

Respon Tanaman Cengkeh (*Eugenia carryophyllus*) Terhadap Macam Media Dan Cekaman NaCl Pada Pertumbuhan Dan Kandungan Phenol

Husnul Hidayatullah*)

*)Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember
Email :ar.husnul @yahoo.com

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon, macam media, cekaman NaCl , pertumbuhan dan kandungan phenol pada tanaman cengkeh. Dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember, ketinggian tempat + 89 meter di atas permukaan laut (dpl). pada 07 Desember 2015 sampai 11 Mei 2016 , Rancangan yang digunakan adalah Rancang Acak Kelompok (RAK) faktorial terdiri dari dua faktor yaitu faktor pertama : macam media dengan proporsi (M1) 2 Tanah : 1 Pasir : 1 Pukan , (M2) 1 Tanah : 2 Pasir : 1 Pukan, (M3) 1 Tanah : 1 Pasir : 2 Pukan dan faktor kedua cekaman NaCl (P0) kontrol, (P1) 200 mM, (P2) 400 mM, (P3) 600 mM. Kesimpulan dari penelitian ini adalah Macam media tanam tidak memberikan respon terhadap peningkatan pertumbuhan dan kandungan phenol tanaman dan Cekaman NaCl memberikan respon terhadap peningkatan pertumbuhan dan kandungan phenol bibit cengkeh dengan cekaman NaCl sebesar 600 mM (P3) sebagai dosis terbaik dalam menghasilkan kandungan phenol paling tinggi rata rata sebesar 27.26 mg/g dan terdapat Interaksi antara kombinasi pelakuan macam media tanam dan cekaman NaCl dalam meningkatkan pertumbuhan dan kandungan phenol bibit cengkeh dengan kombinasi yang memiliki kandungan phenol tertinggi adalah kombinasi perlakuan media tanam dan 1 Tanah :2 Pasir :1 Pukan dengan 600 mM (M2P3).

Kata kunci : Tanaman Cengkeh (*Eugenia carryophyllus*) Terhadap Macam Media Dan Cekaman NaCl Pada Pertumbuhan Dan Kandungan Phenol

PENDAHULUAN

Tanaman cengkeh (*Eugenia aromaticum*) merupakan tanaman perkebunan / industri yang banyak ditemukan di kawasan timur Indonesia misalnya di Sulawesi Utara. Tanaman yang termasuk dalam famili *Myrtaceae* ini banyak ditemukan di dataran rendah dengan ketinggian (200–900) m di atas permukaan laut. Tinggi dari tanaman cengkeh dapat mencapai (5–10) m. Daun dari tanaman tersebut berbentuk bundar telur atau oval sedangkan warnanya adalah kehijauan dan

kemerah-merahan (Hernani dan Rahardjo, 2005). Tanaman cengkeh mempunyai sifat yang khas karena semua bagian pohon mengandung minyak, mulai dari akar, batang, daun sampai bunga (Ketaren, 1986). Kebutuhan cengkeh nasional berkisar 100.000 ton, sementara produksi nasional baru mencapai 70.000 ton, sehingga diperlukan peningkatan produksi secara nasional (BPS, 2012).

Direktori Jenderal Perkebunan (2014), menyebutkan bahwa dalam empat tahun trakhir (2008- 2012),

produksi cengkeh mengalami penurunan. Turunnya produksi cengkeh disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor yang paling dominan terhadap tanaman cengkeh yaitu organisme pengganggu tanaman (OPT) dan juga tersedianya bibit tanaman cengkeh itu sendiri (Shofiana *dkk*, 2015).

Upaya untuk memenuhi kebutuhan cengkeh yang dilakukan yaitu dengan peningkatan produksi antara lain dapat dilakukan dengan rehabilitasi. Salah satu faktor penentu keberhasilan rehabilitasi adalah tersedianya bibit dalam jumlah dan kualitas yang memadai. Bibit cengkeh yang berkualitas baik yaitu bibit yang mempunyai bentuk perakaran yang baik dan mempunyai perbandingan yang proporsional antara tajuk dan akar diperlukan rekayasa lingkungan tumbuh yang sesuai (Meyer dan Anderson, 1952 dikutip Dhalimi, 1993) atau meningkatkan kemampuan tanaman dalam beradaptasi terhadap lingkungannya.

Media tanam yang saya buat yaitu media tanah, pasir dan pupuk kandang. Pada faktor kedua yaitu cekaman NaCl juga dapat mempengaruhi pembibitan tanaman cengkeh.

Tanah sehat dan subur merupakan sistem hidup dinamis yang dihuni oleh berbagai organisme (mikro flora, mikro fauna, serta meso dan makro fauna). Organisme tersebut saling berinteraksi membentuk suatu rantai makanan sebagai manifestasi aliran energi dalam suatu ekosistem untuk membentuk tropik rantai makanan. Untuk mendapatkan media tanam yang baik harus menggunakan beberapa bahan yang dicampur menjadi satu sehingga didapatkan komposisi media tanam yang memenuhi

persyaratan yang dibutuhkan oleh tanaman.

Pasir sangat mudah diolah, tanah jenis ini memiliki aerasi (ketersediaan rongga udara) dan drainase yang baik, namun memiliki luas permukaan kumulatif yang relatif kecil, sehingga kemampuan menyimpan air sangat rendah atau tanahnya lebih cepat kering. Pasir mengandung unsur hara fosfor (0,08 g), kalium (2,53 g), kalsium (2,92 g), FeO (5,19 g) dan MgO (1,02 g) (Anonim, 2013).

Pupuk kandang sapi adalah pupuk yang berasal dari sisa bahan makanan ternak sapi yang tercampur dengan kotorannya baik dalam bentuk cair maupun padat. Pupuk kandang sapi dapat berguna sebagai sumber humus, sebagai sumber unsur hara makro dan mikro, sebagai pembawa mikroorganisme yang menguntungkan, dan juga sebagai pemacu pertumbuhan. Pupuk kandang sapi terdiri atas 70 % bahan padat (faeces) dan 30 % bahan cair (urine). Komposisi unsur hara pupuk kandang sapi 0,60 % N, 0,15 % PO, dan 0,45 % KO pupuk kandang sapi juga mengandung 1,06 % Ca, 0,80 % Mg, dan 0,17 % Na (Hanna, 2011).

Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar garam terlarut dalam air. Salinitas juga dapat mengacu pada kandungan garam dalam tanah. Garam yang terlarut dalam tanah merupakan unsur yang esensial bagi pertumbuhan tanaman, kehadiran larutan garam yang berlebih di dalam tanah akan meracuni tanaman (Yuniati, 2004). Termasuk perkecambahan, pertumbuhan vegetatif, dan produksi yang menyebabkan penurunan hasil ekonomis tanaman pada cekaman salinitas. Oleh karena itu Cengkeh akan mudah mengalami kerusakan sel saat hidup pada media dengan salinitas tinggi (Cuartero dan Fernandez, 1999). Selain itu, salinitas juga dilaporkan dapat meningkatkan

kandungan antioksidan dalam buah (Gautier *et al.*, 2010).

Senyawa phenol dalam tanaman berhubungan erat dengan aktivitas antioksidan oleh karena itu phenol terbukti menangkal radikal bebas. Efek antioksidan phenol terutama disebabkan oleh sifat-sifat reaksi reduksi oksidasi dan merupakan hasil berbagai kemungkinan mekanisme seperti aktivitas penangkal radikal bebas, aktivitas pengkelat logam transisi dan aktivitas penstabilan oksigen singlet. Senyawa phenol diketahui pula mampu menurunkan resiko kanker, penyakit jantung koroner, stroke, arterosclerosis, osteoporosis, inflamasi dan penyakit neurodegeneratif lain yang diimbangi dengan stress oksidatif (Ames & Shigenaga, 1993; Shahidi & Naczki, 1995). Pada umumnya Antioksidan dibagi menjadi dua jenis yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Antioksidan merupakan senyawa penting dalam mencegah kerusakan karena antioksidan berfungsi sebagai menangkap radikal bebas. Senyawa antioksidan alami pada tumbuhan adalah senyawa phenol atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, tokoferol dan asam-asam polifungsional. Senyawa phenol dapat ditemukan dalam rempah seperti daun cengkeh. Daun cengkeh mengandung saponin, flavonoid, tanin, dan minyak atsiri (Anonymous, 2006).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) secara faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu macam media (M) dan NaCl (P), masing-masing diulang 3 kali. dengan rincian sebagai berikut : Faktor pertama = Faktor pertama media tanam meliputi (M) : M1 : 2 Tanah : 1 Pasir : 1 Pukan. M2 : 1 Tanah : 2 Pasir : 1 Pukan. M3 : 1 Tanah : 1 Pasir : 2

Pukan. Faktor kedua cengkaman NaCl, sebagai berikut : P0 : Kontrol P1: 200 mM. P2 : 400 mM. P3 : 600 mM. Selanjutnya variabel pengamatan terdiri tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat akar, berat brangkasan basah, luas daun, berat brangkasan kering, Analisa kandungan senyawa total Phenol dari daun sample yang memenuhi syarat untuk analisa jaringan (tidak terlalu muda/ tua) dengan satuan *mg gallic acid equivalent (GAE)/g sampel*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman. Perlakuan cekaman NaCl berpengaruh sangat nyata pada pengamatan 132 hst serta berpengaruh nyata pada pengamatan 118 hst, sedangkan interaksi antara media tanam dan cekaman NaCl berpengaruh tidak nyata. Rata-rata tinggi tanaman yang dipengaruhi perlakuan cekaman NaCl disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi tanaman bibit cengkeh umur 118 dan 132 hst yang dipengaruhi perlakuan cekaman NaCl

Cekaman NaCl	Tinggi Tanaman (cm)	
	118 hst	132 hst
kontrol (P0)	12,574 a	12,767 a
200 mM (P1)	11,967 a	12,126 a
400 mM (P2)	11,956 a	11,944 a
600 mM (P3)	11,137 b	11,137 b

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

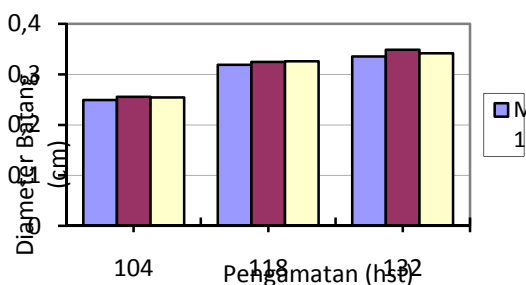
Berdasarkan Tabel 2, hasil uji jarak berganda Duncan terhadap tinggi tanaman yang dipengaruhi perlakuan cekaman NaCl pada umur 118 dan 132

118 hst menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (P0), cekaman NaCl 200 mM (P1) dan 400 mM (P2) berbeda nyata dengan cekaman NaCl 600 mM (P3). Perlakuan kontrol cenderung memberikan hasil tinggi tanaman bibit cengkeh yang tertinggi pada pengamatan 118 dan 132 hst, yaitu sebesar 12,57 cm (118 hst) dan 12,767 cm (132 hst).

Respon tanaman terhadap kekeringan dan salinitas yang kompleks dan melibatkan perubahan adaptif dan/atau efek merusak. Penurunan potensi air terjadi di kedua abiotik tekanan hasil dalam pertumbuhan sel berkurang, pertumbuhan akar dan pertumbuhan tunas dan juga menyebabkan penghambatan ekspansi sel dan penurunan sintesis dinding sel (Chaitanya, KY, *et al*, 2003).

4.2 Diameter Batang

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan media tanam, cekaman NaCl dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang pada seluruh umur pengamatan.



Keterangan : Rata-rata diameter batang yang dipengaruhi media tanam pada berbagai umur pengamatan

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan macam media tanam 1tanah: 2pasir: 1 pukan, (M2) lebih bagus dibandingkan media tanam 2 tanah: 1 pasir: 1pukan , (M1) dan 1 tanah: 1 pasir: 2 pukan(M3)cenderung menghasilkan

diameter batang dengan rata-rata hampir sama sedangkan macam media tanam cenderung tidak tersuplai didalam tanah, sehingga pada fase pertumbuhan tanaman cengkeh tidak dapat menyerap secara optimal pada macam media. Oleh karena itu cekaman NaCl tidak berjalan dengan lancar.

4.3 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun. Perlakuan cekaman NaCl berpengaruh sangat nyata pada pengamatan 118 dan 132 hst, sedangkan interaksi antara media tanam dan cekaman NaCl berpengaruh nyata.

Rata-rata jumlah daun yang dipengaruhi perlakuan cekaman NaCl disajikan padaTabel 3.

Cekaman NaCl	Jumlah Daun (helai)	
	118 hst	132 hst
kontrol (P0)	9,444 a	10,370 a
200 mM (P1)	9,926 a	8,037 b
400 mM (P2)	5,222 b	2,222 c
600 mM (P3)	1,593 c	0,333 d

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji jarak berganda Duncan terhadap jumlah daun yang dipengaruhi perlakuan cekaman NaCl pada umur 118 hst menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (P0) dan cekaman NaCl 200 mM (P1) berbeda nyata dengan cekaman NaCl 400 mM (P2) dan 600 mM (P3), sedangkan antara cekaman NaCl 400 mM (P2) dan 600 mM (P3) juga berbeda nyata.

Pengamatan 132 hst menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan yaitu kontrol (P0), 200 mM (P1), 400 mM (P2) dan 600 mM (P3) saling berbeda nyata antara satu dengan yang lainnya.

Tanaman yang tumbuh dalam konsentrasi garam yang tinggi, seperti yang kita tahu, akan menderita stres osmotik dan mengambil tindakan seperti menutup stomata dan mengurangi ekspansi sel dalam daun muda dan ujung akar. Selanjutnya, akumulasi ion, terutama natrium (Na^+), dalam jaringan fotosintesis, akan memukul komponen fotosintesis seperti enzim, klorofil, dan karotenoid (Davenport, *et al.*, 2005).

4.4 Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun. Perlakuan cekaman NaCl berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi antara media tanam dan cekaman NaCl berpengaruh tidak nyata.

Rata-rata luas daun yang dipengaruhi perlakuan cekaman NaCl disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Luas daun bibit cengkeh yang dipengaruhi perlakuan cekaman NaCl

Cekaman NaCl	Luas daun (cm ²)
Kontrol (P0)	11,852 a
200 mM (P1)	12,296 a
400 mM (P2)	8,444 b
600 mM (P3)	6,667 b

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

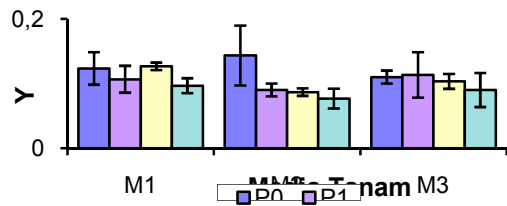
Berdasarkan Tabel 5, hasil uji jarak berganda Duncan terhadap luas daun yang dipengaruhi perlakuan

cekaman NaCl menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (P0) dan cekaman NaCl 200 mM (P1) berbeda nyata dengan cekaman NaCl 400 mM (P2) dan 600 mM (P3). Perlakuan 200 mM (P1) cenderung memberikan hasil luas daun bibit cengkeh yang tertinggi, yaitu sebesar 12,30 cm².

Ketika salinitas diaplikasikan pada media perakaran, pemanjangan daun seketika terhenti (Munns *et al.*, 2000). Pada penelitian ini, rata-rata luas daun menurun pada kondisi salin. Persentase maksimum peningkatannya tercatat 3,75% (200 mM), sementara pada 300 mM NaCl, tercatat berkurang sebesar 28,75% dibanding kontrol. Pada kondisi yang hampir sama, Gilbert *et al.* (1998) menemukan penurunan sekitar 50% ukuran setiap daun *Coleus blumei* Benth, tetapi itu tetap sedikit lebih tinggi dibanding dengan daun yang tercekam berat. Hal ini diduga bahwa produksi spesies oksigen reaktif (ROS) pada kondisi cekaman air pada apoplas daun merupakan alasan terhadap peningkatan luas daun pada rumput yang tercekam salinitas. Pengaruh negatif dari salinitas pada tanaman dapat memprovokasi potensial osmotik, sehingga sel akar tidak mendapat air yang diperlukan dari media yang berakibat terjadinya hambatan terhadap penyerapan beberapa hara mineral yang menyebabkan perkembangan tanaman yang buruk.

4.5 Berat Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan media tanam, cekaman NaCl dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap berat akar bibit cengkeh.



Keterangan : Rata-rata yang dipengaruhi media tanam dan cekaman nacl

Berdasarkan bahwa perlakuan media tanam 2 tanah: 1 pasir: 1 pukan (M1) berbeda tidak nyata dengan media tanam 1 tanah: 1 pasir: 2 pukan (M3), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan media tanam 1 tanah: 2 pasir: 1 pukan (M2).

Perlakuan media tanam 1 tanah: pasir: 2 pukan (M1) cenderung menghasilkan berat akar tertinggi dengan rata-rata sebesar 0,109g. Pada tanah dengan kondisi tercekam, absorpsi unsur hara menjadi terganggu. Salah satu gejala yang tampak pada tanaman dengan kondisi tercekam itu menguningnya daun. Kondisi ini disebabkan karena proses nitrifikasi menjadi terhambat sehingga ketersediaan unsur hara N dalam tanah (dalam bentuk NO_3^-) berkurang. Hal ini terjadi karena proses perubahan nitrit (NO_2^-) menjadi nitrat (NO_3^-) membutuhkan oksigen (Sugito, 1999).

Berdasarkan hasil analisa terhadap berat akar yang dipengaruhi cekaman NaCl menunjukkan bahwa perlakuan cekaman NaCl kontrol (P0) berbeda tidak nyata dengan perlakuan cekaman NaCl 200 mM (P1), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan cekaman NaCl 400 mM (P2) dan cekaman NaCl 600 mM (P3) berbeda tidak nyata. Sedangkan antara perlakuan cekaman NaCl 400 mM (P2) dan cekaman NaCl 600 mM (P3) berbeda nyata. Perlakuan cekaman (P3) cenderung menghasilkan rata-rata panjang akar terkecil.

4.6 Berat Basah Brangkasan

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah brangkasan. Perlakuan cekaman NaCl berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi antara media tanam dan cekaman NaCl berpengaruh tidak nyata.

Rata-rata berat basah brangkasan yang dipengaruhi perlakuan cekaman NaCl disajikan pada Tabel 6.

Cekaman NaCl	Berat basah brangkasan (g)
Kontrol (P0)	1,337 a
200 mM (P1)	1,192 ba
400 mM (P2)	0,944 b
600 mM (P3)	0,502 c

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 6, hasil uji jarak berganda Duncan terhadap berat basah brangkasan yang dipengaruhi perlakuan cekaman NaCl menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (P0) berbeda tidak nyata dengan cekaman NaCl 200 mM (P1), tetapi berbeda nyata dengan cekaman NaCl 400 mM (P2) dan 600 mM (P3). Perlakuan cekaman NaCl 200 mM (P1) berbeda tidak nyata dengan cekaman NaCl 400 mM (P2), tetapi berbeda nyata dengan cekaman NaCl 600 mM (P3), sedangkan antara cekaman NaCl 400 mM (P2) dan 600 mM (P3) juga berbeda nyata.

Perlakuan kontrol (P0) cenderung memberikan hasil berat basah brangkasan bibit cengkeh yang tertinggi pada, yaitu sebesar 1,337 g. Serupa dengan penurunan pada berat berangkasan basah daun, konsentrasi NaCl yang tinggi juga menyebabkan penurunan berat berangkasan kering daun (Parvaiz dan Riffat, 2005).

4.7 Berat Kering Brangkasian

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering brangkasian. Perlakuan cekaman NaCl berpengaruh nyata, sedangkan interaksi antara media tanam dan cekaman NaCl berpengaruh tidak nyata. Rata-rata berat kering brangkasian yang dipengaruhi perlakuan cekaman NaCl disajikan pada Tabel 7.

Cekaman NaCl	Berat kering brangkasian (g)
Kontrol (P0)	0,496 a
200 mM (P1)	0,488 a
400 mM (P2)	0,407 ab
600 mM (P3)	0,287 b

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 7, hasil uji jarak berganda Duncan terhadap berat kering brangkasian yang dipengaruhi perlakuan cekaman NaCl menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (P0) dan 200 mM (P1) berbeda tidak nyata dengan cekaman NaCl 400 mM (P2), tetapi berbeda nyata 600 mM (P3). Sedangkan antara cekaman NaCl 400 mM (P2) dan 600 mM (P3) juga berbeda tidak nyata. Perlakuan kontrol (P0) cenderung memberikan hasil berat kering brangkasian bibit cengkeh yang tertinggi pada, yaitu sebesar 0,496 g.

4.8 Kadar phenol

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap kadar phenol. Perlakuan cekaman NaCl berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi antara media tanam dan cekaman NaCl berpengaruh nyata.

Rata-rata kadar phenol yang dipengaruhi perlakuan cekaman NaCl disajikan pada Tabel 8.

Cekaman NaCl	Kadar phenol (mg/g)
Kontrol (P0)	22,061 b
200 mM (P1)	20,265 b
400 mM (P2)	22,011 b
600 mM (P3)	27,260 a

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 8, hasil uji jarak berganda Duncan terhadap kadar phenol yang dipengaruhi perlakuan cekaman NaCl menunjukkan bahwa perlakuan 600 mM (P3) berbeda nyata dengan perlakuan cekaman NaCl kontrol (P0), 400 mM (P2) dan 200 mM (P1), sedangkan ketiga perlakuan tersebut berbeda tidak nyata antara satu dengan lainnya. Perlakuan cekaman NaCl 600 mM (P3) menghasilkan kadar phenol yang tertinggi jika dibandingkan ketiga perlakuan lainnya dengan rata-rata sebesar 27,26 mg/g.

Kandungan phenol menurun pada tingkat salinitas yang lebih rendah, yaitu kontrol dan 200 mM, tetapi kemudian ada kenaikan kandungan phenol (Tabel 8). Peningkatan maksimum kandungan phenol daun *Vetiveria* diamati sebesar 27,26 mg/g (600 mM). Parida dan Das (2005) mengamati terjadinya akumulasi phenol pada *Bruguiera parviflora* dengan peningkatan tingkat salinitas. Menurut mereka, akumulasi phenol memainkan peran kunci pada tumbuhan terhadap cekaman.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang respon macam

media dan cekaman NaCl terhadap pertumbuhan dan kandungan phenol bibit tanaman cengkeh (*Eugenia carryophyllus*), maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Macam media tanam tidak memberikan respon terhadap peningkatan pertumbuhan dan kandungan phenol bibit cengkeh.
2. Cekaman NaCl memberikan respon terhadap peningkatan pertumbuhan dan kandungan phenol bibit cengkeh dengan cekaman NaCl sebesar 600 mM (P3) sebagai dosis terbaik dalam menghasilkan kandungan phenol.
3. Terdapat interaksi antara kombinasi perlakuan macam media tanam dan cekaman NaCl dalam meningkatkan pertumbuhan dan kandungan phenol bibit cengkeh dengan kombinasi yang memiliki kandungan phenol tertinggi adalah kombinasi perlakuan media tanam 1:2:1 dengan 600 mM (M2P3).

5.2 Saran

Dalam meningkatkan pertumbuhan dan kandungan phenol pada tanaman cengkeh bisa dapat menggunakan media tanam 1:2:1 dan cekaman NaCl 600 mM dibandingkan dengan dengan cekaman 200 mM dan 400 mM

DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia, R. 2007. Petunjuk pemupukan. Jakarta. Agromedia.
- Ai, Nio Song dan Yunia Banyo. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman. *Junal Ilmiah Sains*. Vol. 11, No. 2. Manado: Program Studi Biologi FMIPA Universitas Samratulangi.
- Alim, Tanri. 2013. "Jaringan Meristem". www.biologisel.com/2013/04/jaringan-meristem/. Diakses tanggal 16 Juni 2014.
- Ashari, S. 1999. Hortikultura aspek budidaya. UI Press, Jakarta.
- Boswell, F.C, J.J. Meisinger, and L.C. Ned. 1985. *Produksi pemasaran dan Penggunaan Pupuk Nitrogen*. Hal. 343-429 O.P. Engeistad (edt). Teknologi dan Penggunaan Pupuk. UGM press, Jogjakarta.
- BPS Indonesia. 2012. Produksi sayuran di Indonesia, 1997-2012. Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Chaitanya KY, Sundar D, Jutur PP, Reddy AR. 2003, Water stress effects on photosynthesis in different mulberry cultivars. *Plant Growth Regulation*;40(1) 75-80.
- Darjantara dan S. Safifah. 2011. Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan. Gramedia, Jakarta.
- Davenport, R., R. A James, A Zakrisson-plogander, M Tester, R Munns, 2005. Control of sodium transport in durum wheat. *Plant Physiology*,
- Diansih, dan A. Devi. 2015. Efektifitas Dosis Dan Waktu Aplikasi Azolla Segar Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Panjang (*Vigna Sinensi* L). Fak. Pertanian. Univ. Muhammadiyah Jember.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2012. Produksi sayuran di Indonesia, 1997-2012. Direktorat Jenderal

- Hortikultura. Kementerian Pertanian.
- Duaja, MD, Gusniwati, Gani ZF dan Salim H. 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Dua Val Selada. (*Lactuca Sativa*. L) Jurnal Bioplantae. 1 (3) : 155-159.
- Edsu, M. 2008. Sulphur Deficiency of Lowland Rice in Java. *Centr. Res.Inst. Agric.* P. 122.
- Elisa.2014. "Pembungaan". www.elisa1.ugm.ac.id/files/2014.yeni_wn.../Iikualita%20dan%20prdbunga3.doc. Diakses 16 juni 2014.
- Engelstad, O.P. 1997. *Teknologi dan Penggunaan Pupuk*. Terjemahan DH.Goenadi.Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1996. Management of irrigation induced induced salt-affected soils. Rome: CISEAU, IPTRID, AGLL and FAO di akses pada...juli 2016
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Metchell. 2011. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Gunadi, N. Subhan, dan N. Nurtika. 2009. Respon tanaman tomat terhadap penggunaan pupuk majemuk NPK 15-15-15 pada tanah latosol pada musim kemarau. BALITSA, Bandung.
- Handajani, T. 1999. Mengenal Teknologi Mikro Organisme Efektif. Blpp Ketindan, Malang.
- Harjadi, S.S. 2011. *Pengantar Agronomi*. PT Gramedia. Jakarta.
- Herbst, S. T. 2001. *The New Food Lover's Companion: Comprehensive Definitions of Nearly6,000 Food, Drink, and Culinary Terms*. In : *Herbst, S. T. Barron's Cooking Guide*. New York: *Barron's Educational Series*.
- Iritani, G. 2012. *Vegetable Gardening*. Indonesia Tera, Yogyakarta.
- Isdarmanto. 2009. Pengaruh Macam Pupuk Organik dan Kosentrasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Dalam Budidaya Sistem Pot. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Lingga, P, dan Marsono. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Lingga, P, dan Marsono. 2014. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta : Redaksi Agromedia.
- Lingga, P, dan Marsono. 2008. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lingga, P, dan Marsono. 2009. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta. Hal 8687.
- Mawarsih, 2011. Pengaruh Penggantian Pupuk Dasar Anorganik Dengan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Cabai

- Merah (*Capsicum annuum* L.). Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Musnamar, E.I. 2003. Pupuk Organik Padat. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Munns, R., J.Guo, J. B. Passioura, and G. R. Cramer. 2000. Leaf water status controls day-time but not daily rates of leaf expansion in salt-stressed barley. *Aust. J. Plant. Physiol.* 27:949-957.
- NEP. 2006. National Environmental Policy of India by Ministry of Environment and Forest.
- Novizan. 2005. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Nuraini, Y., dan N, Adi. 2003. Pengaruh Pupuk Hayati dan Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia dan Biologi Tanah Serta Pertambahan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays*.L) *Habitat Vol XIV No 3* : 139-145.
- Nuriadi, Isman. Nova, C. S dan Eva, Sartini Bayu, 2013. Uji efektifitas tiga varietas kacang tanah. Fak. Pertanian. USU, Medan.
- Paelongan, Z.P.M., Amjaya dan Elyani. 2004. Pengaruh pemberian mulsa plastik hitam perak dan dosis pupuk kotoran ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian* 10 (2): 121-128.
- Parida, A. K. and A. B. Das. 2005. Salt tolerance and salinity effect on plants: A Review. *Ecotoxicol. Environ. Safety* 60:324-349.
- Parvaiz A. and J. Riffat. 2005. Effect of salt stress on growth and biochemical parameters of *Pisum sativum* L. *Arch. Agron. Soil. Sci.* 51:665-672.
- Ramli. 2014. Efisiensi Pupuk Kandang Sapi Dan Pupuk Majemuk NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pare (*Momordica Charantia*. L) Fak. Pertanian. Univ. Tamansiswa, Padang.
- Roemayanti, E. 2004. Pengaruh Kosenterasi Pupuk Pelengkap dan asam Giberelat (GA3) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Terung Jepang (*Solanum Melongena* L.) secara Hidroponik. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Rosmarkam, A dan Yuwono. NW. 2001. Ilmu kesuburan tanah. Yogyakarta : Kanisius.
- Rubatzky, V.C. dan M.Yamaguchi. 1999. Sayuran dunia 3, prinsip, produksi dan gizi. Penerjemah Catur Herison. ITB Bandung. 320 hal.
- Rukmana, R. 1994. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sakri, F.M. 2012. *Meraup Untung Jutaan Rupiah dari Budidaya Terung Putih*. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Salisbury, R. 2012. Pemberian Pupuk berimbang untuk mengoptimalkan hasil TERONG. Balai Besar Penelitian TERONG. Sukamandi. Subang. Jawa Barat.
- Samadi, B., dan B. Cahyono. 1996. Intensifikasi Budidaya Bawang Merah.. Kanisius Yogyakarta.
- Septya, W. 2011. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Terong. file:///D:/sys/Pupuk%20Kandang/LAPORAN%20PENELITIAN%22PENGARUH%20KONSENTRASI%20PUPUK%20KANDANG%20TERHADAP%20PERTUMBUHAN%20BIJI%20TERONG%27%20~%20SeptyaWiwi%20Ibatiyah%20Vi.WiRi.htm#Uk5rW3_EzDc[5 September 2013].
- Silva, F.A.M., Borges, F., Guimarães, C., Lima, J.L.F.C., Matos, C. & Reis, S. 2000. Phenolics acid and derivatives: studies on the relationship among structure, radical scavenging activity and physiochemical parameters *J. Agric. Food Chem.* 48, 2122-2126.
- Singh, A. K. and B. Kumari. 2006. Physiological basis of salinity tolerance in rapeseed (*Brassica campestris*. Var. Toria) during seedling growth. *Physiol. Mol. Biol. Plants.* 12:167-171.
- Soepardi, G. 1977. Kesuburan Tanah dan Pupuk. Fakultas pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Susetya, Darma. 2014. Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Sutanto, Akil. 2002. Kesuburan dan Pemupukan Organik Kandang Sapi. Surabaya: Pustaka Baru Press.
- Trinurani, E.S, 2006. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian, Pustaka Buana, Bandung.