

Respon Benih Cabai (*Capsicum annum* L.) Kadaluarsa Terhadap Lama Perendaman dan Macam ZPT Alami Pada Viabilitas, Vigor dan Pertumbuhan Bibit.

Response of expired chili seeds (*Capsicum annum* L.) with natural growth regulators on viability, vigor and seedling growth

Fatiyathul Sakinah^{*)}, Sri Lestari Purnamaningsih dan Izmi Yulianah

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

Email : fatiyathulsknh@student.ub.ac.id

ABSTRAK

Benih kadaluarsa menyebabkan menurunnya kualitas dan mutu benih. Salah satu upaya untuk mengoptimalkan mutu benih kadaluarsa adalah dengan perlakuan invigorasi menggunakan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang dapat diperoleh secara alami dari ekstrak bahan alami. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh jenis ZPT alami dan lama perendaman terhadap viabilitas, vigor dan pertumbuhan bibit pada benih cabai kadaluarsa. Penelitian dilaksanakan di *Greenhouse* Lahan Percobaan Jatimulyo pada bulan Februari sampai Mei 2022. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial. Faktor pertama yaitu jenis ekstrak bahan alami sebagai sumber ZPT alami dan faktor kedua yaitu lama perendaman yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan jenis ZPT alami berpengaruh nyata baik itu terhadap uji viabilitas dan vigor benih dan pertumbuhan bibit. Perlakuan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap uji viabilitas dan vigor benih, tinggi tanaman dan jumlah daun akan tetapi tidak berpengaruh terhadap panjang akar. Interaksi antara faktor 1 dan 2 berpengaruh tidak nyata terhadap variabel uji viabilitas dan vigor, jumlah daun dan panjang akar. Akan tetapi, pada variabel tinggi tanaman interaksi hanya ditemukan pada saat tanaman berumur 5 HST (Hari Setelah Tanam).

Kata Kunci: ZPT Alami, Lama Perendaman, Cabai, Benih Kadaluarsa.

ABSTRACT

Expired seeds causes a decrease in quality of the seeds. One solution to optimize the quality of expired seeds is to use invigoration treatment using Plant Growth Regulator (PGR) which can

be obtained naturally from extracts of natural ingredients. The aim of the study was to determine the effect of PGR and soaking duration on viability, vigor and seedling growth of expired chili seeds. The research was carried out at the Jatimulyo Experimental Land *Greenhouse* from February to May 2022. The research method used Completely Randomized Design Factorial. The first factor are type of extract of natural ingredients and the second factor is soaking duration. The results showed that the treatment of natural PGR types had a significant effect on both the viability and vigor test of seeds and seedling growth. The soaking duration significantly affected the viability and seed vigor test, plant height and number of leaves but had no effect on root length. The interaction between factors 1 and 2 had no significant effect on the test variables of viability and vigor, number of leaves and root length. However, in the variable plant height, the interaction was only found when the plant was 5 DAP (Day After Planting).

Keyword : natural; ZPT, Soaking Time, Chili, Expired Seed.

PENDAHULUAN

Keberhasilan dalam meningkatkan produksi tanaman cabai memerlukan ketersediaan benih berkualitas unggul yang telah memenuhi standar mutu fisik, genetik dan fisiologis (Suharsi, 2015). Benih yang mutu dan berkualitas mempunyai kemampuan untuk dapat melangsungkan hidupnya menjadi tanaman yang unggul dan dapat tumbuh secara normal. Persentase perkecambahan ditentukan sesuai aturan ISTA untuk pengujian benih (ISTA, 2014). Secara umum rata-rata daya kecambah yang dihasilkan oleh benih yang tumbuh yang memenuhi standar mutu

benih adalah mempunyai daya kecambah minimal >80%. Namun benih bersertifikat dapat mengalami penurunan mutu akibat penyimpanan yang tidak tepat dan habisnya masa hidup benih (kadaluarsa). Penggunaan benih kadaluarsa memiliki viabilitas dan mutu rendah sehingga penggunaan benih tersebut dapat berisiko memberikan pertumbuhan dan hasil yang sangat terbatas (Santoso *et al.*, 2017). Invigorasi pada benih dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode salah satu diantaranya adalah dengan menggunakan teknik *hydropriming* melalui perendaman benih menggunakan ZPT alami. Meskipun berasal dari ekstrak bahan organik, penggunaan ZPT alami masih memiliki kandungan hormon yang hampir sama dengan ZPT sintetis. Perlakuan invigorasi ditujukan agar dapat mengembalikan viabilitas benih sehingga nantinya dapat meningkatkan daya berkecambah benih dengan cara merendam benih.

Perlakuan perendaman merupakan salah satu upaya agar dapat mempercepat munculnya kecambah dan melihat pengaruh fisiologis pada benih (Supardy, 2016). Waktu perendaman dapat mempengaruhi kualitas benih yang dihasilkan. Perendaman dengan interval waktu yang berlebihan akan menyebabkan hasil yang kurang baik karena dapat menyebabkan biji mengalami kerusakan (Angadi dan Entz, 2002). Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Halimursyadah (2015) invigorasi pada benih menggunakan air kelapa muda dengan konsentrasi sebanyak 15% secara efektif telah dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih cabai merah kadaluarsa. Penggunaan ekstrak bawang merah yang digunakan pada saat invigorasi benih mengandung ZPT alami berupa kandungan hormon auksin dan giberelin yang dapat memacu dan merangsang pertumbuhan benih (Marfirani, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis ekstrak bahan alami sebagai sumber ZPT alami interval lama perendaman serta kombinasi perlakuan antara kedua faktor dalam mengoptimalkan viabilitas, vigor dan pertumbuhan bibit pada benih cabai kadaluarsa.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di *Green House* Lahan Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Provinsi Jawa Timur pada bulan Februari sampai Mei tahun 2022. Alat yang digunakan, gelas ukur, wadah kaca, nampan plastik, blender, pinset,

label, spidol permanen, kamera, saringan, spray dan alat tulis, polibag, meteran, sekop tanah, penyiram tanaman dan kertas label. Bahan yang digunakan, air kelapa, bawang merah, rebung bambu, air aquades, pasir dan benih cabai yang telah kadaluarsa, tanah humus, pupuk NPK, pupuk kandang, air, dan bibit. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial menggunakan ulangan sebanyak 4 kali yang terdiri dari dua faktor yaitu: Faktor 1 yaitu jenis ekstrak bahan alami sebagai sumber ZPT alami (P) yang terdiri dari 4 taraf yaitu: P0: Aquades (kontrol), P1 : Air Kelapa, P2 : Ekstrak bawang merah, P3 : Ekstrak rebung. Faktor 2 yaitu lama perendaman (L), terdiri dari 3 taraf yaitu: L1 : 2 jam, L2 : 4 jam dan L3 : 6 jam. Data dari setiap variabel pengamatan dalam penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam uji F pada taraf nyata 5% dan 1%. Apabila terdapat pengaruh yang nyata pada sidik ragam maka akan dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%.

Variabel Pengamatan

1. Potensi Tumbuh Maksimum (PTM)

Pengamatan dilakukan hari ke -14 setelah benih di semai. Persentase potensi tumbuh maksimum benih dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Sutopo, 2004).

$$\% \text{ PTM} = \frac{\sum \text{ Benih Berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \times 100 \%$$

2. Daya Berkecambah (DB)

Perhitungan daya berkecambah dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada saat hitungan pertama (hari ke -7) dan hitungan kedua pada (hari ke -17) menggunakan rumus sebagai berikut (Copeland dan Mc Donald *dalam* Sutopo, 2010).

$$\% \text{ DB} = \frac{\sum \text{KN hit I} + \sum \text{KN hit II}}{\sum \text{TB}} \times 100 \%$$

Keterangan :

% DB = Persentase Daya Kecambah

\sum KN = Jumlah Kecambah Normal

\sum TB = Jumlah total benih yang dikecambahkan

3. Indeks Vigor (IV) (%)

Pengamatan indeks vigor dilakukan dengan menghitung berapa jumlah kecambah yang tumbuh normal pada hitungan pertama (*first count*) yaitu pada hari ke 10 HST. Rumus yang digunakan menghitung indeks vigor adalah sebagai berikut (Sutopo, 2010).

$$\% \text{ IV} = \frac{\sum \text{KN Hitungan I}}{\sum \text{benih yang disemai}} \times 100 \%$$

4. Kecepatan Berkecambah (KCT)

Kecepatan berkecambah dihitung dalam satuan etmal (24 jam) menggunakan rumus sebagai berikut ini (Sutopo, 2004).

$$KCT = \frac{\% KN1}{etmal 1} + \frac{\% KN2}{etmal 2} + \dots + \frac{\% KN7}{etmal 7}$$

Keterangan :

Kct = Kecepatan berkecambah

KN = Kecambah normal

1etmal = 24 jam

5. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan setelah transplanting bibit ke polybag. Pengamatan dilakukan sebanyak 5 hari sekali pada saat tanaman berumur 5, 10, 15, 20, 25, 30 dan 35 HST.

6. Jumlah daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan setelah transplanting bibit ke polybag. Pengamatan dilakukan sebanyak 5 hari sekali pada saat tanaman berumur 5, 10, 15, 20, 25, 30 dan 35 HST.

7. Panjang Akar (cm)

Pengukuran panjang akar ini dilakukan dengan mengukur dari pangkal akar hingga sampai ke ujung akar menggunakan penggaris. Pengamatan panjang akar dilakukan setelah transplanting bibit ke polybag. Pengamatan panjang akar dilakukan pada saat tanaman berumur 35 HST.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel Uji Viabilitas dan Vigor Benih Cabai Kadaluausa

Hasil analisis sidik ragam uji F taraf 1% dan 5% pada variabel uji viabilitas dan vigor benih meliputi pengamatan potensi tumbuh maksimum, daya berkecambah, indeks vigor dan kecepatan tumbuh disajikan pada Tabel 1. Tabel 1. Menunjukkan bahwa perlakuan jenis ZPT yang berasal dari ekstrak bahan alami yaitu air kelapa, ekstrak bawang merah dan ekstrak rebung bambu berpengaruh nyata terhadap seluruh variabel pada uji viabilitas dan vigor benih cabai yang telah kadaluarsa meliputi potensi tumbuh maksimum, daya berkecambah, indeks vigor dan kecepatan tumbuh benih. Perlakuan lama perendaman dengan interval waktu yang berbeda (2, 4 dan 6 jam) menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap keseluruhan variabel pengamatan dalam uji viabilitas dan vigor benih. Interaksi antara perlakuan jenis ZPT alami dan lama perendaman tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap keseluruhan variabel pengamatan uji viabilitas dan vigor benih.

Pengaruh Interaksi Jenis ZPT Alami dan Lama Perendaman Terhadap Variabel Uji Viabilitas dan Vigor Benih Cabai Kadaluausa.

Hasil analisis sidik ragam dengan menggunakan uji F taraf 5% dan 1% menunjukkan bahwa interaksi antara kombinasi perlakuan antara jenis ZPT alami dan lama perendaman terhadap variabel uji viabilitas dan vigor benih cabai kadaluarsa meliputi potensi tumbuh maksimum, daya berkecambah, indeks vigor dan kecepatan tumbuh benih tidak berbeda nyata. Tidak adanya interaksi antara kombinasi kedua faktor berarti tidak ada perubahan pada variabel uji viabilitas dan vigor benih. Oleh karena itu interpretasi hasil hanya dilakukan pada masing-masing faktor.

Pengaruh Jenis ZPT Alami Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Cabai Kadaluausa

Hasil uji lanjut dengan DMRT taraf 5% pengaruh jenis ZPT alami terhadap variabel uji viabilitas dan vigor benih disajikan pada (Tabel 2). Berdasarkan hasil uji lanjut dengan DMRT taraf 5%, pada perlakuan jenis ZPT yang berasal dari ekstrak bahan alami menunjukkan nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Nilai rata-rata tertinggi pada keseluruhan variabel dalam uji viabilitas dan vigor benih meliputi potensi tumbuh maksimum, daya berkecambah, indeks vigor dan kecepatan tumbuh benih terlihat pada perlakuan ekstrak bawang merah. Deteriorasi pada benih mengakibatkan benih memiliki nilai viabilitas dan vigor yang kurang baik sehingga diperlukannya suatu alternatif yang dapat dijadikan sebagai upaya dalam mengatasi rendahnya mutu benih. Pada saat terjadinya proses perkecambahan benih, dapat dirangsang dengan menambahkan atau memberikan perlakuan dengan menggunakan zat tertentu sebelum benih dikedambahkan atau dapat diberikan pada saat proses perkecambahan berlangsung (Kuswanto, 1996).

Benih cabai kadaluarsa yang direndam kedalam larutan ZPT alami, akan mengalami proses imbibisi yang dapat meningkatkan laju respirasi sehingga dapat mengaktifkan kandungan enzim yang terdapat didalam benih tersebut. Aktivitas metabolisme rangsangan hormon dari luar berupa giberelin dan auksin yang berasal dari ekstrak bawang merah, hormon sitokinin pada kandungan air kelapa dan kandungan hormon giberelin pada rebung ditranslokasikan ke lapisan aleuron dan menghasilkan enzim yang disebut dengan enzim α -amilase.

Enzim α -amilase inilah yang masuk kedalam cadangan makanan dan mendorong proses perubahan cadangan makanan yang ada didalam benih berupa zat pati dan gula sehingga menghasilkan energi yang digunakan benih untuk aktivasi sel dan pertumbuhan untuk berkecambah (Bewley, 1997). Dengan adanya peran dari enzim α -amilase yang diaktivasi oleh rangsangan dari hormon yang terdapat didalam ekstrak bawang merah, rebung dan air kelapa dapat segera dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi benih yang telah mengalami kemunduran sehingga dapat menghasilkan kecambah yang lebih optimal.

Menurut *International Seed Testing Assosiation* (ISTA) (2014), secara umum rata-rata daya kecambah yang dihasilkan oleh benih yang berkecambah yang memenuhi standar mutu benih adalah mempunyai daya kecambah minimal > 80%. Hasil pengamatan daya kecambah pada perlakuan penggunaan jenis ekstrak bahan alami dengan hasil yang paling tinggi didapatkan pada penggunaan ekstrak bawang merah dan telah mampu menghasilkan nilai daya kecambah dengan persentase sebanyak 77,33%. Berdasarkan hasil penelitian ini pada pengamatan daya berkecambah dengan ekstrak bawang merah telah mampu meningkatkan nilai persentase daya berkecambah dibandingkan dengan benih yang tidak diberi perlakuan dengan kenaikan persentase sebanyak 16,66%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai daya berkecambah yang didapat belum dapat memenuhi standar mutu benih dikarenakan nilai daya kecambah yang dihasilkan kurang dari 80%. Namun demikian kenaikan persentase penggunaan ZPT alami menggunakan ekstrak bawang merah telah mampu meningkatkan nilai dari daya kecambah dibandingkan benih kadaluarsa yang ditanam tanpa perlakuan.

Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Variabel Uji Viabilitas dan Vigor Benih.

Hasil uji lanjut dengan DMRT taraf 5% pengaruh lama perendaman yang berbeda terhadap variabel uji viabilitas dan vigor benih meliputi variabel pengamatan potensi tumbuh maksimum, daya berkecambah, indeks vigor dan kecepatan tumbuh benih disajikan pada (Tabel 3). Hasil uji lanjut menunjukkan perlakuan lama perendaman dengan interval waktu perendaman selama 6 jam (L3) menunjukkan nilai rata-rata yang paling tinggi pada keseluruhan variabel uji viabilitas dan vigor. Proses perendaman benih yang dilakukan sebelum benih dikecambahkan ditujukan agar dapat mengaktifkan proses

fisiologi yang berlangsung pada benih (Darmawan, 2008).

Keberhasilan perendaman benih kadaluarsa menggunakan ZPT yang berasal dari bahan alami dapat dipengaruhi juga oleh waktu perendaman yang digunakan. Proses imbibisi terhadap benih yang digunakan untuk mengawali proses perkecambahan memerlukan waktu tertentu (Lubis *et al.*, 2018). Apabila perendaman benih dilakukan dengan menggunakan waktu yang tepat maka dapat menghasilkan benih yang memiliki daya berkecambah yang baik, dan juga sebaliknya. Proses metabolisme yang baik dapat menghasilkan perkecambahan yang baik dikarenakan benih dapat memanfaatkan cadangan makanan yang tersedia dengan baik. Dengan adanya air, maka menyebabkan oksigen akan masuk kedalam benih dan dapat menguraikan cadangan makanan yang dapat digunakan benih sebagai sumber energi sehingga benih dapat menghasilkan kecambah normal dalam waktu yang cepat dan serempak.

Hasil penelitian menunjukkan lama perendaman selama 6 jam menghasilkan nilai potensi tumbuh, daya berkecambah, indeks vigor dan kecepatan tumbuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lama perendaman 2 jam dan 4 jam. Lama perendaman selama 6 jam dapat menyebabkan kulit benih menjadi permeabel dan memungkinkan air dan gas dapat masuk kedalam benih sehingga terjadilah proses imbibisi. Hal ini sesuai dengan Juanda *et al.*, (2013) yang menyatakan kulit benih yang permeabel menyebabkan air dan gas lebih cepat masuk. Pada lama perendaman 2 jam dan 4 jam memberikan nilai yang lebih rendah dibandingkan lama perendaman 6 jam dikarenakan benih belum mampu memaksimalkan penyerapan air yang masuk sehingga kadar air didalam benih belum maksimal atau optimal.

Tinggi Tanaman

Pengaruh Interaksi Jenis ZPT Alami dan Lama Perendaman Terhadap Tinggi Tanaman.

Hasil analisis sidik ragam dengan menggunakan uji F taraf 5% dan 1% menunjukkan bahwa interaksi kombinasi perlakuan 2 fakot hanya berbeda nyata pada saat tanaman berumur 5 HST terhadap. Hasil uji lanjut dengan DMRT taraf 5% (Tabel 4). antara kombinasi perlakuan ekstrak bawang merah dan lama perendaman selama 6 jam (P2L3) menunjukkan hasil yang paling baik. Kombinasi antara jenis ekstrak bahan alami

dan lama perendaman menggunakan jenis ekstrak bawang merah dan lama perendaman 6 jam (P2L3) menunjukkan bahwa interaksi kombinasi kedua faktor saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya.

Ditemukannya adanya interaksi antara kombinasi perlakuan pada umur tanaman 5 HST disebabkan kedua faktor tersebut pada saat awal-awal pertumbuhan masa vegetatif telah bersama-sama dapat merangsang dan mendukung pertumbuhan tanaman. Interaksi yang berbeda nyata pada kombinasi perlakuan jenis ZPT alami dan lama perendaman yang berbeda hanya ditemukan pada saat tanaman umur 5 HST sedangkan tidak ditemukannya interaksi pada saat tanaman umur 10 sampai 35 HST.

Pengaruh Jenis ZPT Alami Terhadap Tinggi Tanaman.

Berdasarkan hasil uji lanjut dengan DMRT taraf 5% pada perlakuan ZPT yang berasal dari ekstrak bahan alami menunjukkan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan kontrol (Tabel 5). Perlakuan jenis ZPT alami dengan menggunakan ekstrak bawang merah dan rebung bambu memberikan pengaruh yang paling baik terhadap rata-rata tinggi tanaman pada umur tanaman 5, 10, 15, 20, 25, 30 dan 35 HST. Benih yang berkualitas akan menghasilkan pertumbuhan bibit yang lebih optimal dibandingkan dengan pertumbuhan bibit yang menggunakan benih yang bermutu rendah.

Pemberian perlakuan perendaman dengan ZPT alami menggunakan bahan dari ekstrak bawang merah menunjukkan rata-rata tinggi tanaman yang paling baik dikarenakan ekstrak bawang merah mengandung kandungan hormon yang dapat membantu proses pertumbuhan dari tanaman. Hal ini sesuai dengan Alimudin *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa ekstrak bawang merah mengandung kandungan auksin berupa IAA yang dapat untuk membantu proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan berperan penting dalam memacu pertumbuhan.

Auksin merupakan ZPT yang memiliki kandungan senyawa utama dalam proses metabolisme benih. Menurut Adelina (2009) menyatakan bahwa hormon auksin dapat meningkatkan pembelahan sel serta dapat merangsang pembedakan akar muda. Hormon yang terkandung didalam senyawa organik mengandung zat atau bahan aktif yang dapat berfungsi dalam merangsang pembelahan sel serta merangsang pembentukan batang pada tanaman sehingga menyebabkan pertumbuhan

tinggi tanaman menjadi meningkat. Menurut Santoso, dkk (2014) menyatakan bahwa perendaman benih dengan menggunakan ZPT yang mengandung auksin merupakan salah satu metode invigorasi yang dapat mempercepat tumbuhnya kecambah sehingga dapat menghasilkan bibit yang vigor. Hal tersebut dikarenakan pertumbuhan tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Tanaman sendiri pada dasarnya memiliki kemampuan untuk memproduksi hormon yang dibutuhkan untuk tumbuh sehingga penambahan hormon eksogen dapat menghasilkan pertumbuhan yang lebih optimal.

Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Tinggi Tanaman.

Berdasarkan hasil uji lanjut dengan DMRT pada taraf 5% menunjukkan rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan lama perendaman selama 6 jam (L3) menunjukkan hasil yang paling baik pada pengamatan tinggi tanaman pada umur 5 HST sampai 35 HST (Tabel 6). Perendaman benih menyebabkan terjadinya penyerapan air yang diserap oleh biji tanaman dan rangasangan yang diberikan oleh hormon yang terdapat didalam ZPT alami mampu memberikan dorongan terhadap benih dalam penyerapan air serta mampu untuk memberikan respons fisiologis yang baik dalam menghasilkan pertumbuhan tanaman yang optimal. Hal ini sesuai dengan Putra *et al.*, (2012) yang menyatakan bahwa perendaman benih dapat memicu terjadinya proses respirasi benih sehingga dapat mempercepat proses pertumbuhan tanaman.

Bahan perendaman dengan menggunakan aquades dinilai tidak efektif karena menyebabkan proses pada saat imbibisi menjadi tidak terkendali oleh bagian membrane sel sehingga menyebabkan terganggunya aktivitas metabolisme benih serta mengganggu proses perkecambahan. Oleh karena itu untuk memaksimalkan proses perendaman membutuhkan rangsangan dari hormon luar agar dapat membantu pertumbuhan dari benih yang telah mengalami kemunduran. Pada perlakuan lama perendaman selama 6 jam menunjukkan nilai yang lebih baik dibandingkan perlakuan lama perendaman selama 2 dan 4 jam. Hal tersebut dikarenakan lama perendaman tersebut lebih optimal sehingga benih dapat melakukan proses imbibisi secara optimal.

Jumlah Daun

Pengaruh Jenis ZPT Alami Terhadap Jumlah Daun Tanaman.

Berdasarkan hasil uji lanjut dengan DMRT 5% (Tabel 7). Menunjukkan hasil perlakuan ZPT alami dengan menggunakan ekstrak bawang merah dan rebung bambu memberikan pengaruh yang paling baik terhadap peningkatan jumlah daun tanaman pada umur tanaman 5 sampai 35 HST. Perlakuan ekstrak bawang merah, ekstrak rebung bambu dan air kelapa memberikan pengaruh yang nyata terhadap perlakuan perendaman benih dengan menggunakan ZPT yang berasal dari ekstrak bahan alami. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian ZPT yang berasal dari bahan alami mampu untuk meningkatkan jumlah daun pada tanaman cabai yang berasal dari benih yang telah kadaluarsa.

Menurut Prakash and Prathapasanen (1990) menyatakan bahwa penambahan zat GA3 yang terdapat dalam bawang merah dapat merangsang kemampuan enzim GA3 yang terdapat didalam benih kemudian menstimulasi aktivasi α -amilase yang ada didalam benih yang sedang berkecambah sehingga meningkatkan glukosa pembentukan glukosa yang akan dimanfaatkan tanaman untuk proses pertumbuhan setelah proses perkecambahan. Ekstrak bawang merah juga mengandung kandungan hormon giberelin yang dapat membantu dalam proses pembelahan sel, serta dapat mempengaruhi panjang batang dan membantu dalam memperluas luas daun tanaman. Menurut Ichsan *et al.*, (2015) menyatakan bahwa pemberian ekstrak dari umbi bawang merah dapat dilakukan dengan cara melakukan perendaman pada benih untuk membantu pertumbuhan bibit tanaman.

Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Jumlah Daun Tanaman.

Berdasarkan hasil uji lanjut dengan DMRT taraf 5% (Tabel 8). Menunjukkan rata-rata jumlah daun tanaman pada perlakuan lama perendaman selama 6 jam menunjukkan pengaruh yang paling baik. Pertumbuhan embrio selama proses perkecambahan dapat dipengaruhi oleh persiapan makanan yang berada didalam bagian endosperm tanaman, oleh sebab itu dalam memenuhi kelangsungan hidup embrio tersebut maka terjadilah suatu proses secara enzimatik dimana terjadinya perubahan dari pati menjadi gula yang mana zat tersebut akan didistribusikan ke bagian embrio yang digunakan untuk benih memulai proses perkecambahan. Disamping itu proses

tersebut sangat berpengaruh terhadap interval waktu pada lama perendaman yang digunakan.

Abidin (1993) menyatakan bahwanya apabila telah terjadi proses imbibisi pada tanaman maka air akan memasuki bagian dalam biji dan akan berdifusi ke bagian jaringan, sehingga benih akan pecah namun aktivitas dari sel tetap akan berlangsung namun selama proses tersebut benih juga memerlukan oksigen (O₂). Biji benih yang terlalu lama mengalami proses.

Lama perendaman selama 6 dalam hasil penelitian menunjukkan hasil yang paling baik, hal tersebut menunjukkan lama perendaman dalam waktu tersebut merupakan waktu yang paling optimal untuk benih melakukan proses metabolismenya. Lama perendaman 2 dan 4 jam yang menghasilkan pertumbuhan yang kurang optimal dikarenakan dalam waktu tersebut benih belum memaksimalkan proses imbibisi sehingga selama proses aktivasi sel belum terlaksana secara maksimal.

Panjang Akar

Pengaruh Jenis ZPT Alami Terhadap Panjang Akar Tanaman.

Hasil uji lanjut dengan DMRT taraf 5% menunjukkan rata-rata panjang akar tanaman pada perlakuan P3 (ekstrak rebung bambu) menunjukkan hasil rata-rata panjang akar tanaman yang paling baik dengan nilai rata-rata yaitu sebesar 16,88 % (Tabel 9). Pertumbuhan panjang akar dengan pemberian ZPT yang berasal dari bahan ekstrak rebung bambu, ekstrak bawang merah dan air kelapa menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap variabel pengamatan panjang akar tanaman.

Pemberian ZPT yang berasal dari ekstrak rebung bambu lebih optimal direspon oleh benih namun pemberian ZPT lainnya masih mampu meningkatkan pertumbuhan yang lebih optimal dibandingkan benih tanpa perlakuan. Panjang akar berkaitan dengan bagaimana adaptasi benih secara morfologi dan fisiologi dalam memenuhi kebutuhan air sehingga nantinya proses metabolisme dapat berlangsung normal. Pemberian senyawa organik mampu meningkatkan perkecambahan dan menghasilkan perakaran tanaman cabai yang lebih panjang. Pemberian senyawa organik dapat merangsang perakaran tanaman menjadi meningkat dan menghasilkan akar yang lebih optimal.

Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Panjang Akar Tanaman.

Berdasarkan hasil analisis ragam dengan uji F taraf 5% dan 1% pada variabel

pengamatan panjang akar pada saat umur 35 HST terhadap lama perendaman menunjukkan hasil perlakuan lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan panjang akar tanaman pada benih cabai kadaluarsa. Hal ini dapat disebabkan karena tanaman diberikan perlakuan penyiraman setiap hari sehingga media tanam berupa tanah mampu untuk menyerap air sehingga jumlah air yang ditambahkan tersebut tidak mempengaruhi tanah dan tanaman cabai.

Perlakuan lama perendaman diberikan pada fase tanaman masih dalam keadaan benih sehingga belum tentu berpengaruh

terhadap fase tanaman saat tanaman sudah memasuki fase muda atau dewasa, dikarenakan terdapatnya penambahan pemberian air saat tanaman memasuki fase bibit/dewasa sehingga lama perlakuan lama perendaman pada masing-masing bibit tanaman tidak terlihat dan tidak menunjukkan adanya pengaruh. Hal ini sesuai dengan Nurlaili (2009) yang menyatakan bahwa semakin periode pemberian air tanaman diperpanjang, maka air tersebut akan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.

Tabel 1. Hasil Analisis Ragam Pengaruh ZPT Alami dan Lama Perendaman Terhadap Variabel Uji Viabilitas dan Vigor Benih Cabai Kadaluarsa.

Perlakuan	Variabel Pengamatan	Sidik Ragam			
		Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftab 5%	Ftab 1%
ZPT Alami (P)	Potensi Tumbuh	513,22	7,82	2,87	4,38
	Daya Berkecambah	773,67	12,28 **	2,87	4,38
	Indeks Vigor	563,11	10,34 **	2,87	4,38
	Kecepatan Tumbuh	2,66	10,65 **	2,87	4,38
Lama Perendaman (L)	Potensi Tumbuh	494,33	7,53 **	3,26	5,25
	Daya Berkecambah	481,00	7,63 **	3,26	5,25
	Indeks Vigor	397,00	7,29 **	3,26	5,25
	Kecepatan Tumbuh	2,18	8,75 **	3,26	5,25
Interaksi P x L	Potensi Tumbuh	49,89	0,76 tn	2,36	3,35
	Daya Berkecambah	42,33	0,67 tn	2,36	3,35
	Indeks Vigor	30,78	0,57 tn	2,36	3,35
	Kecepatan Tumbuh	0,35	1,39 tn	2,36	3,35

Keterangan: tn = non signifikan (tidak berbeda nyata), * = berpengaruh nyata, ** = berpengaruh sangat nyata.

Tabel 2. Rata-Rata Nilai Variabel Uji Viabilitas dan Vigor Benih Cabai Kadaluarsa Pada Perlakuan Jenis ZPT Alami.

ZPT Alami	Variabel Pengamatan			
	Potensi Tumbuh	Daya Berkecambah	Indeks Vigor	Kecepatan Tumbuh
Aquades (kontrol)	67,33 c	60,67 c	62,67 c	4,15 c
Air Kelapa	75,00 b	68,67 b	70,00 b	4,68 b
Ekstrak Bawang Merah	83,33 a	77,33 a	81,67 a	5,31 a
Ekstrak Rebung	74,67 b	67,33 b	72,33 b	4,79 b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%.

Tabel 3. Rata-Rata Nilai Variabel Viabilitas dan Vigor Benih Cabai Kadaluarsa Pada Perlakuan Lama Perendaman yang Berbeda.

Lama Perendaman	Variabel Pengamatan			
	Potensi Tumbuh	Daya Berkecambah	Indeks Vigor	Kecepatan Tumbuh
2 jam	71,75 b	65,50 b	66,50 b	4,48 b
4 jam	72,00 b	65,75 b	69,50 b	4,56 b
6 jam	81,50 a	74,25 a	78,65 a	5,15 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%.

Tabel 4. Rata-Rata Tinggi Tanaman Terhadap Interaksi antara Perlakuan Jenis ZPT Alami dan Lama Perendaman yang Berbeda Pada Benih Cabai Kadaluausa Umur 5 HST.

Interaksi ZPT Alami (P) dan Lama Perendaman (L)	Rata-Rata Tinggi Tanaman	Notasi
P0L1	15,67	f
P0L2	19,07	f
P0L3	31,65	e
P1L1	39,47	de
P1L2	47,65	d
P1L3	61,92	c
P2L1	45,07	d
P2L2	66,25	c
P2L3	91,50	a
P3L1	58,57	d
P3L2	66,00	c
P3L3	75,25	b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%

Tabel 5. Rata-Rata Tinggi Tanaman Pada Perlakuan ZPT Alami Pada Benih Cabai Kadaluausa Umur 5, 10, 15, 20, 25, 30 dan 35 HST.

ZPT Alami	Rata-Rata Tinggi Tanaman						
	5 HST	10 HST	15 HST	20 HST	25 HST	30 HST	HST 35
Aquades (kontrol)	2,21 c	4,08 c	6,03 d	8,17 d	10,41 c	15,29 c	21,57 c
Air Kelapa	4,96 b	7,18 b	9,98 c	12,60 c	15,37 b	24,98 b	33,26 b
Ekstrak Bawang Merah	6,67 a	9,80 a	12,84 a	16,39 a	19,34 a	33,61 a	42,86 a
Ekstrak Rebung	6,66 a	9,18 a	11,78 b	14,78 b	18,22 a	31,58 a	39,26 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%.

Tabel 6. Rata-Rata Tinggi Tanaman Pada Perlakuan Lama Perendaman Pada Benih Cabai Kadaluausa Umur 5, 10, 15, 20, 25, 30 dan 35 HST.

Lama Perendaman	Rata-Rata Tinggi Tanaman						
	5 hst	10 hst	15 hst	20 hst	25 hst	30 hst	35 hst
2 jam	3,97 c	5,89 c	7,97 c	10,43 c	13,26 c	21,53 c	28,46 c
4 jam	4,97 b	7,31 b	10,24 b	12,96 b	15,69 b	26,85 b	34,56 b
6 jam	6,50 a	9,48 a	12,26 a	15,56 a	18,55 a	30,72 a	39,92 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%.

Tabel 7. Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Pada Perlakuan ZPT Alami Pada Benih Cabai Kadaluausa Umur 5, 10, 15, 20, 25, 30 dan 35 HST.

ZPT Alami	Rata-Rata Jumlah Daun						
	5 hst	10 hst	15 hst	20 hst	25 hst	30 hst	35 hst
Aquades (kontrol)	2,49 c	3,33 d	5,61 b	7,25 b	8,44 b	13,44 c	16,63 c
Air Kelapa	3,77 b	4,69 c	6,11 b	7,88 b	10,66 b	22,11 b	25,47 b
Ekstrak Bawang Merah	4,47 a	6,08 b	8,61 a	10,78 a	13,41 a	22,77 b	32,66 a
Ekstrak Rebung	4,91 a	6,72 a	8,86 a	10,72 a	12,58 a	27,61 a	25,63 b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%.

Tabel 8. Rata-Rata Jumlah Daun Pada Perlakuan Lama Perendaman Pada Benih Cabai Kadaluausa Umur 5, 10, 15, 20, 25, 30 dan 35 HST.

Lama Perendaman	Rata-Rata Jumlah Daun						
	5 hst	10 hst	15 hst	20 hst	25 hst	30 hst	35 hst
2 jam	3,49 b	4,60 b	6,50 b	8,06 c	10,25 c	18,47 c	21,58 c
4 jam	3,79 b	5,08 b	7,18 b	9,20 b	11,06 b	21,66 b	25,27 b
6 jam	4,45 a	5,93 a	8,20 a	10,20 a	12,52 a	24,31 a	28,45 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%.

Tabel 9. Rata-Rata Panjang Akar Tanaman Pada Perlakuan Jenis ZPT Alami Pada Benih Cabai Kadaluausa Umur 5 35 HST.

ZPT Alami	Rata-Rata Panjang Akar Umur 35 (HST)	Notasi
Aquadres (kontrol)	7,80	c
Air Kelapa	13,72	b
Ekstrak Bawang Merah	15,13	ab
Ekstrak Rebung	16,88	a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%.

KESIMPULAN

Perlakuan jenis ekstrak bahan alami sebagai sumber ZPT alami berpengaruh sangat nyata terhadap potensi tumbuh benih, daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang akar. Perlakuan terbaik dijumpai pada ekstrak bawang merah dikarenakan menghasilkan nilai yang paling signifikan hampir pada semua variabel pengamatan yang diamati.

Perlakuan lama perendaman berpengaruh sangat nyata terhadap potensi tumbuh benih, daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, tinggi tanaman dan jumlah daun. Akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Perlakuan lama perendaman terbaik dijumpai pada lama perendaman 6 jam dikarenakan menghasilkan nilai yang paling signifikan hampir pada semua variabel pengamatan yang diamati.

Interaksi antara kombinasi perlakuan jenis ZPT alami dan lama perendaman berpengaruh tidak nyata terhadap variabel pengamatan potensi tumbuh benih, daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, jumlah daun dan panjang akar. Akan tetapi, pada variabel pengamatan tinggi tanaman interaksi hanya ditemukan pada saat tanaman berumur 5 HST.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z. 1993. Dasar - Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa Bandung. Jakarta.

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.

Bewley, J.D. 1997. Seed germination and dormancy. The Plant Cell. 9. 1055–1066.

Halimursyadah, H., Jumini, J., dan Muthiah, M. 2015. Penggunaan organic priming dan periode inkubasi untuk invigorasi benih cabai merah (*Capsicum annum* L.) kadaluarsa pada stadia perkecambahan. J. Floratek. 10(2): 78-86.

International Seed Testing Association. 2014. Internasional Rules for Seed Testing. ISTA. Switzerland.

Juanda, J., Nurmiaty, Y., dan Ermawati, E. 2013. Pengaruh skarifikasi pada pola imbibisi dan perkecambahan benih saga manis (*Abruss precatorius* L.). J. Agrotek Tropika. 1(1).

Krisnawati, Y., dan Febrianti, Y. 2019. Identifikasi tumbuhan famili solanaceae yang terdapat di kecamatan Tugumulyo. Biosfer, J. Bio. dan Pend. Bio. 4(2): 73.

Kortse, P.A., J.A. Oladiran. 2013. Effects of season, time of fruit harvesting and afterripening durations on the quality of 'Egusi' melon (*Citrullus lanatus* (Thunb.Matsum and Nakai). seed. IJSRP 3:1-10.

Kurniati, F., Hartini, E., dan Solehudin, A. 2019. Effect of type of natural substances plant growth regulator on nutmeg (*Myristica Fragrans*) seedlings. J. Agrotechnology Research . 3(1): 1-7.

Kuswanto, H., 1993. Teknologi Pemrosesan, Pengemasan dan Penyimpanan Benih. Kanisius. Jakarta. (ID)

- Marfirani, M. 2014.** Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi filtrat umbi bawang merah dan rootone-f terhadap pertumbuhan stek melati. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*. 3(1).
- Mayer, A.M. dan A. Poljakoff-Mayber. 1963.** *The Germination of Seeds*. Macmillan. New York.
- Nurlaili. 2009.** Tanggap beberapa klon anjuran dan periode pemberian air terhadap pertumbuhan bibit karet (*Hevea brassiliensis* Muell. Arg.) dalam polybag. *J. Penelitian Universitas Baturaja* 1(1): 48-56.
- Purwanti, S. 2004.** Kajian suhu ruang simpan terhadap kualitas benih kedelai hitam dan kedelai kuning. *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*. 11(1).
- Puspitaningtyas, I., Anwar, S., dan Karno, K. 2018.** Perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn.) dengan invigorasi menggunakan zat pengatur tumbuh pada periode simpan yang berbeda. *Journal of Agro Complex*. 2(2): 148-154.
- Putra, D., dan Rohmanti Rabaniyah, N. 2011.** Pengaruh suhu dan lama perendaman benih terhadap perkecambahan dan pertumbuhan awal bibit kopi arabika (*Coffea arabica*). *Vegetalika*. 1(3): 21-30.
- Rusmin, D. 2007.** Peningkatkan viabilitas benih jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) melalui invigorasi. *Jurnal Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat*. 19(1): 56-63.
- Sutopo. L. 2002.** *Teknologi Benih*. Buku. Rajawali Press. Jakarta. 245 hal.
- Ziemer. R. 1981.** *Roots and the stability of forested slopes. Erosion and sediment transport in Pasific Rim Steeplands*. IAHS. Pub132.