

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK RUMPUT LAUT (*Gracilaria* sp.)
TERHADAP PERTUMBUHAN *IN VITRO* *Dendrobium* sp. (Orchidaceae)**

***THE EFFECT OF SEAWEED EXTRACT (*Gracilaria* sp.) ADDITION AGAINST
IN VITRO GROWTH OF *Dendrobium* sp. (Orchidaceae)***

Tantri Swandari¹, Aji Setiawan, Yohana Theresia Maria Astuti

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

ABSTRACT

Dendrobium is a genus of orchids whose flowers vary in shape and color, making them much in demand as ornamental plants. *In vitro* propagation requires the proper composition of culture media to speed up the growth of seedlings, but media composition is still relatively quite pricey for orchid producers. It is necessary to alter popular culture, especially the utilization of abundant natural resources, such as seaweed (*Gracilaria* sp.). This study aims to determine the effect of adding seaweed extract (*Gracilaria* sp.) to the culture media on the growth of *Dendrobium* sp. seedlings. The study was carried out in Central Laboratory INSTIPER Yogyakarta. The study used a factorial experimental method which was arranged in a completely randomized design (CRD). The first factor was the type of seaweed with 2 levels, namely seaweed variant 1 and variant 2. The second factor was the concentration of seaweed extract with 4 levels (0 gram/liter, 0.5 gram/liter, 1 gram/liter, and 1.5 gram/liter). Parameters observed included plant height, number of leaves, leaf color, number of roots, root length, and fresh weight. The results of the observations were analyzed using DMRT test at the 5% level. The results showed that the addition of 1 and 1.5 grams/liter of seaweed extract could significantly increase the parameters of plant height and the number of leaves of *Dendrobium* sp.

Key-words: Dendrobium, seaweed extract, media modification, in vitro

INTISARI

Dendrobium merupakan salah satu marga anggrek yang bervariasi bentuk dan warna bunganya sehingga banyak diminati sebagai tanaman hias. Perbanyakan anggrek secara *in vitro* membutuhkan komposisi media kultur yang tepat sehingga mampu mempercepat pertumbuhan bibit, namun komposisi media tersebut masih terhitung mahal bagi produsen anggrek. Modifikasi media kultur perlu dilakukan khususnya yang memanfaatkan bahan alami dengan kelimpahan tinggi, salah satunya adalah rumput laut (*Gracilaria* sp.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak rumput laut (*Gracilaria* sp.) pada media kultur terhadap pertumbuhan bibit anggrek *Dendrobium* sp. Penelitian dilakukan di Laboratorium Sentral INSTIPER Yogyakarta. Penelitian menggunakan metode percobaan faktorial yang disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah jenis rumput laut dengan 2 aras yaitu rumput laut varian 1 dan rumput laut varian 2. Faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak rumput laut dengan 4 aras yaitu 0 gram/liter, 0,5 gram/liter, 1 gram/liter, dan 1,5 gram/liter. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, warna daun, jumlah akar, panjang akar, dan berat segar. Hasil pengamatan dianalisis sidik ragam dan uji lanjut DMRT jenjang 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak rumput laut 1 dan 1,5 gram/liter mampu meningkatkan secara signifikan parameter tinggi tanaman dan jumlah daun bibit anggrek *Dendrobium* sp.

Kata kunci : *Dendrobium* sp., Ekstrak rumput laut, modifikasi media, *in vitro*

¹ Correspondence author: tantri14swandari@instiperjogja.ac.id

PENDAHULUAN

Anggrek merupakan tanaman yang sangat digemari dikalangan hobiis dalam negeri dan internasional. Sampai saat ini komoditas ini cukup banyak dibudidayakan oleh para petani di Indonesia karena permintaan pasar akan komoditas anggrek sangat tinggi. Indonesia adalah negara beriklim tropis sehingga memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, salah satunya adalah anggrek. Diperkirakan ada lebih dari 5000 spesies anggrek yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia, hal ini menjadi sebuah potensi keragaman genetis sebagai upaya dalam menghasilkan anggrek persilangan yang menarik dan mempunyai nilai komersial yang tinggi (Gunawan, 2005; Thengane *et al.*, 2006; Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, 2008).

Namun pengembangan anggrek di Indonesia terkendala oleh terbatasnya masukan teknologi dan teknik pembudidayaan yang masih secara konvensional. Tanaman anggrek sulit dikembangkan secara generatif, sehingga perlu dilakukan perkembangan secara vegetatif menggunakan teknik *in vitro*. Sehingga teknologi perbanyakan melalui kultur jaringan merupakan suatu solusi dalam perbanyakan anggrek (Thengane *et al.*, 2006; Widiastoety, 2009).

Metode kultur jaringan dapat digunakan untuk memperbanyak tanaman yang sulit untuk dikembangkan secara generatif, satu diantaranya adalah tanaman anggrek. Tanaman yang diperbanyak melalui teknik kultur jaringan dapat menghasilkan ribuan bibit dari tanaman tunggal dalam waktu yang cukup singkat melalui salah satu jaringan meristem. Jaringan meristem yang dapat digunakan antara lain adalah tunas samping, ujung batang, ujung daun, dan tunas apikal (B.Sarwono, 2002).

Media adalah faktor utama dalam teknik kultur jaringan. Keberhasilan perbanyakan dengan teknik kultur jaringan sangat tergantung

dengan medianya, media sangat menentukan pertumbuhan dan perkembangbiakan eksplan (Tuhuteru *et al.*, 2018). Kombinasi media, pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT), dan bahan eksplan yang digunakan adalah penentu keberhasilan kultur jaringan (Yusnita, 2003). Penyusun dari media kultur sebaiknya terdiri dari makronutrien, mikronutrien, vitamin, zat pengatur tumbuh, dan sumber karbon (Hadisaputra, 2008).

Rumput laut mengandung mineral-mineral makro maupun mikro yang dibutuhkan dalam pembuatan media kultur jaringan. Beberapa rumput laut memiliki kandungan mineral hampir 30% dari berat kering (Diharmi *et al.*, 2011). Rumput laut memiliki kandungan abu dengan kisaran 15- 40%, di antara kandungan mineral utamanya adalah natrium (1.6-4.7%), kalium (2.5-7.5%), kalsium (0.2-2.4%), iodin 20-2500 ppm. Rumput laut sejak lama telah digunakan sebagai bahan pembuatan pupuk organik karena rumput laut kaya akan hormon pemacu tumbuh (HPT), serta unsur hara lainnya yang berguna bagi tumbuhan. Namun pemanfaatan rumput laut dalam pembuatan media tanam kultur jaringan masih belum banyak dilakukan, maka perlu penelitian tentang pengaruh penambahan ekstrak rumput laut terhadap pertumbuhan bibit anggrek yang dibudidayakan secara *in vitro*.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pusat Instiper Yogyakarta, Jln. Nangka II, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta yang dilakukan selama 3 bulan dari Oktober sampai Desember 2021. Bahan yang digunakan adalah protocorm anggrek *Dendrobium sp.*, ekstrak rumput laut yang dikoleksi dari 2 lokasi yang berbeda (varian 1 dan 2), media tanam, agar, dan akuades. Sedangkan alat yang digunakan *laminar air flow*

(LAF), penyemprot alkohol, erlenmeyer, botol kultur, gelas ukur, pipet, skalpel/blade, pinset, timbangan analitik, *pH stick*, kertas milimeter, colorimeter, kertas saring, dan gunting.

Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan rancangan faktorial yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL). Penelitian ini terdiri atas dua faktor, yakni faktor pertama adalah jenis rumput laut dan faktor kedua adalah konsentrasi rumput laut. Jenis rumput laut yang digunakan terdiri dari dua aras yaitu rumput laut satu dan rumput laut dua dari jenis rumput laut *Gracilaria*. Sedangkan konsentrasi terdiri dari 4 aras yaitu 0 gram/liter, 0,5 gram/liter, 1 gram/liter, dan 1,5 gram/liter. Dengan demikian diperoleh 8 kombinasi perlakuan masing-masing diulang sebanyak 10 kali. Sehingga unit percobaan terdiri atas 80 botol kultur, masing-masing kultur terdiri dari 3 bibit anggrek. Dengan begitu 1 set tersebut terdiri dari $1 \times 80 = 80$ botol media kultur. Setiap botolnya diisi 3 bibit ekplan tanaman anggrek, sehingga $3 \times 80 = 240$ seedling tanaman anggrek yang dibutuhkan.

Media dasar yang digunakan adalah MS (*Murashige-Skoog*) yang ditambahkan ekstrak rumput laut dengan konsentrasi (0 gram/liter, 0,5 gram/liter, 1 gram/liter, dan 1,5 gram/liter). Pembuatan konsentrasi ekstrak rumput laut dengan menggunakan rumus konsentrasi gram.

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur dari pangkal batang sampai pucuk daun tertinggi menggunakan kertas milimeter. Pengamatan dilaksanakan setiap satu minggu sekali selama dua bulan untuk mengetahui pertumbuhan *seedling* anggrek. Pengamatan jumlah daun dilaksanakan dengan menghitung jumlah daun setiap satu minggu sekali selama dua bulan. Pengamatan warna daun dilaksanakan di akhir penelitian menggunakan alat colorimeter dengan cara mengambil gambar daun pada setiap tanaman, kemudian akan ke luar hasil CIE-Lab pada alat. Hasil tersebut dianalisis

menggunakan aplikasi EasyRGB dan diperoleh deskripsi warna pada masing-masing tanaman.

Pengamatan jumlah akar dilaksanakan dengan menghitung jumlah akar setiap satu minggu sekali selama dua bulan. Pengamatan panjang akar dilaksanakan di akhir penelitian dengan mengukur panjang akar dari pangkal batang hingga ujung akar terpanjang. Pengamatan berat segar tanaman dilaksanakan di akhir penelitian dengan menimbang berat segar dari tanaman anggrek.

Analisis data digunakan untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan *seedling* anggrek (*Dendrobium sp.*) dengan menambahkan ekstrak dua jenis rumput laut dengan berbagai konsentrasi. Analisis data ini menggunakan aplikasi SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), dengan tingkat keakuratan 95%.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (mm). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan 2 jenis rumput laut pada media kultur jaringan memperlihatkan hasil yang tidak berbeda nyata pada parameter tinggi bibit anggrek umur 4 mst dan 8 mst. Perlakuan penambahan beberapa konsentrasi rumput laut menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit anggrek in-vitro. Perlakuan penambahan jenis dan beberapa konsentrasi rumput laut menunjukkan tidak ada interaksi nyata terhadap parameter tinggi bibit anggrek. Pertumbuhan tinggi bibit anggrek pada umur 4 mst dan 8 mst dengan penambahan variasi jenis dan konsentrasi rumput laut dalam media kultur jaringan disajikan pada Tabel 1.

Jenis rumput laut 1 dan rumput laut 2 memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan tinggi bibit anggrek (Tabel 1). Konsentrasi rumput laut 1 gram/liter dan 1,5 gram/liter memberikan pengaruh yang tidak berbeda terhadap pertumbuhan tinggi bibit anggrek umur 4 mst dan 8 mst. Konsentrasi

tersebut memberikan pengaruh lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi 0 gram/liter dan 0,5 gram/liter. Hal ini diduga konsentrasi rumput laut yang lebih tinggi mampu menghadirkan unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah. Rumput laut mengandung hara makro (C,N,P, dan K) dan bebas dari kontaminasi bakteri patogen (Sundari *et al.*, 2014). Penambahan unsur hara tersebut diharapkan dapat memacu pertumbuhan bibit anggrek dengan baik (Adiguna *et al.*, 2018). Selain kaya akan unsur hara, rumput laut juga kaya akan hormon pemacu tumbuh (HPT), diantaranya auksin, giberelin, dan sitokinin (Sedayu *et al.*, 2013).

HPT tersebut dapat meningkatkan kemampuan permeabilitas dinding sel, sehingga

dapat menstimulus pembelahan dan pemanjangan sel yang kemudian akan secara kumulatif mempengaruhi pertambahan tinggi tanaman. Penambahan panjang batang tanaman dapat terjadi oleh proses pembelahan dan pembesaran sel pada meristem apikal dan ruas batang, hal tersebut menyebabkan pertambahan tinggi pada tanaman (Widiastoety, 2014). Selain dapat merangsang pemanjangan sel, hormon auksin jika dikombinasikan dengan giberelin dapat merangsang perkembangan jaringan pembuluh dan memacu pembelahan sel kambium pembuluh sehingga dapat menambah pembesaran diameter batang (Basmal, 2009). Pertumbuhan panjang bibit anggrek pada umur 8 mst dengan penambahan variasi jenis rumput laut disajikan dalam Gambar 3.

Tabel 1. Pengaruh jenis dan konsentrasi rumput laut terhadap pertumbuhan tinggi bibit anggrek (mm) umur 4 mst dan 8 mst

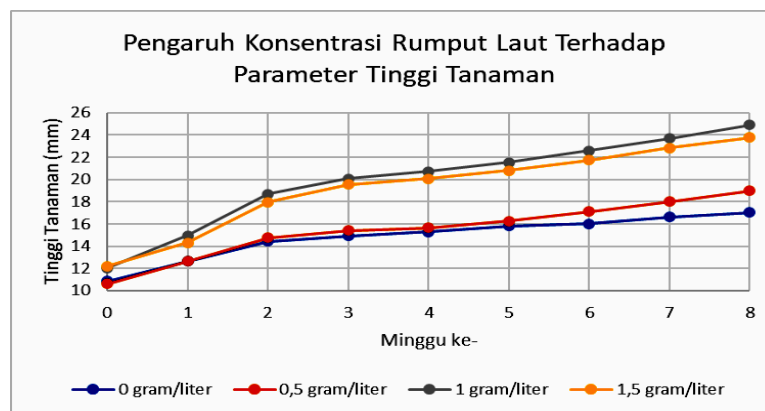
Jenis Rumput Laut	Konsentrasi Rumput Laut (gram/liter)				Rerata
	0	0,5	1	1,5	
4 MST					
R1	15.068	15.400	20.200	20.200	17.717a
R2	15.468	15.866	21.266	20.000	18.150a
Rerata	15.268q	15.633q	20.733p	20.100p	(-)
8 MST					
R1	16.232	18.400	24.600	23.468	20.675a
R2	17.800	19.534	25.202	24.064	21.650a
Rerata	17.016q	18.967q	24.901p	23.766p	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang 5%.

(-) : Interaksi tidak nyata.



Gambar 1. Pertumbuhan bibit angrek pada umur 8 mst dengan penambahan ekstrak rumput laut.



Gambar 2. Penambahan tinggi bibit angrek dengan penambahan ekstrak rumput laut.

Variasi konsentrasi rumput laut memberikan hasil yang berbeda terhadap pertumbuhan tinggi bibit angrek pada umur 0 mst hingga 8 mst (Gambar 1). Konsentrasi rumput laut 1 gram/liter dan 1,5 gram/liter memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan bibit angrek. Namun, konsentrasi rumput laut 1 gram/liter

memberikan pengaruh lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi 0; 0,5; dan 1,5 gram/liter. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan rumput laut 1 gram/liter dapat digunakan sebagai alternatif bahan organik tambahan pada media kultur untuk menumbuhkan bibit angrek. Penambahan tinggi

bibit akan menurun disebabkan peningkatan tekanan osmotik yang mempersulit penyerapan air dan ion sehingga menghambat pembelahan dan perbesaran sel tanaman (Puspitasari *et al.*, 2022).

Jumlah dan Warna Daun. Penambahan 2 jenis rumput laut pada media kultur jaringan memperlihatkan hasil yang tidak berbeda nyata pada parameter jumlah daun bibit anggrek umur 4 mst dan 8 mst. Perlakuan penambahan

beberapa konsentrasi rumput laut menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun bibit anggrek in-vitro. Perlakuan penambahan jenis dan beberapa konsentrasi rumput laut menunjukkan tidak ada interaksi nyata terhadap parameter jumlah daun bibit anggrek. Pertumbuhan jumlah daun bibit anggrek pada umur 4 mst dan 8 mst dengan penambahan variasi jenis dan konsentrasi rumput laut dalam media kultur jaringan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh jenis dan konsentrasi rumput laut terhadap pertumbuhan jumlah daun bibit anggrek (helai) umur 4 mst dan 8 mst

Jenis Rumput Laut	Konsentrasi Rumput Laut (gram/liter)				Rerata
	0	0,5	1	1,5	
4 MST					
R1	4,536	4,466	5,398	6,000	5,100a
R2	3,800	4,600	6,798	6,934	5,533a
Rerata	4,168r	4,533qr	6,098pq	6,467p	(-)
8 MST					
R1	6,132	6,000	7,934	8,000	7,017a
R2	5,334	6,198	9,066	9,934	7,633a
Rerata	5,733q	6,099q	8,500p	8,967p	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang 5%.

(-) : Interaksi tidak nyata.

Jenis rumput laut 1 dan rumput laut 2 memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan jumlah daun bibit anggrek (Tabel 2). Konsentrasi rumput laut 1 gram/liter dan 1,5 gram/liter memberikan pengaruh yang tidak berbeda terhadap pertumbuhan jumlah daun bibit anggrek umur 4 mst dan 8 mst. Konsentrasi tersebut memberikan pengaruh lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi 0 gram/liter dan 0,5 gram/liter. Hal ini diduga karena konsentrasi rumput laut yang lebih tinggi mampu menginduksi fase pertumbuhan vegetatif pada pertumbuhan daun bibit anggrek. Pertumbuhan daun pada tumbuhan dapat terjadi karena dipengaruhi oleh adanya hormon pemacu

tumbuh yakni hormon auksin dan sitokinin (Febryanti *et al.*, 2017). Sitokinin bekerja dalam mengatur pembelahan sel dan memacu pertumbuhan pada daun, hal tersebut menyebabkan pertambahan jumlah daun. Sitokinin juga berperan dalam proses penundaan penuaan daun dengan mengontrol proses kematian (Basmal, 2009). Sedangkan, auksin dapat mempengaruhi pertumbuhan daun terutama panjang dan lebar jaringan-jaringan pembuluhnya (Widiastoety, 2014). Jumlah daun pada tanaman mempengaruhi proses fotosintesis dan metabolisme tanaman, karena daun menjadi tempat utama terjadinya fotosintesis (Lan *et al.*, 2009).

Tabel 3. Pengaruh jenis dan konsentrasi rumput laut terhadap parameter warna daun bibit anggrek umur 8 mst menggunakan *colorimeter*

Perlakuan	Rata-rata			Musell Color	Deskripsi warna
	L	a	b		
Konsentrasi 0 gram/L ekstrak rumput laut 1	64,73	-4,38	12,85	2.5GY 6/2	<i>Light grayish green</i>
Konsentrasi 0.5 gram/L ekstrak rumput laut 1	69,55	-5,35	11,48	5GY 7/2	<i>Light grayish green</i>
Konsentrasi 1 gram/L ekstrak rumput laut 1	65,84	-7,58	16,49	5GY 6/4	<i>Pale yellowish green</i>
Konsentrasi 1.5 gram/L ekstrak rumput laut 1	65,95	-4,93	12,39	2.5GY 6/2	<i>Light grayish green</i>
Konsentrasi 0 gram/L ekstrak rumput laut 2	67,08	-5,28	11,1	5GY 7/2	<i>Light grayish green</i>
Konsentrasi 0.5 gram/L ekstrak rumput laut 2	65,35	-7,66	17,81	5GY 6/4	<i>Pale yellowish green</i>
Konsentrasi 1 gram/L ekstrak rumput laut 2	59,07	-10,05	21,55	5GY 6/4	<i>Pale yellowish green</i>
Konsentrasi 1.5 gram/L ekstrak rumput laut 2	62,93	-8,74	18,90	5GY 6/4	<i>Pale yellowish green</i>

Parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas warna daun adalah L (*lightness*), a (*Redness*), b (*yellowness*). Hasil pembacaan menggunakan *colorimeter* (Tabel 3) diperoleh nilai L, a, dan b pada masing-masing perlakuan. Nilai L pada konsentrasi 0,5 gram ekstrak rumput laut 1 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan, nilai L pada konsentrasi konsentrasi 1 gram ekstrak rumput laut 2 merupakan nilai L yang paling rendah diantara perlakuan lainnya. Nilai a pada semua perlakuan diperoleh nilai negatif (-). Nilai a pada konsentrasi 1 gram ekstrak rumput laut 2 memiliki negatif (-) paling tinggi diantara konsentrasi lainnya. Sedangkan, nilai a pada konsentrasi 0 gram ekstrak rumput laut 1 memiliki nilai negatif (-) paling rendah diantara konsentrasi lainnya. Nilai b pada semua perlakuan diperoleh nilai positif (+). Nilai b pada konsentrasi 1 gram ekstrak rumput laut 2 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan, nilai b pada konsentrasi 0 gram ekstrak rumput laut 2 paling rendah diantara perlakuan lainnya.

Berdasarkan *Lab color space* (Gambar 6) maka hasil Lab pada *colorimeter* (Tabel 3) menunjukkan bahwa pada sumbu L, konsentrasi 0,5 gram ekstrak rumput laut 1 memiliki warna yang lebih gelap dan konsentrasi konsentrasi 1 gram ekstrak rumput laut 2 memiliki warna yang lebih terang dibandingkan dengan perlakuan

lainnya. Pada sumbu a, konsentrasi 1 gram ekstrak rumput laut 2 memiliki warna yang lebih hijau dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada sumbu b, konsentrasi 1 gram ekstrak rumput laut 2 memiliki warna yang lebih kuning dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan hasil *munsell color* diperoleh deskripsi warna daun pada setiap perlakuan. Konsentrasi 0 gram/liter, 0,5 gram/liter, dan 1,5 gram/liter ekstrak rumput laut 1, dan konsentrasi 0 gram/liter ekstrak rumput laut 2 memiliki warna yang sama, yaitu *Light grayish green*. Sedangkan konsentrasi 1 gram/liter ekstrak rumput laut 1 dan konsentrasi 0,5 gram/liter, 1 gram/liter, dan 1,5 gram/liter ekstrak rumput laut 2 memiliki warna yang sama, yaitu *Pale yellowish green*.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa variasi jenis rumput laut dengan berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap warna daun. Konsentrasi 1 gram/liter ekstrak rumput laut 1 dan konsentrasi 0,5 gram/liter, 1 gram/liter, dan 1,5 gram/liter ekstrak rumput laut 2 memiliki warna daun yang paling baik diantara perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan perlakuan tersebut memiliki warna *Pale yellowish green* yang merupakan komposisi warna yang paling mendekati warna hijau pada daun. Hal ini diduga karena konsentrasi tersebut memiliki kandungan nitrogen (N) yang tinggi, nutrisi yang cukup selama masa pertumbuhan, serta kematangan

daun yang baik. Nitrogen (N) merupakan unsur hara utama dalam penyedia nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman, nitrogen juga merupakan komponen utama dalam pembentukan klorofil, protoplasma, dan protein. Nitrogen terlibat pada berbagai proses fisiologi, utamanya pada tahap pertumbuhan vegetatif tanaman, dan berperan dalam memberikan warna hijau daun (Irmayani, 2011). Kekurangan unsur nitrogen pada tanaman dapat menyebabkan tanaman mengalami kekurangan senyawa klorofil yang sangat berperan dalam proses fotosintesis, sehingga proses fotosintesis yang membentuk karbohidrat dan berfungsi sebagai energi dalam pembentukan sel pada pertumbuhan tanaman menjadi kurang, sehingga dampaknya dapat terlihat yakni tanaman menjadi berwarna kekuning-kuningan dan pertumbuhannya lambat (Budiyanto et al., 2005). Klorofil yang terdapat dalam daun dapat menunjukkan status hara nitrogen pada tanaman. warna hijau daun yang semakin gelap pada tanaman dapat menunjukkan tingginya kandungan unsur hara nitrogen yang telah diserap tanaman (Nugroho, 2015).

Jumlah dan Panjang Akar. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan 2 jenis rumput laut pada media kultur jaringan memperlihatkan hasil yang tidak berbeda nyata pada parameter jumlah akar bibit anggrek umur 4 mst dan 8 mst. Perlakuan penambahan beberapa konsentrasi rumput laut menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan jumlah akar bibit anggrek in-vitro. Perlakuan penambahan jenis dan beberapa konsentrasi rumput laut menunjukkan tidak ada interaksi nyata terhadap parameter jumlah akar bibit anggrek. Pertumbuhan jumlah akar bibit anggrek pada umur 4 mst dan 8 mst dengan penambahan variasi jenis dan konsentrasi rumput laut dalam media kultur jaringan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh jenis dan konsentrasi rumput laut terhadap pertumbuhan jumlah akar bibit anggrek (unit) umur 4 mst dan 8 mst

Jenis Rumput Laut	Konsentrasi Rumput Laut (gram/liter)				Rerata
	0	0,5	1	1,5	
4 MST					
R1	1,468	1,602	1,466	1,534	1,518a
R2	1,332	1,732	1,934	1,266	1,566a
Rerata	1,400p	1,667p	1,700p	1,400p	(-)
8 MST					
R1	2,100	1,932	1,866	2,132	2,008a
R2	1,932	1,798	2,600	1,532	1,966a
Rerata	2,016p	1,865p	2,233p	1,832p	(-)

Keterangan :

Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang 5%.

(-) : Interaksi tidak nyata.

Variasi jenis maupun konsentrasi rumput laut memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan jumlah akar bibit anggrek (Tabel 4). Konsentrasi rumput laut 1 gram/liter memiliki hasil yang lebih baik, namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0 gram/liter, 0 gram/liter, dan 1,5 gram/liter.

Hal tersebut diduga karena konsentrasi rumput laut 1 gram/liter menghadirkan auksin dengan konsentrasi dan perbandingan dalam media yang tepat dalam pertumbuhan bibit anggrek. Hormon auksin berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman. Penambahan auksin pada konsentrasi rendah pada media dapat memacu terbentuknya akar sehingga menambah jumlah akar tanaman anggrek. Sedangkan penambahan auksin konsentrasi tinggi cenderung mengganggu keseimbangan auksin endogen sehingga dapat menghambat pertumbuhan akar (Nikmah et al., 2017).

Variasi konsentrasi rumput laut memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan panjang akar (Tabel 5). Jenis

rumput laut 1 dan rumput laut 2 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang akar bibit anggrek. Jenis rumput laut 2 memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan jenis rumput laut 1 terhadap parameter panjang akar bibit anggrek pada 8 mst. Hal ini diduga karena jenis rumput laut 2 memiliki kandungan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang lebih banyak dibandingkan rumput laut 1 yaitu *Naphthaleneacetic Acid* (NAA) dan *6-Benzylamino Purin* (BAP). Selain itu, rumput laut 2 diduga menyediakan unsur hara yang lebih banyak dibandingkan dengan rumput laut 1. Ma'ruf (2013) melaporkan bahwa konsentrasi nutrisi perairan, suhu perairan, dan kedalaman perairan, musim, dan letak geografis mempengaruhi komposisi kimia rumput laut. Panjang akar dapat menjadi acuan yang menunjukkan tingkat kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara yang berperan dalam proses metabolisme yang mendukung pertumbuhan tanaman. Sifat genetik juga dapat mempengaruhi sistem perakaran tanaman serta kondisi dari media pertumbuhan (tersedianya air dan nutrisi).

Tercukupinya kebutuhan akan unsur hara dan air bagi tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan panjang akar. Apabila unsur hara terpenuhi dan tersedia dalam bentuk yang mudah diserap oleh akar tanaman maka tanaman dapat tumbuh dengan baik (Haryadi *et al.*, 2015). Isda (2014) melaporkan bahwa pemberian NAA dan BAP menyebabkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap panjang akar. Pemberian NAA dengan konsentrasi yang lebih tinggi dapat memacu pertumbuhan panjang akar yang lebih baik. Konsentrasi NAA optimum dalam memacu pertumbuhan dan pemanjangan akar pada tiap tanaman berbeda-beda, hal tersebut juga dipengaruhi oleh keseimbangan hormon endogen dan eksogen (Isda, 2014).

Tabel 5. Pengaruh jenis dan konsentrasi rumput laut terhadap pertumbuhan panjang akar bibit anggrek (mm) umur 8 mst.

Jenis Rumput Laut	Konsentrasi Rumput Laut (gram/liter)				Rerata
	0	0,5	1	1,5	
R1	8,390	9,000	13,223	8,780	9,848b
R2	8,557	13,667	19,663	17,777	14,916a
Rerata	8,473p	11,333p	16,443p	13,278p	(-)

Keterangan :

Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang 5%.

(-) : Interaksi tidak nyata.

Berat Segar (mg). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan 2 jenis rumput laut pada media kultur jaringan memperlihatkan hasil yang tidak berbeda nyata pada parameter berat segar bibit anggrek (mg) umur 8 mst. Perlakuan penambahan beberapa konsentrasi rumput laut menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat segar bibit anggrek in-vitro. Perlakuan penambahan jenis dan beberapa konsentrasi rumput laut menunjukkan tidak ada interaksi nyata terhadap parameter berat segar bibit anggrek. Pertumbuhan berat segar bibit anggrek pada umur 8 mst dengan penambahan variasi jenis dan konsentrasi rumput laut dalam media kultur jaringan disajikan pada Tabel 6.

Jenis rumput laut 1 dan rumput laut 2 memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan berat segar bibit anggrek (Tabel 6). Jenis rumput laut 2 memiliki berat segar yang lebih tinggi dibandingkan dengan rumput laut 1, namun tidak berbeda nyata. Hal ini diduga karena rumput laut 2 mengandung unsur hara lengkap untuk memenuhi pertumbuhan bibit anggrek. Berat segar tanaman lebih tinggi dapat dipengaruhi oleh akumulasi pertumbuhan parameter tinggi tanaman dan jumlah daun yang dihasilkan. Rumput laut memiliki kandungan unsur hara makro maupun mikro yang dapat menunjang kebutuhan nutrisi pada saat pertumbuhan dan perkembangan tanaman

(Haryadi *et al.*, 2015). Apabila ketersediaan unsur hara makro maupun mikro tidak lengkap, hal tersebut dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Mas'ud, 2009).

Konsentrasi rumput laut 1 gram/liter memiliki hasil yang lebih baik, namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0 gram/liter, 0 gram/liter, dan 1,5 gram/liter. Hal ini diduga karena konsentrasi rumput laut 1 gram/liter memiliki kandungan unsur hara dan air yang cukup untuk memenuhi pertumbuhan bibit anggrek dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Haryadi (2015) menyatakan bahwa jika pada jaringan atau organ dari tumbuhan mengandung unsur hara tertentu baik makro maupun mikro dalam konsentrasi tinggi lebih dari konsentrasi yang dibutuhkan bagi pertumbuhan optimal, maka pada keadaan tersebut dapat dikatakan tumbuhan sedang dalam keadaan konsumsi mewah. Pada kondisi tersebut dapat diartikan bahwa unsur hara tertentu berada pada konsentrasi yang terlampaui tinggi, kondisi dimana unsur hara esensial yang terlampaui tinggi dapat mengakibatkan keracunan bagi tumbuhan. Berat segar tanaman adalah akumulasi dari pertumbuhan dan perkembangan jaringan tanaman seperti jumlah akar, jumlah daun, lebar daun, dan tinggi tanaman. berat segar juga dapat dipengaruhi oleh tingkat kadar air dan kandungan unsur hara yang telah diserap oleh tanaman (Manuhutu *et al.*, 2018).

Tabel 6. Pengaruh jenis dan konsentrasi rumput laut terhadap pertumbuhan berat segar bibit anggrek (mg) umur 8 mst

Jenis Rumput Laut	Konsentrasi Rumput Laut (gram/liter)				Rerata
	0	0,5	1	1,5	
R1	33,967	27,457	42,433	32,980	34,209a
R2	33,367	40,953	52,723	57,667	46,178a
Rerata	33,667p	34,205p	47,578p	45,323p	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang 5%.

(-) : Interaksi tidak nyata.

KESIMPULAN

Perlakuan jenis rumput laut yang ditambahkan dalam media kultur menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada parameter panjang akar bibit anggrek. Jenis rumput laut 2 memberikan pengaruh yang terbaik.

Perlakuan variasi konsentrasi rumput laut yang ditambahkan dalam media kultur menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun bibit anggrek. Konsentrasi 1 gram/liter memberikan pengaruh yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

Affandi, (2008). *Pemanfaatan Urine Sapi yang Difermentasi sebagai Nutrisi*

Adiguna Dwiati, M., Kamsinah, K., 2018. Penambahan Ekstrak Alga *Sargassum duplicatum* Bory pada Medium Kultur In Vitro terhadap Pertumbuhan seedling Anggrek *Vanda tricolor* Lindl. *Biosfera* 35 (1): 49-53.

Amarta (*Agribusiness Market And Support Activity*). 2007. *Penilaian Rantai Nilai Sektor Florikultur Tropis di Indonesia*. United States Agency for International.

- Basmal, J., 2009. Prospek Pemanfaatan Rumpuk Laut Sebagai Bahan Pupuk Organik. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*. 4(1): 1-8.
- B.Sarwono, 2002. *Mengenal & Membuat Anggrek Hibrida*. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Budiyanto, G., Mulyono, Setyawan, F.D., 2005. Pengaruh Pemberian Zeolite dan Dosis Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Jagung (*Zea mays*, L.) di Media Pasir Pantai. *Planta Tropika* 1(1): 39-43.
- Diharmi, A., Fardiaz, D., Andarwulan, N., Heruwati, E. S., 2011. Karakteristik Komposisi Kimia Rumpuk Laut Merah (Rhodophyceae) *Eucheuma Spinosum* Yang Dibudidayakan Dari Perairan Nusa Penida, Takalar, dan Sumenep. *Berkala Perikanan Terubuk* 39 (2): 61-66.
- Effendie, K., Heny Mayrowani, Dyah Widyastoety, Nurmalinda, Suskandari Kartikaningrum, 2005. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Anggrek*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Febryanti, N.L.P.K., Defiani, M.R., Astarini, I.A., 2017. Induksi Pertumbuhan Tunas Dari Eksplan Anggrek *Dendrobium Heterocarpum* Lindl. dengan Pemberian Hormon Zeatin dan NAA. *Journal Metamorfosa* 4(1): 41-47.
- Gunawan, L.W., 2005. *Budidaya anggrek*, edisi revisi. Penebar Swadaya, Bogor.
- Hadisaputra, F.F., 2008. Uji Sitotoksik Ekstrak Etanol Kultur Akar Ceplukan (*Physalis Angulata* L.) Yang Ditumbuhkan Pada Media Murashige-Skoog Dengan Peningkatan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Sel Myeloma. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Haryadi, D., Yetti, H., Yoseva, S., 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica Alboglabra* L.). *Jom Faperta* 2(2): 1-10.
- Inkiriwang, A.E.B., Mandang, J., Runtunuwu, S., 2016. Substitusi Media Murashige dan Skoog/MS dengan Air Kelapa dan Pupuk Daun Majemuk pada Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium* secara in vitro. *Jurnal Bios Logos* 6(1): 15-19.
- Irmayani, T., 2011. Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Timbulnya Penyakit Daun Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) pada Beberapa Varietas di Lapangan. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Isda, M.N., 2014. Induksi Akar Pada Eksplan Tunas Anggrek *Grammatophyllum Scriptum* Var. *Citrinum* Secara In Vitro Pada Media Ms Dengan Penambahan NAA dan BAP. *Jurnal Biologi*
- Kristianti, A., Kamsinah, K., Dwiati, M., 2016. Pertumbuhan Stek Krisan (*Chrysanthemum morifolium* (L.) Ramat) pada Berbagai Media Kultur In Vitro. *Biosfera* 33 (2): 60-65.
- Lan, T.H., Hong, P.I., Huang, C.C., Chang, W.C., Lin, C.S., 2009. High-Frequency Direct Somatic Embryogenesis from Leaf Tissues of *Drimyopsis kirkii* Baker (Giant Squill). *In Vitro Cellular & Developmental Biology Plant* 45(1): 44-47.
- Latifah, R., Suhermiatin, T., Ermawati, N., 2017. Optimasi Pertumbuhan Plantlet *Cattleya* Melalui Kombinasi Kekuatan Media Murashige-Skoog dan Bahan Organik. *Jurnal Agriprima* 1(1): 54-62.
- Lestari, E.G., 2008. *Kultur Jaringan*. Akademia, Bogor.

- Manuhuttu, A.P., Rehatta, H., Kailola, J.J.G., 2018. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati Bioboost Terhadap Peningkatan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa*. L). *Jurnal Agrologia* 3(1): 18-27.
- Ma'ruf, W.F., Ibrahim, R., Dewi, E.N., Susanto, E., Amalia, U., 2013. Profil Rumput Laut *Caulerpa Racemosa* dan *Gracilaria Verrucosa* sebagai Edible Food. *Jurnal Saintek Perikanan* 9(1): 68-74.
- Mas'ud, H., 2009. Sistem Hidroponik Dengan Nutrisi Dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada. *Media Litbang Sulteng* 2(2): 131–136.
- Nikmah, Z.C., Slamet, W., Kristanto, B.A., 2017. Aplikasi silika dan NAA terhadap pertumbuhan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* l.) pada tahap aklimatisasi. *Jurnal Agro Complex* 1(3): 101-110.
- Nugroho, W.S., 2015. Penetapan Standar Warna Daun Sebagai Upaya Identifikasi Status Hara (N) Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Regosol. *Planta Tropika Journal of Agro Science* 3(1): 8-18.
- Puspitasari, A., Nurcahyani, E., Yulianty, & Mahfut. 2022. Seleksi In Vitro Cekaman Garam (NaCl) terhadap Resistensi Planlet Anggrek *Dendrobium striaenopsis* M.A. Clem & D.I.Jones. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(2), 253–260.
- Santoso J, Podungge F, Sumaryanto H, 2013. Chemical composition and antioxidant activity of tropical brown algae *Padina australis* from Pramuka Island, district of Seribu Island, Indonesia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 5(2): 285-297.
- Santoso, U., Nursandi, F., 2003. *Kultur Jaringan Tanaman*. Malang: Universitas Muhamadiyah Malang.
- Sedayu, B.B., Basmal, J., Bagus Sediadi Bagus Utomo, 2013. Identifikasi Hormon Pemacu Tumbuh Ekstrak Cairan (Sap) *Eucheuma Cottonii*. *JPB Kelautan dan Perikanan* 8(1): 1-8.
- Singh, B., Parwate, D.V., Shukla, S.K., 2009. Radiosterilization of Fluoroquinolones and Cephalosporins: Assessment of Radiation Damage on Antibiotics by Changes in Optical Property and Colorimetric Parameters. *AAPS PharmSciTech* 10(1): 34–43.
- Sundari, I., Widodo, M.F., Dewi, E.N., 2014. Pengaruh Penggunaan Bioaktivator Em4 Dan Penambahan Tepung Ikan Terhadap Spesifikasi Pupuk Organik Cair Rumput Laut *Gracilaria* sp. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 3(3): 88-94.
- Thengane, S.R., Deodhar, S.R., Bhosle, S.V., Rawal, S.K., 2006. Direct somatic embryogenesis and plant regeneration in *Garcinia indica* Choiss. *Current Science* 91(8): 1074-1078.
- Tuhuteru, S., Hehanussa, M.L., Raharjo, S.H.T., 2018. Pertumbuhan Dan Perkembangan Anggrek *Dendrobium anosmum* pada Media Kultur In Vitro Dengan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa. *Agrologia* 1(1): 1-12.
- Widiastoety, D., 2014. Pengaruh Auksin dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Mokara. *Jurnal Hort* 24(3): 230-238.
- Yeoh, H., 2007. In Vitro flowering and rapid in vitro embryo production in *Dendrobium Chao Praya Smile* (Orchidaceae). *Plant Cell Reports* 26: 2055–2062.
- Yusnita, 2003. *Cara memperbanyak tanaman secara efisien*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.

Zainuddin, E. N, Malina, A, C., 2009. *Skrining Rumput Laut Asal Sulawesi Selatan sebagai Antibiotik Melawan Bakteri Patogen pada Ikan*. Jakarta: Laporan Penelitian Research Grant, DIKTI.