



Pengaruh Berbagai Konsentrasi PEG (*Polyethylene Glycol*) 6000 dan Lama Perendaman terhadap Vigor Benih Jintan Hitam (*Nigella sativa*)

Effect of Various Concentrations of PEG (Polyethylene glycol) 6000 and Soaking Time on Vigor of Black Cumin Seeds (Nigella sativa)

Novrizasativa^{*)}, Rivaldi Muharom Baharzyah, Hanny Hidayati Nafi'ah, Resti Fajarfika, Ai Yanti Rismayanti

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Garut,
Jl. Raya Samarang No 52A Garut 441511
Email: *novrizasativa@uniga.ac.id

Abstrak

Jintan hitam merupakan tanaman introduksi di Indonesia, sehingga proses perkecambahannya harus diberi perlakuan khusus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara pemberian konsentrasi dan lama perendaman benih dengan larutan PEG 6000 terhadap vigor benih jintan hitam. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Tarogong Kidul, Kabupaten Garut dengan ketinggian tempat 731 meter di atas permukaan laut. Percobaan dilakukan pada bulan Juli sampai Agustus 2021. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok dengan pola faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu faktor pertama adalah konsentrasi larutan PEG 6000 (K) yang terdiri dari tiga taraf perlakuan, yaitu: $k_1 = 1\%$, $k_2 = 3\%$, dan $k_3 = 5\%$. Faktor kedua adalah lamanya waktu perendaman dengan PEG 6000 (W) yang terdiri dari dua taraf perlakuan, yaitu: $w_1 = 1$ jam dan $w_2 = 2$ jam. Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman benih dengan larutan PEG 6000 terhadap vigor benih jintan hitam. Secara mandiri taraf faktor konsentrasi PEG 3% dan lama perendaman benih dengan larutan PEG 6000 selama 2 jam memberikan pengaruh terbaik terhadap persentase indeks vigor, persentase kecambah normal, panjang kecambah, panjang akar, dan tinggi tanaman benih jintan hitam

Kata kunci: konsentrasi PEG 6000, perkecambahan, lama perendaman

Abstract

Black cumin is an introduced plant in Indonesia that, in its germination period, must be given special treatment. The research aim of the study was to determine the interaction between the concentration of PEG 6000 solution and the duration of soaking the seeds with PEG 6000 solution on the vigor of black cumin seeds. The research was at the Tarogong Kidul sub-District, Garut Regency, 731 meters above sea level. The experiment was carried out from July to August 2021. The research method used Randomized Block Design with a factorial pattern consisting of two treatment factors; the first factor was the concentration of PEG 6000 (K) solution which consisted of three levels. treatment, namely: $k_1 = 1\%$, $k_2 = 3\%$, and $k_3 = 5\%$. The second factor is the length of immersion time with PEG 6000 (W), consisting of two treatment levels: $w_1 = 1$ hour and $w_2 = 2$ hours. The results showed no interaction between concentration and duration of soaking the seeds with PEG 6000 solution on the vigor of black cumin seeds. The 3% PEG concentration factor level and the duration of soaking the seeds with PEG 6000 solution for 2

hours had the best effect on the vigor index, percentage of normal germination, sprout length, root length, and plant height of black cumin seeds.

Keywords: *Polyethylene glycol, germination, soaking time*

1 PENDAHULUAN

Jintan hitam (*Nigella sativa*) adalah tanaman herbal dari famili Ranunculacea yang berasal dari daerah Mediterania dan Asia Barat. Banyak negara-negara di timur tengah yang telah menggunakan khasiat jintan hitam ini untuk pengobatan tradisional setelah lebih dari 2000 tahun lamanya. Para peneliti dari berbagai negara seperti Timur Tengah, Afrika, Eropa, bahkan Amerika Serikat sudah banyak membuktikan bahwa jintan hitam bermanfaat sebagai antioksidan, antikolesterol, anti histamin, imunomodulator, analgesik, dan antibiotik (Rhandawa dan Alghamdi, 2002). Kandungan senyawa thymoquinone (TQ) merupakan bioaktif utama dari minyak atsiri biji jintan hitam. Studi klinis dan eksperimental telah menunjukkan banyak efek terapi dari TQ sebagai antioksidan yang dapat berperan sebagai antiinflamasi, *immunomodulative*, antimikroba dan antitumor (Salem, 2005).

Khasiat dari biji jintan hitam di Indonesia sudah banyak dikenal dan digunakan oleh masyarakat luas, namun Indonesia masih memenuhi kebutuhan jintan hitam melalui impor dari India dan Mesir serta negara Timur Tengah lainnya. Total impor jintan hitam oleh Indonesia meningkat dari tahun 2015 sampai 2016. Impor jintan hitam pada tahun 2015 sebanyak 2,166,499 kg dengan nilai 2,194,068 US\$ meningkat menjadi 2,368,021 kg dengan nilai 2,626,383 US\$ pada tahun 2016 (BPS, 2016).

Herlina dan Aziz (2017) menyatakan bahwa tanaman jintan merupakan tanaman introduksi yang tergolong masih sulit beradaptasi di Indonesia yang beriklim tropis, sehingga masih harus di impor dari luar. Perbedaan karakter iklim yang berbeda dari daerah asalnya membuat tanaman jintan hitam mengalami cekaman selama masa perkecambahan dan pertumbuhannya maka dari itu harus dilakukan perlakuan awal untuk meningkatkan kualitas benih jintan hitam.

Polyethylene glycol (PEG) merupakan larutan yang mempunyai tekanan osmotik tinggi sehingga dapat mengikat air (Utomo, 2006). Senyawa PEG bersifat tidak meracuni benih karena memiliki berat molekul yang besar, hal itu menyebabkan larutan tidak akan menyerap ke jaringan benih dan tidak akan mengganggu benih (Kuswanto, 1996). Perendaman benih dengan PEG 6000 bertujuan untuk meningkatkan viabilitas benih dan mempertahankan osmotik sel sehingga dapat membatasi perubahan kadar air dan oksigen pada medium perkecambahan yang kemudian dapat berfungsi sebagai penyangga kadar air benih dan keluar masuknya oksigen (Rahardjo, 1986). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi antara pemberian konsentrasi larutan PEG 6000 dan lama terhadap vigor benih jintan hitam.

2. METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Tarogong Kidul, Kabupaten Garut dengan ketinggian tempat 731 meter di atas permukaan laut. Percobaan akan dilakukan bulan Juli sampai Agustus 2021

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih jintan hitam, PEG 6000, media tanam dan aquades. Alat yang digunakan antara lain tray benih, sprayer, gelas ukur, *glass beaker*, penggaris, kertas, tusuk gigi, plastik.

Metodologi penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial 3x2 yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu faktor pertama adalah konsentrasi larutan PEG 6000 (K) yang terdiri dari tiga taraf perlakuan, yaitu $k_1 = 1\%$; $k_2 = 3\%$; $k_3 = 5\%$. Faktor kedua adalah lamanya waktu perendaman dengan PEG 6000 (W) yang terdiri dari dua taraf perlakuan, yaitu $w_1 = 1$ jam; $w_2 = 2$ jam. Hasil analisis ragam selanjutnya diuji F untuk mengetahui tingkat perbedaan masing-masing perlakuan, jika ternyata F hitung lebih besar dari F tabel, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5%. Parameter yang diamati meliputi index vigor, presentase kecambah normal (%), presentase kecambah abnormal (%), panjang tanaman (cm), panjang akar (cm), dan panjang kecambah (cm).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Indeks Vigor

Efek mandiri pengaruh faktor perlakuan konsentrasi PEG terhadap persentase indeks vigor (Tabel 1) menunjukkan taraf faktor yang berbeda nyata. Persentase indeks vigor tertinggi diperoleh taraf faktor k_2 . Perlakuan konsentrasi PEG 3% menunjukkan indeks vigor yang tinggi, hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut cukup untuk meningkatkan indeks vigor.

Tabel 1. Pengaruh Berbagai Konsentrasi PEG (*Polyethylene glycol*) 6000 dan Lama Perendaman terhadap Indeks Vigor Benih Jintan Hitam

Perlakuan	Rata-rata indeks vigor (%)
Konsentrasi larutan PEG (K)	
$k_1 = 1\%$	16,50a
$k_2 = 3\%$	21,38b
$k_3 = 5\%$	18,13a
Lama perendaman	
$w_1 = 1$ jam	17,50a
$w_2 = 2$ jam	19,83b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf sama pada kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Benih yang diberi perlakuan PEG dengan konsentrasi yang tepat akan menurunkan potensial osmotik air, karena apabila tekanan osmotik tinggi akan menurunkan daya kecambah. Rahayu *et al.* (2005) menyatakan bahwa PEG merupakan senyawa yang dapat menurunkan potensial osmotik larutan melalui aktivitas matriks subunit etilena oksida yang mampu mengikat molekul air dengan ikatan hidrogen. Tekanan osmotik tinggi menyebabkan penurunan serapan air oleh benih yang menyebabkan rendahnya daya berkecambah.

Efek mandiri pengaruh faktor perlakuan lama perendaman terhadap persentase indeks vigor menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata antara taraf faktor w_1 dan w_2 . Taraf faktor w_2 menunjukkan persentase indeks vigor tertinggi yaitu perendaman selama 2 jam merupakan waktu yang cukup untuk meningkatkan perkecambahan benih jintan hitam, dan proses imbibisi yang terjadi berakibat pada seluruh proses metabolisme, asimilasi, reaksi biokimia yang terjadi di dalam benih akan lebih cepat, yang akan memacu munculnya radikula lebih cepat pula.

Meningkatnya persentase indeks vigor pada waktu perendaman 2 jam disebabkan kebutuhan air untuk perkembangan kecambah terpenuhi melalui proses imbibisi yang cukup lama, dan dengan lamanya perendaman biji menjadi lunak dan retak, hal ini akan mempermudah proses perkecambahan. Proses perkecambahan dapat terjadi jika kulit biji permeabel terhadap air dan tersedia cukup air dengan tekanan osmosis tertentu. Akibat terjadinya proses imbibisi, maka kulit biji akan menjadi lunak dan retak-retak. Bersamaan dengan proses imbibisi akan terjadi peningkatan laju respirasi yang akan mengaktifkan enzim-enzim yang terdapat di dalamnya. Dalam aktivitas metabolisme, giberelin yang dihasilkan oleh embrio ditranslokasikan ke lapisan aleuron sehingga menghasilkan enzim amilase. Selanjutnya enzim tersebut masuk ke dalam cadangan makanan dan mengkatalis proses perubahan cadangan makanan yang berupa pati menjadi gula sehingga dapat menghasilkan energi yang berguna untuk aktivitas sel dan pertumbuhan (Bewley, 1997).

Persentase Kecambah Normal

Efek mandiri pengaruh faktor perlakuan konsentrasi PEG terhadap persentase kecambah normal (Tabel 2) menunjukkan taraf faktor k_1 berbeda nyata dengan k_2 tetapi tidak berbeda nyata dengan k_3 , antara taraf faktor k_2 dan k_3 tidak berbeda nyata. Persentase kecambah normal tertinggi diperoleh taraf faktor k_2 . Hal ini diduga bahwa konsentrasi PEG 3% merupakan konsentrasi yang tepat.

Tabel 2. Pengaruh Berbagai Konsentrasi PEG (*Polyethylene glycol*) 6000 dan Lama Perendaman terhadap Persentase Kecambah Normal Benih Jintan Hitam

Perlakuan	Rata-rata persentase kecambah normal (%)
Konsentrasi larutan PEG (K)	
$k_1 = 1\%$	74,38a
$k_2 = 3\%$	81,13b
$k_3 = 5\%$	77,25ab
Lama perendaman	
$w_1 = 1$ jam	75,75a
$w_2 = 2$ jam	79,42b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf sama pada kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Persentase kecambah yang normal mencerminkan metabolisme yang terjadi selama proses perkecambahan berlangsung optimal, dan untuk meningkatkan persentase kecambah normal pada benih jintan hitam tidak membutuhkan konsentrasi yang tinggi, hal ini ditunjukkan bahwa dengan konsentrasi 3% persentase kecambah normal yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi di atas 3%. Hal ini diduga konsentrasi PEG 3% sudah cukup membantu benih

untuk berkecambah. Dikemukakan Azhari (2005), bahwa konsentrasi PEG yang terlalu tinggi akan membuat enzim dan substrat yang bereaksi menjadi encer sehingga metabolisme menjadi lambat, sehingga mempengaruhi persentase kecambah normal.

Efek mandiri pengaruh faktor perlakuan lama perendaman terhadap persentase kecambah normal menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata antara taraf faktor w_1 dan w_2 . Taraf faktor w_2 menunjukkan persentase kecambah normal tertinggi, hal ini disebabkan dengan perendaman yang lebih lama kulit benih menjadi lunak. Faktor air selama proses perendaman memegang peranan penting dalam proses perkecambahan. Tahap pertama proses perkecambahan benih dimulai dengan peristiwa penyerapan air oleh biji. Kemudian kulit benih menjadi lunak dan terjadi hidrasi dari protoplasma. Penyerapan air oleh kulit biji melalui proses imbibisi mengakibatkan terjadi pengurangan kekuatan mekanis dan bahan pembentuk dinding sel kulit biji terutama selulosa. Penyerapan air oleh embrio dan endosperm menyebabkan kedua struktur ini mengembang kemudian mendesak kulit biji yang sudah lunak sampai pecah dan keluarlah radikulus (Srilaba *et al.*, 2018).

Perkecambahan biji ialah suatu peristiwa mulai dari imbibisi air sampai dengan bagian dari embrio menembus kulit biji. Air diabsorbsikan melalui kulit biji dan berdiffusi ke dalam jaringan biji. Air menyebabkan sel-sel menjadi turgor, volume sel bertambah besar dan kulit lebih permeabel terhadap oksigen dan karbon dioksida. Air diabsorbsi menyebabkan beberapa sistem enzim di dalam jaringan biji menjadi aktif untuk memecahkan jaringan penyimpanan, membantu di dalam pemindahan makanan dari tempat cadangan di dalam kotiledon atau endosperm ke titik-titik yang sedang tumbuh dan sebagai pemacu reaksi kimia yang digunakan untuk memecah hasil di dalam sintesis bahan-bahan baru. Aktivitas enzim diikuti pembentukan material-material baru, hal ini dapat dilihat di dalam kenaikan persentase kecambah normal (Srilaba *et al.*, 2018).

Persentase Kecambah Abnormal

Efek mandiri pengaruh faktor perla-kuan konsentrasi PEG terhadap persentase kecambah abnormal (Tabel 3) menunjukkan taraf faktor k_1 berbeda nyata dengan k_2 tetapi tidak berbeda nyata dengan k_3 , antara taraf faktor yang berbeda nyata, persentase kecambah abnormal tertinggi diperoleh taraf faktor k_1 . Peningkatan persentase kecambah abnormal pada perlakuan konsentrasi 1% diduga karena hambatan penyerapan air oleh benih, dimana pemberian PEG 1% belum mampu meningkatkan proses imbibisi yang seimbang, sehingga menghambat proses metabolisme benih (Kusumo, 1990).

Tabel 3. Pengaruh Berbagai Konsentrasi PEG (*Polyethylene glycol*) 6000 dan Lama Perendaman terhadap Persentase Kecambah Abnormal Benih Jintan Hitam

Perlakuan	Rata-rata persentase kecambah abnormal (%)
Konsentrasi larutan PEG (K)	
$k_1 = 1\%$	25,63 b
$k_2 = 3\%$	18,88 a
$k_3 = 5\%$	22,75 ab
Lama perendaman	
$w_1 = 1$ jam	24,25 b
$w_2 = 2$ jam	20,58 a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf sama pada kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak

Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Efek mandiri pengaruh faktor perlakuan lama perendaman terhadap kecambah abnormal menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata antara taraf faktor w_1 dan w_2 . Taraf faktor w_2 menunjukkan persentase kecambah abnormal tertinggi hal ini disebabkan pertumbuhan benih tercekam oleh rendahnya kadar air yang terserap sehingga proses perkecambahan terhambat yang memunculkan perkecambahan yang abnormal. Kadar air mempengaruhi proses benih untuk dapat tumbuh normal pada saat dikecambahkan (Kartasapoetra, 2003). Berdasarkan hal tersebut tinggi rendahnya kadar air dalam benih memegang peranan penting dan berpengaruh terhadap proses perkecambahan, sehingga apabila benih kekurangan air benih akan sulit untuk berkecambah.

Selama stadium imbibisi, biji akan membesar dan dapat menyebabkan retakan pada kulit biji, biasanya retakan ini disebabkan oleh tekanan dari dalam dan umumnya bagian yang memacu pertama kali adalah bagian akar. Mula-mula kecambah akan mengalami masa transisi dari periode di mana makanannya tergantung dari pemecahan cadangan makanan dari jaringan penyimpanan makanan ke periode dimana kecambah bisa mengambil air dan berfotosintesis sendiri. Setelah kecambah mencapai periode ini, proses perkecambahan sudah lengkap (Srilaba *et al.*, 2018).

Efek mandiri pengaruh faktor perlakuan lama perendaman terhadap panjang tanaman menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata antara taraf faktor w_1 dan w_2 . Taraf faktor w_2 menunjukkan panjang kecambah tertinggi. Peningkatan panjang kecambah pada perlakuan lama perendaman 2 jam diduga merupakan waktu yang tepat dimana air yang diserap benih tercukupi dalam jumlah optimum sehingga mempengaruhi kecepatan munculnya radikula yang selanjutnya akan mempengaruhi peningkatan panjang tanaman.

Perendaman benih dapat mempercepat munculnya kecambah, tetapi perendaman dalam waktu yang singkat air yang diserap untuk proses perkecambahan tidak mencukupi, dan apabila perendaman dalam waktu yang lama atau yang berlebihan akan berpengaruh kurang baik yang dapat menyebabkan benih rusak dan busuk (Angadi dan Entz, 2002). Selanjutnya dikemukakan Utomo (2006), bahwa air mutlak diperlukan untuk perkecambahan, meskipun demikian perendaman yang terlalu lama dapat menyebabkan anoksia (kehilangan oksigen), sehingga membatasi proses respirasi yang selanjutnya mempengaruhi panjang tanaman.

Panjang Tanaman

Pada Tabel 4 dapat dilihat, efek mandiri pengaruh faktor perlakuan konsen-trasi PEG terhadap panjang tanaman (Tabel 6) menunjukkan taraf faktor yang berbeda nyata, panjang tanaman tertinggi diperoleh taraf faktor k_2 , bertambahnya panjang tanaman pada konsentrasi PEG 3-5% menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut mempengaruhi benih untuk mengimbibisi air secara seimbang sesuai kebutuhannya, dan proses imbibisi ini dapat memacu hormon untuk aktif. Hormon tersebut terdapat pada lapisan aleuron yaitu lapisan antara kotiledon dan endosperma yang dikebal adalah hormon giberelin. Akibat serapan air tersebut hormon memacu aktivitas enzim yang merombak cadangan makanan yang terdapat dalam kotiledon ataupun endosperm (Azhari, 2005).

Tabel 4. Pengaruh Berbagai Konsentrasi PEG (*Polyethylene glycol*) 6000 dan Lama Perendaman terhadap Panjang Tanaman Benih Jintan Hitam

Perlakuan	Rata-rata panjang tanaman (cm)
Konsentrasi larutan PEG (K)	
$k_1 = 1\%$	7,41 a
$k_2 = 3\%$	8,13 b

$k_3 = 5\%$	7,93	b
Lama perendaman		
$w_1 = 1$ jam	7,64	a
$w_2 = 2$ jam	8,00	b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf sama pada kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Panjang Akar

Efek mandiri pengaruh faktor perlakuan konsentrasi PEG terhadap panjang akar (Tabel 5) menunjukkan taraf faktor k_1 berbeda nyata dengan k_2 tetapi tidak berbeda nyata dengan k_3 , antara taraf faktor k_2 dan k_3 tidak berbeda nyata. Panjang akar tertinggi diperoleh taraf faktor k_2 , hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi PEG tersebut mampu mempengaruhi proses yang terjadi dalam benih. Khan (1992) menyatakan bahwa PEG mempengaruhi peningkatan proses fisiologi dan biokimia dalam benih secara terkontrol dengan potensial rendah, hal ini akan mempengaruhi peningkatan panjang akar.

Tabel 5. Pengaruh Berbagai Konsentrasi PEG (*Polyethylene glycol*) 6000 dan Lama Perendaman terhadap Panjang Akar Benih Jintan Hitam

Perlakuan	Rata-rata panjang akar (cm)
Konsentrasi larutan PEG (K)	
$k_1 = 1\%$	3,03 a
$k_2 = 3\%$	3,40 b
$k_3 = 5\%$	3,27 ab
Lama perendaman	
$w_1 = 1$ jam	3,13 a
$w_2 = 2$ jam	3,34 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf sama pada kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Efek mandiri pengaruh faktor perlakuan lama perendaman terhadap panjang akar menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata antara taraf faktor w_1 dan w_2 . Taraf faktor w_2 menunjukkan persentase panjang akar tertinggi, hal ini diduga pada perendaman yang lebih lama kulit benih yang kurang impermeabel terhadap air dapat dilunakkan sehingga air dan udara mudah masuk, sehingga dengan tercukupinya air akan mempengaruhi pembentukan akar yang lebih cepat. Proses perkecambahan dimulai setelah benih menyerap air dari lingkungan sekitar, umumnya air yang masuk ke dalam benih akan memicu hormon dan enzim untuk bekerja, sehingga embrio dalam benih mulai tumbuh (Irnaningtyas, 2018). Selanjutnya Syamsuri (2004) mengemukakan bahwa salah satu proses perubahan embrio pada saat perkecambahan adalah radikula tumbuh dan berkembang menjadi akar.

Panjang Kecambah

Tabel 6. Pengaruh Berbagai Konsentrasi PEG (*Polyethylene glycol*) 6000 dan Lama Perendaman terhadap Panjang Kecambah Benih Jintan Hitam

Perlakuan	Rata-rata panjang kecambah (cm)
Konsentrasi larutan PEG (K)	
k ₁ = 1%	4,96 a
k ₂ = 3%	5,39 b
k ₃ = 5%	5,23 ab
Lama perendaman	
w ₁ = 1 jam	5,06 a
w ₂ = 2 jam	5,33 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf sama pada kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Efek mandiri pengaruh faktor perlakuan konsentrasi PEG terhadap panjang kecambah (Tabel 6) menunjukkan taraf faktor yang berbeda nyata. Panjang kecambah tertinggi diperoleh taraf faktor k₂, meningkatnya panjang kecambah pada perlakuan PEG 6000 dengan konsentrasi 3% merupakan konsentrasi yang optimum dalam meningkatkan reaksi metabolisme yang lebih cepat dan memberikan pengaruh terhadap aktivitas enzim, maka terjadilah pembelahan sel, sehingga panjang kecambah meningkat. Sejalan dengan yang dikemukakan Lakitan (2003), bahwa proses perkecambahan diawali dengan kegiatan enzim untuk menguraikan cadangan makanan. Metabolisme sel-sel embrio dimulai setelah menyerap air yang terdiri dari reaksi-reaksi perombakan dan sintesa komponen sel untuk pertumbuhan yaitu menguraikan cadangan makanan yang terkandung dalam kotiledon menjadi bahan terlarut. Enzim dapat lebih aktif dalam proses metabolisme dengan cara merombak bahan makanan dalam biji, sehingga terjadi perubahan biokimia, fisiologi, dan morfologi dari biji. Proses ini akan terus menerus dan merupakan pendukung pertumbuhan kecambah

Efek mandiri pengaruh faktor perlakuan lama perendaman terhadap panjang kecambah menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata antara taraf faktor w₁ dan w₂. Taraf faktor w₂ menunjukkan panjang kecambah tertinggi. Meningkatnya panjang kecambah pada waktu perendaman yang lebih lama diduga pertumbuhan benih tidak terhambat karena air yang diserap benih cukup untuk memenuhi proses perkembangan benih menjadi tanaman. Menurut Sutopo (2005), perkecambahan benih dipengaruhi oleh ketersediaan air yang merupakan faktor eksternal, dimana air mempengaruhi perkembangan embrio. Air berfungsi untuk memberikan fasilitas masuknya oksigen ke dalam biji, juga sebagai alat transportasi larutan makanan dari endosperm ke titik tumbuh sehingga keberadaan air berpengaruh meningkatkan panjang kecambah.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan tidak adanya interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman larutan PEG 6000 terhadap vigor benih jintan hitam. Tetapi konsentrasi PEG 3% dan lama perendaman 2 jam menunjukkan pengaruh terbaik terhadap persentase indeks vigor, persentase kecambah normal, panjang kecambah, panjang akar, dan tinggi tanaman benih jintan hitam.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ali dan Blunden. (2003). *Pharmacological and toxicological properties of Nigella sativa*. *Phytother Res*. 17(4): 299-305.
- Angadi, S.V. & M.H. Entz (2002). Water relations of standard height and dwarf sunflower cultivars. *Crop Science*, 42, 152-159.
- Azhari, S. (2005). *Horikultura : Aspek Budidaya*, Jakarta : UI-Press.
- Badan Pusat Statistik. (2016). *Statistik Perdagangan Luar Negeri – Impor 2016 Jilid I*. Badan Pusat Statistik, Jakarta, ID
- Bewley, J.D. (1997). Seed germination and dormancy. *The Plant Cell*. 9. 1055–1066.
- Herlina, N., & Aziz, S. (2017). Peningkatan Viabilitas Benih Jintan Hitam (*Nigella Sativa*) dengan Hidropriming dan Pemberian Asam Giberelat. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 27(2):129-13.
- Iraningtyas. (2018). *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Istamar Syamsuri. 2004. *Buku Kerja Ilmiah Biologi SMP IB*. Jakarta: PT. Erlangga.
- Kartasapoetra, A.G. (2003). *Teknologi Benih : Pengelolaan Benih dan Tuntunan Praktikum*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Khan, A. A. (1992) *Preplant physiological seed conditioning*. *Horticulture Review*. Willey and Sons Inc. p: 131-181.
- Kuswanto, H. (1996). *Dasar-dasar Teknologi Produksi dan Sertifikasi Benih*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Lakitan, B. (2003). *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Rahardjo, P. (1986). Penggunaan *Polyethylene Glycol* (PEG) sebagai medium penyimpanan benih kakao (*Theobroma cacao* L.). *Pelita Perkebunan*, Vol. 2 (3): 103-108.
- Rahayu, E.S., S. Ilyas, E. Guhardja dan Sudarsono. 2005. Polietilen glikol (PEG) dalam media *in vitro* menyebabkan kondisi cekaman yang menghambat perkembangan tunas kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Berkala Penelitian Hayati* (sedang dalam proses review).
- Randhawa, M. A., & Alghamdi, M. S. (2002). A Review of the Pharmacological Therapeutic effects of *Nigella sativa*. *Pakistan journal of medical research* 41(2), 77-83.
- Salem, M.L. (2005). Immunomodulatory and therapeutic properties of the *Nigella sativa* L. seed. *Int. Immunopharmacol*. 5:1749-1770.
- Srilaba, N., Purba, J. H., Ayu, I., Utami, S., Fakultas, A., Universitas, P., & Sakti, P. (2018). Pengaruh Pengupasan Kulit Biji dan Pemberian Atonik terhadap Perkecambahan Benih Tanaman Badung (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz.). *Agro Bali: Agricultural Journal*, 1(1), 59–68.
- Sutopo, L. 2004. *Teknologi Benih*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Utomo, B. (2006). *Ekologi Benih*. Medan: Universitas Sumatera Utara.