

Invigorasi Benih Tomat Kadaluarsa dengan Ekstrak Bawang Merah pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman (Invigoration of Expired Tomato Seeds with Onion Extract at Various Concentrations and Soaking Durations)

Rahmat Rivai Lubis¹, Trisda Kurniawan¹, Zuyasna^{1*}

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah serta interaksi keduanya terhadap viabilitas benih tomat kadaluarsa. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh dari bulan April sampai Juni 2018. Unit-unit penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 5x3 dengan 3 ulangan dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur taraf 5% pada hasil uji F yang signifikan. Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak bawang merah dengan 5 taraf yaitu 0, 25, 50, 75 dan 100%, sedangkan faktor kedua adalah lama perendaman dengan 3 taraf yaitu 12, 24 dan 36 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak bawang merah terbaik terdapat pada konsentrasi ekstrak bawang merah 25%. Lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap tolok ukur pertumbuhan bibit. Tidak terjadi interaksi yang nyata antara konsentrasi ekstrak bawang merah dan lama perendaman terhadap tolok ukur pertumbuhan bibit.

Kata kunci: Invigorasi, ekstrak bawang, viabilitas, vigor, tomat.

Abstract. The purpose of this research was to investigate the effect of onion concentration and soaking duration and interaction between them on the expired tomato seed viability. The research was conducted at the Laboratory of Seed Science and Technology Department of Agrotechnology Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University, Banda Aceh from April to June 2018. Treatment units were arranged according to Factorial Completely Randomized Design 5x3 in 3 replications, and the significant data than continued analyzed by Honestly Significant Different. The first factor was the concentrations of extract onion i.e 0, 25, 50, 75 and 100%, and the second factor was durations of soaking i.e 12, 24 and 36 hours. The result showed the best concentration for invigoration was 25% of onion extract. Soaking duration does not have a significant effect on seedling growth. There is no significant interaction between the concentration of onion extract and soaking duration on seedling growth.

Keywords: Invigoration, onion extract, viability, vigor, tomato

PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan salah satu komoditas pertanian unggulan yang banyak dibudidayakan oleh petani karena mempunyai prospek yang baik dalam pemasarannya. Tomat banyak dikembangkan di Indonesia sebagai sayuran, obat-obatan, kosmetik serta bahan baku pengolahan makanan seperti saus, sari buah dan lain-lain. Buah tomat memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena merupakan salah satu sayuran yang multiguna (Wijayanti dan Susila, 2013). Untuk meningkatkan pendapatan dan kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi dari sayuran dan buah-buahan serta tuntutan akan kualitas tomat yang baik, maka produktivitas tomat perlu ditingkatkan.

Data BPS dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2017) menunjukkan bahwa produksi tomat di Indonesia tahun 2014 sebesar 915.987 ton dan tahun 2015 sebesar 877.792 ton, mengalami penurunan sebesar 38.195 ton. Di Indonesia luas panen tomat pada tahun 2014 sebesar 59.008 Ha lalu pada tahun 2015 sebesar 54.544 Ha, mengalami penurunan sebesar 4.464 Ha. Penurunan luas panen mengakibatkan produksi tomat masih tetap rendah dan perlu upaya untuk meningkatkannya.

Benih yang unggul dan bermutu diperlukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman tomat. Benih yang bermutu juga dapat mengalami penurunan kualitas akibat penyimpanan yang kurang tepat atau benih telah melampaui masa hidupnya (kadaluarsa) (Ernawati *et al.*, 2017).

Menurut Kartasapoetra (2003) benih kadaluarsa merupakan benih yang telah melampaui masa anjuran penanaman yang telah ditentukan oleh produsen benih. Benih kadaluarsa sulit untuk berkecambah karena viabilitasnya telah menurun.

Kemunduran benih dipengaruhi oleh genetik, kadar air benih dan suhu. Indikasi fisiologi dari kemunduran benih diantaranya terjadinya perubahan warna benih, meningkatnya jumlah kecambah abnormal, pertumbuhan bibit yang berkurang dan menurunnya toleransi perkecambahan terhadap kondisi suboptimum (Mugnisjah, 2007). Kemunduran benih dapat diperbaiki melalui beberapa teknik diantaranya pemanenan saat benih mencapai masak fisiologis, prosesing benih secara benar, penyimpanan benih pada suhu dan kadar air tertentu, dan yang terakhir adalah perlakuan invigorasi (Utomo, 2006).

Invigorasi merupakan suatu proses yang dilakukan untuk memperbaiki vigor benih yang telah mengalami deteriorasi atau kemunduran. Terjadi peningkatan kecepatan dan keserempakan perkecambahan serta pengurangan tekanan lingkungan yang kurang menguntungkan selama proses invigorasi. Pada proses invigorasi, selain dapat mengendalikan air masuk ke dalam benih juga dapat ditambahkan zat pengatur tumbuh (Ernawati *et al.*, 2017)

Salah satu perlakuan menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT) yaitu dengan cara merendam benih (Kusumo, 1990). Pada saat benih mengalami proses imbibisi, terjadi peningkatan kadar air yang akan menstimulir perkecambahan. Peningkatkan viabilitas benih kadaluarsa melalui perendaman dengan ZPT pada benih diawali dengan konsep hormon tanaman. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa senyawa-senyawa organik tanaman yang dalam konsentrasi rendah akan mempengaruhi proses-proses fisiologis seperti proses pertumbuhan, diferensiasi dan perkembangan tanaman disebut dengan hormon tanaman.

Bawang merah (*Allium cepa* L.) mengandung hormon auksin dan giberelin sehingga dapat digunakan sebagai salah satu zat pengatur tumbuh alami. Pertumbuhan pada daun maupun batang distimulir oleh hormon giberelin (Marfirani *et al.*, 2014). Auksin sebagai salah satu zat pengatur tumbuh yang memacu perkembangan akar dibutuhkan tanaman untuk mempercepat dan memaksimalkan pertumbuhan (Sasmitamihardja dan Siregar, 1996). Wibowo (1988) menyatakan bahwa proses perombakan karbohidrat menjadi energi dalam proses metabolisme tanaman dipengaruhi oleh adanya kandungan senyawa *allicin* pada bawang merah yang dihasilkan dari senyawa *allin* dengan bantuan enzim *allinase* dan bergabung dengan *thiamin* (vitamin B1).

Hasil penelitian Siswanto *et al.* (2010), menyatakan bahwa pemberian bawang merah dengan konsentrasi 500 g/l dengan lama perendaman 12 jam memberikan hasil terbaik pada jumlah daun, tingkat kehijauan daun, pertumbuhan panjang tunas dan bobot kering tunas pada setek lada panjang. Hasil penelitian Alimudin *et al.* (2017) menunjukkan bahwa hasil terbaik terhadap semua parameter pertumbuhan akar stek batang bawah mawar merah seperti panjang akar stek, jumlah akar stek, berat basah akar stek dan berat kering akar stek dijumpai pada pemberian konsentrasi ekstrak bawang merah 70%.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh dari bulan April sampai Juni 2018.

MATERI DAN METODE

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah juicer, gelas ukur, aerator, germinator, *autoclave*, saringan, botol plastik, ayakan 9 mesh, pinset, pisau, *polibag* ukuran 8x10 cm, cup plastik sebanyak 45 buah, plastik, timbangan, penggaris, kertas merang/kertas saring, kertas label dan alat tulis

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih tomat varietas Latanza yang telah kadaluarsa pada bulan Agustus 2016 sebanyak 1.125 benih, bawang merah Aceh, aquades, tanah dan pupuk kandang.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu konsentrasi ekstrak bawang (K) yang terdiri dari lima taraf yaitu 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%. Faktor kedua yaitu lama perendaman (L) yang terdiri dari tiga taraf yaitu 12 jam, 24 jam dan 36 jam, sehingga diperoleh 15 kombinasi perlakuan dan 45 satuan percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Benih

Benih yang digunakan adalah benih tomat kadaluarsa varietas Latanza yang telah mengalami kadaluarsa pada bulan Agustus 2016 yang diperoleh dari Tungkop, Aceh Besar. Daya berkecambah awal benih tomat sebelum kadaluarsa 86%, dan setelah dilakukan uji pendahuluan daya berkecambah menjadi 64%. Selanjutnya benih dipisahkan antara yang bernas dengan yang hampa dengan cara perendaman dalam air selama 5 menit. Benih yang tenggelam dianggap bernas yang selanjutnya digunakan untuk penelitian, sedangkan yang melayang atau terapung dianggap hampa.

Pembuatan Ekstrak Bawang Merah

Umbi bawang merah dikupas dan dibersihkan dari kulitnya kemudian dihaluskan dengan juicer dan disaring. Larutan hasil saringan dijadikan sebagai

larutan stok dengan konsentrasi 100%. Untuk membuat larutan dengan konsentrasi yang diinginkan, dapat dilakukan dengan mengencerkan larutan stok sesuai dengan perlakuan yang dibutuhkan. Ekstrak dimasukkan ke dalam botol aqua sesuai dengan konsentrasi yang diinginkan. Selanjutnya benih tomat kadaluarsa direndam dalam larutan ekstrak bawang merah pada masing-masing konsentrasi perlakuan. Untuk membuat ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 25% adalah:

$$\frac{25 \text{ ml}}{25 \text{ ml} + 75 \text{ ml}} \times 100 \% = 25 \%$$

Jadi, konsentrasi ekstrak bawang merah 25 % terdiri dari 25 ml ekstrak bawang merah dan 75 ml aquades.

Perendaman Benih dengan Ekstrak Bawang Merah

Benih tomat varietas Latanza masing-masing sebanyak 25 benih untuk setiap perlakuan dimasukkan ke dalam masing-masing ekstrak bawang yang dicobakan untuk diinkubasikan. Kemudian dipasang aerator yang bertujuan untuk memberi oksigen kepada benih sesuai dengan lama perendaman yaitu 12, 24 dan 36 jam.

Persemaian Benih

Benih yang telah mendapatkan perlakuan perendaman ditanam dengan menggunakan media tanam berupa campuran tanah dan pupuk kandang (3:1) yang sebelumnya diayak dengan ayakan ukuran 9 mesh. Campuran tanah dan pupuk kandang dimasukkan ke dalam *polibag* berukuran 8x10 cm, lalu benih ditanam dengan kedalaman 0,5 cm. Satu *polibag* satu benih. Benih ditanam sebanyak 25 unit pada setiap perlakuan sampai umur bibit 21 HST.

Pemeliharaan

Pemeliharaan bibit dilakukan hanya pada aspek mencukupkan kebutuhan air oleh tanaman. Penyiraman dilakukan dua kali sehari, yakni pagi dan sore hari dengan menggunakan *hand sprayer* sampai tanah terlihat basah.

Pengamatan

Parameter-parameter yang diamati adalah potensi tumbuh, daya tumbuh, tinggi bibit, panjang akar dan berat kering bibit.

Analisis Data Penelitian

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA. Hasil uji F yang menunjukkan pengaruh nyata ($\alpha = 5\%$), dilanjutkan dengan uji beda antar rata-rata perlakuan menggunakan prosedur uji lanjut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam (Uji F) Invigorasi Benih Tomat Kadaluarsa dengan Ekstrak Bawang Merah pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman terhadap Pertumbuhan Bibit Tomat Kadaluarsa

Hasil analisis ragam (Uji F) invigorasi benih tomat kadaluarsa dengan ekstrak bawang merah pada berbagai konsentrasi dan lama perendaman serta interaksi keduanya terhadap pertumbuhan bibit tomat kadaluarsa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam (Uji F) Invigorasi Benih Tomat Kadaluarsa dengan ekstrak bawang merah pada berbagai konsentrasi dan lama perendaman terhadap Pertumbuhan Bibit

Perlakuan	Tolok Ukur Viabilitas dan Vigor Benih				
	Potensi Tumbuh	Daya Tumbuh	Tinggi Bibit	Panjang Akar	Berat Kering Bibit
K	*	*	tn	**	*
L	tn	tn	tn	tn	tn
KxL	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	9,65	10,11	11,56	12,44	20,68

Keterangan: *: Berpengaruh Nyata; **: Berpengaruh sangat nyata; Tn: Tidak berpengaruh nyata; K: Konsentrasi ekstrak bawang merah (%); L: Lama perendaman (Jam); KxL: Interaksi antara Konsentrasi ekstrak bawang merah (%) dan Lama perendaman; KK: Koefisien keragaman (%).

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar, berpengaruh nyata terhadap potensi tumbuh, daya tumbuh dan berat kering bibit, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, sedangkan perlakuan lamanya perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap semua tolok ukur pertumbuhan bibit tomat kadaluarsa. Interaksi antara perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah dan lama perendaman tidak nyata pada semua tolok ukur pertumbuhan bibit tomat kadaluarsa. Tidak nyatanya interaksi antara konsentrasi ekstrak bawang merah dan lama perendaman diduga salah satu faktor memiliki sifat yang lebih dominan daripada faktor lainnya, sehingga kedua faktor tidak berjalan secara sinergis. Hal ini sesuai dengan pendapat Gardner *et al.* (1991) apabila suatu faktor saling menutupi faktor lainnya maka interaksi yang ditunjukkan tidak akan bersifat nyata.

Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah Terhadap Pertumbuhan Bibit Tomat Kadaluarsa

Hasil analisis ragam (Uji F) menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak bawang merah berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar, nyata terhadap potensi tumbuh, daya tumbuh dan berat kering bibit, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit.

Rekapitulasi hasil analisis ragam potensi tumbuh, daya tumbuh, panjang akar, tinggi tanaman dan berat kering bibit pada berbagai konsentrasi dapat dilihat pada tabel Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa potensi tumbuh dan daya tumbuh tertinggi terdapat pada konsentrasi ekstrak bawang merah 25% yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0%, 50% dan 75%, namun berbeda nyata dengan konsentrasi 100%. Pada tolok ukur panjang akar, konsentrasi 50% menghasilkan panjang akar

terpanjang yang berbeda nyata dengan konsentrasi 0% namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 25%, 75% dan 100%. Sedangkan pada tolok ukur berat kering bibit konsentrasi terbaik terdapat pada konsentrasi 50% yang berbeda nyata dengan konsentrasi 100% namun berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 0%, 25% dan 75%. Pada tolok ukur tinggi bibit konsentrasi yang diberikan tidak berpengaruh nyata secara statistik.

Tabel 2. Rata-rata Nilai Pertumbuhan Bibit Tomat Kadaluarsa pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah

Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah	Tolok ukur pertumbuhan bibit				
	Potensi Tumbuh (%)	Daya Tumbuh (%)	Tinggi Bibit (cm)	Panjang Akar (cm)	Berat Kering Bibit (mg)
0%	84,89 (67,62) ab	84,89 (67,80) ab	7,33	3,38 a	22,84 ab
25%	87,11 (69,51) b	87,11 (69,57) b	7,42	3,78 ab	20,44 ab
50%	76,00 (61,10) ab	76,00 (61,17) ab	7,06	4,40 b	23,93 b
75%	80,89 (64,61) ab	79,56 (63,55) ab	7,63	4,05 ab	20,69 ab
100%	75,11 (60,46) a	76,00 (61,07) a	6,91	4,25 b	17,47 a
BNJ	8,52	8,48	-	0,67	5,96

Keterangan : -Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 0,05 (Uji BNJ)

-() Angka transformasi $\text{ArcSin}\sqrt{p}$

Pengaruh Lama Perendaman terhadap Pertumbuhan Bibit Tomat Kadaluarsa.

Hasil analisis ragam (Uji F) menunjukkan bahwa lama perendaman tidak berpengaruh nyata tolok ukur terhadap tolok ukur potensi tumbuh, daya tumbuh, panjang akar, tinggi tanaman dan berat kering bibit.

Rata-rata nilai potensi tumbuh, daya tumbuh, keserempakan tumbuh, panjang akar, tinggi tanaman dan berat kering bibit pada lama perendaman yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Nilai Pertumbuhan Bibit Tomat Kadaluarsa dengan Lama Perendaman

Lama Perendaman	Tolok ukur viabilitas dan vigor benih				
	Potensi Tumbuh (%)	Daya Tumbuh (%)	Tinggi Bibit (cm)	Panjang Akar (cm)	Berat Kering Bibit (mg)
12 jam	82,13 (65,53)	82,67 (65,91)	7,29	3,79	20,73
24 jam	83,47 (66,60)	82,67 (65,91)	7,20	3,95	20,85
36 jam	76,80 (61,85)	76,80 (61,99)	6,96	4,18	21,64

Keterangan : -() Angka transformasi $\text{ArcSin}\sqrt{p}$

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada tolok ukur potensi tumbuh, daya tumbuh, keserempakan tumbuh, panjang akar, tinggi tanaman dan berat kering bibit, namun secara statistik perlakuan lama perendaman terbaik pada tolok ukur potensi tumbuh dan tinggi bibit terdapat pada lama perendaman 24 jam, pada tolok ukur daya tumbuh lama perendaman terbaik terdapat pada lama perendaman 12 dan 24 jam, pada tolok ukur panjang akar dan berat kering bibit lama perendaman terbaik terdapat pada lama perendaman 36 jam.

Pembahasan

Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pada tolok ukur potensi tumbuh dan daya tumbuh perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah 25% merupakan konsentrasi terbaik yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0%, 50% maupun 75%, namun berbeda nyata ketika konsentrasi ekstrak bawang merah menjadi 100%. Hal ini diduga auksin endogen yang terdapat pada benih tomat sudah mencukupi sehingga pemberian auksin eksogen tidak akan memberikan pengaruh dalam proses pertumbuhan bibit tomat pada tolok ukur potensi tumbuh dan daya tumbuh. Menurut Salisbury dan Ross (1995) bahwa tanaman mempunyai mekanisme kontrol terhadap pemberian auksin dari luar sehingga jika hormon yang disintesis telah cukup menunjang proses metabolisme maka pemberian zat pengatur tumbuh dari luar tidak akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan. Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa hormon auksin endogen dapat dihasilkan sendiri oleh tanaman.

Pada konsentrasi ekstrak bawang merah 100% nilai potensi tumbuh dan daya tumbuh menurun dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Hal ini diduga, semakin tinggi konsentrasi ekstrak bawang merah, maka semakin banyak pula auksin yang masuk ke dalam benih begitu juga dengan air yang masuk ke dalam benih juga banyak sehingga menyebabkan terbentuknya senyawa beracun yang akan menghambat metabolisme. Menurut Campbell (2002) konsentrasi auksin yang tinggi akan menyebabkan tanaman menghasilkan ZPT lainnya berupa etilen yang memberikan dampak yang berlawanan dengan auksin. Gunawan (1987) menyatakan bahwa auksin pada konsentrasi rendah akan memberikan dampak yang baik pada proses pemanjangan sel. Sebaliknya auksin pada konsentrasi tinggi akan memberikan dampak yang buruk bagi tanaman yaitu menghambat pemanjangan dan pembelahan sel tanaman.

Pada tolok ukur panjang akar, konsentrasi 50% merupakan konsentrasi terbaik. Kandungan auksin dan rhizokalin pada ekstrak bawang merah dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan akar. Dapat dilihat dalam penelitian ini pada tolok ukur panjang akar, bibit tanaman tomat yang diberi ekstrak bawang merah menghasilkan akar yang lebih panjang dibandingkan dengan yang tidak diberi ekstrak bawang merah. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan auksin eksogen sehingga memacu pertumbuhan akar. Sesuai dengan pendapat Artanti (2007) yang menyatakan bahwa beberapa peranan auksin dalam mendukung kehidupan tanaman antara lain mendorong primordia akar. Husniati (2010) menambahkan bahwa pembentukan akar dipicu oleh auksin pada saat

terjadinya pembelahan sel. Selain itu, kandungan vitamin B1 (*thiamin*) pada ekstrak bawang merah dapat mempercepat pembelahan sel pada meristem akar.

Auksin menginisiasi pemanjangan sel dengan cara mempengaruhi pengendoran/ pelenturan dinding sel, dimana auksin akan memompa ion H^+ ke dinding sel. Proses ini membentuk beberapa ikatan silang H^+ rantai molekul selulosa penyusun dinding sel. Selanjutnya sel tumbuhan memanjang akibat proses osmosis dan sel terus tumbuh menjadi material dinding sel dan sitoplasma (Taiz dan Zeiger, 2012).

Menurut Kumar (2011) akar memiliki bagian-bagian penyusun akar, yaitu tudung akar yang berada dibagian ujung akar. Pada bagian belakang tudung akar terdapat titik tumbuh yang selalu membelah. Di belakang titik tumbuh meristem terdapat daerah perpanjangan yang dapat dipengaruhi oleh adanya hormon tumbuh pada akar.

Hormon giberelin yang terdapat pada ekstrak bawang merah memacu aktivitas enzim-enzim hidrolitik khususnya α amylase yang menghidrolisis pati menjadi senyawa glukosa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lakitan (1996), bahwa giberelin dapat memacu pembelahan sel karena hormon ini dapat meningkatkan hidrolisis sukrosa, pati dan fruktan menjadi fruktosa dan glukosa yang digunakan untuk respirasi sel, sehingga energi tersedia untuk pertumbuhan. Air akan masuk lebih cepat yang menyebabkan pembesaran sel yang disebabkan oleh fruktosa dan glukosa sehingga potensi air sel menjadi negatif, (Taiz dan Zeiger, 2012).

Pada tolok ukur berat kering bibit, konsentrasi 50% menghasilkan berat kering bibit tertinggi yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0%, 25% maupun 75%, namun berbeda nyata pada konsentrasi 100%. Hal ini disebabkan semakin tingginya konsentrasi ekstrak bawang merah yang diberikan sehingga menghambat metabolisme benih yang berhubungan dengan penurunan berat kering bibit. Auksin akan bersifat menghambat pertumbuhan pada kadar yang tinggi dibandingkan merangsang pertumbuhan (Hendaryono dan Wijayani, 1994). Penghambatan pertumbuhan ini terlihat dari rendahnya berat kering bibit yang diukur pada konsentrasi ekstrak bawang merah 100%. Hal ini dijelaskan oleh Sitompul dan Guritno (1995) menyatakan bahwa pertumbuhan dapat diukur dari pertambahan berat kering yang dihasilkan tanaman. Pertumbuhan bibit dapat dilihat dari indikator berat kering bibit. Nurussintani *et al.* (2012) menyatakan bahwa peningkatan akumulasi berat kering disebabkan oleh benih dengan vigor tinggi yang mampu membentuk dan mentranslokasikan bahan baku ke poros embrio dengan cepat. Pemanfaatan cadangan makan dalam benih yang efisien ditunjukkan oleh berat kering yang tinggi.

Pengaruh Lama Perendaman

Faktor lama perendaman benih di dalam larutan ekstrak bawang merah berkaitan dengan pemberian kesempatan kepada larutan ekstrak bawang merah yang mengandung hormon auksin untuk melakukan imbibisi ke dalam benih yang akan berpengaruh terhadap perkecambahan benih. Hal ini sesuai yang dikemukakan Lakitan (1996) bahwa terjadinya proses imbibisi pada benih guna mengawali perkecambahan, memerlukan waktu tertentu. Hal ini juga didukung oleh pendapat Lusiana (2013) yang menyatakan bahwa lamanya penyerapan ZPT dan unsur hara

berkaitan dengan waktu perendaman. Jika benih direndam dengan lama waktu yang tepat, maka benih dapat berkecambah dengan baik, sebaiknya jika benih direndam terlalu lama maka akan merusak embrio dan benih tidak dapat berkecambah dengan normal bahkan bisa jadi tidak tumbuh sama sekali.

Pada perlakuan lama perendaman baik 12, 24 dan 36 jam tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bibit tomat. Hal ini diduga waktu yang digunakan untuk merendam benih tomat dalam ekstrak bawang merah terlalu lama, sehingga auksin yang diserap oleh benih akan semakin banyak. Perendaman yang terlalu lama dapat menyebabkan anoksia (kehilangan oksigen) yang menghambat proses respirasi. Respirasi yang terhambat membuat proses perkecambahan terhambat juga (Utomo, 2006). Khan (1977) menyatakan bahwa benih yang terlalu lama direndam, kemampuan benih untuk berkecambah juga menurun yang disebabkan oleh benih yang seharusnya sudah siap untuk berkecambah namun benih tersebut masih direndam sehingga menghambat perkecambahan. Hal ini menunjukkan perendaman untuk jangka waktu yang lama akan beracun bagi tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Konsentrasi ekstrak bawang merah terbaik terdapat pada konsentrasi ekstrak bawang merah 25%. Lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap tolak ukur pertumbuhan bibit. Tidak terjadi interaksi yang nyata antara konsentrasi ekstrak bawang merah dan lama perendaman terhadap tolak ukur pertumbuhan bibit.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perlakuan invigorasi benih menggunakan ekstrak bawang merah dengan kisaran konsentrasi antara 0%-50% dan waktu perendaman tidak melebihi 12 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimudin, S. Melissa dan Ramli. 2017. Aplikasi pemberian ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap pertumbuhan akar stek batang bawah mawar (*Rosa* sp.) Varietas Mallic. Jurnal Agrosience. 7(1):194-202.
- Artanti, F.Y. 2007. Pengaruh macam pupuk organik cair dan konsentrasi IAA terhadap pertumbuhan setek tanaman stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Badan Pusat Statistik dan Dirjen Hortikultura. 2017. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Tomat 2012-2016, Jakarta.
- Campbell, N. A., J.B. Reece, L.G. Mitchell. 2002. Biologi (Terjemahan Wasmen Manalu). Erlangga, Jakarta.
- Ernawati, P. Rahardjo dan B. Suroso. 2017. Respon benih cabai merah (*Capsicum annum* L.) kadaluarsa pada lama perendaman air kelapa muda terhadap viabilitas, vigor dan pertumbuhan bibit. Jurnal Agritop. 15(1):71-83.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitckell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. (Terjemahan H. Susilo). Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Gunawan, L.W.1987. Teknik Kultur Jaringan. Pusat Antar Studi (PAU) Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hendaryono, D. P dan Wijayani. 1994. Teknik Kultur Jaringan dan Petunjuk Perbanyak Tanaman Secara Vegetatif Modern. Kanisus, Yogyakarta.

- Husniati, K. 2010. Pengaruh media tanam dan konsentrasi auksin terhadap pertumbuhan stek basal daun mahkota tanaman nenas (*Ananas comosus* L.) Skripsi. Program Studi Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kartasapoetra, A. G. 2003. Teknologi Benih. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Khan, A.A. 1977. The physiology and biochemistry of seed dormance and germination. north holland publishing company, Amsterdam.
- Kumar, G. 2011. Effect of auxin on adventition root development from nodal cutting of *Saraca asoka* and associated biochemical change. Journal of Holticulture and Forestry.
- Kusumo, S. 1990. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. CV. Jasaguna, Bogor.
- Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Lusiana. 2013. Respon pertumbuhan stek batang sirih merah (*Piper Crocatum* Ruiz dan Pav) setelah direndam dalam urin sapi. Jurnal Protobiont. 2(3):157-160.
- Marfirani, M., Y. S. Rahayu dan E. Ratnasari. 2014. Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi filtrat umbi bawang merah dan Rootone-F terhadap pertumbuhan stek melati rato ebu. Jurnal Lentera Bio. 3(1): 73–76.
- Mugnisyah, W.Q. 2007. Teknologi Benih. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Nurussintani, W., Damanhuri dan S.L. Purnamaningsih. 2012. Perlakuan pematangan dormansi terhadap daya tumbuh benih 3 varietas kacang tanah (*Arachis hypogaea*). Jurnal Produksi Tanaman.1(1): 86-93.
- Sasmitamihardja, D dan A. Siregar. 1996. Fisiologi Tumbuhan. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995. Analisa Pertumbuhan Tanaman. UGM Press, Yogyakarta.
- Siswanto, U., N. D. Sekta dan A. Romeida. 2010. Penggunaan auksin dan sitokinin alami pada pertumbuhan bibit lada panjang (*Piper retrofractum* vah L.). Tumbuhan Obat Indonesia. 3(2):128-132.
- Taiz, L dan E. Zeiger. 2012. Plant Physiology. 5 th ed. Sinauer Associates Inc. Sunderland.
- Utomo, B. 2006. Ekologi Benih. USU Repository, Medan.
- Wibowo, S. 1988. Budidaya Bawang: Bawang Putih, Bawang Merah, dan Bawang Bombay. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Wijayanti, E., dan Anas D., Susila. 2013. Pertumbuhan dan produksi dua varietas tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) secara hidroponik dengan beberapa komposisi media tanam. Bul. Agrohorti. 1(1):104 – 112.