

Uji viabilitas dan pertumbuhan benih kedelai (*Glycine max*) dengan perlakuan invigorasi menggunakan ekstrak bawang merah

(Viability and growth of soybean seeds (Glycine max) with invigoration treatment using onion extract)

I. Lestari, Karno, dan Sutarno

*Agroecotechnology, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Diponegoro University
Tembalang Campus, Semarang 50275 – Indonesia*

Corresponding E-mail: lestarindah1997@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to examine the effect of the interaction between the different dosages of shallot extract and immersion time on the viability and growth of Kaba soybean seed varieties that have been stored since 2013. This research used a completely randomized factorial design. The first factor was the dosages of onion extract (D0 = 0% D1 = 40% D2 = 60% and D3 = 100%). The second factor is the immersion time (P1 = 3 hours P2 = 6 hours and P3 = 9 hours). The parameters during seed germination were seed germination, vigor index, maximum growth potential, seed growth speed and electrical conductivity. Growth stage (vegetative) parameters consist of plant height and number of leaves. The data were analyzed by variance analysis and continued analyzed by Duncan's Multiple Range Test. The results showed that there is an interaction between the different dosages of shallot extract and immersion time. Dosages 40%, 60%, 100% increased seed germination, vigor index, maximum growth potential, growth rate, plant height and the number of leaves compare to control (0%). There was no influence of different immersion time on increased seed germination, vigor index, maximum growth potential, growth rate, plant height and the number of leaves.

Keywords : Invigoration, Seed Viability, Onion Extract, Glycine max

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh interaksi antara perbedaan dosis ekstrak bawang merah dan lama perendaman terhadap viabilitas dan pertumbuhan benih kedelai varietas Kaba yang telah disimpan sejak 2013. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4x3. Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak bawang merah (K0 = 0% K1 = 40% K2 = 60% dan K3 = 100%). Faktor kedua adalah lama perendaman masing-masing bahan (P1 = 3 jam P2 = 6 jam dan P3 = 9 jam). Variabel yang diamati pada masa perkecambahan benih antara lain daya kecambah benih, indeks vigor, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh benih dan daya hantar listrik. Variabel pada tahap pertumbuhan (vegetatif) terdiri dari tinggi tanaman dan jumlah daun. Data yang diperoleh dianalisis dengan anova dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan terjadi interaksi pemberian dosis dan lama perendaman pada fase perkecambahan. Dosis 40%, 60%, dan 100% dapat meningkatkan daya berkecambah, indeks vigor, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh benih, tinggi tanaman dan jumlah daun dibandingkan dengan kontrol (0%). Lama perendaman tidak berpengaruh terhadap daya berkecambah, indeks vigor, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh benih, tinggi tanaman dan jumlah daun.

Kata kunci: Invigorasi, Viabilitas Benih, Ekstrak Bawang Merah, Kedelai

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Kedelai diproduksi untuk kebutuhan bahan konsumsi contohnya sebagai bahan baku tahu, tempe, margarin, kecap dan lain-lain. Kedelai merupakan sumber vitamin B, 40% protein, 20% minyak, 35% karbohidrat dan abu 5% (Krisnawati, 2017). Kebutuhan masyarakat akan kedelai akan terus meningkat seiring bertambahnya penduduk tiap tahunnya sehingga harus diimbangi dengan peningkatan nilai produksi kedelai agar kebutuhan terpenuhi. Penanaman benih yang bermutu tinggi dapat menghasilkan tanaman yang sehat sehingga dapat berproduksi lebih maksimal. Benih kedelai yang bermutu tinggi harus mencakup mutu secara genetik, mutu fisik dan mutu fisiologis (Rasyid, 2013).

Penurunan kualitas benih (deteriorasi) dapat berdampak secara tidak langsung pada produksi tanaman. Penurunan mutu benih dimulai sejak benih masak secara fisiologis. Kerusakan fisiologis benih ditandai dengan menurunnya viabilitas dan vigor benih. Tingkat kemasakan benih secara fisiologis juga dapat mempengaruhi potensi tumbuh benih (Farida, 2018). Penurunan viabilitas dan vigor benih saat penyimpanan dikarenakan perombakan bahan makanan sehingga menyebabkan benih kekurangan cadangan makanan dan meningkatkan sintesis protein (Maemunah dan Adelina, 2009).

Benih kedelai termasuk benih ortodoks yang memiliki kadar protein tinggi sehingga rentan mengalami kerusakan secara fisiologis apabila penerapan pascapanennya tidak tepat. Perlakuan invigorasi dapat diterapkan untuk mengembalikan mutu benih yang telah mengalami deteriorasi. Tujuan dari invigorasi yaitu untuk meningkatkan indeks vigor benih. Invigorasi benih dapat dilakukan secara *osmoconditioning*, vitamin *priming*, *hydropriming*, maupun *matricconditioning* merupakan beberapa metode yang efektif dalam invigorasi benih (Purnawati *et al.*, 2014).

Invigorasi dapat dilakukan dengan cara perendaman benih. Perendaman benih dapat memicu respirasi benih sehingga tanaman akan dapat tumbuh lebih cepat (Putra *et al.*, 2012).

Invigorasi benih juga dapat dilakukan menggunakan ZPT (zat pengatur tumbuh). Pemberian ZPT alami dapat meningkatkan potensi tumbuh embrio benih untuk tumbuh dan sebagai promotor perkecambahan benih (Rusmin *et al.*, 2011). ZPT merupakan senyawa bukan hara yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung atau menghambat dan merubah proses fisiologi pada tumbuhan (Maemunah dan Adelina, 2009). Bawang merah merupakan ZPT alami dengan per 100 ml ekstraknya mengandung hormon auksin 10,355 ppm berupa IAA (Kurniati *et al.*, 2017). Kandungan giberelin dalam bawang merah mampu menstimulasi pertumbuhan daun dan batang sementara auksin memacu pertumbuhan akar pada tanaman (Darojat, 2014).

Bawang merah sebagai ZPT dapat digunakan untuk menstimulasi daya berkecambah tanaman. Pemberian 40% ekstrak bawang merah sebagai ZPT meningkatkan daya kecambah benih kakao sebesar 90,22% dan lama perendaman 9 jam dapat meningkatkan daya kecambah sebesar 85,22% (Darojat *et al.*, 2014). Ekstrak bawang merah mampu menjadi ZPT untuk memacu pertumbuhan dengan konsentrasi 100% dapat meningkatkan pertumbuhan stek melati yaitu persentase hidup 100%, luas daun 1,279 cm², jumlah akar 0,624, dan panjang akar 3,75 cm (Marfirani *et al.*, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian berbagai dosis ZPT dari ekstrak bawang merah dengan lama perendaman yang berbeda serta interaksi antara keduanya terhadap viabilitas dan pertumbuhan benih kedelai yang telah mengalami deteriorasi.

MATERI DAN METODE

Penelitian lapang dilaksanakan pada Bulan Maret sampai Bulan April 2019 di *greenhouse* Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro dilanjutkan dengan analisis laboratorium di Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan adalah benih kedelai (*Glycine max*) varietas Kaba yang telah diproduksi pada tahun 2013 dari Balitkabi Malang, aquades, bawang merah sebanyak 2 kg, fungisida, tanah,

pupuk kandang, sekam. Alat yang digunakan adalah toples, saringan, bak persemaian, *sprayer*, gembor, penggaris untuk mengukur tinggi tanaman, timbangan analitik, amplop, oven untuk menghilangkan kadar air tanaman, label, dan alat tulis untuk mencatat hasil penelitian.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui dua tahap yaitu tahap perkecambah dan tahap vegetatif. Tahap perkecambah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4x3 dengan 4 kali ulangan dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 4x3 dengan 5 kali ulangan pada tahap vegetatif. Faktor pertama yaitu konsentrasi ekstrak bawang merah : D0 (kontrol) = 0% D1 = 40% D2 = 60% dan D3 = 100%. Faktor kedua adalah lama perendaman bahan yaitu; P1 = 3 jam P2 = 6 jam dan P3 = 9 jam. Total unit percobaan tahap perkecambah berjumlah 48 unit. Setiap unit percobaan terdiri dari 50 benih kedelai. Total unit percobaan tahap vegetatif berjumlah 120 unit. Setiap unit percobaan terdiri dari 1 bibit kedelai yang siap tanam yang diambil secara acak dari hasil tahap perkecambah benih.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terdiri dari beberapa tahap antara lain persiapan, perlakuan, pemeliharaan, pengamatan, pengambilan sampel dan pengolahan data. Tahap persiapan yang dilakukan berupa persiapan alat dan bahan yang diperoleh dari Toko pertanian maupun membeli secara online. Benih kedelai var. Kaba 2013 diperoleh dari Balitkabi Malang. Pembuatan larutan ZPT alami dari ekstrak bawang merah untuk invigorasi. Bawang merah yang telah disiapkan dikupas dari kulitnya kemudian dibersihkan dengan cara dicuci dan dihaluskan dengan menggunakan blender. Bawang merah yang telah halus kemudian dicampurkan dengan aquades dengan konsentrasi yang telah ditentukan (0%, 40%, 60%, 100%). Benih kedelai direndam dalam masing-masing perlakuan dengan lama perendaman sesuai dengan waktu yang telah ditentukan (3 jam, 6 jam, dan 9 jam). Benih kemudian dikering anginkan dan siap untuk ditanam. Penyemaian benih dilakukan dengan menggunakan bak persemaian dengan komposisi

media tanah, pupuk kandang, dan sekam padi perbandingan 1 : 1 : 1. Media tanam yang telah disiapkan diberikan furadan 1 gram sehari sebelum dilakukan penanaman. Ditanam satu benih kedelai pada tiap lubang *polybag* dan disiram setiap hari.

Benih yang berkecambah dengan normal dipindah tanamkan pada media *polybag* yang terdiri dari tanah, pupuk kandang, dan sekam padi dengan perbandingan 1 : 1 : 1 dan diberi furadan sebanyak 1 gram. Bibit kedelai ditanam dengan cara membenamkan hingga bagian akar masuk kedalam tanah. Pemeliharaan dilakukan dengan melakukan penyiraman benih 2 hari sekali. Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan bibit hingga 28 hari setelah pindah tanam.

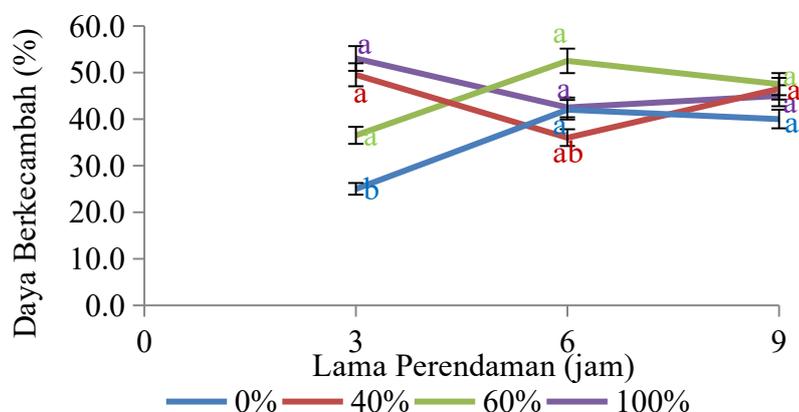
Parameter Penelitian

(1) Daya kecambah (%), dihitung berdasarkan presentase kecambah normal minggu pertama (7HST) dan kedua (14 HST) dibagi dengan jumlah total benih yang ditanam. (2) indeks vigor (%), dihitung dari persentase kecambah normal pada minggu pertama (7 HST) dibagi jumlah benih yang ditanam. (3) Potensi Tumbuh Maksimum (%), dihitung dari persentase benih yang mampu menjadi kecambah normal maupun abnormal pada pengamatan hari terakhir (hari ke-14) per jumlah benih yang ditanam. (4) kecepatan tumbuh tumbuh (%), dihitung dari jumlah kecambah normal setiap pengamatan dibagi etmal (24 jam). (5) tinggi tanaman, diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh bibit kedelai. (6) jumlah daun, dihitung dengan cara menghitung daun yang tumbuh pada tanaman kedelai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Berkecambah Benih (DB)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa dosis ekstrak bawang merah yang berbeda berpengaruh nyata terhadap indeks vigor namun lama perendaman tidak berpengaruh nyata. Terjadi interaksi antara perlakuan dosis ZPT ekstrak bawang merah dan lama perendaman yang berbeda (Ilustrasi 1). Perlakuan perendaman 3 jam menunjukkan pemberian ZPT dari ekstrak bawang merah (40% , 60% , 100%) dapat meningkatkan nilai daya berkecambah benih. Perlakuan



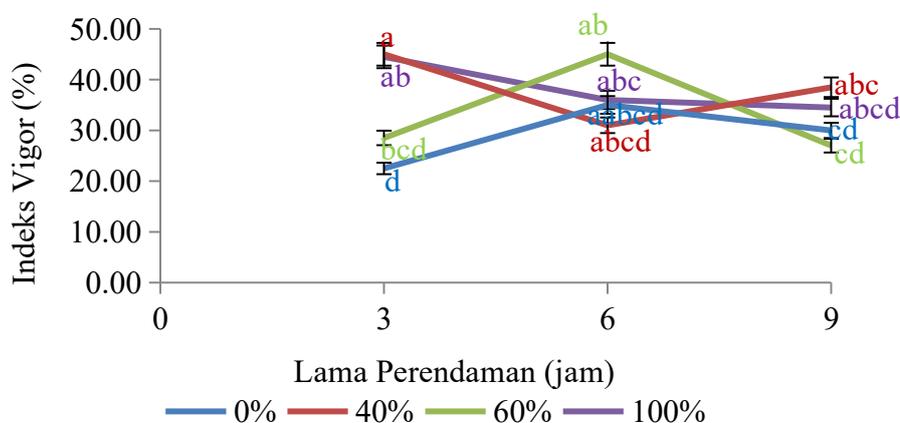
Ilustrasi 1. Grafik daya berkecambah benih berdasarkan dosis ZPT dan lama perendaman yang berbeda

perendaman 6 jam dan 9 jam menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada perlakuan pemberian ZPT ekstrak bawang merah (40% , 60% , 100%) pada nilai daya berkecambah dibandingkan dengan kontrol (0%). Hal ini diduga perendaman yang terlalu lama dapat merusak benih kedelai. Menurut Kartika *et al.* (2015) perendaman benih akan mengaktifkan enzim hidrolase dan akan menghidrolisis cadangan makan dalam benih (endosperm) jika air dalam benih sudah cukup tersedia. Pemberian ZPT ekstrak bawang merah dapat meningkatkan nilai daya kecambah benih kedelai dibandingkan dengan kontrol. Menurut Darojat (2014) perendaman ZPT pada benih

sebelum penanaman dapat memungkinkan benih berimbibisi sehingga meningkatkan kadar air benih yang kemudian membantu menstimulir proses perkecambahan.

Indeks Vigor Benih (IV)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis ekstrak bawang merah yang berbeda berpengaruh nyata terhadap indeks vigor namun perlakuan lama perendaman tidak memberi pengaruh nyata. Terjadi interaksi antara perlakuan dosis ZPT ekstrak bawang merah dan lama perendaman yang berbeda (Ilustrasi 2). Perlakuan perendaman 3 jam



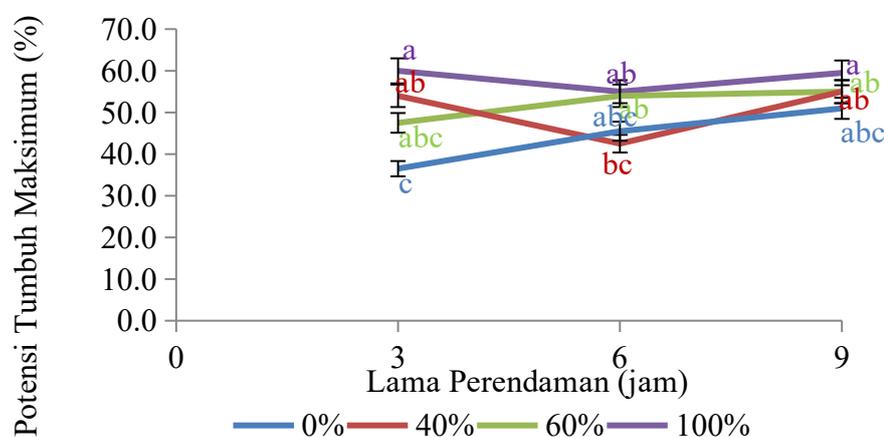
Ilustrasi 2. Grafik indeks vigor benih berdasarkan dosis ZPT dan lama perendaman yang berbeda

menunjukkan perlakuan dosis ZPT ekstrak bawang merah 100% berpengaruh nyata dibandingkan dengan kontrol (0%). Perlakuan perendaman 6 jam dan 9 jam menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata antar perlakuan penambahan ZPT ekstrak bawang merah dengan perlakuan kontrol. Hal ini menunjukkan antara perlakuan perendaman 6 jam dan 9 jam tidak memberi pengaruh nyata terhadap nilai indeks vigor benih.

Perendaman benih melebihi 3 jam diduga terlalu lama sehingga dapat menurunkan

Potensi Tumbuh Maksimum (PTM)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis ekstrak bawang merah yang berbeda berpengaruh nyata terhadap potensi tumbuh maksimum benih kedelai. Perlakuan lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap nilai potensi tumbuh maksimum benih kedelai yang diuji. Terjadi interaksi antara perlakuan dosis ZPT ekstrak bawang merah dan lama perendaman yang berbeda (Ilustrasi 3). Perlakuan perendaman 3 jam menunjukkan bahwa perendaman dengan ZPT



Ilustrasi 3. Grafik potensi tumbuh maksimum benih berdasarkan dosis ZPT dan lama perendaman yang berbeda

kemampuan benih berkecambah sehingga nilai vigor benih menurun. Menurut pendapat Bhattacharya *et al.* (2015) waktu perendaman benih kedelai yang tidak tepat dapat merusak benih pada saat proses perendaman. Pemberian ekstrak bawang merah yang mengandung beberapa jenis hormon bertujuan untuk membantu proses pekecambahan. Menurut pendapat Un *et al.* (2018) ekstrak bawang merah mengandung hormon auksin dan giberelin alami yang dapat membantu mempercepat proses perkecambahan benih. Ekstrak bawang merah mengandung hormon alami yang juga dapat membantu mempercepat pertumbuhan akar sehingga benih dapat tumbuh lebih optimal. Menurut Tarigan *et al.* (2017) ekstrak bawang merah mengandung auksin alami dan rhizokalin yang dapat memicu inisiasi akar.

ekstrak bawang merah dengan dosis 100% berpengaruh secara nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol (0%). Perlakuan perendaman 6 jam menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata antar perlakuan pemberian ZPT ekstrak bawang merah dengan perlakuan kontrol. Perlakuan perendaman 9 jam menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh nyata antara perlakuan pemberian ZPT ekstrak bawang merah maupun pada perlakuan kontrol. Hal ini menunjukkan perlakuan perendaman 3 jam memiliki pengaruh nyata terhadap nilai potensi tumbuh maksimum.

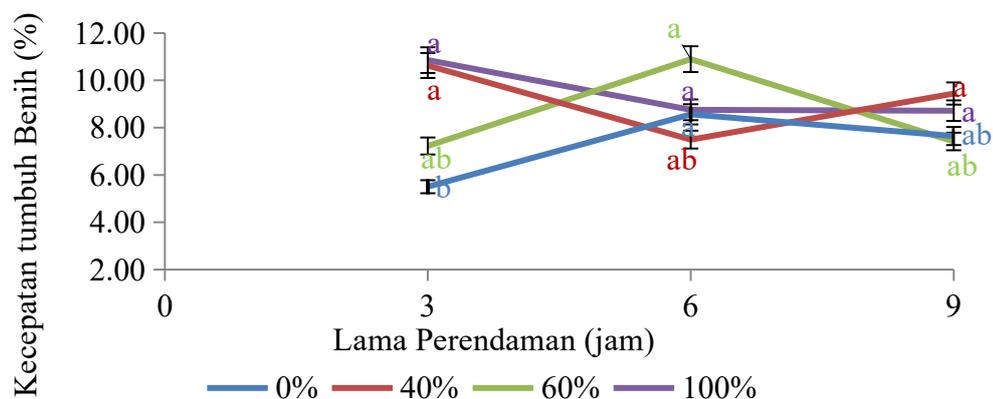
Pemberian ZPT alami dari ekstrak bawang merah dapat meningkatkan perkecambahan benih yang akan memberi pengaruh terhadap nilai potensi tumbuh maksimum benih kedelai. Menurut pendapat Rusmin *et al.* (2011) pemberian ZPT alami dapat meningkatkan potensi tumbuh embrio benih untuk tumbuh dan sebagai promotor

perkecambahan benih. Potensi tumbuh maksimum benih dipengaruhi oleh beberapa faktor. Ekstrak bawang merah merupakan contoh ZPT yang dapat membantu potensi benih untuk berkecambah. Hal lain yang mempengaruhi potensi tumbuh dari benih yaitu kemampuan fisiologis benih itu sendiri. Menurut pendapat Farida (2018) tingkat kemasakan benih secara fisiologis mempengaruhi potensi tumbuh suatu benih.

Kecepatan Tumbuh Benih (KCT)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis ekstrak bawang merah yang berbeda berpengaruh nyata terhadap potensi tumbuh maksimum benih kedelai namun perlakuan lama perendaman tidak memberi pengaruh nyata terhadap kecepatan tumbuh benih. Terjadi interaksi terhadap kedua perlakuan terhadap kecepatan tumbuh benih (Ilustrasi 4).

menyatakan bahwa benih dengan perendaman yang terlalu lama dapat menyebabkan anoksia (kehilangan oksigen) yang akan menghambat proses respirasi untuk berkecambah benih. Terhambatnya proses berkecambah akan menurunkan nilai kecepatan tumbuh benih. Menurut Purba *et al.* (2018) kecepatan tumbuh benih dipengaruhi oleh kemampuan benih untuk berkecambah sehingga semakin tinggi perkecambahan maka semakin tinggi kecepatan tumbuh benih. Pemberian ZPT alami dari hasil ekstraksi bawang merah mampu membantu meningkatkan nilai kecepatan tumbuh benih. Ekstrak bawang merah memiliki kandungan berupa giberelin yang dapat mempercepat perkecambahan benih. Hal ini sesuai dengan pendapat Un *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa senyawa giberelin dapat membantu mempercepat proses perkecambahan benih.



Ilustrasi 4. Grafik kecepatan tumbuh benih berdasarkan dosis ZPT dan lama perendaman yang berbeda

Perlakuan perendaman 3 jam menunjukkan perlakuan ZPT ekstrak bawang merah 100% berpengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol (0%). Perlakuan perendaman 6 dan 9 jam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata antara masing masing dosis ZPT ekstrak bawang merah dengan perlakuan kontrol (0%). Berdasarkan interaksi tersebut, perlakuan 3 jam sudah cukup optimal untuk perendaman benih.

Perendaman benih yang terlalu lama justru dapat merusak fisiologis benih. Hal ini sesuai dengan pendapat Lubis *et al.* (2018) yang

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis ZPT ekstrak bawang merah dengan lama perendaman yang berbeda tidak menunjukkan adanya interaksi terhadap tinggi tanaman kedelai. Perlakuan dosis ZPT ekstrak bawang merah berpengaruh nyata dan perlakuan lama perendaman tidak memberi pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai (Tabel 1). Hal ini dikarenakan ekstrak bawang merah mengandung hormon yang dapat membantu proses

Tabel 1. Tinggi tanaman berdasarkan dosis ZPT dan lama perendaman yang berbeda

Dosis Ekstrak Bawang Merah	Perendaman			Rerata
	3 jam	6 jam	9 jam	
	-----%-----			
0%	28.2±3,54	25.4±1,03	22.8±0,86	25.47±3,26 ^b
40%	26.8±2,65	29.8±2,80	30.8±4,87	29.13±4,91 ^{ab}
60%	36.2±4,37	34±3,94	29.8±3,01	33.33±4,04 ^a
100%	31.2±6,03	32±1,82	34.4±3,83	32.53±8,71 ^a
Rata-rata	30.6±2,08	30.3±1,84	29.45±2,43	

Superskrip berbeda pada kolom rerata menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) diikuti oleh "±" sebagai tanda standar error.

pertumbuhan tanaman. Menurut pendapat Achmad (2016) yang menyatakan bahwa terdapat kandungan selain auksin pada bawang merah yaitu zeatin yang merupakan senyawa sitokinin seperti yang berfungsi dalam pembelahan sel, merangsang pembentukan tunas dan akar.

Pertumbuhan tinggi tanaman menunjukkan bahwa pemberian ZPT ekstrak bawang merah 60% dan 100% memiliki nilai rata-rata tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata sehingga perlakuan dosis 60% optimal untuk meningkatkan tinggi tanaman. Menurut pendapat yang menyatakan bahwa pemberian ZPT Perlakuan lama perendaman menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata dan tidak adanya interaksi antara kedua perlakuan terhadap tinggi tanaman kedelai. Hal ini dapat dikarenakan benih kedelai memiliki kemampuan masing-masing dalam menyerap ZPT dan berimbibisi pada tiap lama perendaman. Menurut pendapat Ichsan *et al.* (2015) pemberian sari umbi bawang merah dapat dilakukan dengan cara direndam untuk membantu pertumbuhan bibit

tanaman.

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara berbagai dosis ZPT ekstrak bawang merah dengan lama perendaman yang berbeda terhadap jumlah daun tanaman kedelai. Perlakuan dosis ZPT ekstrak bawang merah yang berbeda memberi pengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman kedelai, sedangkan perlakuan lama perendaman tidak memberi pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman kedelai (Tabel 2). Pemberian ZPT ekstrak bawang merah dengan dosis 60% dan 100% memiliki nilai rata-rata yang tidak berbeda nyata pada rata-rata jumlah daun. pertumbuhan jumlah daun pada perlakuan ZPT memiliki rata-rata jumlah daun lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (0%). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ZPT dapat membantu meningkatkan jumlah daun pada tanaman kedelai. Hal ini juga sesuai dengan

Tabel 2. Jumlah daun berdasarkan dosis ZPT dan lama perendaman yang berbeda

Dosis Ekstrak Bawang Merah	Perendaman			Rata-rata
	3 jam	6 jam	9 jam	
	-----cm-----			
0%	6,80±0,66	5,20±0,73	5,00±0,71	5,67±1,82 ^{ab}
40%	5,00±0,32	5,00±1,05	5,60±1,03	5,20±0,87 ^b
60%	7,40±1,21	7,40±1,03	6,60±1,03	7,13±1,21 ^a
100%	6,60±1,21	7,40±0,51	7,00±0,77	7,00±1,97 ^a
Rata-rata	6,45±0,51	6,25±0,67	6,05±0,46	

Superskrip berbeda pada kolom rerata menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) diikuti oleh "±" sebagai tanda standar error.

pendapat Alimudin *et al.* (2017) yang menyatakan kandungan auksin berupa IAA yang terdapat pada ekstrak bawang merah dapat membantu proses pertumbuhan tanaman dan berperan penting dalam pemacuan pertumbuhan. Perlakuan lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kedelai. Hal ini dapat diduga karena tiap benih memiliki kemampuannya masing-masing dalam proses imbibisi ZPT pada tiap lama perendamannya. Menurut pendapat Darojat *et al.* (2014) dalam ekstrak bawang merah terdapat hormon giberelin yang dapat membantu pembelahan sel, mempengaruhi panjang batang serta dapat memperbesar luas daun tanaman. Perendaman ZPT pada benih dapat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman. Menurut pendapat Putra *et al.* (2012) perendaman benih akan memicu terjadinya respirasi benih sehingga tanaman akan dapat tumbuh lebih cepat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perendaman benih kedelai dengan dosis ZPT ekstrak bawang merah (40%, 60%, 100%) meningkatkan nilai daya berkecambah, indeks vigor, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh benih, tinggi tanaman dan jumlah daun dibandingkan dengan kontrol (0%). Perlakuan perendaman dengan ZPT ekstrak bawang merah dengan lama perendaman 3 jam, 6 jam, dan 9 jam tidak memberi pengaruh nyata terhadap daya berkecambah, indeks vigor, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh benih, tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimudin., M. Syamsiah, dan Ramli. 2017. Aplikasi pemberian ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) Terhadap pertumbuhan akar stek batang bawah mawar (*Rosa* sp.) Varietas malltic. J. Agrosience, 7 (1) : 194 - 202.
- Bhattacharya, S., P. Guha, dan A. K. Mandal. 2015. Seed invigoration treatments for improved germinability and field performance of soybean [*Glycine max* (L.)Merill]. J. of Indian Agricultural Research, 49 (1) : 1 - 7.
- Darojat, M. K. 2014. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap viabilitas benih kakao (*Theobroma cacao* L.). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Farida. 2018. Respon perkecambahan benih kopi pada berbagai tingkat kemasakan buah dengan aplikasi zat pengatur tumbuh. Ziraah Majalah Ilmiah Pertanian, 43 (2) : 166 - 172.
- Ichsan, F. N., D. Purnomo, dan L. Darsono. Penggunaan sari umbi bawang merah dalam pembibitan papaya. J. of Sustainable Agriculture, 30 (2) : 56 - 61.
- Kartika., M. Surahman, M. Susanti. 2015. Pematihan dormansi benih kelapa sawit (*Elaeis guineensisjacq.*) menggunakan KNO₃ dan skarifikasi. J. Enviagro Pertanian dan Lingkungan, 8 (2) : 48 - 55.
- Krisnawati, A. 2017. Kedelai sebagai Sumber Pangan Fungsional. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang.
- Kurniati, F., T. Sudartini, dan D. Hidayat. 2017. Aplikasi berbagai bahan zpt alami untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw). J. Agro, 4 (1) : 40 - 49.
- Maemunah. dan E. Adelina. 2009. Lama penyimpanan dan invigorasi terhadap vigor bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). Media Litbang Sulteng, 2 (1) : 56 - 61.
- Achmad, B. 2016. Efektifitas Rooton-F, air kelapa muda dan ekstrak bawang merah dalam merangsang pertumbuhan stek batang pasak bumi. J. Hutan Tropis, 4 (3) : 224 - 231.
- Purba, D., E. D. Purbajanti, dan Karno. 2018.

- Perkecambahan dan pertumbuhan benih tomat (*Solanum lycopersicum*) akibat perlakuan berbagai dosis NaOCl dan metode pengeringan. J. Agro Complex 2 (1) : 68 - 78.
- Purnawati., S. Ilyas, dan Sundarsono. 2014. Perlakuan invigorasi untuk meningkatkan mutu fisiologis dan kesehatan benih padi hibrida Intani-2 Selama Penyimpanan. J. Agronomi Indonesia, 42 (3) : 180 - 186.
- Putra, D., R. Rabaniyah, dan Nasrullah. 2012. pengaruh suhu dan lama perendaman benih terhadap perkecambahan dan pertumbuhan awal bibit kopi arabika (*Coffea arabica* (LENN)). J. Vegetalika, 1 (3) : 21- 30.
- Rasyid, H. 2013. Peningkatan produksi dan mutu benih kedelai varietas hitam unggul nasional sebagai fungsi jarak tanam dan pemberian dosis pupuk P. J. Gamma, 8 (2) : 46 - 63.
- Ridha, R., M. Syahril, dan B. R. Juanda. Viabilitas dan vigoritas benih kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat perendaman dalam ekstrak telur keong mas. J. Penelitian Agrosamudra, 4 (1) : 84 - 90.
- Rusmin, D., F. C. Suwarno, dan I. Darwati. 2011. Pengaruh pemberian GA3 pada berbagai konsentrasi dan lama imbibisi terhadap peningkatan viabilitas benih purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.). J. Littri, 17 (3) : 89 - 94.
- Tarigan, P. L., Nurbaiti, dan S. Yoseva. 2017. Pemberian ekstrak bawang merah sebagai zat pengatur tumbuh alami pada pertumbuhan setek lada (*Piper nigrum* L.). JOM. Faperta, 4 (1) : 1 - 11.
- Un, V., S. Farida, Sama, dan I. Tito. 2018. Pengaruh jenis zat pengatur tumbuh terhadap perkecambahan benih cendana (*Santalum album* Linn.). J. of Indonesian Green Technology, 7 (1) : 27 - 34.