

PENGARUH PENAMBAHAN
EKSTRAK ALGA *Eucheuma
cottonii* TERHADAP
KEBERHASILAN
MIKROPROPAGASI TEBU
(*Saccharum officinarum*. L)
VARIETAS VMC 86-550

by Edy Setiti Wida Utami

Submission date: 10-Apr-2018 12:20PM (UTC+0800)

Submission ID: 944123814

File name: J_MIPA_17_1_7-13_Januari_2014_ISSN_0852-4556_Anggota..pdf (512.18K)

Word count: 4264

Character count: 24311

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK ALGA *Eucheuma cottonii*
TERHADAP KEBERHASILAN MIKROPROPAGASI TEBU (*Saccharum officinarum*. L)
VARIETAS VMC 86-550**

Caecilia Noviati Linggasari¹, Yosephine Wulan Manuhara², Edy Setiti Wida Utami³.
Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga
Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo, Surabaya 60115

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh variasi penambahan konsentrasi ekstrak Eucheuma cottonii sebagai suplemen dan substitusi media MS dengan eksplan tunas apikal tebu (Saccharum officinarum L. var VMC 86-550) secara in vitro melalui organogenesis langsung. Perlakuan dengan cara menambahkan ekstrak Eucheuma cottonii konsentrasi 0, 20, 40, 60, 80 dan 100 mg/L pada media MS dan media tanpa MS. Hasil penambahan Eucheuma cottonii tidak berpengaruh terhadap parameter panjang tunas dan jumlah tunas. Hasil pengujian AAS pada ekstrak Eucheuma cottonii sebagai suplemen media MS tidak dapat memacu pertumbuhan. Untuk unsur N dan P konsentrasinya melebihi batas zona toleransi sedangkan K, Ca dan Mg masih pada zona kahat.

Kata kunci : *Eucheuma cottonii*, mikropropagasi, tebu, tunas apikal, AAS

PENDAHULUAN

Eucheuma cottonii merupakan salah satu komoditas perikanan penting di perairan tropis Indonesia. Distribusinya meliputi pantai Pulau Madura, Nusa Tenggara Timur, Bali, Jawa dan Sulawesi. Indonesia sebagai produsen rumput laut di pasar domestik maupun pasar dunia menunjukkan perkembangan dan prospek yang baik (Kordi, 2011).

Keuntungan yang diperoleh dari perdagangan rumput laut kering masih sangat rendah karena masih berupa bahan mentah. Oleh karena itu, perlu terus dikembangkan dan digali untuk peningkatan keuntungan rumput laut melalui produk-produk olahan, misalnya agar-agar, algin, penyedia bahan baku industri makanan, farmasi, kosmetik dan pupuk yang berupa karagenan (*carrageenan*). Karagenan adalah senyawa hidrokoloid yang merupakan senyawa polisakarida rantai panjang yang diekstraksi dari rumput laut seperti *Eucheuma cottonii* yang berfungsi sebagai pembentuk gel (*gelling agent*) (Farid, 2008; Kordi, 2011).

Beberapa kajian penelitian mengenai kandungan rumput laut berupa unsur potensial, diantaranya unsur hara makro (N, P, K, S, Ca dan Mg), unsur mikro (Fe, Mn, Bo, Mo, Zn dan Cl), serta zat pengatur tumbuh seperti auksin dan sitokinin. Pemanfaatan ekstrak rumput laut antara lain sebagai sumber makanan, pakan ternak dan pupuk cair organik menggantikan bahan kimia sintetis (Rathore *et al.*, 2008; Handayani, *et al.*, 2004; Zada dan Komala, 2009). Pupuk cair dari ekstrak *Eucheuma cottonii* digunakan sebagai pengganti pupuk sintesis pada tanaman *Glycine max* sehingga pertumbuhan, hasil dan serapan unsur hara meningkat (Rathore *et al.*, 2008). Berikut ini adalah kandungan kimia dari ekstrak *Eucheuma cottonii*.

Tabel 1. Kandungan kimia dari ekstrak alga *Eucheuma cottonii* (Rathore *et al.*, 2008).

Kandungan	Konsentrasi
Nitrogen (%)	0,03
Phosphor (mg/L)	33,99
Potassium (%)	1,97
Sodium (%)	0,51
Calcium (mg/L)	460,11
Magnesium (mg/L)	581,20
Sulfur (%)	0,06
Copper (mg/L)	0,30
Ferrum (mg/L)	10,59
Mangan (mg/L)	2,50
Zeng (mg/L)	0,62

Metode mikropropagasi sangat membantu perbanyakan tanaman secara vegetatif dengan menyediakan bibit tanaman secara massal, cepat, murah, pertumbuhan seragam, tidak tergantung musim dan bebas patogen. Materi tanaman yang diisolasi sebagai eksplan dapat berupa protoplas, sel, jaringan, dan organ yang diupayakan untuk tumbuh dan membentuk tanaman baru atau planlet (Sukmadjaja dan Mulyana, 2011).

Dengan mikropropagasi dan penambahan ekstrak *Eucheuma cottonii* sebagai suplemen dan substitusi media MS diharapkan eksplan tunas apikal tebu (*Saccharum officinarum*) VMC 86-550 dapat tumbuh menjadi planlet melalui organogenesis secara langsung.

METODE PENELITIAN

Sumber eksplan berasal dari tunas apikal berumur antara 4-7 bulan (koleksi PTPN XI). *Eucheuma cottonii* diperoleh di tambak Pantai Branta Pamekasan Madura Jawa Timur. Media kultur jaringan yang digunakan adalah media *Murashige and Skoog* (MS) yang mengandung garam-garam anorganik yaitu: makronutrien, mikronutrien, sukrosa, zat besi, myoinositol, vitamin, dan asam amino, *phytagel*, zat pengatur tumbuh BA dan kinetin.

Metode Ekstraksi Alga

Eucheuma cottonii ditimbang 100 gr am, dibersihkan dengan air kemudian diautoklaf selama 10 menit pada suhu 121°C tekanan 12 atm. Alga kemudian dihaluskan menggunakan blender dan disaring dengan kertas saring, kemudian dilarutkan dengan air sehingga diperoleh berbagai variasi konsentrasi, yaitu 0, 20, 40, 60, 80, 100 g/L. Untuk mengetahui kandungan unsur makronutrien dan mikronutrien dilakukan proses *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) pada ekstrak *Eucheuma cottonii*.

Pembuatan Media MS dan Media tanpa MS.

Untuk membuat 1000 mL media, disiapkan labu erlenmeyer 1000 mL yang berisi 500 mL akuades kemudian menimbang komposisi medium MS yang mengandung makronutrien, mikronutrien, zat besi, vitamin, myoinositol, sukrosa, zat pengatur tumbuh *Benzyl Adenine* (BA) 2 ppm dan kinetin 0,5 ppm dan *Poli Vinil Pivolidon* (PVP) sebagai antioksidan 300 mg/L, arginin 100 mg/L kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer sambil diaduk dengan *magnetic stirrer*.

Setelah semua bahan tercampur kemudian ditambahkan akuades sampai volume akhir menjadi 1000 mL, kemudian dilakukan pengaturan pH hingga 5,8. Untuk memadatkan media diberikan 2,5 g *phytagel* ke dalam erlenmeyer sambil dipanaskan menggunakan kompor listrik dan diaduk hingga larut. Setelah mendidih, media MS tersebut dibagi menjadi 5 (lima) botol erlenmeyer masing-masing botol berisi 200 mL dan ditambahkan alga dengan berbagai konsentrasi, yaitu 0, 20, 40, 60, 80 dan 100 g/L.

Untuk pembuatan media OMS tidak menggunakan larutan stok MS sebagai sumber makronutrien dan mikronutrien, hanya sukrosa sebagai sumber karbon dan *phytagel* sebagai pematat 10 g. Media tersebut dibagi menjadi 5 (lima) botol erlenmeyer masing-masing botol berisi 200 mL dan

ditambahkan alga dengan berbagai konsentrasi, yaitu 0, 20, 40, 60, 80 dan 100 g/L.

Penanaman eksplan tunas apikal

Sumber eksplan adalah tunas apikal tebu. Batang tebu dibuka dalam *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC) untuk mendapatkan tunas apikal. Selanjutnya dilakukan sterilisasi dengan cara mencelupkan seluruh bagian tunas apikal kedalam alkohol 70%, kemudian dibakar diatas Bunsen hingga alkohol pada eksplan habis menguap. Tiap lapisan eksplan dikupas secara steril dengan peralatan yang telah disterilkan berupa pinset, skapel atau pisau kecil. Eksplan dikupas sebanyak 3-4 lapis, kemudian dipotong sepanjang $\pm 2-3$ cm dari pangkal nodus batang. Dilakukan penggoresan dengan scalpel secara membujur kemudian ditanam secara horizontal selanjutnya di inkubasi dalam ruangan dengan temperatur (25 \pm 2) °C selama 2-4 minggu dengan pencahayaan 2000 lux. Selanjutnya planlet dipindahkan ke media pertunasan.

Penanaman pada media pertunasan.

Setelah eksplan berumur 2-4 minggu dilakukan subkultur ke media baru yaitu media pertunasan. Subkultur dilakukan dengan cara mengelupas sisi-sisi pelepah daun dan mengurangi panjang pelepah. Pada area di sekitar pangkal nodus batang ditusuk-tusuk dengan *needle syringe* untuk merangsang pertumbuhan tunas, kemudian ditanam pada media baru dengan posisi vertikal. Pengamatan dilakukan setiap minggu sampai planlet berumur 8 minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Alga sebagai suplemen media MS

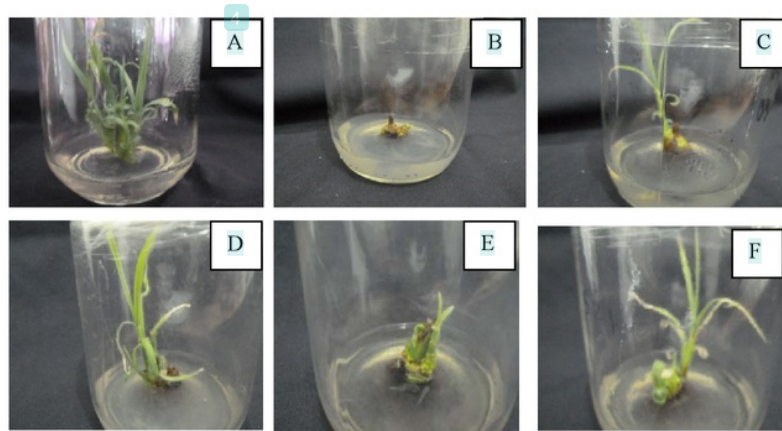
Hasil penelitian pengaruh alga *Eucheuma cottonii* sebagai suplemen media MS disajikan pada tabel 2, sedangkan pertumbuhan dan perkembangan eksplan usia 8 minggu secara visual ditampilkan pada gambar 1.

Tabel 2. Rerata panjang tunas dan jumlah tunas pada eksplan tunas apikal tebu (*Saccharum officinarum* var VMC 86-550) umur 8 minggu pada berbagai variasi konsentrasi *Eucheuma cottonii* sebagai suplemen media MS (n=2).

JENIS MEDIA	PERLAKUAN <i>Eucheuma</i> (g/L)	PANJANG TUNAS (cm)	JUMLAH TUNAS
MSE0H1	KONTROL	9,500 \pm 1,414 a	11,500 \pm 4,95 A
MSE1H1	20	0,750 \pm 1,061 b	1,000 \pm 1,414 A
MSE2H1	40	3,167 \pm 2,887 a	1,333 \pm 0,577 A
MSE3H1	60	5,750 \pm 6,010 a	6,500 \pm 6,364 A
MSE4H1	80	2,850 \pm 0,919 a	2,500 \pm 0,707 A ₂
MSE5H1	100	4,500 \pm 3,536 a	7,500 \pm 9,192 A

Keterangan :

Nilai yang diikuti huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata terhadap kontrol dengan uji lanjut LSD dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 1. Pertumbuhan dan perkembangan eksplan tebu *Saccharum officinarum* var VMC 86-550 dengan penambahan alga *Eucheuma cottonii* berbagai variasi konsentrasi sebagai suplemen media MS usia 8 minggu. A. Kontrol B. alga 20 g/L, C. alga 40 g/L, D. alga 60 g/L, E. alga 80 g/L, F. alga 100 g/L.

Dari hasil penelitian parameter panjang tunas, penambahan *Eucheuma cottonii* menunjukkan tidak berbeda nyata bila dibandingkan dengan kontrol, kecuali pada perlakuan penambahan *Eucheuma cottonii* 20 g/L yang berbeda nyata dengan kontrol. Pernyataan ini dapat dikuatkan dengan gambar 1, terlihat konsentrasi 20 g/L respon pertumbuhan yang sangat kecil bila dibandingkan dengan kontrol. Dari data dapat disimpulkan bahwa *Eucheuma cottonii* sampai konsentrasi tertinggi tidak berpengaruh terhadap respon pertumbuhan panjang tunas sehingga masih belum dapat dipakai sebagai suplemen media MS karena nilai reratanya yang lebih rendah dari kontrol.

Pada parameter jumlah tunas, semua perlakuan tidak berbeda nyata dengan kontrol, hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan *Eucheuma cottonii* tidak berpengaruh terhadap respon pertumbuhan. Pada konsentrasi *Eucheuma cottonii* 20 g/L pada minggu ketiga dan keempat menunjukkan perkembangan yang melebihi kontrol. Hal tersebut dapat sebagai pertimbangan bahwa pada waktu tersebut dapat digunakan sebagai suplemen media MS yang baik.

Dari dua parameter panjang tunas dan jumlah tunas dapat disimpulkan bahwa penambahan *Eucheuma cottonii* masih belum bisa dipakai sebagai suplemen media MS. Hal tersebut sesuai fungsinya lebih banyak dipakai sebagai sumber makanan terutama untuk membuat industri agar-agar karena menghasilkan *carrageenan* sebagai pematat (*gelling agent*) (Aslan, 1998).

Menurut pendapat Salisbury dan Ross (1995) dan Lakitan (2011), bahwa jika jaringan tumbuhan mengandung unsur hara tertentu dengan konsentrasi yang lebih tinggi dari konsentrasi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan maksimum, maka pada kondisi ini dikatakan tumbuhan dalam kondisi berlebih (*luxury consumption*). Kebalikan apabila pada konsentrasi yang terlalu tinggi, unsur hara esensial dapat juga menyebabkan keracunan bagi tumbuhan.

Pada eksplan yang ditumbuhkan pada media MS tanpa alga (kontrol) pertumbuhannya sangat pesat

baik pada jumlah tunas maupun panjang tunas karena saat tersebut berada pada zona toleransi dengan pertumbuhan optimum, sedangkan bila ditambahkan *Eucheuma cottonii* menyebabkan kandungan mineral dalam jaringan sangat berlebih sehingga menyebabkan pertumbuhan terhambat (zona penghambatan). Hal itu ditandai tidak ada penambahan jumlah tunas maupun panjang tunas dan warna daun menguning dengan tanda-tanda klorosis atau nekrosis pada organ tanaman.

Pada tunas *Vigna sinensis* yang di pupuk dengan ekstrak *Sargassum wightii* dan *Caulerpa chemmitzia* keduanya dilarutkan dengan konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dan 100% menunjukkan respon yang sama yaitu pada konsentrasi rendah memperlihatkan pertumbuhan yang tinggi, tetapi saat konsentrasi ekstrak tinggi bersifat menghambat pertumbuhan. Pada konsentrasi 20% terjadi pertumbuhan tertinggi, yaitu panjang tunas dan panjang akar. Hal tersebut karena saat konsentrasi rendah unsur hara dapat memacu substansi, misalnya IAA, IBA, giberelin, sitokinin, mikronutrien (Fe, Cu, Zn, Co, Mo, Mn, Ni), vitamin dan asam amino sehingga pertumbuhan meningkat. Hal serupa juga terjadi pada spesies *Vigna mungo* yang disemprot dengan pupuk c air yang mengandung alga *Ulva reticulata* (Forsk.). konsentrasi 0%, 1%, 2%, 4%, 6% dan 8% pertumbuhan terbaik pada konsentrasi 2% terhadap panjang tunas, panjang akar dan luas daun (Sivasankari, et al, 2006)

Untuk mengetahui kandungan mineral secara kuantitatif pada ekstrak *Eucheuma cottonii* dilakukan AAS. Hasil pengujian makronutrien ekstrak *Eucheuma cottonii* dan dibandingkan dengan media MS ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis AAS unsur makronutrien pada ekstrak *Eucheuma cottonii* sebagai suplemen dibandingkan dengan media MS.

No	Unsur	Media MS (mg/L)	Total kandungan unsur perlakuan <i>Eucheuma cottonii</i> (mg/L)					
			Kontrol	MSE1H1	MSE2H1	MSE3H1	MSE4H1	MSE51H1
1	N	840,60	840,60	2909,46	4280,62	5651,78	7022,94	8394,10
2	P	38,75	38,75	982,82	1968,81	2920,61	3866,71	4818,51
3	K	782,41	782,41	1435,15	1438,76	683,83	1445,71	1449,19
4	Ca	90,33	90,33	168,95	172,90	176,70	180,49	184,29
5	Mg	36,45	36,45	67,28	67,90	68,49	69,09	69,69

Kandungan semua unsur makronutrien pada perlakuan penambahan ekstrak *Eucheuma cottonii* melebihi kontrol, terutama unsur N dan P menjadi sangat berlebihan. Nitrogen terutama menyusun komponen esensial tumbuhan, seperti asam amino dan enzim. Fosfor merupakan bagian esensial dari berbagai gula fosfat yang sangat berperan pada reaksi fotosintesa, respirasi dan merupakan bagian dari nukleotida dalam DNA dan RNA (Salisbury dan Ross, 1995). Unsur makronutrien terendah pada ekstrak *Eucheuma cottonii* adalah magnesium (Mg). Magnesium merupakan unsur penyusun klorofil dan bergabung dengan ATP supaya dapat berfungsi dalam berbagai reaksi serta sebagai aktivator enzim (Salisbury dan Ross, 1995). Pada ekstrak *Eucheuma cottonii* kandungan magnesium paling kecil, hal tersebut diduga bahwa pada alga tersebut lebih banyak mengandung *phycoerythrin*, *phycocyanin*, *beta karoten* disamping klorofil a³³

Dari hal di atas dapat disimpulkan bahwa peranan ekstrak *Eucheuma cottonii* bila ditambahkan pada media MS sebagai suplemen tidak dapat memacu

pertumbuhan karena konsentrasinya yang melebihi batas zona toleransi terutama untuk unsur N dan P. Untuk unsur kalium, kalsium dan magnesium masih terdapat pada zona kahat, sehingga belum dapat memberikan respon yang optimum terhadap pertumbuhan.

Pengujian mikronutrien ekstrak *Eucheuma cottonii* disajikan pada tabel 4. Kandungan semua unsur mikronutrien pada ekstrak *Eucheuma* sp. bila dibandingkan dengan MS nilainya lebih kecil, sehingga kurang merespon pertumbuhan dan perkembangan pada semua konsentrasi karena kekurangan unsur mikronutrien. Tetapi bila ditambahkan ekstrak alga pada media MS sebagai suplemen, konsentrasinya menjadi berlebih sehingga menghambat pertumbuhan. Pada ekstrak unsur Cu sama konsentrasinya dengan media MS. Unsur Cu banyak terdapat pada enzim dan protein yang berperan dalam proses oksidasi dan reduksi, misalnya enzim sitokrom oksidase (proses respirasi) dan plastosianin (protein pada kloroplas) (Lakitan, 2011).

Tabel 4. Hasil analisis AAS unsur mikronutrien pada ekstrak *Eucheuma cottonii* sebagai suplemen dibandingkan dengan media MS.

No	Unsur	Media MS (mg/L)	Total kandungan unsur media <i>Eucheuma cottonii</i> (mg/L)					
			Kontrol	MSE1H1	MSE2H1	MSE3H1	MSE4H1	MSE51H1
1	Co	61877,550	61877,55	113235,93	113235,93	113235,94	113235,95	113235,96
2	Cu	0,010	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
3	Fe	5,500	5,50	10,07	10,07	10,07	10,07	10,07
4	Mn	6,190	6,19	11,33	11,33	11,34	11,34	11,34
5	Zn	1,956	1,96	3,59	3,60	3,61	3,62	3,63

Pengaruh Alga sebagai substitusi media MS

Untuk mengetahui pengaruh *Eucheuma cottonii* sebagai substitusi media MS, eksplan ditumbuhkan pada media OMS (tanpa unsur mikronutrien dan makronutrien, hanya sukrosa dan *phytagel*) dengan 2 macam kontrol yaitu kontrol positif bila eksplan ditumbuhkan pada media MS tanpa penambahan alga dan kontrol negatif bila eksplan ditumbuhkan pada media OMS tanpa penambahan alga.

Hasil pengujian pengaruh penambahan konsentrasi *Eucheuma cottonii* dapat menggantikan atau mensubstitusi media MS pada parameter panjang tunas dan jumlah tunas disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata panjang tunas dan jumlah tunas eksplan tunas apikal tebu (*Saccharum officinarum* var VMC 86-550) umur 8 minggu pada berbagai variasi konsentrasi *Eucheuma cotonii* sebagai substitusi media MS (n=2)

JENIS MEDIA	PERLAKUAN <i>Eucheuma cotonii</i> (g/L)	PANJANG TUNAS (cm)			JUMLAH TUNAS		
MSE0H1	KONTROL (+)	9,500 ±	1,414	b	11,500 ±	4,95	b
0MSE0H1	KONTROL (-)	4,600 ±	4,384	a	3,500 ±	2,121	a
0MSE1H1	20	3,350 ±	1,909	a	2,000 ±	0,000	a
0MSE2H1	40	7,050 ±	0,354	c	4,000 ±	1,414	ab
0MSE3H1	60	0,900 ±	0,566	a	1,500 ±	0,707	a
0MSE4H1	80	1,100 ±	0,849	a	2,500 ±	0,707	a
0MSE5H1	100	1,350 ±	1,202	a	4,000 ±	2,828	ab

Keterangan :

Nilai yang diikuti huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata terhadap kontrol dengan uji lanjut LSD dengan tingkat kepercayaan 95%.

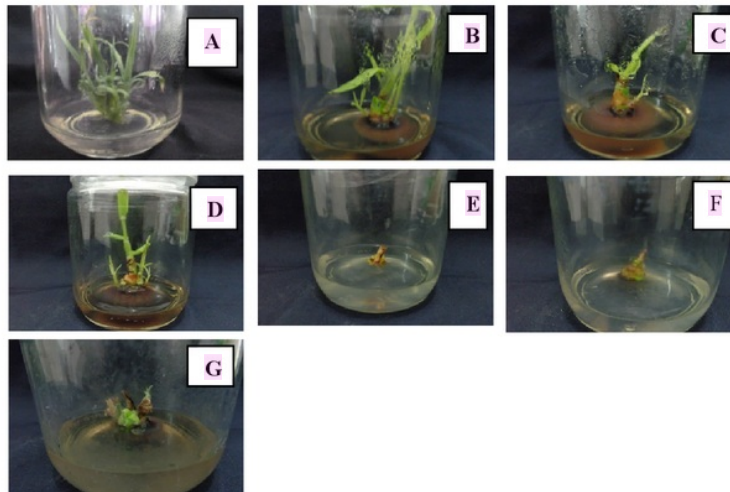
Pada parameter panjang tunas semua perlakuan tidak berbeda nyata dengan kontrol negatifnya. Sedangkan bila dibandingkan dengan kontrol positif, semua perlakuan berbeda nyata, sehingga dapat disimpulkan pada parameter panjang tunas *Eucheuma cotonii* tidak berpengaruh sebagai pengganti/substitusi media MS pada kultur jaringan. Perlakuan 40 g/L saja yang menunjukkan berbeda nyata dengan kontrol positif maupun kontrol negatif tetapi masih belum bisa dipakai sebagai substitusi media MS. Pada minggu keenam dari grafik terlihat bahwa pada konsentrasi tersebut nilainya berhimpitan dengan kontrol negatif, sehingga disarankan pada konsentrasi 40 g/L *Eucheuma cotonii* minggu keenam baik digunakan sebagai media substitusi MS.

Pada parameter jumlah tunas, konsentrasi *Eucheuma cotonii* 20, 60 dan 80 g/L tidak berbeda nyata dengan kontrol negatif, sedangkan konsentrasi 40 dan 100 g/L tidak beda nyata dengan kontrol positif maupun kontrol negatif. Kesimpulannya bahwa penambahan *Eucheuma cotonii* berpengaruh terhadap

jumlah tunas tetapi tidak dapat berperan sebagai substitusi media MS karena nilai reratanya yang lebih rendah dari normal. Pada data hasil terlihat bahwa kontrol positif menunjukkan respon yang baik terhadap jumlah tunas, sedangkan perlakuan lain sangat rendah pertumbuhannya karena kandungan makronutrien dan mikronutrien sangat kecil (Kadi, 1997).

Dari data di atas pada kedua parameter peranan *Eucheuma cotonii* sebagai substitusi media MS berpengaruh pada kisaran konsentrasi 40, 60 80 dan 100 g/L, meskipun reratanya yang masih lebih kecil daripada kontrol positif. Hal tersebut sesuai pendapat Rathore *et al.* (2008), bahwa kandungan unsur makronutrien dan mikronutrien sangat kecil pada *Eucheuma cotonii* yang dapat memacu pertumbuhan, meskipun di dalamnya terdapat unsur-unsur seperti: N, P, K, Na, Ca, Mg, S, Co, Fe, Mn dan Zn.

Berikut adalah kenampakan visual respon pertumbuhan dan perkembangan *Eucheuma cotonii* sebagai substitusi media MS pada minggu ke-8 disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan dan perkembangan eksplan tebu (*Saccharum officinarum* L. var VMC-550) dengan penambahan alga *Eucheuma cotonii* berbagai variasi konsentrasi sebagai substitusi media MS usia 8 minggu. A = Kontrol (+), B = Kontrol (-), C = 0MSE1H1, D = 0MSE2H1, E = 0MSE3H1, F = 0MSE4H1, G = 0MSE5H1.

Hasil analisis ekstrak *Eucheuma cottonii* sebagai substitusi (pengganti) media MS disajikan pada tabel 6 dan 7. Pada tabel tersebut terlihat bahwa untuk unsur makronutrien dan mikronutrien terjadi ketidakseimbangan komposisi bila dibandingkan dengan MS. Seandainya dibuat perhitungan dengan

penyamaan unsur P dengan media MS, maka untuk unsur lain kandungannya sangat rendah bila dibandingkan dengan MS sehingga perlu substitusi unsur-unsur tersebut pada media sehingga setara dengan MS.

Tabel 6. Hasil analisis AAS unsur makronutrien pada ekstrak *Eucheuma cottonii* sebagai substitusi dibandingkan dengan media MS

No	Unsur	Media MS (mg/L)	Total kandungan unsur perlakuan <i>Eucheuma cottonii</i> (mg/L)						
			Kontrol (+)	Kontrol (-)	0MSE1H1	0MSE2H1	0MSE3H1	0MSE4H1	0MSE5H1
1	N	840,60	840,60	0,00	8260,00	16520,00	24780,00	33040,00	41300,00
2	P	38,75	38,75	0,00	2500,00	5000,00	7500,00	10000,00	12500,00
3	K	782,41	782,41	0,00	81,84	163,68	245,52	327,36	409,20
4	Ca	90,33	90,33	0,00	26,14	52,28	78,42	104,56	130,70
5	Mg	36,45	36,45	0,00	4,24	8,49	12,73	16,98	21,22

Unsur makronutrien yang berperan sebagai substitusi media MS pada semua perlakuan tanpa MS dengan penambahan ekstrak *Eucheuma cottonii*, unsur N dan P saja yang konsentrasinya sangat berlebihan bila dibandingkan kontrol positif (media MS). Untuk unsur lain, yaitu K, Ca dan Mg konsentrasinya masih lebih rendah dari MS. Bila ekstrak *Eucheuma cottonii* digunakan sebagai substitusi media MS, maka perlu penambahan unsur makronutrien lain, yaitu K, Ca dan Mg supaya dapat memacu pertumbuhan menjadi optimum.

Tabel 7. Hasil analisis AAS unsur mikronutrien pada ekstrak *Eucheuma cottonii* sebagai substitusi dibandingkan dengan media MS

No	Unsur	Media MS (mg/L)	Total kandungan unsur perlakuan <i>Eucheuma cottonii</i> (mg/L)						
			Kontrol (+)	Kontrol (-)	0MSE1H1	0MSE2H1	0MSE3H1	0MSE4H1	0MSE5H1
1	Co	61877,550	61877,55	0,00	0,05	0,10	0,16	0,21	0,26
2	Cu	0,010	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Fe	5,500	5,50	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02
4	Mn	6,190	6,19	0,00	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09
5	Zn	1,956	1,96	0,00	0,06	0,11	0,17	0,23	0,29

Hasil pengujian unsur mikronutrien, semua unsur memperlihatkan konsentrasi yang lebih kecil dari kontrol positif (media MS), sehingga bila ekstrak *Eucheuma cottonii* digunakan sebagai substitusi media MS, maka perlu penambahan semua unsur mikronutrien pada media tersebut.

Eucheuma cottonii mempunyai karakteristik sebagai *gelling agent*, karena saat melarutkannya membutuhkan proses pemanasan dan akan segera memadat bila didinginkan (Bhojwani dan Razdan 1996). *Gelling agent* berperan sebagai media kultur jaringan dan paling banyak diperoleh dari merah ganggang, terutama species *Gelidium amansii*. Kualitas dan kemurnian agar bervariasi dan tergantung kondisi kultur alga, pengolahan dan pemurniannya. Kekuatan dari gel yang dihasilkan mempunyai konsentrasi tertentu dan bervariasi sesuai dengan merek dan pH selama autoklaf. Bahan pembentuk gel bermanfaat untuk memadatkan media sehingga jaringan tidak akan terendam dan mati karena kekurangan oksigen. Bagian yang paling penting dari *gelling agent* adalah harus mampu menahan sterilisasi dengan autoklaf dan medium harus cair saat panas tapi membentuk gel semi padat setelah dingin. Digunakan pada berbagai konsentrasi antara 0,8-1%.

Media 0MS hanya mengandung dekstrosa (glukosa) sebagai sumber karbon, zat pengatur tumbuh dan vitamin, tidak ditambahkan makronutrien dan mikronutrien. Menurut Bhojwani dan Razdan (1996), sumber karbon yang paling banyak digunakan adalah sukrosa konsentrasi 2 -5%. Glukosa dan fruktosa dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan beberapa jaringan dan secara bertahap jaringan yang awalnya hijau akan kehilangan pigmen hijau dalam kultur karena bergantung pada sumber karbon eksternal. Kultur akan menunjukkan pertumbuhan dan proliferasi yang lebih baik dengan penambahan sumber karbon yang cocok di media. Eksplan tumbuh baik bila ditambahkan sukrosa (dikotil), sedangkan monokotil dengan penambahan dekstrosa (glukosa). Pada penelitian ini digunakan sumber karbon dekstrosa karena menggunakan eksplan tebu yang tergolong kelompok monokotil. Kelompok vitamin yang ditambahkan myo-inositol yang berperan dalam jalur biosintesis pektin dan hemiselulosa dalam sintesis dinding sel dan berperan dalam penyerapan dan pemanfaatan ion (Bhojwani dan Razdan, 1996). Pada penelitian ini menggunakan BA (*Benzyl Adenine*) 2 ppm dan kinetin 0,5 ppm keduanya dari kelompok sitokinin. Penggunaan sitokinin karena pada penelitian kultur jaringan melalui organogenesis secara langsung.

Dalam kultur jaringan BA dan kinetin berguna untuk pembelahan sel, modifikasi dominasi apikal dan diferensiasi tunas (Bhojwani dan Razdan, 1996).

Metoda ekstraksi yang digunakan ada beberapa modifikasi. Sebelum dilakukan ekstraksi alga terlebih dulu di autoklaf selama 10 menit selain untuk memudahkan saat diblender juga berguna untuk menetralkan pH. Alga dihaluskan dengan blender supaya unsur-unsur yang terkandung mudah terserap oleh eksplan. Setelah diblender, dilakukan pengenceran dengan air. Saat pengenceran, untuk *Eucheuma cottonii* diencerkan 20 kali, karena akan terbentuk larutan yang sangat kental sebab pada alga ini mengandung carrageenan dalam industri dan perdagangan berfungsi sama dengan agar-agar (Aslan, 1998).

Datta, et al. (2011), berhasil melakukan penelitian menggunakan karaginan sebagai bahan pematat (*gelling agent*) pada media mikrobiologi untuk studi keanekaragaman bakteri pada kondisi ekstrim alkali dengan pH 12,5. Konsentrasi karaginan dan pengaturan pH pada media kultur bakteri sangat penting untuk membentuk kepadatan media.

Pada penelitian ini digunakan *phytagel* sebagai bahan pematat diproduksi oleh Sigma Chemical Co, ternyata pematat ini berisi sejumlah mineral K, Na, Ca dan Mg tetapi tidak mengandung senyawa organik yang biasa ditemukan dalam agar. Dengan karakteristik *Eucheuma cottonii*, maka diharapkan dapat menggantikan produk *gelling agent* dengan biaya yang lebih murah lagi, karena di dalamnya juga mengandung unsur-unsur yang sama dengan produk pabrik tersebut.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa tidak ada pengaruh pertumbuhan eksplan tunas apikal tebu (*Saccharum officinarum* L. var VMC 86-550) baik sebagai suplemen maupun substitusi media MS

SARAN

Dari hasil penelitian, maka dapat disarankan:

1. *Eucheuma cottonii* lebih bermanfaat sebagai bahan pematat media kultur jaringan daripada sebagai suplemen media MS. Dalam komposisi media MS sudah ada *phytagel* sebagai bahan pematat yang mengandung unsur makronutrien dan mikronutrien, sehingga disarankan suatu penelitian yang mengganti *phytagel* dengan *Eucheuma cottonii*.
2. *Eucheuma cottonii* bila dipakai sebagai alternatif media pertumbuhan yang murah masih perlu ditambahkan unsur-unsur lain yang belum terpenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aslan, L. M., 1998. *Budidaya Rumput Laut*. Cetakan ke 11, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Bhojwani, S.S. and Razdan M.K., 1996. *Plant Tissue Culture : Theory and Practice a Revised Edition*. Elsevier Science B.V.
- Datta, S., Mody, K., Gopalsamy, G. and Jha B., 2011. Novel application of carrageenan : As a gelling agent in microbiological media to

- study biodiversity of extreme alkaliphiles. *Journal Carbohydrate Polymers* 85:465-468
- Farid, A., 2008. Studi lingkungan perairan untuk budidaya rumput laut (*Eucheuma cottonii*) di perairan Brantas, Pamekasan, Madura. *Jurnal Penelitian Perikanan* 11:1-6.
- Handayani, T., Sutarno dan Setyawan, A.D., 2004. Analisis komposisi nutrisi rumput laut *Sargassum crassifolium*. Agardh. *Jurnal Biofarmasi* 2 (2): 45-52.
- Kadi, A.W. dan Atmadja, 1998. *Rumput Laut (Algae), Jenis Reproduksi, Produksi, Budidaya dan Paska Panen*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI, Jakarta.
- Kordi, K.M.H.G., 2011. *Kiat Sukses Budidaya Rumput Laut di Laut dan Tambak*. Lily Publisher, Yogyakarta
- Lakitan, B., 2011. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Cetakan ke-10, Oktober 2011. PT Raja Grafindo Persada Jakarta.
- Moller, M. and Smth, M.L., 1998. The significance of the mineral component of seaweed suspensions on lettuce (*Lactuca sativa* L.) seedling growth. *Journal of Plant Physiology*. 153: 658-663.
- Rathore, S.S., Chaudhary, D.R., Boricha, G.N., Ghosh, A., Bhatt, B.T., Zodape, S.T. and Patolia, J.S., 2008. Effect of seaweed extract on the growth, yield and nutrient uptake of soybean (*Glycine max*) under rainfed conditions. *South African Journal of Botany* 75(5):351-355.
- Salisbury, F.B. dan Ross, C.W., 1995. *Fisiologi Tumbuhan. Jilid 3*. Terjemahan Diah R Lukman dan Sumaryono. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Sivasankari, S., Venkatesalu, V., Anantharaj, M. and Chandrasekaran, M., 2006. Effect of seaweed extracts on the growth and biochemical constituents of *Vigna sinensis*. *Journal Bioresource Technology* ; 97(7):1745-1751.
- Sukmadjaja, D. dan Mulyana, A., 2011. Regenerasi dan pertumbuhan beberapa varietas tebu (*Saccharum officinarum* L.) secara *in vitro*. *Jurnal Agro Biogen* 7(2):106-118.
- Zada, A. dan Komala, S.N., 2009. Pengaruh diet rumput laut *Eucheuma* sp. terhadap jumlah eritrosit tikus wistar dengan diabetes aloksan. *Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK ALGA *Eucheuma cottonii* TERHADAP KEBERHASILAN MIKROPROPAGASI TEBU (*Saccharum officinarum*. L) VARIETAS VMC 86-550

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	unair.ac.id Internet Source	2%
2	Górka, Bogusława, Jacek Lipok, and Piotr P. Wiczorek. "Biologically Active Organic Compounds, Especially Plant Promoters, in Algae Extracts and Their Potential Application in Plant Cultivation", <i>Marine Algae Extracts</i> , 2015. Publication	1%
3	www.ejournal-s1.undip.ac.id Internet Source	1%
4	eprints.unsri.ac.id Internet Source	1%
5	www.slideshare.net Internet Source	1%
6	journal.frontiersin.org Internet Source	1%

7	cpj.iauahvaz.ac.ir Internet Source	1%
8	jurnal.unsyiah.ac.id Internet Source	1%
9	Rathore, S.S.. "Effect of seaweed extract on the growth, yield and nutrient uptake of soybean (Glycine max) under rainfed conditions", South African Journal of Botany, 200904 Publication	1%
10	journal.bio.unsoed.ac.id Internet Source	1%
11	es.scribd.com Internet Source	1%
12	www.scribd.com Internet Source	1%
13	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	1%
14	biovalentia.mipa.unsri.ac.id Internet Source	<1%
15	planttissuecultureindonesia.blogspot.com Internet Source	<1%
16	ejournal.forda-mof.org Internet Source	<1%

17	ameliarch.blogspot.com Internet Source	<1%
18	Robert S. Matos, Gerson A. C. Lopes, Nilson S. Ferreira, Erveton P. Pinto et al. "Superficial Characterization of Kefir Biofilms Associated with Açaí and Cupuaçu Extracts", Arabian Journal for Science and Engineering, 2017 Publication	<1%
19	fitricantikmanies.blogspot.com Internet Source	<1%
20	repository.ung.ac.id Internet Source	<1%
21	mbiologi.fst.unair.ac.id Internet Source	<1%
22	ejournal-s1.undip.ac.id Internet Source	<1%
23	fst.unair.ac.id Internet Source	<1%
24	roselolitaaa.blogspot.com Internet Source	<1%
25	media.neliti.com Internet Source	<1%
26	repository.ipb.ac.id Internet Source	<1%

27	paguyubansaungtani.blogspot.com Internet Source	<1%
28	id.scribd.com Internet Source	<1%
29	dict.cnki.net Internet Source	<1%
30	www.chykoemoo.com Internet Source	<1%
31	hrcak.srce.hr Internet Source	<1%
32	ejurnal.unisri.ac.id Internet Source	<1%
33	hariorahadiblog.blogspot.co.id Internet Source	<1%
34	faperta.uniska-bjm.ac.id Internet Source	<1%
35	www.jofamericanscience.org Internet Source	<1%
36	emrlibrary.gov.yk.ca Internet Source	<1%

Exclude quotes

Off

Exclude matches

Off

Exclude bibliography On

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK ALGA *Eucheuma cottonii* TERHADAP KEBERHASILAN MIKROPROPAGASI TEBU (*Saccharum officinarum*. L) VARIETAS VMC 86-550

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7
