

Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Kolkisin dan Lama Perendaman terhadap Respon Fenotipik Zaitun (*Olea europaea*)

*Effect of Various Colchicine Concentration and Soaking Time to Phenotypic Responses in Olive (*Olea europaea*)*

Sirojuddin^{1*)}, Tintrim Rahayu^{2**)}, Saimul Laili³
¹²³, Jurusan Biologi FMIPA UNISMA, Indonesia

ABSTRAK

Tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) merupakan tanaman yang hidup di wilayah Timur Tengah, tetapi di Indonesia tanaman zaitun dapat tumbuh. Pohon zaitun dapat diperbanyak dengan menggunakan berbagai cara seperti menggunakan bakal biji (*spheroplast*) atau pun stek batang. Salah satu upaya yang dapat diterapkan untuk memperbaiki genetik tanaman zaitun yaitu melalui penggunaan kolkisin. Kolkisin dapat menginduksi poliploidi atau penggandaan kromosom pada tanaman zaitun. Metode pemberian kolkisin dapat dilakukan pada bagian tanaman yang sedang aktif membelah seperti pada ujung akar sehingga mengakibatkan kenampakan tanaman yang bertambah besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kolkisin pada berbagai konsentrasi dan lama perendaman terhadap respon fenotipik tanaman zaitun. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan rancangan acak kelompok (RAK). Perlakuan lama perendaman yang diberikan adalah 1 dan 2 jam serta konsentrasi kolkisin yaitu 0% (kontrol), 0.25%, 0.50%, 0.75% dan 1%. Unit percobaan dibagi ke dalam tiga kelompok dan tiap kelompok terdiri dari tiga ulangan. Analisis dilakukan dengan menggunakan ANOVA dua arah pada $P=0.05$. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi kolkisin dan lama perendaman tidak pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman zaitun, akan tetapi memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan diameter batang pada perlakuan 0,25% dengan lama perendaman 1 jam.

Kata Kunci: Respon fenotipik, zaitun, konsentrasi kolkisin, lama perendaman

ABSTRACT

*Olive plant (*Olea europaea* L.) is a plant that lives in the Middle East region, but also in Indonesia olive plant can grow. Olive trees can be propagated by using various ways such as using ovule (*spheroplast*) or stem cuttings. One effort that can be applied to improve plant genetic olive namely through the use of colchicine. Colchicine can induce chromosomal polyploidy, or doubling the olive set chromosome. The method of administration of colchicine can be done on the part of the plant that are actively dividing such as the root end. It can resulting in the appearance of plants that grow large. This study aimed to determine the effect of colchicine at various concentrations and soaking time of the olive plant phenotypic response. The method used in this study is an experimental method with a randomized block design. Treatment given soaking time is 1 and 2 hours and colchicine concentrations of 0% (control), 0.25% 0.50%, 0.75% and 1%. Units were divided into three groups and each group consisted of three replications. Analyses were performed using ANOVA two way analysis at $\alpha = 0.05$. The analysis showed that the treatment of colchicine concentration and soaking time and no significantly effect on plant height and number of leaves on the olive, but significant effect on the increase of stem diameter at the treatment of 0.25% with a soaking time of 1 hour.*

Keywords: phenotypic response, olive, colchicine concentration, soaking time

^{*}) Sirojuddin, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Islam Malang (UNISMA) Jl. Mt.Hariyono 193, Malang 65144, 085732411151 and e-mail:sirojuddinssi@gmail.com

^{**}) Ir. Hj. Tintrim Rahayu, M.S.i., Jurusan Biologi FMIPA UNISMA, Jl. Mt.Hariyono 193, Malang 65144, 08123308396 and e-mail:tintrimr@gmail.com

Diterima Tanggal 11 Agustus 2016 – Disetujui Tanggal 22 Agustus 2016

Pendahuluan

Metode konvensional perbanyakannya secara vegetatif tanaman zaitun dilakukan menggunakan stek atau cangkok. Tanaman ini biasanya diperbanyak dengan menumbuhkan akar pada stek, tetapi akar sering sulit tumbuh. Zat pengatur tumbuh pada pembentukan tunas, perbanyakannya, dan perakaran tanaman zaitun sering digunakan untuk mengatasi kekurangan dari metode propagasi konvensional saat ini [1].

Zaitun (*Olea europaea* L.) termasuk famili Oleaceae, yang terdiri dari 30 genus dan 600 spesies diantaranya adalah *Olea borneensis*, *Olea brachiata*, dan *Olea capensis*. Semua spesies dari genus *Olea* memiliki jumlah kromosom dasar $2n=46$ ($n=23$). Zaitun merupakan sumber minyak nabati yang bebas dari kolesterol dan dianggap sebagai sumber asam lemak yang aman serta mengandung enam jenis asam [2]. Ioannis [3] menyebutkan bahwa

Tanaman zaitun sekarang tumbuh di negara-negara yang tidak terkait dengan budi daya di daerah asalnya. Budi daya zaitun telah meluas ke daerah utara dari negara-negara Mediterania. Budi daya zaitun di negara-negara tersebut belum signifikan secara ekonomi.

Kolkisin sering digunakan untuk menginduksi tanaman menjadi tanaman poliploidi. Menurut Suryo [4] bahwa larutan kolkisin dengan konsentrasi tertentu akan menghambat penyusunan mikrotubula benang *spindle* sehingga mengakibatkan mitosis terhambat [5]. Kolkisin dapat mempengaruhi fisiologi tanaman sehingga tanaman berpenampilan lebih besar dan kuat. Pemakaian kolkisin dengan konsentrasi yang tinggi dan waktu yang lama akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat sehingga diperlukan konsentrasi kolkisin yang efektif dan lama perendaman yang tepat. Pertumbuhan dalam suatu percobaan diperhatikan hal berikut: tinggi tanaman, banyaknya daun, diameter batang. Pada saat percobaan, pencatatan suhu dan kelembaban udara sangat diperlukan yang dalam penelitian ini dianggap sebagai variabel terkontrol.

Material dan Metode

Bahan yang digunakan penelitian ini adalah tanaman zaitun, kolkisin serta air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah higrometer, termometer, gunting, gelas, jam, serta alat-alat penunjang penelitian lain.

Metode experimental digunakan di dalam penelitian ini. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan kolkisin yang berbeda yaitu 0% (kontrol), 0.25%, 0.50%, 0.75% dan 1% serta lama perendaman selama 1 jam dan 2 jam pada masing-masing konsentrasi yang digunakan. Unit percobaan dibagi ke dalam tiga kelompok dan masing-masing kelompok terdiri atas tiga ulangan atau tiga tanaman percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan *analysis of Variance* (ANOVA). Analisis ini dikerjakan berdasarkan ragam data dan untuk RAK dikenal dengan *two way ANOVA*, sedangkan lainnya adalah *one way*.

Langkah-langkah kerja yang dilakukan di dalam penelitian ini terdiri atas: pemilihan bibit, perawatan, penyiraman, dan pengamatan tanaman zaitun. Bibit tanaman zaitun yang digunakan dipilih dari stek dengan tinggi 4 cm sampai dengan 12 cm. Bibit tanaman zaitun kemudian direndam dalam kolkisin dengan konsentrasi 0% sebagai kontrol, 0.25%, 0.50%, 0.75% dan 1% selama 1 jam dan 2 jam.

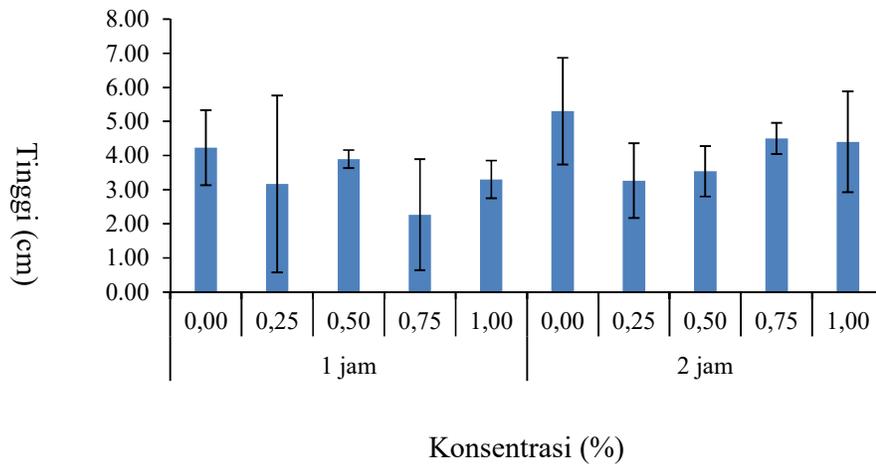
Tanaman zaitun yang telah diberi perlakuan disemprot biogen selama 2 kali satu minggu serta disiangi rumput-rumput yang tumbuh di dalam pot tanaman zaitun agar tidak mengganggu pertumbuhan tanaman zaitun. Tanaman zaitun disirami setiap hari pada pagi hari. Setelah 1 minggu, tanaman zaitun diamati dan diukur mulai dari tinggi tanaman, banyaknya daun, diameter batang serta dicatat suhu dan kelembaban udara pada saat percobaan.

Hasil dan Diskusi

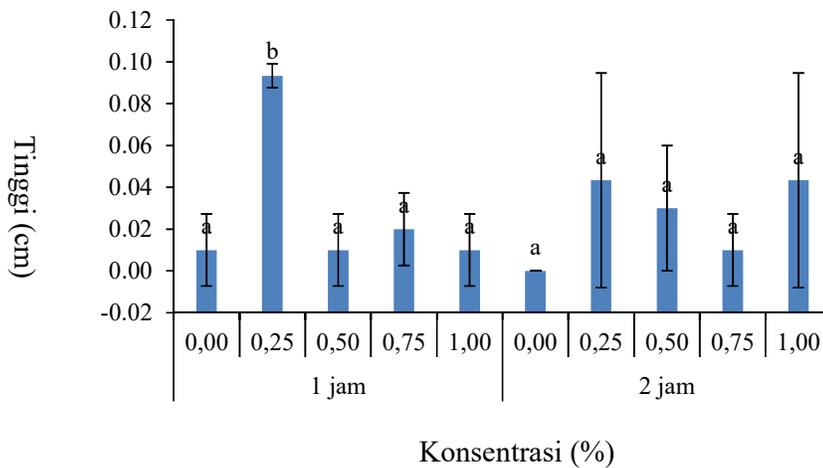
Berdasarkan hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman zaitun diperoleh nilai rata-rata

perubahan tinggi tanaman zaitun, yaitu antara 0,20-6,30 cm (Gambar 1). Hasil analisis keragaman (ANOVA) untuk RAK pada $\alpha=0.05$ menunjukkan bahwa penggunaan lama perendaman dikombinasikan dengan konsentrasi kolkisin tidak berpengaruh secara nyata terhadap perubahan tinggi tanaman zaitun.

Kolkisin merupakan alkaloid yang mempengaruhi penyusunan mikrotubula, sehingga salah satu efeknya adalah penggandaan jumlah kromosom tanaman atau terbentuknya tanaman poliploid. Sifat umum yang ditampilkan oleh tanaman poliploid adalah tanaman menjadi lebih kekar, bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, daun, bunga dan buah menjadi lebih besar [5]. Konsentrasi Kolkisin dan lama perendaman pada penelitian ini tidak mempengaruhi tinggi tanaman serta tidak adanya interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman terhadap tinggi tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa respon fenotip berupa tinggi tanaman zaitun tidak dipengaruhi konsentrasi kolkisin dan lama perendaman serta interaksi keduanya.



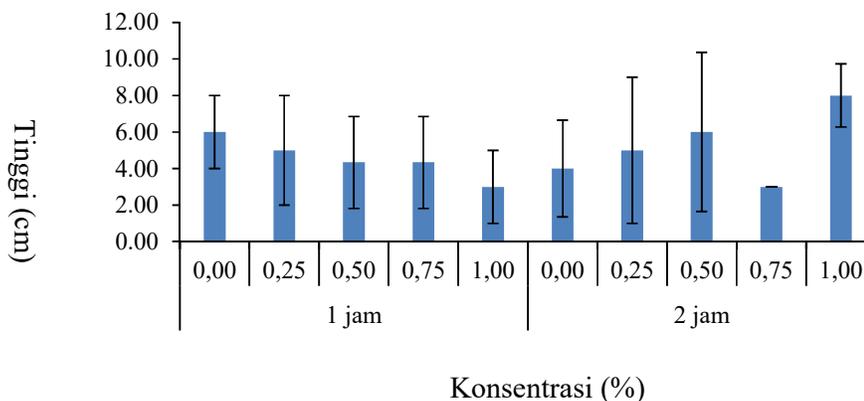
Gambar 1. Grafik Tinggi Tanaman Zaitun



Gambar 2. Grafik Diameter Batang Tanaman Zaitun

Hasil pengamatan diameter batang tanaman zaitun menunjukkan bahwa tanaman zaitun yang diuji memiliki nilai rata-rata perubahan diameter batang antara 0-0,1 cm (Gambar 2). Hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa lama perendaman dikombinasikan dengan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap perubahan diameter batang tanaman zaitun. Interaksi konsentrasi kolkisin dengan lama perendaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap perubahan diameter batang tanaman zaitun. Hasil uji lanjut rata-rata diameter batang yang dilakukan dengan uji BNT pada $\alpha=0.95$ menunjukkan bahwa rata-rata perubahan diameter batang tertinggi terdapat pada perlakuan lama perendaman 1 jam dengan konsentrasi kolkisin 0,25%. Rata-rata perubahan diameter batang terendah terdapat pada perlakuan dengan lama perendaman 2 jam dengan konsentrasi kolkisin 0% (kontrol). Huruf yang sama pada Gambar 2 menunjukkan tidak berbeda nyata.

Hasil pengamatan respon fenotipik berupa perubahan jumlah daun tanaman zaitun yang diuji mempunyai rata-rata antara 0-8 lembar (Gambar 3). Rata-rata perubahan jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan lama perendaman 2 jam dengan konsentrasi kolkisin 1%. Sedangkan rata-rata perubahan jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan dengan lama perendaman 1 jam dan 2 jam dengan konsentrasi kolkisin 1% dan 0,75%. Hasil analisis keragaman (ANOVA) pada $\alpha=0.95$ menunjukkan bahwa penggunaan lama perendaman dan konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan banyak daun tanaman zaitun.



Gambar 3. Grafik Jumlah Daun Tanaman Zaitun

Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman dan konsentrasi tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman, dan jumlah daun. Namun, kombinasi antara konsentrasi dengan lama perendaman berpengaruh terhadap respon fenotipik berupa diameter batang, yaitu pada konsentrasi 0,25 dan lama perendaman 1 jam. Hal ini diduga karena interaksi genetik tanaman dengan kondisi lingkungan yang suhunya lebih rendah dibandingkan daerah asalnya menyebabkan bibit tanaman zaitun yang diberi perlakuan kolkisin cenderung tidak memberikan respon pada tinggi tanaman dibandingkan dengan kontrol. Hasil penelitian Hartati [6], pada tanaman *Hibiscus* sp. menunjukkan penggunaan kolkisin menyebabkan terjadinya penyimpangan fase pertumbuhan vegetatif, yaitu dengan menurunnya tinggi tanaman. Menurut Hindarti [5] efek kerja larutan kolkisin dalam menginduksi mutasi tanaman bawang putih berkisar antara 0.01%-1.00%, dan membutuhkan waktu perendaman antara 3-24 jam.

Kolkisin sering digunakan untuk menginduksi tanaman poliploidi. Menurut Suryo [4], larutan kolkisin pada konsentrasi kritis tertentu akan menghalangi penyusunan mikrotubula dari benang-benang spindle yang mengakibatkan ketidakteraturan pada mitosis. Suminah [7] juga menjelaskan

bahwa kolkisin ini dapat menghalangi terbentuknya benang-benang spindel pada pembelahan sel sehingga menyebabkan terbentuknya individu poliploidi. Mansyurdin dan Murni [8] memaparkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kolkisin makin tinggi persentase sel yang tetraploid, tetapi persentase kematian kecambah makin tinggi pula.

Kolkisin mempengaruhi morfologi tanaman dimana tanaman berpenampilan kekar dan terjadi juga peningkatan bahan-bahan organik dalam sel seperti protein dan vitamin serta terjadi peningkatan berat total tanaman dan jumlah sel. Namun pemakaian kolkisin dengan konsentrasi yang tinggi dan waktu yang lama akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat sehingga diperlukan konsentrasi kolkisin yang tepat dan lama waktu aplikasi/perendaman yang efektif [4].

Crowder [9] mengungkapkan kelebihan dan kekurangan tanaman poliploid. Kelebihan tanaman poliploid memiliki arti penting dalam proses evolusi. Jenis dan kultivar baru yang mempunyai tingkat ploidi berbeda dapat dikembangkan. Sedangkan kekurangan tanaman poliploid antara lain adanya sifat semi-sterilisasi sehingga gamet tidak viabel dan dapat menurunkan hasil biji.

Hasil penelitian yang diperoleh serupa dengan hasil poliploidisasi pada tanaman bawang merah hasil penelitian Permadi *dkk.* [10], konsentrasi kolkisin dengan waktu perendaman menentukan efek induksi poliploidi yang menghasilkan tanaman bawang merah menjadi lebih pendek, jumlah daun sedikit, jumlah stomata sedikit namun daun lebih tebal dengan pembesaran stomata baik lebar maupun panjang.

Kolkisin diberikan pada bagian tanaman yang sedang melakukan pembelahan yakni pada titik tumbuh vegetatif misalnya pada benih, kecambah dan ujung batang tanaman [11]. Kolkisin menghambat tahap metafase, mencegah polimerisasi tubulin menjadi mikrotubulin, mencegah tubulin tersebut menjadi serat benang fungsional (benang gelendong) sehingga tahap anafase untuk pemisahan kromosom tidak terjadi. Tanpa benang gelendong tersebut, dinding pemisah gagal terbentuk sehingga kromosom dan duplikatnya tetap berada di dalam sel yang sama. Akibatnya pembelahan sel tidak berlangsung, sehingga pembelahannya dimulai dengan sel diploid diakhiri dengan terbentuknya sel tetraploid [12].

Perubahan yang terjadi pada tanaman akibat pemberian kolkisin bisa bervariasi [2]. Sebagian tanaman mengalami mutasi pada hampir seluruh bagian tanaman mulai titik tumbuh hingga organ generatif, namun sebagian lainnya hanya mengalami mutasi pada beberapa organ saja. Kemungkinan kolkisin yang diberikan kepada setiap individu tanaman tidak mempengaruhi semua sel tanaman, tetapi hanya sebagian sel-sel saja.

Konsentrasi larutan kolkisin dan lama waktu perendaman yang belum tepat tidak akan menghasilkan tanaman dengan sifat poliploid [11]. Demikian pula sebaliknya apabila konsentrasi larutan kolkisin terlalu tinggi dengan perendaman yang terlalu lama maka senyawa kolkisin akan memperlihatkan efek negatif yaitu penampilan tanaman menjadi tidak bagus, sel-sel pada tanaman rusak hingga dapat menyebabkan kematian pada tanaman [13]. Permadi *dkk* [10] menemukan bahwa konsentrasi kolkisin 0.04% dengan lama perendaman selama 3 jam dapat menyebabkan terjadinya depresi pertumbuhan dan vigor pada tanaman bawang merah *Sumenep*.

Selain faktor konsentrasi dan lama perendaman yang tidak berpengaruh pada pertambahan tinggi tanaman zaitun, juga ada faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman zaitun yaitu faktor abiotik. Faktor abiotik sangat mempengaruhi terhadap pertumbuhan tinggi tanaman zaitun dimana tanaman zaitun membutuhkan suhu 50°C-70°C derajat celcius untuk bertahan hidup secara normal, tetapi dalam penelitian ini suhu yang didapat pada waktu pengamatan adalah 24,6°C. Menurut Chaari *et al* [14], pohon zaitun akan berpeluang tumbuh dan berkembang sangat baik di daerah tropis bila iklimnya mendekati atau hampir sama dengan iklim di kawasan Mediterania. Iklim di kawasan Mediterania yaitu pada saat musim dingin terkenal basah oleh hujan, pada saat musim panas mengalami kekeringan yang ekstrim dan suhu mencapai 70°C. Pohon zaitun memerlukan tanah dengan kandungan kapur yang cukup dan pohon zaitun memang tahan terhadap kondisi tanah kekeringan, tetapi tanaman akan tumbuh optimal dan bagus bila mendapatkan air dari sistem irigasi yang baik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pemberian kolkisin pada berbagai konsentrasi dan lama perendaman terhadap respon fenotipik zaitun (*Olea europaea*) dapat disimpulkan bahwa pengaruh kolkisin pada tanaman zaitun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan jumlah daun, akan tetapi memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang.

Interaksi antara tingkat konsentrasi dengan lama perendaman mempengaruhi respon fenotipik tanaman zaitun berupa penambahan diameter batang. Konsentrasi kolkisin 0,25% dengan perendaman satu jam memberikan pengaruh berupa respon tanaman zaitun berupa penambahan diameter batang. Interaksi antara konsentrasi dengan lama perendaman tidak berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman dan banyak daun, hal ini dapat dilihat bahwa tanaman kontrol memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang diberi perlakuan.

Daftar Pustaka

- [1] Del Rio. 1991. Accumulation of the sesquiterpenes nootkatone and valence by callus cultures of Citrus paradisi, Citrus limonia and Citrus aurantium. *Plant Cell Rep.* 410-413.
- [2] Avery Jr., George S. and E.B. Johnson. 1947. *Hormones and horticulture*. McGraw-Hill Book Co. Inc. New York.
- [3] Ioannis, T. 2009. *Crop production science in horticulture series*. School of Agriculture Aristotle University. Thessaloniki.
- [4] Suryo, 1995. *Sitogenetika*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [5] Hindarti, N.W. 2002. Lama Perendaman dan Konsentrasi Kolkisin pada Poliploidisasi Bawang Putih. Skripsi Sarjana. Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Yogyakarta.
- [6] Hartati, RR. S. 2000. Penggunaan Colchicin dalam penggandaan kromosom hasil hibridisasi interspesifik pada Hibiscus sp. untuk mengatasi sterilitas F1. Tesis. Universitas Brawijaya. Malang.
- [7] Suminah, S. dan A. D. Setyawan. 2002. Induksi poliploid di bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan pemberian kolkisin. *Biodiversitas* 3 (1) : 174 – 180.
- [8] Mansyurdin, H. dan Murni, D. 2004. Induksi Tetraploid pada Tanaman Cabai Merah Keriting dan Cabai Rawit dengan Kolkisin. *Stigma* 7 (3): 297-300.
- [9] Crowder, L.V. 1997. *Genetika Tumbuhan* (Diterjemahkan oleh Lilik Kusdiarti). Cet-5. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [10] Permadi, A.H., R. Cahyani, dan S. Syarif, 1991. Cara Pembelahan Umbi, Lama Perendaman dan Konsentrasi Kolkisin Pada Poliploidisasi Bawang Merah 'Sumenep'. *Zuriat* 2: 17-26.
- [11] Sofia, D. 2007. Respon Pertumbuhan dan Produksi Mentimun (*Cucumis sativus* L) dengan Mutagen Kolkisin. (serial online). Tanggal Akses 14 januari 2016. URL: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/pdf>.
- [12] Nasir, M. 2001. *Pengantar Pemuliaan Tanaman*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Depdiknas. Jakarta. 325 hal.
- [13] Asif , M. J., C. Mak, dan O. R. Yasmin. 2000. Polyploid Induction in a Local Wild Banana (*Musa acuminata* ssp. Malaccensis). *Journal of Biological Sciences* 3 (5):740-743.
- [14] Chaari-Rkhis, A., A. Trigui and A. Drira., 2002. Micropropagation of Tunisian cultivars olive trees: preliminary results. *Acta Horticulturae* 474:79–81.