

**Respon pemberian GA3 Terhadap Pertumbuhan Dan Kandungan Senyawa Phenolik
Pada Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)**

**Rajif Balafif (1210311043), Dosen Pembimbing Utama Ir. Bagus Tripama,MP. Dosen
Pembimbing Anggota Ir. Bejo Suroso, MP. Fakultas Pertanian Universitas
Muhammadiyah Jember.**

Abstract

Research clove (*Syzygium aromaticum* L) on granting giberilin hormone (GA3) has been completed implemented. The research was implemented in December 2015 through the month of May 2016 at the faculty of agriculture greenhouse University of Muhammadiyah Jember. This study was a randomized block design (RBD) with three blocks, three repetitions, with 12 levels and a factor. observations calculated using Microsoft Exel. The results showed that administration of the hormone giberilin (GA3) delivers real results from the plants that did not get giberilin Award (GA3).

Keywords: Various media, giving giberilin (GA3) and the content of the clove plant phenol

Abstrak

Penelitian cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) tentang pemberian hormon giberilin (GA3) telah selesai di laksanakan. Penelitian ini di laksanakan pada bulan desember 2015 sampai dengan bulan mei 2016 di greenhouse fakultas pertanian universitas muhammadiyah jember. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga blok, tiga kali ulangan, dengan 12 level dan satu factor. hasil pengamatan di hitung menggunakan microsoft exel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian hormon giberilin (GA3) memberikan hasil yang nyata dari pada tanaman yang tidak mendaptkan pemberian giberilin (GA3).

Kata kunci : Macam media, pemberian giberilin (GA3) dan kandungan fhenol tanaman cengkeh

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) adalah komoditas pertanian yang cukup tinggi nilai ekonominya. Produksi cengkeh sebagian besar dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan industri rokok kretek, pembuatan vanilin, kosmetik, farmasi serta pemanfaatannya pada teknologi pangan sebagai agen antimikroba alami (Anisa Inaeni *dkk*, 2010). . Tanaman cengkeh banyak dibudidayakan dan diusahakan pada sejumlah wilayah di Indonesia. Karakteristik spesifik dimiliki oleh cengkeh bila ditinjau dari sisi harga dan permintaan. Komoditi ini merupakan komoditas yang sangat dicari di Eropa abad pertengahan, dan beberapa Negara lainnya untuk diproses dengan tujuan pengobatan dan kuliner. Selama abad keempat belas perdagangan cengkeh bertindak sebagai stimulan dalam perdagangan terutama di Asia dan Eropa memberikan keuntungan besar. Indonesia, India, Malaysia dan Sri Lanka adalah produsen utama Asia cengkeh, tetapi jumlah yang lebih besar diproduksi di Hindia Barat, Madagaskar dan Tanzania, terutama Zanzibar .

Antioksidan merupakan senyawa penting dalam menjaga kesehatan tubuh karena berfungsi sebagai penangkap radikal bebas dalam tubuh. Radikal bebas dapat menginduksi penyakit kanker, aterosklerosis, dan penuaan dini (Hernani dan Rahardjo, 2005). Pada umumnya, antioksidan dibagi menjadi dua jenis yaitu antioksidan sintetis dan antioksidan alami. Antioksidan sintetis yang banyak digunakan berbahaya bagi kesehatan karena bersifat racun jika dikonsumsi dengan konsentrasi yang berlebihan. Oleh karena itu, diperlukan antioksidan alami yang cenderung tidak memiliki efek samping dan bermanfaat bagi kesehatan (Sarastani, 2002).

Menurut Pratt dan Hudson dalam Trilaksani (2003), senyawa antioksidan alami tumbuhan adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, tokoferol dan asam-asam polifungsional. Senyawa fenolik dapat ditemukan dalam rempah seperti daun cengkeh. Daun cengkeh mengandung saponin, flavonoid, tanin, dan minyak atsiri (Anonymous, 2006).

Dalam penanaman cengkeh, membutuhkan zat pengatur tumbuh yaitu giberlin (GA_3) adalah zat pengatur tumbuh yang berfungsi untuk memacu pertumbuhan tanaman cengkeh lebih cepat dari biasanya. Giberelin ini merupakan zat yang mengandung hormon yang dapat mempercepat perkecambahan biji, kuncup tunas, pemanjangan batang, pertumbuhan daun, merangsang pembungaan, perkembangan buah, mempengaruhi pertumbuhan dan diferensiasi akar (Campbell, 2005).

Giberelin ini bukan hanya berfungsi untuk memacu pemanjangan batang saja, tapi juga pertumbuhan seluruh tumbuhan, termasuk daun dan akar. Bila giberelin diberikan di tempat yang dapat mengangkut ke apek tajuk, peningkatan pembelahan sel dan pertumbuhan sel tampak mengarah kepada pemanjangan batang dan (pada beberapa spesies) perkembangan daunnya berlangsung lebih cepat, sehingga terpacu laju fotosintesis menghasilkan peningkatan keseluruhan pertumbuhan, termasuk akar (Salisbury dan Ross, 1995).

Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas penelitian *Respon pemberian GA3 Terhadap Pertumbuhan Dan Kandungan Senyawa Phenolik Pada Tanaman Cengkeh (Syzygium aromaticum L)* bertujuan:

- 1) Mendapatkan informasi peningkatan senyawa aktif Poliphenol akibat pemberian **hormone** GA3 pada tanaman cengkeh (*S. Aromaticum L*) .
- 2) Mendapatkan informasi adanya hubungan Senyawa Aktif Phenolik akibat pemberian **hormone** GA3 secara fisiologis pada pertumbuhan bibit tanaman cengkeh

2.METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember, Jalan Karimata 49 Jember. Di mulai pada bulan Desember sampai Maret 2016 dengan ketinggian tempat \pm 89 meter diatas permukaan laut (dpl). Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) secara faktorial yang terdiri dari satu faktor yaitu pemberian hormone giberelin GA3 (G), Faktor media tanam terdiri dari G0 – G11 dengan perbandingan tanah 1 : 1 : 1 (tanah + pupuk kandang + pasir). Parameter pengamatan terdiri dari : Tinggi tanaman, Jumlah daun, Diameter batang, Luas daun, Berat akar, Brangkasan basah, Brangkasan kering dan kandungan phenol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tentang respon pemberian GA3 terhadap pertumbuhan dan kandungan senyawa phenolik pada tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) menggunakan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, luas daun, berat akar, berat daun, berat basah brangkasan, berat kering brangkasan dan kadar fenol sebagai parameter pengamatan Adapun hasil analisis ragam terhadap masing-masing variabel pengamatan disajikan pada Tabel 1

Tabel 1 hasil analisis ragam terhadap semua parameter pengamatan

Parameter	F-hitung
Tinggi tanaman umur 45 hst	1,491 ns
Tinggi tanaman umur 59 hst	1,762 ns
Tinggi tanaman umur 73 hst	1,702 ns
Tinggi tanaman umur 90 hst	1,539 ns
Tinggi tanaman umur 104 hst	1,325 ns
Tinggi tanaman umur 118 hst	1,108 ns
Tinggi tanaman umur 132 hst	1,700 ns
Jumlah daun umur 45 hst	1,700 ns
Jumlah daun umur 59 hst	1,405 ns
Jumlah daun umur 73 hst	1,061 ns
Jumlah daun umur 90 hst	0,804 ns
Jumlah daun umur 104 hst	1,648 ns
Jumlah daun umur 118 hst	1,807 ns
Jumlah daun umur 132 hst	1,084 ns
Diameter batang umur 45 hst	4,100 **
Diameter batang umur 59 hst	2,152 ns
Diameter batang umur 73 hst	7,191 **
Diameter batang umur 90 hst	7,756 **
Diameter batang umur 104 hst	7,119 **
Diameter batang umur 118 hst	3,188 **
Diameter batang umur 132 hst	2,069 ns
Luas Daun	1,061 ns
Berat Akar	1,051 ns
Berat Daun	1,443 ns
Berat Basah Brangkasan	1,452 ns
Berat Kering Brangkasan	1,428 ns
Kadar Fenol	6,705 **

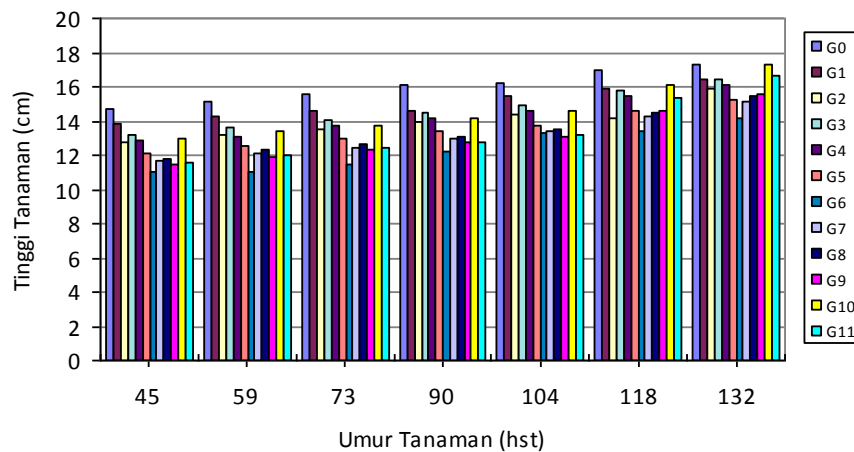
keterangan : ns = berbeda tidak nyata
 ** = berbeda sangat nyata

. Hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (*Analysis of Variance*) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test*) jika terdapat pengaruh yang nyata atau sangat nyata..Hasil analisis ragam (Tabel 1), menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang umur 45, 73, 90, 104 dan 118 hst serta kadar fenol, sedangkan terhadap parameter lainnya yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang umur 59 dan 132 hst, luas daun, berat akar, berat daun, berat basah dan kering brangkasan berpengaruh tidak nyata.

1. Tinggi Tanaman

Rata-rata tinggi tanaman berkisar antara 12,50 cm (pengamatan 45 hst) sampai dengan 15,96 cm (pengamatan 132 hst). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada semua umur pengamatan.

Rata-rata tinggi tanaman umur 45 sampai dengan 132 hst yang dipengaruhi perlakuan pemberian GA3 disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata tinggi tanaman yang dipengaruhi pemberian GA3 pada berbagai umur tanaman

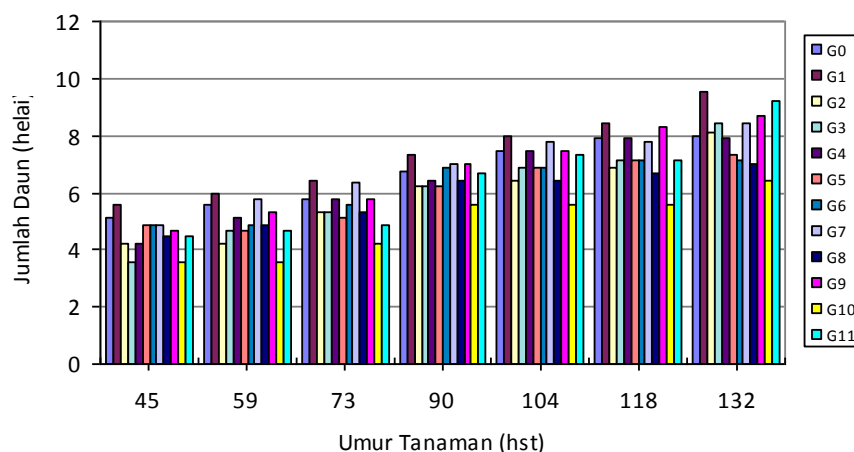
Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa pemberian GA3 pada konsentrasi 100 ppm (G10) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang tertinggi pada umur 132 hst, sedangkan pada umur

tanaman lainnya (45, 59, 73, 90, 104 dan 118 hst) justru perlakuan kontrol atau 0 ppm (G0) menghasilkan rata-rata tertinggi.

Hasil percobaan pemberian GA3 yang berpengaruh tidak nyata terhadap penambahan tinggi tanaman. Diketahui bahwa perlakuan zat pengatur tumbuh GA3 dengan pemberian 110 ppm memberikan hasil yang paling tinggi yaitu 17,24 cm tetapi nilai ini sama dengan tanpa aplikasi zat pengatur tumbuh (132 hst). Hal ini menunjukkan zat pengatur tumbuh menembus jaringan tanaman belum dapat memacu aktifitas GA3 yang terkandung dalam tanaman. Tanaman tersebut belum dapat tumbuh dengan baik karena adanya pemberian zat pengatur tumbuh GA3 yang aktif merangsang seluruh jaringan tumbuhan dan langsung meresap melalui akar, batang dan daun. Adanya zat tumbuh yang ada dalam tubuh tanaman maupun hormon yang diberikan diharapkan mampu memacu proses pertumbuhan tinggi. Zat pengatur tumbuh berfungsi mendorong pertumbuhan, dimana dengan pemberian zat pengatur tumbuh terhadap tanaman dapat merangsang penyerapan hara oleh tanaman (Trisna, dkk, 2013).

2. Jumlah Daun

Rata-rata jumlah daun berkisar antara 5 helai (pengamatan 45 hst) sampai dengan 8 helai (pengamatan 132 hst). Rata-rata jumlah daun umur 45 sampai dengan 132 hst yang dipengaruhi perlakuan pemberian GA3 disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata jumlah daun yang dipengaruhi pemberian GA3 pada berbagai umur tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun pada semua umur pengamatan. Berdasarkan Gambar 3, menunjukkan perlakuan pemberian GA3 10 ppm (G1) menghasilkan jumlah daun yang terbanyak pada semua umur tanaman, sedangkan pada perlakuan lainnya cenderung menghasilkan rata-rata jumlah daun lebih sedikit. Daun merupakan organ yang sering diamati pada tumbuhan sebagai parameter pertumbuhan, tempat zat makanan bagi tumbuhan tersebut diolah pada sebagian besar tumbuhan. Walaupun ada sebagian tumbuhan yang mampu berfotosintesis di daun. Banyaknya daun akan berpengaruh pada hasil fotosintat yang akan diedarkan ke seluruh bagian tanaman karena berkaitan dengan intersepsi cahaya yang diterima oleh daun (Islami dan Utomo, 1995).

Menurut Soesono (1975) dalam Trisna, dkk (2013), bahwa tanaman dapat menyerap nutrisi termasuk zat pengatur tumbuh dari semua permukaan sel tanaman. Adanya penyerapan hara yang berlangsung pada hampir semua permukaan tanaman menyebabkan kompetisi sel atau jaringan untuk tumbuh dan berkembang membentuk organ baru lebih besar sehingga pembentukan tunas dan daun menjadi lebih banyak.

3. Diameter Batang

Rata-rata diameter batang berkisar antara 0,08 cm (pengamatan 45 hst) sampai dengan 0,15 cm (pengamatan 132 hst). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang pada pengamatan 45, 73, 90, 104 dan 118 hst serta berpengaruh tidak nyata pada pengamatan 59 dan 132 hst. Rata-rata diameter batang bibit cengkeh yang dipengaruhi pemberian GA3 disajikan pada Tabel 2.

Tabel2. Rata-rata diameter batang bibit cengkeh yang dipengaruhi pemberian GA3 pada umur 45, 73, 90, 104 dan 118 hst

Pemberian GA3	Diameter Batang (cm)				
	45 hst	73 hst	90 hst	104 hst	118 hst
G0	0,096 ab	0,130 a	0,140 a	0,150 a	0,156 a
G1	0,102 a	0,119 ab	0,132 ab	0,142 ab	0,151 ab
G2	0,091 abc	0,108 bc	0,119 abc	0,129 abc	0,137 abcd
G3	0,077 bcde	0,094 cd	0,103 cde	0,112 cdef	0,124 cd
G4	0,078 bcde	0,098 cd	0,106 cde	0,114 cde	0,128 bcd
G5	0,079 bcde	0,086 de	0,096 def	0,104 def	0,121 cd
G6	0,070 cde	0,089 cde	0,098 cdef	0,109 cdef	0,129 bcd
G7	0,081 abcd	0,099 bcd	0,107 cde	0,116 cde	0,139 abc
G8	0,082 abcd	0,099 bcd	0,112 bcd	0,122 bcd	0,146 abc
G9	0,066 de	0,080 de	0,090 ef	0,100 def	0,121 cd
G10	0,059 e	0,073 e	0,082 f	0,091 f	0,111 d
G11	0,062 de	0,081 de	0,088 ef	0,097 ef	0,121 cd

Keterangan : rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji jarak berganda Duncan pada pengamatan 45 hst menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 10 ppm (G1) berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 0 ppm (G0), 20 ppm (G2), 80 ppm (G8) dan 70 ppm (G7), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan yang memiliki rata-rata di bawahnya. Pemberian GA3 konsentrasi 0 ppm (G0) berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 20 ppm (G2), 80 ppm (G8), 70 ppm (G7), 50 ppm (G5), 40 ppm (G4) dan 30 ppm (G3), tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 60 ppm (G6), 90 ppm (G9), 110 ppm (G11) dan 100 ppm (G10). Perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 10 ppm (G1) menghasilkan rata-rata diameter batang bibit cengkeh pada pengamatan 45 hst, yaitu sebesar 0,101 cm.

Pengamatan 73 hst menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 0 ppm (G0) berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 10 ppm (G1), tetapi berbeda nyata perlakuan pemberian GA3 yang memiliki rata-rata di bawahnya. Pemberian GA3 konsentrasi 10 ppm (G1) berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 20 ppm (G2), 80 ppm (G8) dan 70 ppm (G7), tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 40 ppm (G4), 30 ppm (G3), 60 ppm (G6), 50 ppm (G5), 110 ppm (G11), 90 ppm (G9) dan 100 ppm (G10). Pemberian GA3 konsentrasi 20 ppm (G2) berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 80 ppm (G8) dan 70 ppm (G7), 40 ppm (G4), 30 ppm (G3) dan 60 ppm (G6), tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 50 ppm (G5), 110 ppm (G11), 90 ppm (G9) dan 100 ppm (G10). Perlakuan

pemberian GA3 konsentrasi 0 ppm (G0) menghasilkan rata-rata diameter batang bibit cengkeh pada pengamatan 73 hst, yaitu sebesar 0,130 cm.

Pengamatan 90 hst menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 0 ppm (G0) berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 10 ppm (G1) dan 20 ppm (G2), tetapi berbeda nyata dengan 80 ppm (G8), 70 ppm (G7), 40 ppm (G4) dan lain-lain yang memiliki rata-rata di bawahnya. Perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 10 ppm (G1) berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 20 ppm (G2) dan 80 ppm (G8), tetapi berbeda nyata dengan 70 ppm (G7), 40 ppm (G4), 30 ppm (G3), 60 ppm (G6), 50 ppm (G5), 90 ppm (G9), 110 ppm (G11) dan 100 ppm (G10). Perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 20 ppm (G2) berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 80 ppm (G8), 70 ppm (G7), 40 ppm (G4), 30 ppm (G3) dan 60 ppm (G6), tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 50 ppm (G5), 90 ppm (G9), 110 ppm (G11) dan 100 ppm (G10). Perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 0 ppm (G0) menghasilkan rata-rata diameter batang bibit cengkeh pada pengamatan 90 hst, yaitu sebesar 0,140 cm.

Pengamatan 104 hst menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 0 ppm (G0) berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 10 ppm (G1) dan 20 ppm (G2), tetapi berbeda nyata dengan 80 ppm (G8), 70 ppm (G7), 40 ppm (G4) dan lain-lain yang memiliki rata-rata di bawahnya. Perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 10 ppm (G1) berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 20 ppm (G2) dan 80 ppm (G8), tetapi berbeda nyata dengan 70 ppm (G7), 40 ppm (G4), 30 ppm (G3), 60 ppm (G6), 50 ppm (G5), 90 ppm (G9), 110 ppm (G11) dan 100 ppm (G10). Perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 20 ppm (G2) berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 80 ppm (G8), 70 ppm (G7), 40 ppm (G4), 30 ppm (G3) dan 60 ppm (G6), tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 50 ppm (G5), 90 ppm (G9), 110 ppm (G11) dan 100 ppm (G10). Perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 0 ppm (G0) menghasilkan rata-rata diameter batang bibit cengkeh pada pengamatan 104 hst, yaitu sebesar 0,150 cm.

Pengamatan 118 hst menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 0 ppm (G0) berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 10 ppm (G1), 80 ppm (G8), 70 ppm (G7) dan 20 ppm (G2), tetapi berbeda nyata dengan 60 ppm (G6), 40 ppm (G4) dan lain-lain yang memiliki rata-rata di bawahnya. Perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 10 ppm (G1) berbeda tidak nyata dengan

konsentrasi 80 ppm (G8), 70 ppm (G7), 20 ppm (G2), 60 ppm (G6), 40 ppm (G4), 30 ppm (G3), 90 ppm (G9), 50 ppm (G5), 110 ppm (G11) dan 100 ppm (G10). Perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 80 ppm (G8) dan 70 ppm (G7) berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 20 ppm (G2), 60 ppm (G6), 40 ppm (G4), 30 ppm (G3), 90 ppm (G9), 50 ppm (G5), 110 ppm (G11), tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 100 ppm (G10). Perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 0 ppm (G0) menghasilkan rata-rata diameter batang bibit cengkeh pada pengamatan 118 hst, yaitu sebesar 0,156 cm.

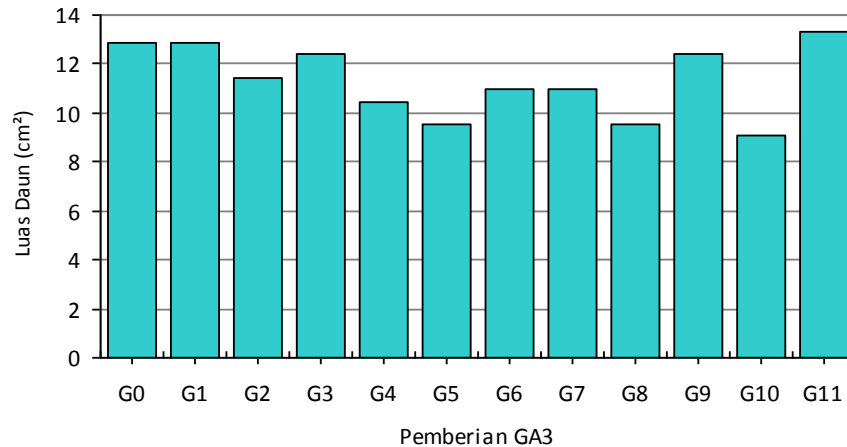
Menurut Heddy (1986), pembungaan berkaitan dengan adanya peningkatan kandungan asam gibberellin karena gibberellin mendorong transportasi hasil fotosintesis dari daun ke bagian bunga. Efektifitas GA3 tidak hanya ditentukan oleh konsentrasinya saja, tetapi juga waktu aplikasinya yang sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman (Sumiati, 1988).

Pertumbuhan dan perkembangan bagian-bagian tanaman sangat tergantung pada kemampuan tanaman dalam melaksanakan proses fotosintesis yang merupakan proses penting untuk peningkatan ukuran dan pembentukan organ serta jaringan tanaman, hal ini tidak terlepas dari pengaruh jumlah daun yang banyak dari suatu tanaman. Di dalam daun terdapat khlorofil yang mengandung pigmen khlorofil yang sangat berperan dalam proses fotosintesis. Berat segar tanaman hampir seluruhnya ditentukan oleh pengambilan air bagi tanaman, sedangkan jumlah unsur hara dan air yang dapat diserap tergantung pada kesempatan untuk mendapatkan air dan unsur hara tersebut dalam tanah (Ambarwati, 2008).

Menurut Ninja *et al.* (2012), semakin luas permukaan daun maka intensitas sinar matahari yang diterima semakin besar, dan klorofil pada daun yang berfungsi menangkap energi matahari akan meningkatkan laju fotosintesis sehingga semakin banyak karbohidrat yang dihasilkan untuk pembelahan sel dan menyebabkan daun tumbuh lebih besar dan lebar, sehingga berpengaruh terhadap diameter batang tanaman.

4. Luas Daun

Rata-rata luas daun berkisar antara 90,5 cm² sampai dengan 13,33 cm². Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun. Rata-rata luas daun yang dipengaruhi perlakuan pemberian GA3 disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata luas daun yang dipengaruhi pemberian GA3

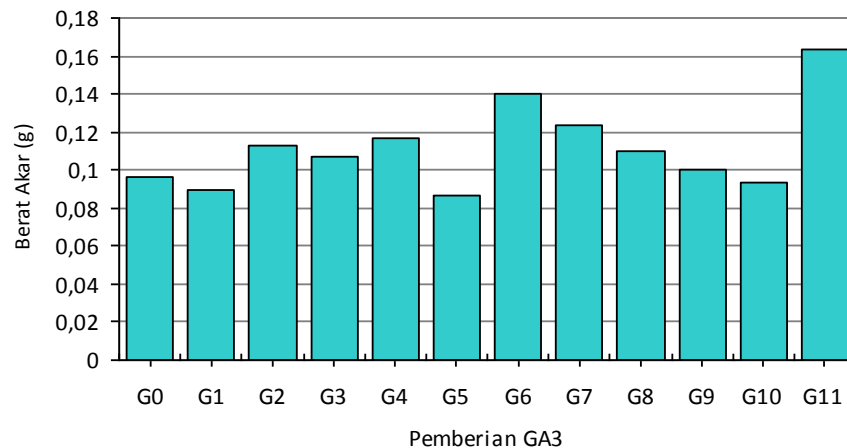
Berdasarkan Gambar 4, menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 110 ppm (G11) cenderung menghasilkan rata-rata luas daun tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kemampuan untuk meningkatkan sistem perakaran, mengatur stomata, mengurangi absorpsi radiasi surya dengan pembentukan lapisan lilin atau bulu rambut daun yang tebal dan menurunkan permukaan evapotranspirasi melalui penyempitan daun serta pengurangan luas daun (Setiawan, dkk, 2012).

Pemberian GA3 berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan luas daun juga disebabkan karena transport gibberelat yang terkandung dalam GA3 terjadi dari akar ke pucuk. dengan terbentuknya daun maka fotosintesis akan meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah daun. Daun merupakan tempat terjadinya asimilat dimana bahan- bahan anorganik dari dalam tanah akan mengalami proses metabolisme menjadi bahan-bahan organik tanaman dalam bentuk energi tumbuh. Asimilat yang terbentuk sebagai hasil fotosintesis digunakan dalam fotorespirasi dan didistribusikan untuk membentuk sel-sel meristem yaitu pembentukan daun, batang dan akar (Trisna, dkk, 2013).

5. Berat Akar

Rata-rata berat akar berkisar antara 0,09 g sampai dengan 0,16 g. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 berpengaruh tidak nyata terhadap berat akar. Rata-rata berat akar yang dipengaruhi perlakuan pemberian GA3 disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata berat akar yang dipengaruhi pemberian GA3

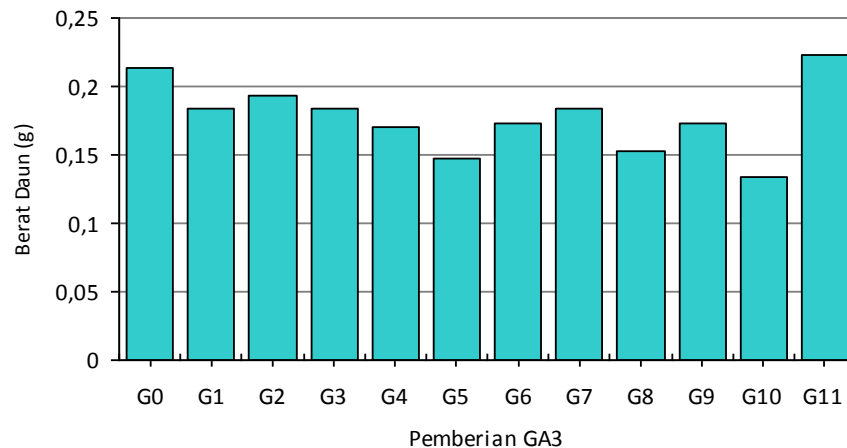
Berdasarkan Gambar 5, menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 110 ppm (G11) cenderung menghasilkan rata-rata berat akar tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Hanafiah (2005), menyatakan bahwa laju absorpsi air oleh akar akan semakin rendah apabila kadar air tanah mendekati koefisien titik layu permanen. Titik layu permanen adalah kondisi kadar air tanah yang ketersediaannya lebih rendah dibanding kebutuhan tanaman untuk aktivitas dan mempertahankan turgor selnya, sehingga tanaman menjadi layu secara permanen atau tidak dapat pulih lagi. Hal ini terjadi akibat terbatasnya suplai air, padahal absorpsi air oleh tanaman dan proses evaporasi terus terjadi.

GA3 merupakan senyawa yang mudah diserap ke dalam jaringan tanaman dan mempercepat aliran plasma dalam sel yang mengakibatkan seluruh sel tanaman sehingga pada gilirannya proses fisiologi akar tanaman berlangsung dengan baik, bagian tanaman vegetatif dan generatif akan tumbuh lebih cepat dan kuat. Senyawa kimia ini sangat bermanfaat untuk merangsang semua organ bagian tanaman, yaitu tanaman yang menghasilkan buah biji, tanaman hias, sayur-sayuran dan tanaman keras dengan penggunaan dosis yang berbeda sesuai kebutuhan (Lestari, 2011).

6. Berat Daun

Rata-rata berat daun berkisar antara 0,13 g sampai dengan 0,22 g. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 berpengaruh tidak nyata terhadap berat daun. Rata-rata berat daun yang dipengaruhi perlakuan pemberian GA3 disajikan pada Gambar 6.



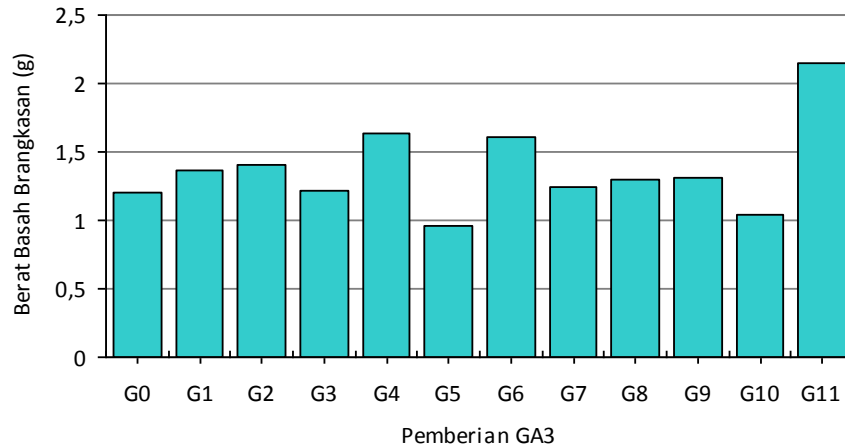
Gambar 6. Rata-rata berat daun yang dipengaruhi pemberian GA3

Berdasarkan Gambar 6, menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 110 ppm (G11) cenderung menghasilkan rata-rata berat daun tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Menurut Goldsworthy dan Fisher (1993) bahwa luas akhir daun sebuah tanaman ditentukan oleh sejumlah faktor yang meliputi laju lamanya inisiasi dan pengembangan daun, jumlah daun serta laju penuaan daun. Semua faktor tersebut dikendalikan oleh lingkungan. Dengan jumlah daun yang banyak diharapkan berat daun juga semakin besar.

7. Berat Basah Brangkas

Rata-rata berat basah brangkas berkisar antara 0,95 g sampai dengan 2,15 g. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah brangkas. Rata-rata berat basah brangkas yang dipengaruhi perlakuan pemberian GA3 disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Rata-rata berat basah brangkasan yang dipengaruhi pemberian GA3

Berdasarkan Gambar 7, menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 110 ppm (G11) cenderung menghasilkan rata-rata berat basah brangkasan tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

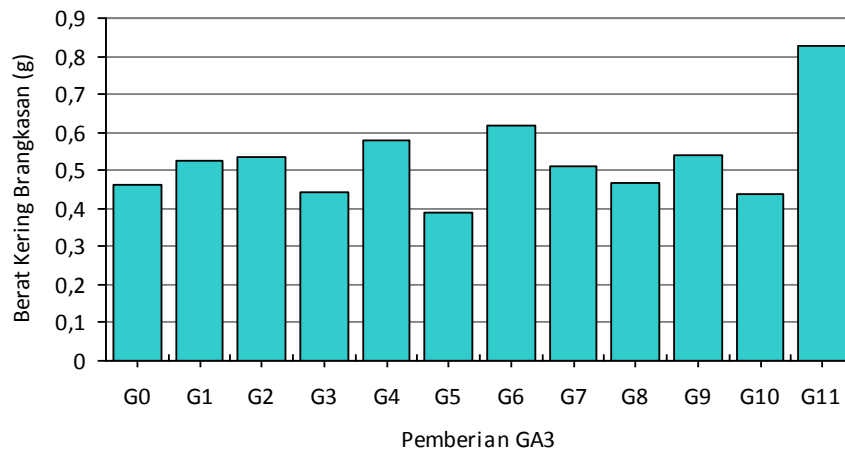
Menurut Gardner et al. (1991), penambahan GA3 pada saat tanaman mengalami fase vegetatif (pertumbuhan cepat) mampu meningkatkan berat brangkasan segar. GA3 mampu memacu serta mengakibatkan zat tumbuh endogen yang terdapat didalam tanaman sehingga terjadi peningkatan kegiatan diferensiasi sel dan proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Peran GA3 yang berfungsi untuk merangsang pembungaan dan memperoleh hasil yang tinggi, namun dari hasil penelitian yang dilakukan diketahui bahwa GA3 berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter berat. Hal ini diduga dikarenakan taraf perlakuan dengan konsentrasi hingga 100 ppm yang digunakan masih rendah sehingga belum efisien terhadap kegunaan zat pengatur tumbuh yang dapat merangsang pembungaan. Giberelat dapat menggantikan sebagian atau seluruh fungsi temperatur rendah untuk pembungaan. Hasil berat yang tinggi diperoleh dengan perlakuan aplikasi 110 ppm GA3 lebih efisien pada penggunaan zat pengatur tumbuh (Pandiangan, dkk, 2015).

8. Berat Kering Brangkasan

Rata-rata berat kering brangkasan berkisar antara 0,39 g sampai dengan 0,83 g. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering

brangkasan. Rata-rata berat kering brangkasan yang dipengaruhi perlakuan pemberian GA3 disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Rata-rata berat kering brangkasan yang dipengaruhi pemberian GA3

Berdasarkan Gambar 8, menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 110 ppm (G11) cenderung menghasilkan rata-rata berat kering brangkasan tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Menurut Kusumo (1984), GA3 selain menambah tinggi tanaman, juga meningkatkan berat kering tanaman yang mencerminkan peningkatan hasil fotosintesis. Pemberian gibberellin memacu aktivitas metabolisme tanaman, sehingga kegiatan differensiasi sel meningkat dan proses pertumbuhan dan perkembangan jaringan meningkat sehingga berat kering tanaman juga meningkat. Penimbunan berat kering umumnya digunakan sebagai petunjuk yang merupakan ciri pertumbuhan, karena biasanya mempunyai kepentingan ekonomi yang besar.

Ada banyak hal yang harus diperhatikan dalam pemberian ZPT, beberapa diantaranya ialah ZPT harus sampai di jaringan target dan harus dapat diabsorpsi dan ditranslokasikan ke jaringan target, tergantung dari formulasi ZPT, konsentrasi cara pemberian, dan lingkungan waktu pemberian. ZPT harus berada cukup lama dalam jaringan target. Hal ini tergantung dari sifat translokasi dan persistensi ZPT tersebut, karena ZPT dapat mengalami oksidasi, detoksifikasi (pengikatan asam amino), pengikatan oleh gula yang mengurangi aktivitas ZPT. Kemudian ZPT yang diberikan harus berinteraksi dengan fitohormon yang akan memacu pertumbuhan dan perkembangan. Selain itu respons terhadap ZPT tergantung dari genetik dan tingkat pertumbuhan tanaman. Jika salah satu dari

hal tersebut tidak terpenuhi maka kemungkinan pemberian ZPT tidak akan berhasil. Selain itu suhu juga mempengaruhi aktivitas enzim yang mengkatalis perubahan-perubahan seperti pemanjangan sel yang disebabkan oleh adanya giberellin. Enzim dapat bekerja secara optimal jika berada pada suhu yang optimal, apabila suhu terlalu tinggi maka kerja enzim akan terganggu dan pemberian giberellin juga tidak berpengaruh pada tanaman. Pada dasarnya semua aktivitas metabolisme dalam tubuh tumbuhan dikendalikan oleh enzim, dan aktivitas enzim ini sangat dipengaruhi oleh suhu (Irawan, dkk, 2013).

9. Kadar Fenol

Rata-rata kadar fenol berkisar antara 10,56 mg/g sampai dengan 27,91 mg/g. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 berpengaruh sangat nyata terhadap kadar fenol.

Tabel 3. Rata-rata kadar fenol bibit cengkeh yang dipengaruhi pemberian GA3

Pemberian GA3	Kadar Fenol (mg/g)
G0 (konsentrasi 0 ppm)	19,585 bcd
G1 (konsentrasi 10 ppm)	24,110 abc
G2 (konsentrasi 20 ppm)	18,776 cd
G3 (konsentrasi 30 ppm)	23,238 abc
G4 (konsentrasi 40 ppm)	25,507 ab
G5 (konsentrasi 50 ppm)	27,912 a
G6 (konsentrasi 60 ppm)	23,809 abc
G7 (konsentrasi 70 ppm)	20,145 bcd
G8 (konsentrasi 80 ppm)	24,801 abc
G9 (konsentrasi 90 ppm)	15,439 de
G10 (konsentrasi 100 ppm)	10,559 e
G11 (konsentrasi 110 ppm)	15,997 de

Keterangan : rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Tabel 3, menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 50 ppm (G5) berbeda tidak nyata dengan pemberian GA3 konsentrasi 40 ppm (G4), 80 ppm (G8), 10 ppm (G1), 60 ppm (G6) dan 30 ppm (G3), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 70 ppm (G7), 0 ppm (G0), 20 ppm (G2), 110 ppm (G11), 90 ppm (G9) dan 100 ppm (G10). Perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 40 ppm (G4) berbeda tidak nyata dengan perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 80 ppm (G8), 10 ppm (G1), 60 ppm (G6), 30 ppm (G3), 70 ppm (G7), 0 ppm (G0), tetapi

berbeda nyata dengan perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 20 ppm (G2), 110 ppm (G11), 90 ppm (G9) dan 100 ppm (G10). Perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 80 ppm (G8), 10 ppm (G1), 60 ppm (G6) dan 30 ppm (G3) berbeda tidak nyata dengan pemberian GA3 konsentrasi 70 ppm (G7), 0 ppm (G0) dan 20 ppm (G2), tetapi berbeda nyata dengan pemberian GA3 konsentrasi 110 ppm (G11), 90 ppm (G9) dan 100 ppm (G10). Perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 50 ppm (G5) cenderung menghasilkan rata-rata kadar fenol yang tertinggi, yaitu sebesar 27,91 mg/g.

Fenolik merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder pada tanaman yang berperan sebagai pertahanan alami terhadap kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Hopkins (1999), metabolit sekunder secara umum akan meningkat akumulasinya di dalam jaringan tanaman pada saat tanaman mengalami cekaman lingkungan, dalam hal ini salah satunya adalah cekaman kekeringan. Asam galat dan derivatnya (tannin) dan beberapa flavonoid (kaempferol, kuersetin dan rutin) memiliki banyak gugus hidroksi terutama gugus orto dihidroksi (struktur katekol) dengan potensi aktivitas penangkalan radikal bebas. Oleh karena itu, senyawa-senyawa tersebut memberi kontribusi secara signifikan pada aktivitas antioksidan dan antifotooksidan paling kuat dari ekstrak daun cengkeh dalam penelitian ini. Eugenol dan derivatnya secara normal mengandung satu gugus hidroksi dan mempunyai aktivitas penangkal radikal bebas yang relatif rendah daripada senyawa fenolik lainnya yang mengandung banyak gugus hidroksi. Akan tetapi, di sana merupakan tingkat paling tinggi dari senyawa minyak atsiri seperti eugenol dan asetil eugenol dalam ekstrak daun cengkeh juga membuat sesuatu kontribusi positif yang penting pada aktivitas antioksidan ekstrak daun cengkeh (Shan dkk., 2005).

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan tentang respon pemberian GA3 terhadap pertumbuhan dan kandungan senyawa phenolik pada tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.), maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian GA3 pada berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap peningkatan senyawa aktif fenolik bibit tanaman cengkeh dengan perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 50 ppm (G5) cenderung menghasilkan rata-rata kadar fenol yang tertinggi, yaitu sebesar 27,91 mg/g.
2. Pemberian GA3 pada berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit tanaman cengkeh dengan parameter diameter batang sebagai parameter yang berpengaruh nyata.

Saran

1. Perlu diadakan penelitian lanjutan dengan konsentrasi gibberellin dan saat pemberian gibberellin yang lain untuk menentukan konsentrasi dan saat pemberian yang tepat bagi tanaman

Daftar pustaka

- Anonymous. 2006. Solvent. [http://en .wikipedia.org/wiki/solvent](http://en.wikipedia.org/wiki/solvent). Tanggal Akses 20 April 2006
- Barceloux, D.G. 2008. *Medical Toxicology of Natural Substances. Foods, Fungi, Medicinal Herbs, Plants and Venomous Animals*; Wiley: Hoboken, NJ, USA,.
- Bulbeck, D.; Reid, A.; Tan, L.C.; Wu, Y. 1998. *Southeast Asian Exports Since the 14th Century: Cloves, Pepper, Coffee, and Sugar*; Institute of Southeast Asian Studies: Singapore,
- Campbell. 2005. Analisis Spektrum Senyawa Organik . Bandung ; ITB
- F. Grob, J. Durner, dan F. Gaupels. 2013, Nitric oxide, antioxidants and prooxidants in plant defence responses, *Frontiers in Plant Science*, vol. 4, article 419.
- Harborne, J.B.; Baxter, H. 1993. *Phytochemical Dictionary*; Taylor and Francis: London, UK,.
- Hernarni dan Rahardjo. 2005. Tanaman Berkhasiat Antioksidan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- K. J. Gupta, M. Stoimenova, dan W. M. Kaiser, 2005. In higher plants, only root mitochondria, but not leaf mitochondria reduce nitrite to NO, in vitro and in situ *Journal of Experimental Botany*, vol. 56, no. 420, pp. 2601–2609.
- Kate, V. V. 2008. Physiological and biochemical studies in some medicinal plants: *Tribulus terrestris* L. and *Pedaliium murex* L. Ph. D. Thesis submitted to Shivaji University, Kolhapur, Maharashtra, India.
- Lestari, L. Bibit., 2011. *Kajian Zat Pengatur Tumbuh Atonik Dalam Berbagai Konsentrasi dan Interval Penyemprotan Terhadap Produktifitas Tanaman Bawang Merah (Allium ascollanicum L.)*. Jember: Fakultas Pertanian Universitas Mochamad Sroedji.
- Mane, A. V., B. A. Karadge dan J. S. Samant, 2010. Salinity induced changes in photosynthetic pigments and polyphenols of *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle. *J. Chem. Pharm. Res.* 2:338-347.
- Miyazawa, M.; Hisama, M. 2001 Suppression of chemical mutagen-induced SOS response by alkylphenols from clove (*Syzygium aromaticum*) in *Salmonella typhimurium* TA1535/pSK1002 umu test. *J. Agric. Food Chem.*, 49, 4019–4025.
- Nizar Nasrullah, dkk. 2012. Stimulasi pembungaan Bugenvil (*Bougenvillea spectabilis* Willd) dengan retardan dan berbagai komposisi media dalam lingkungan jalan yang terpolusi udara. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 4(1):59-65.
- Ogendo, J.O.; Kostyukovsky, M.; Ravid, U.; Matasyoh, J.C.; Deng, A.L.; Omolo, E.O.; Kariuki, S.T.; Shaaya, E. 2008. Bioactivity of *Ocimum gratissimum* L. oil and two of its constituents against five insect pests attacking stored food products. *J. Stored Prod. Res.*, 44, 328–334.
- Pandiangan, E, Mariati dan J. Ginting. 2015. Respons Pembungaan dan Hasil Biji Bawang Merah Terhadap Aplikasi GA3 dan Fosfor. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol.3, No.3: 1153-1158.
- R.Munns dand M.Tester, 2008.Mechanisms of salinity tolerance, *Annual Review of Plant Biology*, vol.59, pp.651–681,
- Sarastani, Dewi; Suwarna T. Soekarto; Tien R. Muchtadi; Dedi Fardiaz dan Anton Apriyanto., (2002), Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Biji Atung ., *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol. XIII. No. 2. 149-156

Salisbury, F.K. dan C.W.Ross. 1995 . Fisiologi Tumbuhan jilid 3.Penerbit ITB. Bandung.

Singh, A. K. dan B. Kumari. 2006. Physiological basis of salinity tolerance in rapeseed (*Brassica campestris*. Var. Toria) during seedling growth. *Physiol. Mol. Biol. Plants*. 12:167-171.

Trisna N., H. Umar dan Irmasari. 2013. Pengaruh Berbagai Jenis Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan *Stump Jati* (*Tectona grandis* L.F.). *Warta Rimba*. I (1): 1-9.

Zheng, G.Q.; Kenney, P.M.; Lam, L.K.T, 1992. Sesquiterpenes from clove (*Eugenia caryophyllata*).*J. Nat. Prod.*, 55, 999–1003.