



**Prosiding Seminar Nasional Pertanian Pesisir (SENATASI)
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu
Bengkulu, 21 Juni 2022**

APLIKASI EKSTRAK RUMPUT LAUT UNTUK MENINGKATKAN HASIL DAN KUALITAS TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) DI LAHAN PASIR PANTAI

*Application of Seaweed Extract to Increase Yield and Quality of Shallot Plant (*Allium ascalonicum* L.) in Beach Sand*

Dodi Atmaja^{1)*}, Rostaman²⁾, Saparso²⁾

¹⁾Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman

²⁾Staff pengajar Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman Jl. Dr. Soeparno 61, Purwokerto, 53123

Corresponding author: Dodiatmaja07@gmail.com

ABSTRACT

Shallot is a source of income that contributes quite high to developing the economy of a region. Shallot request which is increasing in the amount of the big one in line with population growth. Efforts to increase production with apply fertilizer seaweed extract to meet nutritional needs. The purpose of this research: 1). Knowing the type of seaweed extract fertilizer the best to increase the production of shallots plant, 2). Knowing the concentration of seaweed extract right to increase production and quality bulbs. This research was implemented in Karanganyar Village, Adipala District, Cilacap from July-October 2021. This research used randomized block design (RCBD) with treatment of seaweed extract concentration P1 (0 ml/l), P2 (5 ml/l), P3 (10 ml/l), commercial seaweed extract concentration P4 (2 ml/l). Test repeated 10 times. Observed variables are plant height, number of leaves, number of bulbs, total wet weight, bulb color, total dry weight, askip dry weight, bulb diameter, bulb hardness, and yields. Obtained data were analyzed using the F test and further tested using DMRT analysis at an error rate of 5%. Research results showed that the application of seaweed extract affected growth and yields. The concentration of seaweed extract P2 (5 ml/l) caused several bulbs 8.5 bulbs, total dry weight 66.2 grams, askip dry weight 69.15 grams, bulb diameter 27.81 mm, bulb hardness 0.61 kg. Commercial seaweed extract P4 (2 ml/l) produced the highest number on variable total wet weight of 102 grams, shallot yield in plots of 26.5 t/ha 27.21% production yield, and 34.51% increase in production.

Keyword: shallot, seaweed extract, production result.

ABSTRAK

Bawang merah merupakan sumber pendapatan yang memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi suatu wilayah. Permintaan bawang merah yang semakin meningkat dalam jumlah yang besar sejalan dengan pertumbuhan penduduk. Upaya peningkatan produksi dengan menerapkan pupuk ekstrak rumput laut untuk memenuhi kebutuhan nutrisi. Penelitian ini bertujuan: 1). Menentukan jenis pupuk ekstrak rumput laut yang paling baik meningkatkan produksi tanaman bawang merah, 2). Menentukan konsentrasi ekstrak rumput laut yang tepat untuk

meningkatkan produksi dan kualitas umbi bawang merah. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Karanganyar, Kecamatan Adipala, Cilacap pada bulan Juli-Oktober 2021. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan menggunakan konsentrasi ekstrak rumput laut P1 (0 ml/l), P2 (5 ml/l), P3 (10 ml/l), konsentrasi ekstrak rumput laut komersil P4 (2 ml/l). Percobaan diulang sebanyak 10 kali. Variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, bobot basah total, warna umbi, bobot kering total, bobot kering askip, diameter umbi, kekerasan umbi, hasil tanaman bawang merah per petak. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F dan uji lanjut menggunakan analisis DMRT pada taraf kesalahan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak rumput laut berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil panen. Aplikasi rumput laut 5 ml/L (P2) dapat menyebabkan jumlah umbi 8,56 buah, bobot kering total 66,2 gr, bobot kering askip 69,15 gr, diameter umbi 27,81 mm, kekerasan umbi 0,61 kg. Sedangkan aplikasi ekstrak rumput laut komersil 2 ml/L (P4) menghasilkan bobot umbi basah total 102 gr, hasil tanaman bawang merah per petak 26,5 t/ha hasil produksi 27,21% dan peningkatan produksi 34,51%.

Kata kunci: bawang merah, ekstrak rumput laut, hasil produksi

PENDAHULUAN

Komoditas bawang merah merupakan sumber pendapatan dan kesempatan kerja yang memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi wilayah (Basuki *et al.*, 2017). Bawang merah memiliki nilai ekonomi yang tinggi, maka pengusaha budidaya bawang merah telah tersebar hampir di semua propinsi di Indonesia. Meskipun minat petani terhadap bawang merah cukup kuat, namun dalam proses budidaya masih ditemukan berbagai kendala, baik kendala teknis maupun ekonomis. Faktor Iklim seperti curah hujan, serangan hama dan penyakit, pemasokan benih, penanganan pasca panen, ketersediaan modal dan harga yang turun akibat masuknya impor menjadi kendala budidaya bawang merah di Indonesia (Basuki *et al.*, 2017; Noer *et al.*, 2018; Syamsuddin dan Hasrida, 2019; Dahlianawati *et al.*, 2020). Provinsi Jawa Tengah adalah daerah yang sangat berpengaruh terhadap produksi bawang merah di Indonesia. Berdasarkan data BPS (2019), provinsi ini merupakan penghasil bawang merah terbesar di Indonesia dengan kontribusinya mencapai 29,64% terhadap total produksi bawang merah di Indonesia pada tahun 2018. Demikian juga dengan permintaan bawang merah yang meningkat dalam jumlah yang besar sejalan dengan pertumbuhan penduduk.

Untuk menjaga permintaan bawang merah, perlu dilakukan peningkatan hasil dan kualitas hasil bawang merah. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas hasil bawang merah adalah memenuhi kebutuhan nutrisi. Penggunaan pupuk NPK dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil bawang merah serta meningkatkan hasil Fatmawaty *et al.*, 2015. Pemenuhan kebutuhan bawang merah yang terus meningkat maka perlu adanya terobosan teknologi budidaya yang mampu meningkatkan produksi bawang merah yaitu melalui pendekatan teknologi organik.

Berdasarkan permasalahan tersebut upaya peningkatan produktivitas dan kualitas bawang merah dilakukan dengan pemupukan ekstrak rumput laut. Jenis pupuk sangat menentukan hasil dan kualitas bawang merah. Penelitian ini bertujuan menentukan jenis pupuk ekstrak rumput laut yang paling baik meningkatkan produksi tanaman bawang merah, menentukan konsentrasi ekstrak rumput laut yang tepat untuk meningkatkan produksi dan kualitas umbi bawang merah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Karanganyar, Kecamatan Adipala, Cilacap pada bulan Juli-Oktober 2021. Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah cangkul, sprayer, gembor, ember, tugal, jerigen, gelas ukur, timbangan, meteran, papan nama, dan alat bantu (alat tulis, kertas label, plastik, lembar pengamatan).

Bahan yang digunakan meliputi pupuk organik (kotoran sapi), Urea, SP36, NPK DGW (15-15-15), dan ekstrak rumput laut (komersil), ekstrak rumput laut, pestisida (insektisida dan fungisida), Bio P60 dan bibit bawang merah varietas Bima.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan percobaan non faktorial Rancangan Acak Kelompok (RAK). Jenis perlakuannya adalah konsentrasi ekstrak rumput laut dari *Gracillaria*. Percobaan diulang 10 kali. Konsentrasi pupuk yang digunakan adalah sebagai berikut:

P1 = ekstrak rumput laut 0 cc/liter

P2 = ekstrak rumput laut 5 cc/liter

P3 = ekstrak rumput laut 10 cc/liter

P4 = ekstrak rumput laut komersial 2 cc/liter

Analisis Data

Data hasil percobaan yang diperoleh dianalisis dengan uji F. Jika terdapat perbedaan di antara perlakuan, dilakukan uji lanjutan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test DMRT*) dengan taraf kesalahan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi pupuk ekstrak rumput laut dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Berdasarkan hasil analisa ragam, pengaruh tersebut bervariasi (Tabel 2).

Tabel 1. Analisis ragam data hasil penelitian

No	Variabel Pengamatan	Ekstrak Rumput Laut
1	Tinggi tanaman	0,11 tn
2	Jumlah daun	0,54 tn
3	Jumlah umbi	0,0078 sn
4	Bobot basah total	3,55 sn
5	Warna umbi	tn
6	Bobot kering total	9,89 sn
7	Bobot kering askip	6,14 sn
8	Diameter umbi	0,017 n
9	Kekerasan umbi	0,04 n
10	Hasil bawang merah per petak	2,35 n

Keterangan: tn = tidak nyata, n = berbeda nyata, sn = berbeda sangat nyata

Tabel 2. Aplikasi ekstrak rumput laut terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

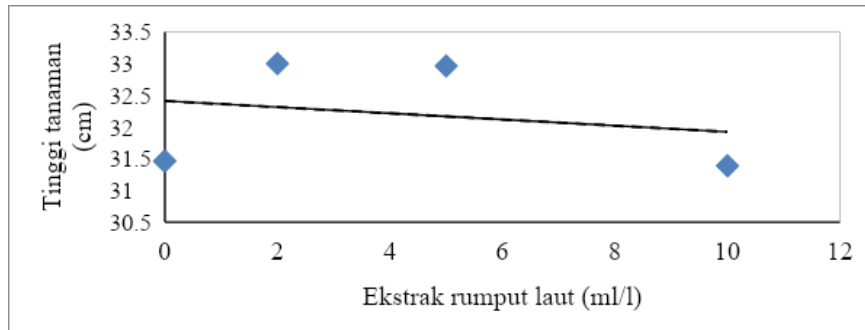
Perlakuan	TT (cm)	JD (helai)	JU (buah)	BST (g)	BKT (g)	BAK (g)	DU (mm)	KU (kg)	HT (kg)
P1 (0 ml/l)	31,46	22,55	7,08b	70,34c	48,04c	50,04b	23,19b	0,58a	1,97b
P2 (5 ml/l)	32,96	23,91	8,56a	96,8b	66,62a	69,15a	27,81a	0,61a	2,53b
P3 (10ml/l)	31,38	22,75	8,12b	86,4c	58,97bc	63,12b	27,29b	0,61a	2,59a
P4 (2 ml/l)	33	23,05	8,24b	102a	63,79b	68,26b	27,62b	0,60a	2,65b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf berbeda pada variabel dan perlakuan menunjukkan berbeda sangat nyata pada uji DMRT 5%, TT: tinggi tanaman, JD: jumlah daun tanaman, JU: jumlah umbi tanaman, BST: bobot basah total, BKT: bobot kering total, BAK: bobot kering askip, DU: diameter umbi bawang, KU: kekerasan umbi bawang, HT: hasil tanaman bawang.

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan aplikasi ekstrak rumput tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Berdasarkan perhitungan diperoleh persamaan $y = -0,0678 x^2 + 0,6501 x + 31,626$

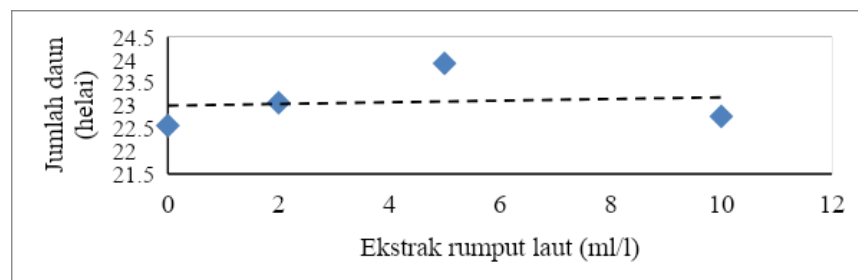
($R^2 = 0,919$) dengan nilai optimum 32,20 ml/L. Rata-rata tinggi tanaman yang diperoleh pada perlakuan P1 (0 ml/l) yaitu 31,46 cm, perlakuan P2 (5 ml/l) yaitu 32,96 cm, perlakuan P3 (10 ml/l) yaitu 31,38 cm, sementara pada perlakuan ekstrak rumput laut komersil P4 (2 ml/l) yaitu 33 cm.



Gambar 1. Tinggi tanaman bawang merah

Jumlah Daun

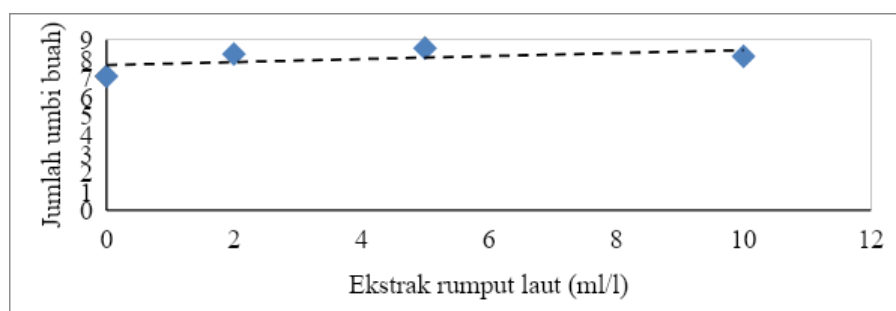
Hasil analisis ragam menunjukkan aplikasi ekstrak rumput laut tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Berdasarkan perhitungan diperoleh persamaan $y = -0,0465x^2 + 0,4972x + 22,457$ ($R^2 = 0,9321$) dengan nilai optimum 23,07 ml/L. Rata-rata jumlah daun pada perlakuan P1 (0 ml/l) yaitu 22,55 helai daun, perlakuan P2 (5 ml/l) yaitu 23,91 helai daun, perlakuan P3 (10 ml/l) yaitu 22,75 helai daun, sementara pada perlakuan ekstrak rumput laut komersil P4 (2 ml/l) yaitu 23,05 helai daun.



Gambar 2. Jumlah daun bawang merah

Jumlah Umbi.

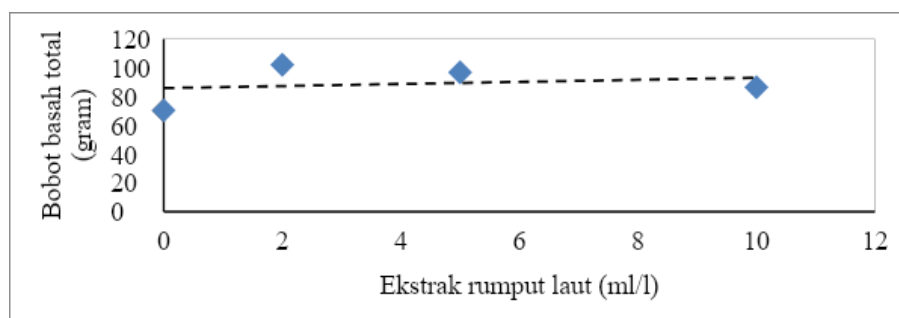
Hasil analisis ragam menunjukkan persamaan $y = -0,0422x^2 + 0,5133x + 7,1779$ ($R^2 = 0,9441$) dengan nilai optimum 8 ml/L menunjukkan bahwa pengaruh ekstrak rumput laut memberikan pengaruh sangat nyata pada variabel jumlah umbi. Rata-rata jumlah umbi yang diperoleh pada perlakuan P1 (0 ml/l) yaitu 7,08 buah, perlakuan P2 (5 ml/l) yaitu 8,56 buah, perlakuan P3 (10 ml/l) yaitu 8,12 buah, sementara perlakuan ekstrak rumput laut komersil P4 (2 ml/l) 8,24 buah.



Gambar 3. Jumlah umbi bawang merah

Bobot Basah Total

Hasil analisis ragam menunjukkan aplikasi ekstrak rumput laut berpengaruh berbeda sangat nyata. Berdasarkan perhitungan diperoleh persamaan $y = -0,9224x^2 + 10,226x + 75,172$ ($R^2 = 0,7133$) dengan nilai optimum 88,88 ml/L. Rata-rata bobot basah total pada perlakuan P1 (0 ml/l) 70,34 gr, perlakuan P2 (5 ml/l) yaitu 96,8 gr, perlakuan P3 (10 ml/l) yaitu 86,4 gr, sementara pada perlakuan ekstrak rumput laut komersil P4 (2 ml/l) yaitu 102 gr.



Gambar 4. Bobot basah total bawang merah

Warna Umbi

Hasil analisis pengukuran warna umbi bawang merah menggunakan *colorimeter* menentukan hasil yang seragam pada umbi bawang merah yaitu dengan pembacaan warna merah muda keunguan. (Hakiki, 2015) menyatakan warna kulit umbi berwarna putih, kuning, merah muda dan merah tua hingga merah. Varietas Bima Brebes adalah varietas yang berasal dari hasil seleksi kultivar Brebes yang tersebar di sentra bawang merah di Jawa Tengah. Bentuk umbi bulat, ujung meruncing, warna umbi merah gelap, berat umbi 5-15 g/umbi, produksi umbi 9,9 ton/ha. (Nur & Thohari, 2005). Keragaman warna umbi bawang merah yang dihasilkan dapat mempengaruhi ketertarikan konsumen. Sumarni dan Hidayat (2005) menyatakan bahwa bawang merah dengan warna merah, umbinya padat, rasanya pedas, aromanya wangi jika digoreng dan bentuknya lonjong lebih menarik dan disukai oleh konsumen dan warna umbi dari bawang merah ini dapat mempengaruhi preferensi konsumen.

Tabel 3. Hasil pengukuran warna dengan *colorimeter*

Perlakuan	Warna			Pembacaan Warna
	a*	L*	b*	
P1 (0 ml/l)	7,7	40,1	14,5	MMK
P2 (5 ml/l)	6,8	37,5	10,9	MMK
P3 (10 ml/l)	10	29,1	10,9	MMK
P4 (2 ml/l)	9,3	40	13,8	MMK

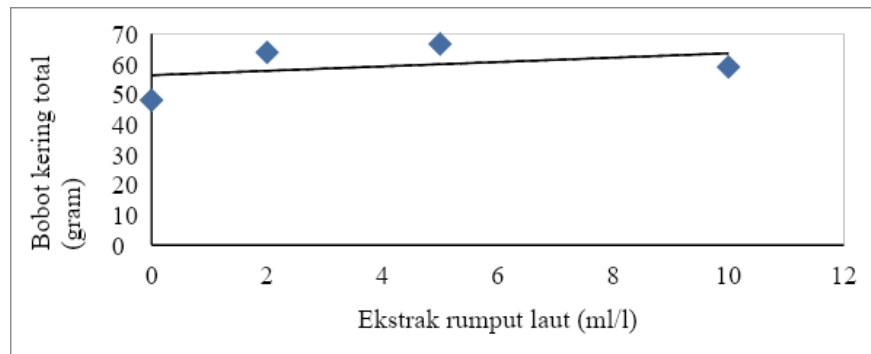
Keterangan :

- MMK : merah muda keunguan
- Notasi L* : (Tingkat kecerahan) menyatakan tingkat gelap sampai terang dengan kisaran 0-60.
- Notasi a* : warna campuran merah-hijau dengan nilai +a* dari 0 sampai +60 untuk warna merah dan -a* dari 0 sampai -60 untuk warna hijau.
- Notasi b* : warna campuran biru-kuning dengan nilai +b* dari 0 sampai +60 untuk warna kuning dan -b* dari 0 sampai -60 untuk warna biru.

Bobot Kering Total

Hasil analisis ragam menunjukkan aplikasi rumput laut berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap bobot kering total. Berdasarkan perhitungan diperoleh persamaan $y = -0,582x^2 + 6,7251x + 49,548$ ($R^2 = 0,9194$) dengan nilai optimum 59,36 ml/L. Rata-rata bobot kering total pada

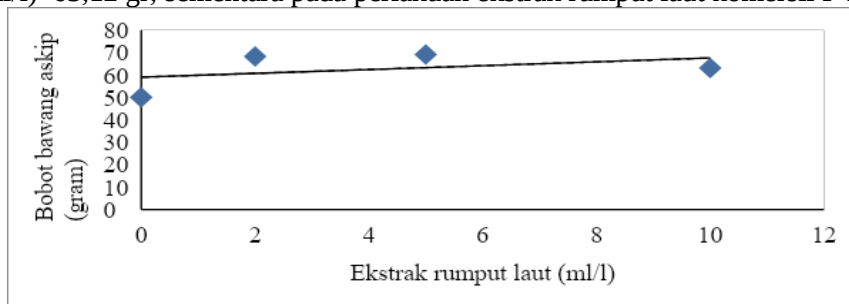
perlakuan P1 (0 ml/l) yaitu 48,04 gr, perlakuan P2 (5 ml/l) yaitu 66,62 gr, perlakuan P3 (10 ml/l) yaitu 58,97 gr, sementara pada perlakuan ekstrak rumput laut komersil P4 (2 ml/l) yaitu 63,79 gr.



Gambar 5. Bobot kering total pada perlakuan konsentrasi ekstrak rumput laut

Bobot Kering Askip

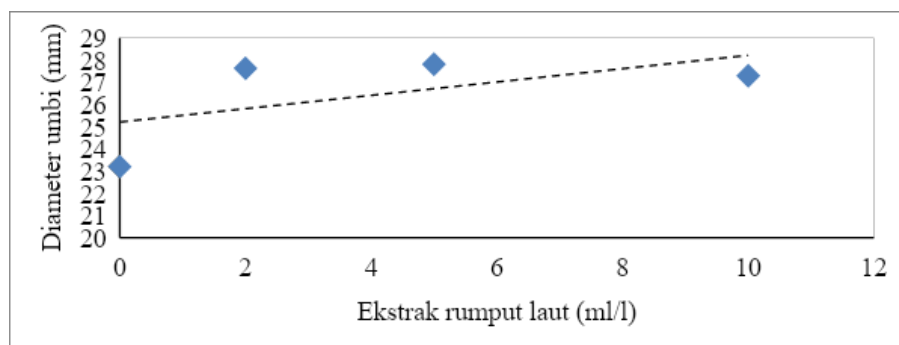
Hasil analisis ragam menunjukkan aplikasi rumput laut berpengaruh sangat nyata terhadap bobot kering askip. Berdasarkan perhitungan diperoleh persamaan $y = -0,586x^2 + 6,9016x + 52,24$ ($R^2 = 0,8519$) dengan nilai optimum 62,64 ml/L. Rata-rata berat kering askip yang diperoleh pada perlakuan P1 (0 ml/l) yaitu 50,04 gr, perlakuan P2 (5 ml/l) 69,15 gr, perlakuan P3 (10 ml/l) 63,12 gr, sementara pada perlakuan ekstrak rumput laut komersil P4 (2 ml/l) 68,26 gr.



Gambar 6. Bobot kering askip pada perlakuan ekstrak rumput laut

Diameter Umbi

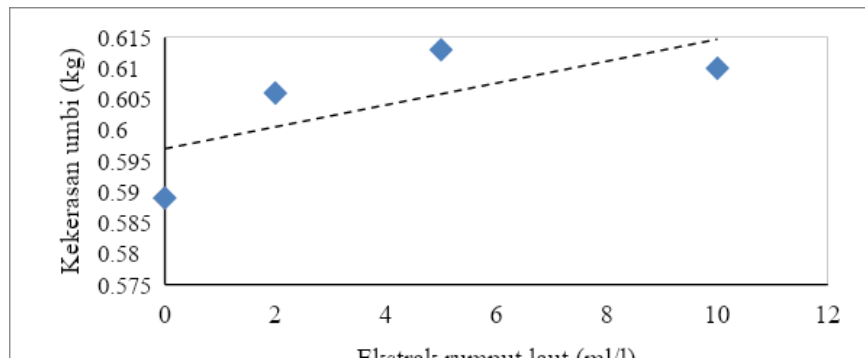
Hasil analisis ragam menunjukkan aplikasi ekstrak rumput laut berpengaruh berbeda nyata terhadap diameter umbi. Berdasarkan perhitungan diperoleh persamaan $y = -0,1246x^2 + 1,5842x + 23,769$ ($R^2 = 0,84$) dengan nilai optimum 26,48 ml/L. Rata-rata diameter umbi yang diperoleh pada perlakuan P1 (0 ml/l) yaitu 23,19 mm, perlakuan P2 (5 ml/l) yaitu 27,81 mm, perlakuan P3 (10 ml/l) yaitu 27,29 mm, sementara pada perlakuan ekstrak rumput laut komersil P2 (2 ml/l) yaitu 27,62 mm.



Gambar 7. Diameter umbi pada perlakuan ekstrak rumput laut

Kekerasan Umbi

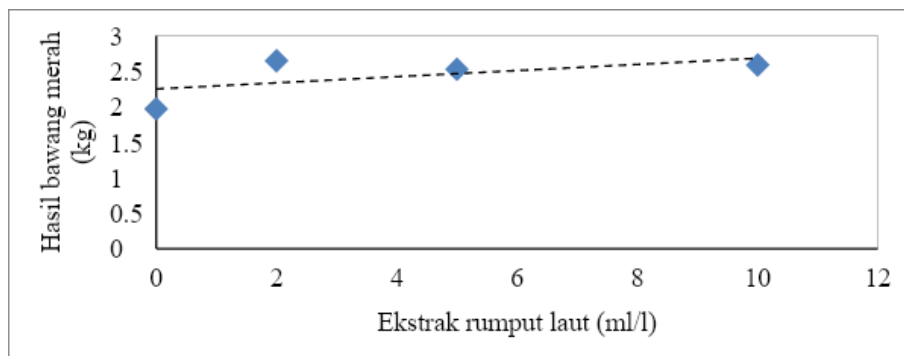
Hasil analisis ragam menunjukkan aplikasi ekstrak rumput laut berbeda nyata terhadap kekerasan umbi. Berdasarkan perhitungan diperoleh persamaan $y = -0,0006x^2 + 0,0078x + 0,5902$ ($R^2 = 0,9697$) dengan nilai optimum 0,60 m/L. Rata-rata kekerasan umbi yang diperoleh pada perlakuan P1 (0 ml/l) yaitu 0,58 kg, perlakuan P2 (5 ml/l) yaitu 0,61 kg, perlakuan P3 (10 ml/l) yaitu 0,61 kg, sementara pada perlakuan ekstrak rumput laut komersil P4 (2 ml/l) yaitu 0,60 kg.



Gambar 8. Kekerasan umbi bawang merah

Hasil Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap hasil tanaman bawang merah dengan menghasilkan persamaan $y = -0,0,144x^2 + 60,1917x + 2,0849$ ($R^2 = 0,6792$) dengan nilai optimum 2,43 ml/L dengan nilai rata-rata yang diperoleh pada perlakuan P1 (0 ml/l) 1,97 kg setara dengan 19,7 t/ha peningkatan produksi 20,23%, perlakuan P2 (5 ml/l) yaitu 2,53 kg setara dengan 25,3 t/ha hasil produksi 25,98% dan peningkatan produksi 28,71%, perlakuan P3 (10 ml/l) yaitu 2,59 kg setara dengan 25,9 t/ha hasil produksi 26,59% dan peningkatan produksi 31,47%, sementara pada perlakuan ekstrak rumput laut komersil P4 (2 ml/l) yaitu 2,65 kg setara dengan 26,5 t/ha hasil produksi 27,21% dan peningkatan produksi 34,51%.



Gambar 9. Hasil tanaman bawang merah perlakuan ekstrak rumput laut

Pembahasan

Berdasarkan analisis ragam ternyata aplikasi ekstrak rumput laut berpengaruh sangat nyata pada variabel jumlah umbi, bobot basah total, bobot kering total, bobot kering askip. Aplikasi ekstrak rumput laut berbeda nyata pada variabel diameter umbi, kekerasan umbi, dan hasil bawang merah per petak.

Ekstrak rumput laut mengandung berbagai jenis unsur hara makro dan mikro untuk memenuhi pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Aplikasi ekstrak rumput laut memiliki input unsur hara makro untuk membantu pembentukan senyawa organik dalam memperbaiki kualitas dan menambah hasil panen serta dapat meningkatkan proses penyimpanan bawang merah. Ekstrak rumput laut mengandung mineral-mineral penting dari laut yang dibutuhkan oleh tanaman serta memiliki kandungan zat pengatur tumbuh yang telah terbukti mampu meningkatkan

pertumbuhan tanaman maupun hasil panen (Fornes *et al.*, 2002; Padhi & Swain, 2006; Sivansankari *et al.*, 2006; Prithiviraj, 2009). Menurut Basmal (2009), rumput laut mengandung unsur hara mikro yang cukup beragam (Fe, B, Ca, Cu, Cl, K, Mg dan Mn), dan zat pengatur tumbuh (ZPT) seperti auksin, sitokinin dan giberelin yang memacu pertumbuhan dan meningkatkan produksi tanaman.

KESIMPULAN

Aplikasi ekstrak rumput laut dapat meningkatkan produksi dan kualitas tanaman bawang merah. Variabel yang dipengaruhi oleh pemberian ekstrak rumput laut tersebut adalah bobot basah, bobot kering total, bobot askip, diameter umbi dan kekerasan umbi, serta hasil bawang merah per petak. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai cara ekstraksi ekstrak rumput laut yang benar guna menghasilkan kandungan hara yang maksimum. Setelah itu perlu dilakukan aplikasi terhadap tanaman pangan dan tanaman lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Basmal, J. 2009. Potensi pemanfaatan rumput laut sebagai bahan pupuk organik.. Squalen. 4(1): 1-8
- Basuki, R. S. 2017. Studi adopsi varietas bawang merah Bima Brebes dari Balitsa di Kabupaten Brebes. Jurnal .Hortikultura. 27(2): 261–268.
- BPS. 2019. Produksi bawang merah menurut provinsi, Tahun 2015-2019 (*On-line*) <http://www.pertanian.go.id/>
- Dahlianawati, D., S. Sofyan, dan F. Jakfar. 2020. Analisis pendapatan usahatani bawang merah (*Allium ascalonicum* L) di Kecamatan Banda Baro Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Ilmu Mahasiswa Pertanian*. 5(4): 31–44.
- Fatmawaty, A.A., S. Ritawati dan L. N. Said, 2015. Pengaruh pemotongan umbi dan pemberian beberapa dosis pupuk NPK majemuk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) Jurnal Agrologia. 4(2): 69-77.
- Fornes, F., P.M. Sanchez, and J.L Guadiola. 2002. Effect of a seaweed extract on the productivity of ‘de Nules’ clementine mandarin navelina orange. *Botanica Marina*. 45: 486–489. http://wgibis.ces.iisc.ernet.in/fullpaper_pdfs.
- Noer, H., J. Jumardin, dan I.W. Anggraeni. 2018. Pengembangan tanaman bawang merah di Desa Bulupountu Jaya Kecamatan Sigi Biromaru ditinjau dari faktor faktor produksi. Jurnal Agrotech. 8(1): 29–33.
- Padhi, S.B. and P.K. Swain. 2006. Effective role of microorganism and seaweed as biofertilizer in organic farming for a sustainable environment.
- Prithiviraj, B. 2009. Seaweed extracts as biostimulants of plant growth dan development. *Plant Growth Regulation*. 28: 386–399.
- Sivasankari, S., Venkatesalu, V., Anantharaj, M., and Chdanrasekaran, M. 2006. *Effect of seaweed extract on the growth and biochemical constituents of Vigna sinensis*. *Bioresource Technology*. 97: 1745–1751.
- Syamsuddin, AB dan H. Hasrida. 2019. Pemberdayaan petani bawang merah terhadap kesejahteraan Keluarga Kolai Kabupaten Enrekang. *Jurnal Mimar. Kesejahteraan Sosial*. 2(1): 1–12.