bawang merah varietas Biru Lancor pada minggu ke-8

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut)

P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar

P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar

Selain itu, perubahan susut berat pada suatu produk juga dipengaruhi total kadar air terkandung di dalamnya. Air merupakan salah satu komponen penting yang ada pada bahan pangan dan dapat mempengaruhi kualitas bahan pangan itu sendiri. Meningkatnya jumlah air pada bahan pangan mampu mempengaruhi laju kerusakan dari bahan pangan karena adanya proses mikrobiologis, kimiawi, dan enzimatis.

Berdasarkan gambar 11 menunjukkan bahwa pada perlakuan tanpa pemberian ekstrak rumput laut mengalami susut berat umbi cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu mencapai 23,35%. Sedangkan pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 5,5 liter/hektar mengalami perubahan

susut berat umbi cenderung lebih rendah dibandingkan yang lain yaitu 16,23%. Hal ini diduga karena besaran akumulasi bahan organik yang terkandung dalam umbi lebih rendah dibandingkan total kadar air yang terdapat pada umbi bawang merah. Sehingga peningkatan susut berat yang terjadi pada tanpa perlakuan pemberian ekstrak rumput laut relatif lebih besar. Selain itu, kondisi lingkungan dan waktu tanam juga dapat mempengaruhi serapan air pada tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Resmayeti dan Yati (2013) bahwa budidaya bawang merah yang produktif biasanya dilakukan pada saat musim kemarau, sedangkan pada musim hujan budidaya bawang merah banyak menghadapi kendala seperti terganggunya proses fotosintesis dan serangan penyakit yang menyebabkan produksi menurun.

Tabel 5. Rerata diameter umbi dan tinggi umbi tanaman bawang merah varietas Biru Lancor pada minggu ke-8

Perlakuan	Diameter Umbi (cm)	Tinggi umbi (cm)
P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut	1,67b	3,97a
P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar	1,9ab	4,0a
P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar	1,93ab	4,30a
P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar	2,17a	4,07a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan sidik ragam α 5%.

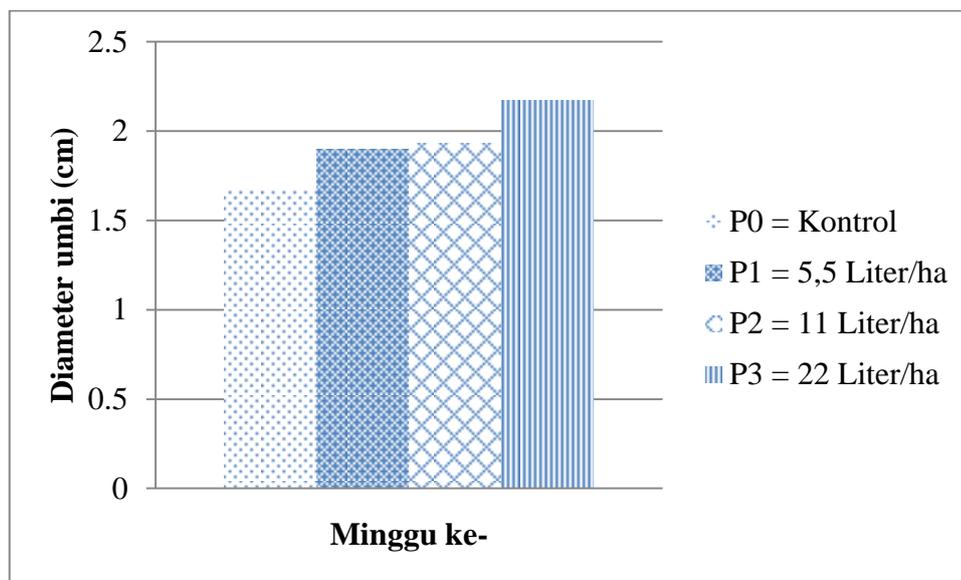
10. Diameter Umbi

Pengamatan diameter umbi dilakukan pada saat setelah panen. Pengukuran diameter umbi dilakukan dengan menggunakan bantuan alat jangka sorong. Pengamatan dilakukan dengan cara mengambil 3 sampel umbi bawang merah

pada setiap ulangan perlakuan kemudian mengukur bagian tengah umbi menggunakan jangka sorong.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut memberikan pengaruh nyata terhadap parameter diameter umbi (Lampiran 4o). Pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 22 liter/hektar memberikan hasil beda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian ekstrak rumput laut. Hal ini diduga karena fitohormon yang terdapat pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 22 liter/hektar mampu memacu proses fotosintesis pada tanaman, sehingga dapat meningkatkan metabolisme tanaman yang akan berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang lebih baik sehingga hasil diameter umbi juga dapat meningkat.

Berdasarkan gambar 12 menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 22 liter/hektar memberikan hasil rerata diameter umbi tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya yaitu 2,17 cm. Sedangkan pada perlakuan tanpa pemberian ekstrak rumput laut memberikan hasil rerata diameter umbi terendah yaitu 1,67 cm. Besar kecilnya ukuran umbi bawang merah ditentukan oleh kandungan karbohidrat yang ada pada umbi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumiati dkk, (2004) yang menyatakan bahwa bahan kimia yang dominan mengisi umbi bawang merah adalah karbohidrat, yang dimana semakin besar umbi maka karbohidrat yang terkandung dalam umbi bawang merah juga semakin tinggi sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan lebih cepat.



Gambar 12. Rerata hasil pengamatan diameter umbi pada tanaman bawang merah varietas Biru Lancor pada minggu ke-8

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut)

P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar

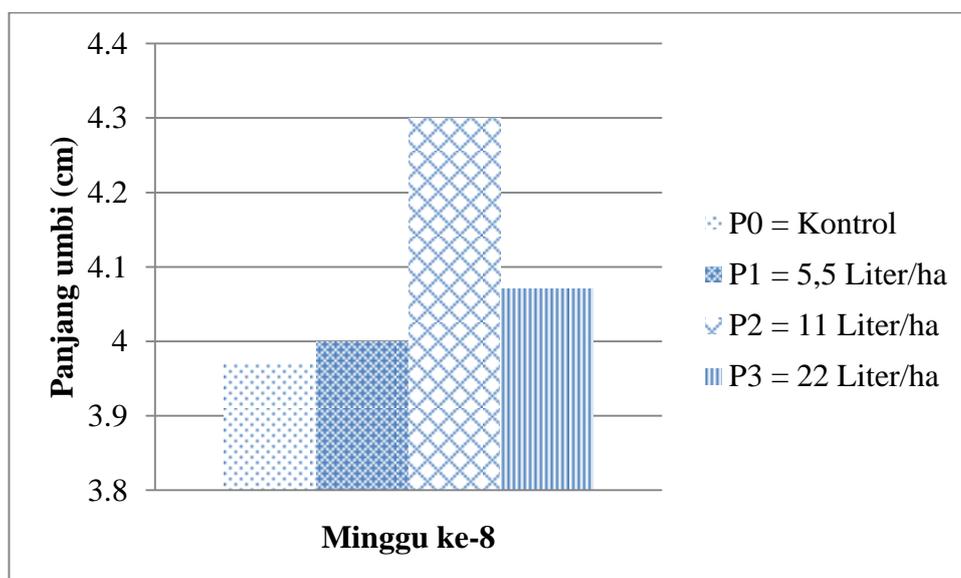
P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar

Selain itu, kandungan unsur hara dan sitokinin yang ada pada ekstrak rumput laut juga mampu bekerja secara optimal dalam proses pembentukan umbi sehingga dapat meningkatkan diameter umbi bawang merah varietas Biru Lancor meski belum sesuai standar.

11. Tinggi umbi

Pengamatan tinggi umbi dilakukan pada saat setelah panen. Pengukuran tinggi umbi dilakukan dengan menggunakan bantuan alat jangka sorong. Pengamatan dilakukan dengan cara mengambil 3 sampel umbi bawang merah pada setiap ulangan perlakuan kemudian mengukur bagian pangkal hingga ujung umbi menggunakan jangka sorong digital dengan satuan cm.

Berdasarkan hasil sidik ragam (Lampiran 4n) menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut memberikan pengaruh yang tidak beda nyata terhadap parameter tinggi umbi bawang merah varietas Biru Lancor. Hal tersebut diduga pada dosis tertentu ekstrak rumput laut mampu mendukung pembesaran umbi dengan memperbesar diameter umbi namun akan memperpendek tinggi umbi. Hal ini dikarenakan adanya penghambatan pembentukan giberelin untuk memperpanjang sel. Sehingga terjadi pengalihan fungsi karbohidrat, dimana karbohidrat semula digunakan untuk pertumbuhan vegetatif kemudian dialihkan untuk pembentukan umbi sehingga ukuran umbi dapat meningkat namun pemanjangan umbi tidak maksimal.



Gambar 13. Rerata hasil pengamatan tinggi umbi bawang merah varietas Biru Lancor pada minggu ke-8

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut)

P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar

P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar

Berdasarkan gambar 13 menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 11 liter/hektar memberikan hasil rerata tinggi umbi relatif tinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya yaitu 4,30 cm. Sedangkan pada perlakuan tanpa pemberian ekstrak rumput laut memberikan hasil rerata tinggi umbi cenderung lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu 3,97 cm. Hal ini diduga karena nutrisi yang tersedia pada perlakuan ekstrak rumput laut 5,5 liter/hektar sudah mampu meningkatkan aktivitas fotosintesis dan pembentukan umbi sehingga dapat meningkatkan tinggi umbi. Menurut Napitupulu dan Winarto (2009) kalium cukup berperan dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pembentukan, pembesaran, dan pemanjangan umbi bawang merah serta berpengaruh dalam meningkatkan bobot bawang merah

Tabel 6. Rerata panjang akar, berat basah akar, dan berat kering akar tanaman bawang merah varietas Biru Lancor pada minggu ke-3 dan minggu ke-6

Perlakuan	Panjang Akar (cm)	Berat Segar Akar (gram)	Berat Kering Akar (gram)
P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut)	11,03a	52,22a	42,22a
P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar	13,15a	49,57a	38,65a
P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar	6,95b	41,76a	32,25a
P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar	9,58ab	52,50a	42,57a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan sidik ragam α 5%.

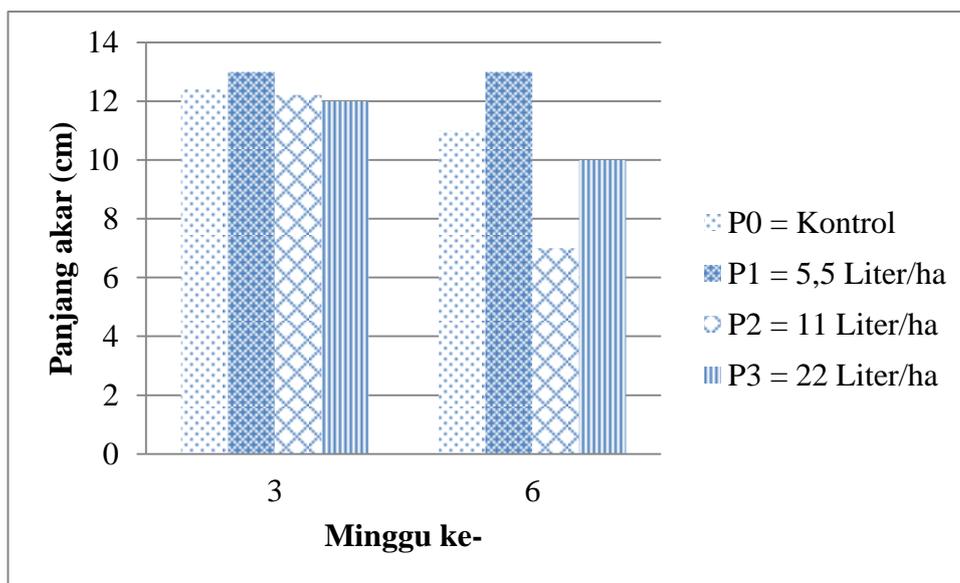
12. Panjang Akar

Panjang akar merupakan hasil pemanjangan sel-sel dibelakang meristem ujung (Gardner, 1991). Pengamatan parameter panjang akar dilakukan pada saat tanaman bawang merah berumur 3 minggu dan 6 minggu setelah tanam. Pengamatan dilakukan dengan cara memisahkan bagian akar dari daun tanaman bawang merah kemudian panjang akar diukur mulai dari tempat tumbuh akar hingga ujung akar terpanjang menggunakan penggaris. Pengamatan panjang akar bertujuan untuk mengetahui kedalaman zona perakaran yang dapat ditempuh oleh tanaman bawang merah. Sistem perakaran tersebut berfungsi sebagai alat menyerap air dari dalam tanah pada tanaman dan sebagai alat pernafasan.

Tanaman bawang merah memiliki perakaran serabut dengan sistem perakaran dangkal dan bercabang terpencar mencapai kedalaman hingga 30 cm dari permukaan tanah. Berdasarkan hasil sidik ragam pada (Lampiran 4h) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 5,5 liter/hektar berpengaruh nyata terhadap perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 11 liter/hektar. Namun perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 5,5 liter/hektar tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan tanpa pemberian ekstrak rumput laut 5,5. Hal ini diduga karena jumlah unsur hara yang terdapat dalam air yang diserap tanaman tergantung pada kesempatan akar untuk mendapatkan air dan unsur hara tersebut dari dalam tanah (Sitompul dan Guritno, 1995).

Faktor yang mempengaruhi pola penyebaran akar antara lain yaitu suhu tanah, aerasi, ketersediaan air, dan ketersediaan unsur hara. Peningkatan panjang

akar dapat terjadi saat akar tanaman berusaha menjangkau ke tempat-tempat yang lebih dalam untuk mencari sumber air. Panjang akar akan meningkat apabila cekaman air meningkat (Ghidyal dan Tomar, 1982).



Gambar 14. Rerata hasil pengamatan panjang akar pada tanaman bawang merah di minggu ke3 dan minggu ke-6

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Pemberian Ekstrak Rumput Laut)

P1 = Pemberian Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Pemberian Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar

P3 = Pemberian Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar

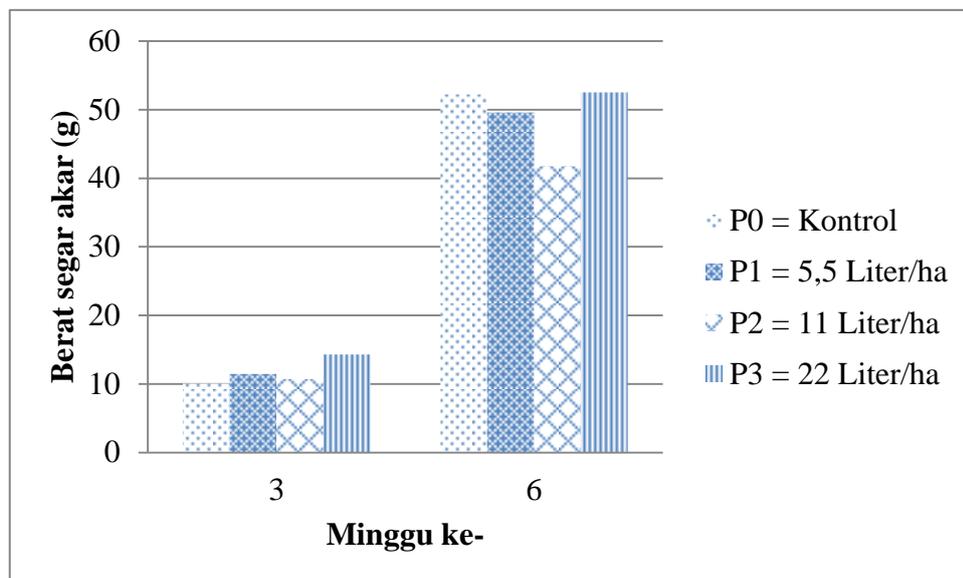
Berdasarkan gambar 14 menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 5,5 liter/hektar memberikan hasil rerata yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain yaitu 13,15 cm. Pada pengamatan minggu ke-6 semua perlakuan mengalami penurunan nilai panjang akar kecuali pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 5,5 liter. Proses pembentukan akar berhubungan dengan rasio antara hormon auksin dan sitokinin. Ketika rasio auksin lebih tinggi dibanding sitokinin maka organogenesis akan cenderung

mengarah ke pembentukan akar dan sebaliknya ketika rasio auksin lebih rendah dari sitokinin maka akan lebih mengarah ke pembentukan tunas. Sehingga penambahan auksin eksogen dapat membuat rasio auksin lebih tinggi dan mempercepat proses inisiasi akar.

13. Berat Segar Akar

Pertumbuhan akar berfungsi sebagai penyerap air dan unsur hara serta organ pernafasan tanaman di dalam tanah. Berat segar akar menunjukkan banyaknya akar yang dihasilkan oleh tanaman selama masa pertumbuhan untuk menyerap unsur hara dan air dari dalam tanah. Penyerapan air dan mineral terutama terjadi melalui ujung-ujung akar dan bulu akar (Gardner dkk., 1991) Pengukuran berat segar akar dilakukan dengan cara menimbang akar yang sudah dipisahkan dari daun tanaman bawang merah sesaat setelah panen menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penyemprotan ekstrak rumput laut memberikan hasil tidak berbeda nyata terhadap parameter berat segar akar (Lampiran 4f). Hal ini diduga karena pada perlakuan tanpa pemberian ekstrak rumput laut, nutrisi yang dibutuhkan tanaman sudah mampu tercukupi. Selain itu, berat segar akar juga dipengaruhi oleh panjang akar, dimana semakin dalam akar mampu menyerap air dan unsur hara, maka berat segar mampu meningkat. Disamping itu perbandingan konsentrasi sitokinin diduga lebih besar dibandingkan konsentrasi auksin sehingga pertumbuhan tanaman lebih optimal pada pertumbuhan tunas dan daun.



Gambar 15. Rerata hasil pengukuran panjang akar pada tanaman bawang merah varietas Biru Lancor pada minggu ke-3 dan minggu ke-6

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut)

P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar

P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar

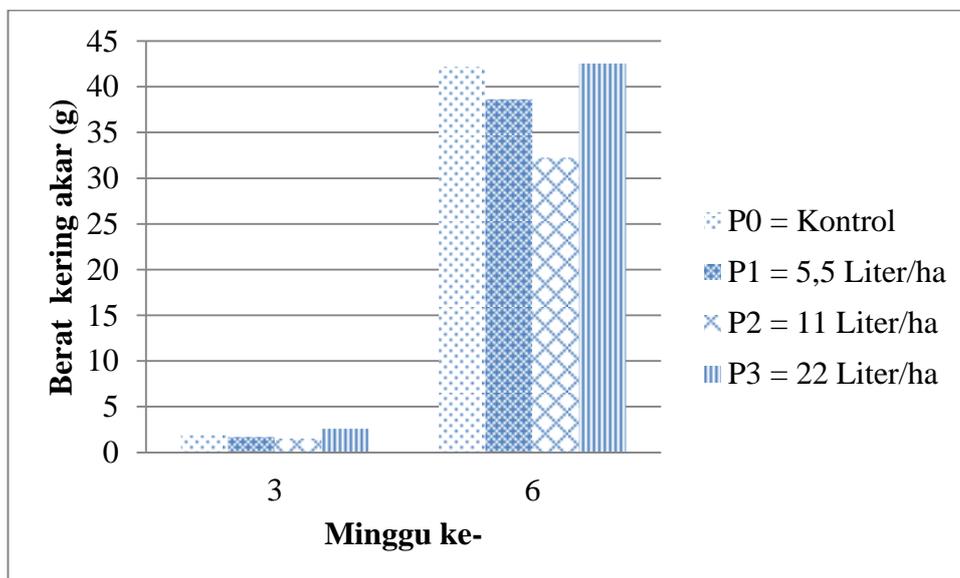
Berdasarkan gambar 15 menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian ekstrak rumput 22 liter/hektar menghasilkan rerata berat segar akar cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 42,57 gram. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan hormon auksin dan sitokinin yang terdapat pada ekstrak rumput laut mampu bekerja secara aktif sehingga mampu menstimulasi pembelahan sel dan mempengaruhi diferensiasi. Sesuai dengan literatur dari Hartman *et al.*, (2002) bahwa pembentukkan akar tidak hanya dipengaruhi oleh hormon sitokinin auksin, dan giberelin namun juga dipengaruhi beberapa kofaktor lainnya.

14. Berat Kering Akar

Pengamatan berat kering akar dilakukan pada saat tanaman berumur 3 minggu dan 6 minggu setelah tanam. Pengukuran berat kering akar dilakukan dengan cara mengering anginkan akar tanaman bawang merah kemudian mengoven akar yang sudah kering angin pada suhu 80°C. Pengovenan dilakukan selama ± 7 hari hingga diperoleh berat kering akar konstan. Berat kering akar saling berkaitan dengan panjang akar. Semakin panjang akar maka, semakin luas daya serap pada saat menyerap air dan unsur hara. Unsur hara yang diserap oleh akar tanaman nantinya akan dibawa ke daun untuk proses fotosintesis. Dari proses fotosintesis tersebut kemudian menghasilkan fotosintat yang akan didistribusikan ke seluruh bagian tanaman termasuk akar, sehingga biomassa akar meningkat (Dwi, 2018).

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak rumput laut memberikan hasil yang sama dengan perlakuan tanpa pemberian ekstrak rumput laut (Lampiran 4g). Pengaruh yang sama tersebut diduga karena hormon yang terkandung dalam tanaman bawang merah sudah mampu mencukupi kebutuhan selama proses pertumbuhan dan perkembangan akar pada tanaman bawang merah. Menurut Sudomo *et al.*, (2007) pembentukan akar pada suatu tanaman dipengaruhi oleh karbohidrat dan hormon auksin dalam bahan tanam itu sendiri. Bawang merah mengandung minyak atsiri, sikloliin, metilaliin, dihidroaliin, flavonglikosida, kuersetin, saponin, peptida, fitohormon, vitamin, dan zat pati. Selanjutnya kandungan fitohormon terbesar pada tanaman

bawang merah adalah auksin dan giberelin sehingga bawang merah sering dimanfaatkan sebagai hormon pertumbuhan alami (Muswita, 2011).



Gambar 16. Rerata hasil pengukuran berat kering tanaman bawang merah varietas Biru Lancor pada minggu ke-3 dan minggu ke-6

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Pemberian Ekstrak Rumput Laut)

P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar

P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar

Menurut Lakitan (2000) tinggi rendahnya berat kering tanaman dipengaruhi oleh jumlah total unsur hara yang berhasil diserap oleh tanaman. Apabila unsur hara yang diserap oleh tanaman banyak yang dapat terserap dan dirombak, maka berat kering yang dihasilkan juga semakin tinggi.

Pada perlakuan penyemprotan ekstrak rumput laut 22 liter/hektar menghasilkan berat kering akar cenderung lebih tinggi yaitu 42,57 gram. sedangkan pada perlakuan lainnya seperti perlakuan P0, P1, dan P2 menghasilkan

rerata berat kering akar lebih rendah. Hal tersebut dapat disebabkan oleh kandungan fitohormon yang dihasilkan oleh tanaman bawang merah dan ekstrak rumput laut mampu bekerja secara seimbang sehingga pada perlakuan tanpa penyemprotan ekstrak bawang merah mampu menghasilkan berat kering akar yang sama dengan perlakuan lain.

Tabel 7. Rerata potensi hasil umbi bawang merah varietas Biru Lancor pada minggu ke-8

Perlakuan	Potensi Hasil Umbi Kering (ton/ha)
P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut	16,00a
P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar	21,53a
P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar	18,40a
P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar	18,57a

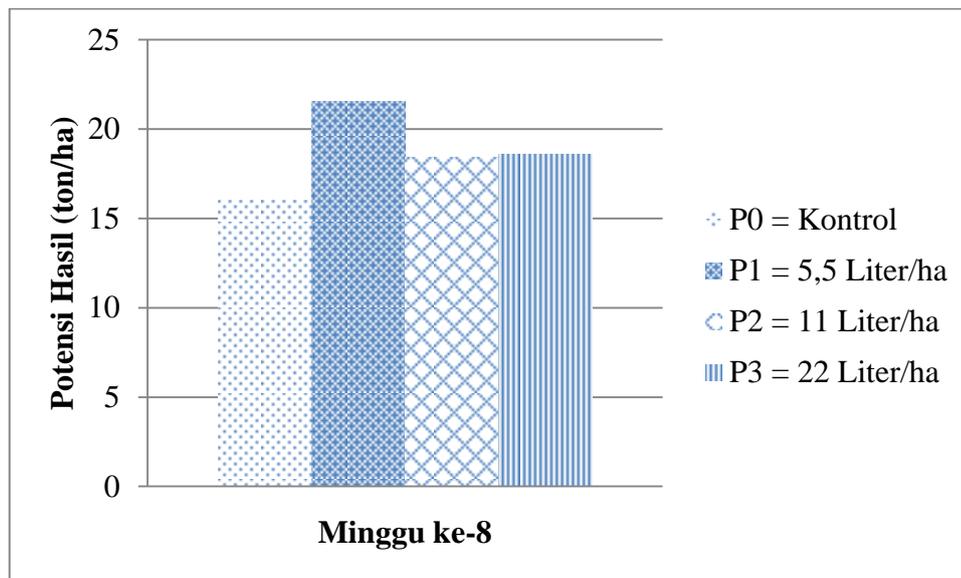
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan sidik ragam α 5%.

15. Potensi Hasil

Pengamatan potensi hasil bawang merah dalam penelitian ini dihitung dengan menghitung luas lahan dikalikan dengan asumsi luas tanam efektif, kemudian hasil dari perkalian tersebut dibagi dengan jarak tanam yang digunakan untuk budidaya bawang merah untuk mendapatkan jumlah tanaman per hektar. Selanjutnya hasil yang sudah didapattkann dikalikan dengan rerata berat kering umbi per perlakuan. Pengamatan potensi hasil dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh pemberian ekstrak rumput laut pada tanaman bawang merah.

Potensi hasil bawang merah dipengaruhi oleh pembentukan dan pembesaran umbi bawang merah. Menurut deskripsi bawang merah varietas Biru Lancor memiliki potensi hasil yaitu antara 12,47 - 14,08 ton/ha pada musim kemarau dan 10,76 – 11,53 ton/ha.

Berdasarkan hasil sidik ragam (Lampiran 4q) menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut memberikan hasil yang tidak beda nyata terhadap parameter potensi hasil. Hal ini diduga karena pertumbuhan dan hasil tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dan seimbang, namun juga memerlukan lingkungan yang baik untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pemberian ekstrak rumput bertujuan untuk menambahkan hormon terutama auksin agar memacu akar tanaman dalam penyerapan unsur hara. Namun, tanaman yang haranya telah terpenuhi menyebabkan unsur hara yang ditambahkan tidak dapat meningkatkan pertumbuhan (Anonim, 2010 dalam Dadan dan Ai Yani, 2018).



Gambar 17. Rerata hasil pengamatan potensi hasil pada tanaman bawang merah varietas Biru Lancor pada minggu ke-8

Keterangan :

P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan Pemberian Ekstrak Rumput Laut)

P1 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 5,5 liter/hektar

P2 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 11 liter/hektar

P3 = Penyemprotan Ekstrak Rumput Laut 22 liter/hektar

Berdasarkan gambar 17 menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian ekstrak rumput laut 5,5 liter/hektar meningkatkan hasil cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu mencapai 52,91%. Sedangkan pada perlakuan tanpa pemberian ekstrak rumput laut memberikan hasil yang cenderung lebih rendah yaitu 13,63%. Potensi hasil berkaitan dengan ukuran umbi dan jumlah umbi yang ada pada tanaman bawang merah, dimana meskipun diameter umbi mampu memenuhi standar deskripsi bawang merah Varietas Biru Lancor, namun tinggi umbi dan jumlah umbi bawang merah sudah mampu meningkat dari standar yang ada. Sehingga pemberian ekstrak rumput laut memberikan pengaruh terhadap potensi hasil bawang merah walaupun tidak signifikan. Meski begitu,

potensi hasil yang diperoleh sudah berada di atas standar potensi hasil umbi bawang merah varietas Biru Lancor yang sudah dideskripsikan oleh Keputusan Menteri Pertanian. Hal ini disebabkan karena hormon yang ada pada pemberian ekstrak rumput laut mampu meningkatkan kinerja akar selama proses fotosintesis dan pada saat pembentukan serta perkembangan umbi.

Selain itu dalam mendukung produktivitas bawang merah diperlukan umbi benih yang berkualitas tinggi dimana ukuran umbi benih juga dapat berpengaruh dikarenakan umbi benih yang berukuran besar mampu menghasilkan jumlah daun yang lebih panjang, luas dan lebih besar sehingga jumlah umbi dan total hasil yang diperoleh juga semakin tinggi (Sutopo, 2002).