**PEMERAMAN BENIH GANDUM (*Triticum aestivum* L.)
UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PERKECAMBAHAN
PADA KONDISI CEKAMAN KERING**

***WHEAT SEEDS (*Triticum aestivum* L.) PRIMING TO INCREASE GERMINATION
QUALITY UNDER DROUGHT STRESS***

Fernando Okky Permana Putra dan Theresa Dwi Kurnia

Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana
okkyfernando50@gmail.com
email korespondensi: theresa.dk@staff.uksw.edu

Diterima: 23 Mei 2019, disetujui 9 Juli 2019

ABSTRACT

Priming is one of the practical method which is able to change the physiological condition, stimulate the drought tolerance mechanism in wheat genotypes under the water deficit and help the initial germination stage. The study aims at analyzing the effect of germination of wheat seeds under normal conditions and drought stress condition after applying priming treatments. This study used a Randomized Block Design (RBD). The data was collected, analyzed and processed using statistical analysis system version 9.1 software. Duncan multiple range test is used to find out the effect between treatments with the confidence level of 5%. There are 10 treatments: (1) control (2) aquadest, (3) CaCl₂, (4) Gibberellin 50 ppm, (5) gibberellin 100 ppm, (6) control stress condition, (8) aquadest stress condition, (8) CaCl₂ stress condition, (9) gibberellin 50 ppm stress condition, (10) gibberellin 100 ppm stress condition. The research was repeated three times. The observation parameters include the germination percentage, viability and vigor growth of wheat, sprout length, root sprout length, shoot sprout length and dry weight. The result and conclusions revealed that there was an effect of treatment on germination of wheat seeds, which priming with distilled water under stress condition can increase the value of growth speed significantly and simultaneous growth..

Keywords: Wheat seeds, drought stress, priming

ABSTRAK

Priming merupakan salah satu langkah yang praktis yang mampu mengubah kondisi fisiologis dan mampu memicu mekanisme toleransi kekeringan pada genotipe gandum dibawah situasi defisit air dan membantu selama munculnya dan tahap perkecambahan awal. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh perkecambahan benih gandum pada kondisi normal dan kondisi cekaman kekeringan setelah diberi perlakuan *priming*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dan data yang diperoleh dianalisis dan diolah dengan menggunakan software SAS (Statistical Analysis System) versi 9.1. Untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan digunakan Uji Duncan dengan taraf kepercayaan 5%. Terdapat 10 perlakuan, yaitu: (1) kontrol, (2) priming akuades, (3) priming CaCl_2 , (4) priming Giberelin 50 ppm, (5) priming giberelin 100 ppm, (6) kontrol cekaman kekeringan, (7) priming akuades cekaman kekeringan, (8) priming CaCl_2 cekaman kekeringan, (9) priming giberelin 50 ppm cekaman kekeringan, (10) priming giberelin 100 ppm cekaman kekeringan. Penelitian diulang sebanyak 3 kali. Parameter pengamatan meliputi daya berkecambah, kecepatan tumbuh, dan keserempakan tumbuh, tinggi kecambah normal, panjang akar kecambah normal, panjang batang kecambah normal dan bobot kering. Hasil dan kesimpulan penelitian menunjukkan adanya pengaruh perlakuan terhadap perkecambahan benih gandum, dimana *priming* dengan akuades pada kondisi cekaman secara nyata mampu meningkatkan nilai kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Kata kunci: Benih gandum, cekaman kekeringan, *priming*

PENDAHULUAN

Gandum sebagai bahan pangan sekaligus sumber karbohidrat sudah menjadi bahan konsumsi masyarakat Indonesia terbesar kedua setelah beras. Pada tahun 2017/2018 konsumsi gandum diperkirakan meningkat sebesar 8,9 juta ton dan sejalan dengan populasi dan pertumbuhan ekonomi, kebutuhan dan konsumsi gandum diperkirakan akan semakin meningkat menjadi 9.3 juta ton (USDA, 2018). Pengembangan budidaya gandum di Indonesia sejauh ini lebih banyak berada di dataran tinggi dimana budidaya pada dataran tinggi lebih didominasi oleh komoditi hortikultura (Widowati *et al.*, 2016). Beberapa penelitian dalam rangka pengembangan gandum dataran menengah sampai rendah sudah banyak dilakukan di Indonesia. Salah satunya yaitu penelitian gandum dataran rendah pada penelitian (Kurnia *et al.*, 2016) menunjukkan beberapa genotipe gandum yang sudah adaptif pada dataran rendah yaitu ALTAR, BASRIBEY, LAJ3302, dan OASIS. Pada

Masing-masing genotipe memiliki karakter agronomi yang berbeda dengan hasil terbaik terlihat pada genotipe ALTAR (Kurnia *et al.*, 2016). Wahyu *et al.*, (2013) juga melaporkan hasil penanaman gandum pada percobaan yang dilakukan di Merauke, Papua (15 mdpl) dapat mencapai 2.37 ton/ha, oleh karena itu pengembangan gandum di daerah tropis berpotensi untuk diarahkan pada daerah dataran menengah sampai dataran rendah.

Cekaman suhu tinggi dan kekeringan ini menyebabkan rendahnya produksi gandum apabila dibandingkan dengan potensi produksi tanaman gandum sesungguhnya. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan produksi gandum dataran rendah tropis adalah dengan perlakuan *priming*. *Priming* merupakan kegiatan hidrasi secara perlahan sebelum benih dikecambahkan yang bertujuan agar potensial air benih mencapai keseimbangan yang optimal untuk mengaktifkan kegiatan metabolisme dalam benih (Rouhi *et al.*, 2011). Hasil penelitian Ghobadi *et al.*, (2012) menunjukkan

bahwa *priming* benih gandum dengan GA 50 ppm mampu memberikan pengaruh positif terhadap perkecambahan. Arief *et al.*, (2011) menyatakan penggunaan CaCl_2 dalam *priming* benih menyebabkan terjadinya perubahan fisiologi pada benih dan meningkatkan hidrolisis pati dan gula yang digunakan untuk menambah cadangan makanan embrio, sehingga pertumbuhan kecambah lebih vigor, mempercepat pertumbuhan tanaman, dan memperbaiki mutu dan hasil benih. Tingginya efisiensi osmotik pada CaCl_2 berkaitan dengan unsur Ca^{2+} yang mampu memperbaiki status air sel. Kedua unsur ini sekaligus berfungsi sebagai kofaktor dalam berbagai aktivitas sejumlah enzim yang aktif pada proses metabolisme cadangan makanan. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai *priming* benih gandum di daerah tropis, keterbaruan penelitian ini adalah pemanfaatan zat pengatur tumbuh giberelin sebagai bahan *priming*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh invigorasi atau pemeraman benih gandum dalam meningkatkan kualitas perkecambahan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan April-Mei 2018 di Laboratorium Teknologi Benih Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW), Salatiga yang berada pada 500 mdpl. Terdapat 10 perlakuan *priming* dengan berbagai larutan yang kemudian dikecambahkan pada kondisi normal dan cekaman kekeringan, diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 30 satuan percobaan dengan berbagai variasi kondisi dan *priming*. *Priming* dilakukan dengan cara perendaman benih gandum selama ± 20 jam pada masing-masing gelas ukur menggunakan larutan yang

sudah ditentukan yaitu Akuades 250 ml, CaCl_2 30 ppm, Giberelin (GA) 50 ppm dan 100 ppm. Proses perkecambahan dilakukan dengan Uji Kertas Digulung Didirikan dalam Plastik (UKD_{DP}) pada kondisi normal dengan masing-masing gulungan berisi 20 benih dan pada kondisi cekaman kekeringan. Pada simulasi cekaman kekeringan pasokan air pada perkecambahan benih gandum diganti dengan larutan PEG 50g/200 ml dengan menyemprot 1 hari sekali selama perkecambahan.

Perlakuan tersebut meliputi: (1) kontrol, (2) akuades, (3) CaCl_2 , (4) Giberelin 50 ppm, (5) giberelin 100 ppm, (6) kontrol cekaman, (8) akuades cekaman, (8) CaCl_2 cekaman, (9) giberelin 50 ppm cekaman, (10) giberelin 100 ppm cekaman. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK). Parameter pengamatan dalam penelitian ini meliputi daya berkecambah (DB), kecepatan tumbuh (KCT), dan keserempakan tumbuh (KST), tinggi kecambah normal, panjang akar kecambah normal, panjang batang kecambah normal dan bobot kering. Metode pengukuran adalah sebagai berikut:

· Daya Berkecambah

$$DB = \frac{\sum \text{KN}_{\text{HI}} + \sum \text{KN}_{\text{APP}}}{\sum \text{benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

· Kecepatan Tumbuh

$$KCT (\%/\text{etmal}) = \sum_0^N \frac{t}{t_n} = \frac{\%KN}{1} + \frac{\%KN}{2} + \frac{\%KN}{3} + \dots + \frac{\%KN}{t_n}$$

· Keserempakan Tumbuh

$$KST = \frac{\sum \text{KN}_{\text{HI}} - K_{\text{uat}}}{\sum \text{benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Keterangan :

DB : Daya berkecambah (%)

KCT : Kecepatan tumbuh (%/etmal)

KST : Keserempakan tumbuh (%)

ΣKN_{H1} : Jumlah kecambah normal pengamatan pertama pada 4 hari setelah tanam (HST)

ΣKN_{H2} : Jumlah kecambah normal akhir periode pengamatan (10 HST)

N : Persentase kecambah normal setiap waktu pengamatan

% KN : Persentase kecambah normal setiap waktu pengamatan t : waktu pengamatan (1x24 jam, 2x24 jam, 3x24 jam hingga n x 24 jam)

tn : akhir periode pengamatan (10x24 jam)

Parameter pertumbuhan diukur pada akhir pengamatan. Data yang diperoleh dari masing-masing percobaan dianalisis dan diolah dengan menggunakan *software SAS (Statistical Analysis System)* versi 9.1. Untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan digunakan Uji Duncan dengan taraf kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Berkecambah (DB)

Pengamatan kecambah normal hari 1 (KN_{H1}) pada benih gandum dilakukan pada hari keempat kemudian pengamatan kecambah normal akhir pengamatan dilakukan pada hari kesepuluh (KN_{APP}) (Aviv dan Isnaeni, 2011).

Gambar 1. Diagram Batang Daya Berkecambah Benih Gandum

Gambar 1 menunjukkan daya berkecambah pada semua perlakuan tidak berpengaruh nyata kecuali pada perlakuan 9 yaitu *priming* dengan giberelin 50 ppm pada cekaman kekeringan yang berbeda nyata lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan *priming* 3, 4 dan 5. Hasil ini berbanding terbalik karena daya berkecambah tertinggi justru terdapat pada perkecambahan pada kondisi cekaman kekeringan. Meskipun begitu apabila dilihat dari penampilan fisik pertumbuhan tanaman gandum pada kondisi cekaman kekeringan memperlihatkan penampilan yang kurang bagus dan tidak menarik sebagai akibat cekaman kekeringan apabila dibandingkan dengan perkecambahan gandum pada kondisi normal meskipun memiliki nilai daya berkecambah tanaman jauh lebih baik. Akan tetapi ini membuktikan bahwa giberelin mampu meningkatkan daya berkecambah benih gandum meskipun pada kondisi kekeringan. Hasil analisa ini juga menunjukkan bahwa *priming* dengan konsentrasi giberelin yang tepat menjadi peran penting dalam induksi toleransi terhadap cekaman kekeringan dan mengatasi keterbatasan oleh tekanan lingkungan yang tidak sesuai seperti efek osmotik, ion toksisitas dan ketidakseimbangan nutrisi tumbuh suatu tanaman. Menurut Agustin dan Aprilianti (2011),

giberelin berperan dalam perkecambahan benih dan memobilisasi cadangan makanan yang terdapat dalam endosperm selama pertumbuhan awal embrio dan mobilisasi tersebut diatur oleh beberapa enzim hidrolisis, terutama enzim α -amilase yang jumlahnya cukup melimpah. Aktivitas metabolisme tersebut sebagian besar pada awal perkecambahan akan dipergunakan benih untuk memperbaiki kerusakan di

dalam benih (Kurnia *et al.*, 2016). Pada perlakuan 3, 4 dan 5 yang menunjukkan hasil lebih rendah kemungkinan disebabkan oleh efek hormon giberellin pada *priming* benih gandum larut dalam air yang mengakibatkan hasil pada perkecambahan tersebut tidak maksimal.

Konsentrasi PEG yang digunakan sedemikian rupa awalnya untuk membuat perkecambahan pada benih gandum tidak memungkinkan benih menyerap cukup air untuk berkecambah. Temuan Yari *et al.*, (2010) menunjukkan bahwa *priming* benih gandum menggunakan PEG tidak dapat secara positif mempengaruhi perkecambahan apabila dibandingkan *priming* menggunakan air yang mampu meningkatkan persentase daya berkecambah. Namun hasil ini tidak sesuai dengan Dezfuli *et al.*, (2009) yang melaporkan bahwa benih yang direndam PEG tidak bekerja dengan baik dari sudut pandang perkecambahan, kemungkinan karena potensi osmotik rendah atau durasi *priming* yang terlalu lama. Pada hasil kondisi cekaman kekeringan yaitu pada perlakuan 6-10 terhadap kecambah benih gandum justru mendapat hasil yang sebaliknya lebih baik dimana pada kondisi ini perkecambahan gandum seperti mendapatkan stimultan secara instan pada awal perkecambahan yang mengakibatkan peningkatan persentase daya berkecambah. Yari *et al.*, (2010) melaporkan bahwa osmopriming benih gandum liar dengan PEG menghasilkan aktivitas Super Oxide Dismutase (SOD) dan Peroxidase (POD) yang lebih tinggi dan pada akhirnya menghasilkan tingkat perkecambahan yang lebih tinggi.

Hal ini ternyata sesuai dengan pernyataan dari Yari *et al.*, (2010) yang menyatakan bahwa panjang akar maksimum pada beberapa

kultivar gandum diperoleh karena pengaruh penggunaan pada PEG 20%, selain itu Ghobadi *et al.*, (2012) menyatakan bahwa *priming* benih gandum dengan giberelin sedikit memiliki efek negatif pada perkecambahan yang menyebabkan penurunan akan tetapi memiliki efek positif pada pertumbuhan tunas. Hasil lain juga mengatakan bahwa pada hasil perlakuan 9 penggunaan giberelin 50 ppm yaitu dengan pra-perawatan benih dengan jenis hormon dan pengatur pertumbuhan tanaman jauh lebih efektif dalam mengurangi efek stres kekeringan pada tanaman. Hasil dari analisa ini juga diperkuat dari hasil Chauhan *et al.*, (2009) yang menunjukkan bahwa benih yang diberi perlakuan dengan giberelin menunjukkan perbedaan yang signifikan apabila dibandingkan dengan perlakuan kontrol (tanpa *priming*). Akan tetapi persentase perkecambahan gandum juga menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi penggunaan giberelin. Hal tersebut terlihat pada perbedaan hasil pada *priming* pada konsentrasi 50 ppm dan 100 ppm dimana pada hasil analisa pada Gambar 1 yang menunjukkan perlakuan 5 dan 10 tidak sebaik pada *priming* pada konsentrasi 50 ppm.

Pada perlakuan 2, 7 dan 9 memiliki rata-rata persentase perkecambahan diatas 80% apabila dibandingkan dengan perlakuan lain yang masih dibawah 80% meskipun pada hasil analisis menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata lebih tinggi. Pada uji daya berkecambah, benih dikatakan berkecambah dengan baik apabila berkecambah dengan bagian-bagian yang normal dan daya berkecambah di atas 80% (Ilmiyah, 2009 dan Rini *et al.*, 2015). Meskipun demikian pada perlakuan 4 dan 5 pada kondisi normal menunjukkan adanya efek yang tidak maksimal dimana hasil ini berbanding terbalik

dengan penggunaan giberelin dalam kondisi cekaman. Pada perlakuan 4 dan 5 menunjukkan uji daya berkecambah benih gandum rata-rata diangka 65%. Hal ini bisa dikategorikan daya berkecambah benih yang rendah. Hasil penelitian Arief *et al.*, (2011) menunjukkan gandum yang dipanen pada kondisi tidak hujan mempunyai daya berkecambah di atas 90% setelah disimpan selama 18 bulan pada gudang penyimpanan dingin (suhu 18-22°C).

Pada hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya akibat dari penurunan viabilitas benih secara fisiologis yang ditandai dengan adanya penurunan daya berkecambah. Hal ini bisa terlihat pada perlakuan 3, 4 dan 5 yang berakibat daya berkecambah kurang dari 70%. Kemunduran mutu fisiologis pada benih ini merupakan salah satu faktor yang menjadi penyebab lambatnya perkembangan dan pertumbuhan tanaman apalagi ditambah dengan faktor cekaman kekeringan. Dalam hal ini air memiliki pengaruh yang besar dalam proses perkecambahan benih. Faktor eksternal juga berpengaruh terhadap daya berkecambah benih salah satunya yaitu munculnya cendawan dan jamur selama pertumbuhan yang disebabkan oleh mikroorganisme yang terbawa benih, karena substrat perkecambahan, alat pengecambah benih, dan air yang digunakan belum dikondisi-

kan dalam keadaan steril (Rahayu dan Suharsi, 2015).

Kecepatan Tumbuh (KCT)

Pada paramater pengamatan kecepatan tumbuh yang ditunjukkan pada Gambar 2, terlihat bahwa perlakuan *priming* menggunakan akuades memberikan hasil terbaik baik dalam kondisi normal ataupun dalam kondisi cekaman kekeringan apabila dibandingkan dengan yang lain. Pada *priming* menggunakan CaCl_2 dan giberellin memiliki nilai kecepatan tumbuh tidak nyata lebih tinggi, tapi ketiga perlakuan tersebut nyata lebih tinggi apabila dibandingkan dengan kontrol dan akuades. Hal ini juga ditunjukkan oleh Faijunnahar *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa seharusnya daya kecambah dan kecepatan menunjukkan pola perkecambahan yang lebih baik dan lebih tinggi tingkat vigor dari pada benih tanpa *priming*. Peranan pemberian PEG dalam proses kecambah gandum dalam kondisi cekaman kekeringan menjadi faktor yang menyebabkan gandum pada kondisi tercekam mengalami proses pertumbuhan jauh lebih cepat apabila dibandingkan dalam kondisi normal. Hal ini jelas ditunjukkan dengan PEG memang lebih berpengaruh positif terhadap tanaman pada fase perkecambahan gandum yang dimana pada awalnya PEG diduga memiliki kemampuan

Gambar 2. Diagram Kecepatan Tumbuh Batang Benih Gandum

untuk memicu proses kecambah benih dalam kondisi cekaman kekeringan dengan membatasi jumlah air yang diabsorpsi ke dalam benih (Salehzade *et al.*, 2009). Hal ini juga ditunjukkan pada hasil analisis yang sudah dilakukan dimana pada perlakuan cekaman yaitu pada kode perlakuan 7, 8, 9, dan 10 dengan nilai kecepatan tumbuh yaitu lebih dari 70%.

Perbedaan pada kondisi normal dan kondisi cekaman kekeringan ini terdapat pada jumlah air dalam benih sehingga mempengaruhi konsentrasi enzim, semakin besar konsentrasi enzim maka semakin tinggi pula kecepatan reaksi. Dengan kata lain konsentrasi enzim berbanding lurus dengan kecepatan reaksi. Apabila air yang diserap sel dalam jumlah yang berlebihan maka akan menurunkan kinerja reaksi kecepatan enzim. Menurut Sadeghi *et al.*, (2011) terdapat beberapa faktor yang menentukan efektifitas dari perlakuan *priming*. Faktor tersebut diantaranya adalah spesies tanaman, potensial air rendaman, lamanya perendaman, suhu dan vigor awal benih. Apabila kecepatan tumbuh benih dengan bantuan hormon pengatur tumbuh tidak maksimal bisa dijelaskan karena adanya faktor-faktor tersebut. Chaturvedi *et al.*, (2017) melaporkan peningkatan kekuatan tumbuh tanaman disebabkan oleh peningkatan penyerapan oksigen dan efisiensi memobilisasi nutrisi dari kotiledon ke pusat embrio didalam benih.

Keserempakan Tumbuh (KST)

Pada pengamatan keserempakan tumbuh KN_{H1} yaitu hari keempat setelah tanam berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa *priming* menggunakan hormon dan larutan pengatur tumbuh rupanya tidak cukup membantu meningkatkan nilai keserempakan tumbuh

kecambah gandum. Hal ini berarti sebetulnya faktor jenis penggunaan bahan untuk *priming* tidak selalu menunjukkan interaksi yang positif terhadap keserempakan tumbuh meskipun hal itu berpengaruh pada parameter lainnya. Kurnia *et al.*, (2016) menyatakan nilai keserempakan tumbuh akan menunjukkan persentase kecambah yang dapat tumbuh normal vigor sampai hari kesepuluh selama berkecambah. Kecambah yang vigor tersebut diduga akan berpotensi menjadi benih yang berkecambah secara normal dan kemudian akan mengalami perbaikan seluler selama perlakuan sehingga mampu tumbuh dengan vigor saat dikecambahkan. Keserempakan tumbuh benih yang tinggi mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh absolute yang tinggi karena suatu kelompok benih yang menunjukkan pertumbuhan serempak dan kuat akan memiliki kekuatan tumbuh yang tinggi.

Gambar 3 Diagram Batang Keserempakan Tumbuh Gandum

Pada gambar 3 menunjukkan keserempakan tumbuh perlakuan dengan nilai tertinggi ditunjukkan pada perlakuan 7 yaitu akuades dalam kondisi cekaman yaitu sebesar 68,89%. Hasil lain menunjukkan nilai keserempakan tumbuh terendah terdapat pada perlakuan 3 dengan $CaCl_2$ 30 ppm. Menurut Lesilolo *et al.*, 2013 jika nilai keserempakan tumbuh lebih besar dari 70% mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh sangat tinggi dan keserempakan kurang dari 40% mengindikasikan

kelompok benih yang kurang vigor. Hasil penelitian menunjukkan nilai keserempakan tumbuh berkisar antara 69% - 30%. Rendahnya keserempakan tumbuh benih berkaitan dengan efek kerusakan fisiologis seperti hambatan pertumbuhan, kematian dan sterilitas tanaman (Langlangdewi *et al.*, 2017). Hal ini ditunjukkan pada nilai keserempakan tumbuh yang sangat rendah pada perlakuan pemeraman dengan CaCl_2 30 ppm. Pada umumnya benih dengan nilai vigor rendah kurang bisa memanfaatkan energi dibandingkan dengan benih dengan nilai vigor tinggi.

Benih dengan perlakuan *priming* akuades mampu meningkatkan kelembaban di dalam benih setelah proses imbibisi, sehingga akan mengaktifkan giberelin dari dalam benih yang masih dalam kondisi tidak aktif dan akan memicu sel alueron untuk mengeluarkan enzim α -amilase yang akan merombak zat pati yang terdapat dalam endosperm ataupun kotiledon. Selanjutnya giberelin dalam benih ini akan memicu adanya hormon lain didalam benih yaitu hormon sitokinin

dan auksin yang nanti akan membantu proses perkembangan dan pertumbuhan benih gandum. Respon dari giberelin dari dalam benih itu bergantung pada jenis tanaman, bagian tumbuhan, fase perkembangan, interaksi antar hormon didalam benih, faktor lingkungan dan jenis larutan yang terinduksi ke dalam benih (Dianastya, 2012). Ini berarti *priming* dengan akuades ke dalam benih merupakan hasil terbaik tanpa harus diberikan induksi oleh hormon lain karena lebih cepat aktif bila dibandingkan dengan yang lain. Nilai Keserempakan Tumbuh benih yang menunjukkan nilai peubah dari parameter vigor benih menggambarkan potensi benih untuk cepat tumbuh,

munculnya seragam dan pengembangan bibit normal dalam berbagai kondisi lapangan.

Berat Kering (BK)

Pada gambar 4 terlihat bahwa perlakuan *priming* dalam kondisi cekaman dan kondisi normal memberikan perbedaan pengaruh yang nyata apabila dibandingkan dengan kontrol terhadap bobot kering akar maupun berat kering pucuk. Dalam kondisi normal berat kering pada tanaman gandum akan lebih tinggi apabila dibandingkan dengan kondisi cekaman kekeringan (Gambar 4). Hal ini disebabkan karena terhambatnya pertumbuhan dan pemanjangan tunas. Hal ini diduga dipengaruhi oleh beberapa hal seperti; terhambatnya proses respirasi sel yang disebabkan menurunnya kerja

Gambar 4 Diagram Berat Kering Pucuk dan Berat Kering Akar

enzim sehingga proses perombakan cadangan makanan untuk pertumbuhan. Nilai berat kering pada perlakuan *priming* apabila dibandingkan kontrol menunjukkan penurunan berat kering kecambah gandum. Hal ini diduga akibat pada beberapa benih mengalami kebocoran sel dari *priming* karena waktu yang terlalu lama dan kerusakan sel akibat dari cekaman kekeringan sehingga mengakibatkan pada perlakuan 6-10 tidak cukup mendapatkan energi untuk berkecambah secara normal.

Hasil menunjukkan bahwa berat kering pada kondisi normal pada perlakuan 1 sampai 5 tidak berbeda nyata, hasil terbaik ditunjukkan pada

berat kering pucuk 0.16 g sedangkan pada kondisi cekaman juga menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dan terbaik pada berat kering pucuk 0.11 g yaitu perlakuan akuades. Hal ini berarti pada kecambah dengan *priming* dengan akuades memiliki jangka waktu antar proses *priming* hingga berkecambah lebih pendek dari pada yang lain sehingga waktu memulai melakukan proses metabolismenya pun lebih cepat, serapan air juga jauh lebih banyak sehingga berat kering kecambah juga akan lebih besar dari pada benih yang terlambat berkecambah. Pada berat kering akar menunjukkan pada perlakuan 1 kontrol 0.53 g tidak berbeda nyata pada perlakuan 2 dan 3 namun menunjukkan hasil berbeda nyata lebih tinggi pada perlakuan 4 dan 5, sedangkan pada kondisi cekaman kekeringan semua hasil tidak berbeda nyata.

Apabila dilihat dari hasil berat kering pada masing-masing perlakuan cepat atau tidaknya benih tersebut berkecambah menjadi faktor dimana benih memulai proses metabolisme. Selama proses *priming* berlangsung akan terjadi peningkatan aktivitas metabolisme dalam benih sehingga benih yang diberi perlakuan *priming* akan lebih cepat berkecambah dan bobot kering kecambah normal merupakan salah satu tolok ukur viabilitas potensial benih (Purnawati *et al.*, 2014). Bobot kering (BK) kecambah akan menggambarkan jumlah biomassa yang tersimpan di dalam kecambah tanaman gandum. Pada umumnya biomassa tanaman terbentuk dari hasil fotosintesis, tetapi biomassa pada tahap perkecambahan akan lebih banyak dipengaruhi oleh kandungan cadangan makanan yang tersimpan di dalam benih. Bukan tidak mungkin benih selama penyimpanan akan mengalami deteriorasi sehingga berakibat pada kerusakan atau kebocoran sel, yang dapat

menyebabkan keluarnya cadangan makanan terlarut saat benih mengalami imbibisi. Perlakuan *priming* bertujuan agar pada benih terjadi perbaikan seluler sehingga kebocoran benih dapat ditutupi (Kurnia *et al.*, 2016). Nilai BK dapat menggambarkan energi perkecambahan, artinya pada benih dengan BK tinggi memiliki energi perkecambahan yang tinggi (Sadeghi *et al.*, 2011). Secara umum, peningkatan berat kering kecambah pada tanaman gandum menurut Lutts *et al.*, (2016) disebabkan karena aktivasi pada perkecambahan tanaman gandum itu sendiri dimana akan terjadi respirasi sel, perbaikan makromolekul, pergerakan akar yang mencari material yang diperoleh.

Pertumbuhan Perkecambahan

Parameter pertumbuhan terdiri atas parameter panjang pucuk normal dan parameter panjang akar normal. Tinggi kecambah normal terdiri dari pengamatan selintas panjang total dari pangkal akar hingga ujung daun yang dilakukan selama fase tanaman gandum berkecambah yaitu 10 hari pengamatan. Panjang pucuk dan akar normal merupakan hasil dari pertambahan jumlah dan panjang sel.

Parameter pertumbuhan terdiri atas parameter panjang pucuk normal dan parameter panjang akar normal (Tabel 1). Tinggi kecambah normal diamati pada akhir periode pengamatan yaitu pada hari ke-10. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa *priming* menggunakan akuades, CaCl_2 dan giberelin tidak mampu meningkatkan panjang pucuk dan panjang akar dibandingkan kontrol. Pertumbuhan kecambah gandum yang ditunjukkan dari panjang pucuk dan panjang akar pada kondisi tanpa cekaman kekeringan menunjukkan rata-rata hasil yang lebih tinggi dibandingkan perkecambahan pada kondisi

Tabel 1 Hasil rasio panjang pucuk dan panjang akar

Perlakuan	Panjang pucuk (cm)	Panjang akar (cm)	Rasio
Kontrol	14.27 a	18.34 a	0.77
Akuades	12.94 ab	17.93 a	0.72
CaCl ₂ 30ppm	13.37 ab	17.58 a	0.76
Giberellin 50ppm	12.51 b	16.71 ab	0.74
Giberelli 100ppm	12.65 b	16.67 ab	0.75
Kontrol cekaman	8.01 cd	10.14 de	0.78
Akuades cekaman	8.38 c	13.84 bc	0.60
CaCl ₂ 30ppm cekaman	7.48 cd	12.48 cd	0.59
Giberellin 50ppm cekaman	7.71 cd	10.32 de	0.74
Giberelli 100ppm cekaman	6.58 d	8.90 e	0.73

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan, sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan

dengan cekaman kekeringan. Hasil penelitian Nurjannati (2017) juga menunjukkan bahwa tolok ukur panjang plumula, berat kering kecambah, bobot kering akar dan berat kering plumula bisa digunakan sebagai indikasi ketahanan atau sifat toleran tanaman terhadap kekeringan.

Hasil penelitian uji rata-rata rasio akar per pucuk menunjukkan bahwa pada seluruh perlakuan baik pada kondisi normal atau cekaman kekeringan berada pada nilai rasio sebesar 0.70. Pada hal ini hubungan antara akar dan pucuk pada tanaman lebih ditekankan pada segi morfologi dan hal yang paling termudah dilihat dari perbedaan ini adalah perbedaan panjang akar dan panjang pucuk. Akan tetapi hubungan ini bisa berubah pada suatu keadaan lingkungan tertentu. Nilai rasio terendah terdapat pada perlakuan 8 yaitu pada angka 0.59. Pada dasarnya pada seluruh perlakuan yang dilakukan tidak menunjukkan rasio yang baik karena rasio yang baik pada suatu tanaman akan dilihat dari keseimbangan nilai yaitu 1 (satu). Namun pada setiap tanaman pasti akan selalu menunjukkan perubahan tingkat kenormalan ini (turun atau naik) yang dimana

ini merupakan indikasi perubahan dari keseluruhan tingkat kesuburan tanaman. Perbandingan panjang akar tanaman gandum tidak boleh berbeda jauh lebih panjang dari pucuk. Menurut Setiawan *et al.*, (2015) tinggi tanaman merupakan salah satu indikator pertumbuhan maupun parameter yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan oleh pengaruh lingkungan, karena pertumbuhan merupakan parameter yang paling mudah dilihat dan pengukuran dapat dilakukan tanpa merusak tanaman sampel. Ketidakteraturan terhadap hasil panjang pucuk dan akar menunjukkan bahwa adanya kurang respon enzim baik endogen maupun eksogen dari benih. Berkurangnya aktifitas enzim dalam tanaman akan mempengaruhi arah dari pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan cekaman kekeringan umumnya menekan pertumbuhan tajuk lebih besar dari perkembangan akar. Akibatnya pada perkecambahan benih gandum perlakuan 6-10 dalam kondisi kekeringan nilai panjang pucuk dan panjang akar menunjukkan nilai beda nyata lebih rendah apabila dibandingkan dengan perlakuan pada kondisi normal. Pada tahap ini tanaman gandum yang

mengalami cekaman kekeringan akan kekurangan asupan air dan unsur hara sehingga proses perombakan cadangan makanan dari senyawa bermolekul besar menjadi lebih kecil tidak kompleks dan air yang digunakan sebagai sarana pengangkut ke membran dan dinding sel tersendat.

KESIMPULAN

Pengaruh perlakuan terhadap perkecambahan benih gandum, yaitu *priming* dengan akuades pada kondisi cekaman secara nyata mampu memberikan hasil terbaik pada nilai kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, E.K dan Aprilianti P. 2011. *Pengaruh Pemakaian hormon Tumbuh GA3 (Giberelin Acid) Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Biji Verschaffeltia splendida H.A. Wendl. Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus: 7A : 157-160*
- Andriani, A dan M. Isnaini. 2011. *Morfologi dan Fase Pertumbuhan Gandum*. Balai Penelitian Tanaman Serealia: Maros.
- Arief, R., Oom K dan Fauziah K. 2011. *Pengelolaan Benih Gandum*. Balai Penelitian Tanaman Serealia: Maros.
- Chaturvedi, R.S., Rai P.K., Bara M.B., Kumar S dan Pradhan V. 2017. *Effect of Priming on Germination and Seed Vigour in Wheat (Triticum aestivum L.) Seeds*. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 6, (4): 605-608.
- Chauhan, J.S., Tomar Y., Indrakumar N dan Seema A. 2009. *Effect of Growth Hormones on Seed Germination and Seedling Growth of Black Gram And Horse Gram*. Journal of American Sci. 5, (5): 79-84.
- Dianastya, A.N. 2012. *Hormon Giberelin dan Perannya Pada Fisiologi dan Metabolisme Tanaman*. Universitas Jember : Jember
- Dezfuli M.P., Sharif-zadeh F. dan Janmohammadi M. 2009. *Influence of Priming Techniques on Seed Germination Behavior of Maize Inbred Lines (Zea mays L.)*. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science. 3(3): 22-25.
- Faijunnahar, M., Baque A., Habib A. Md dan Hossain T.H.M.M. 2017. *Polyethylene Glycol (PEG) Induced Changes in Germination, Seedling Growth and Water Relation Behavior of Wheat (Triticum aestivum L.) Genotypes*. Universal Journal of Plant Science 5, (4): 49-57
- Ghobadi, M., Mehdi S.A., Saeid J.H., Mohammad E.G dan Gholam R.M. 2012. *Effect of Hormonal Priming (GA₃) and Osmopriming on Behavior of Seed Germination in Wheat (Triticum aestivum L.)*. Journal of Agricultural Science. 4, (9): 244-250.
- Ilmiyah, Rizki Nur. 2009. *Pengaruh Priming Menggunakan Hormon GA3 Terhadap Viabilitas Benih Kapuk (Ceiba petandra)*. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim: Malang.
- Kurnia, T.D., Endang P dan Livia T.H. 2016. *Bio-Priming Benih Kedelai (Glycine Max (L.) Merrill) untuk Meningkatkan Mutu Perkecambahan*. Biota. 1 (2): 62-67.
- Kurnia, T.D., Nugraheni W., Djoko M dan Endang P. *Karakter Agronomi*

- Genotipe Gandum (Triticum aestivum L.) Pada Lahan Tropis Dataran Rendah di Indonesia*. AGRIC. 28, (2): 95-104
- Langlangdewi, P. N dan Triono B. S. 2017. *Analisis Daya Perkecambahan Padi (Oryza sativa L.) Varietas Bahbutong Hasil Iradiasi*. Jurnal Sains dan Seni. 28, (2): 2337-3520
- Lesilolo, M.K., Riry J dan Matatula E.A. 2013. *Pengujian Viabilitas dan Vigor Benih Beberapa Jenis Tanaman Yang Beredar di pasaran Kota Ambon*. Agrologia. 2, (1): 1-9
- Lutts, S., Benincasa P., Wojtyla L., Kubala S., Pace R., Lechowska K., Quinet M dan Garnczarska M. 2016. *Seed Priming: New Comprehensive Approaches For an Old Empirical Technique*. Groupe de Recherche en Physiologie Végétale (GRPV), Earth and Life Institute-Agronomy, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve : Belgium
- Nurjannati, Kandy. 2017. *Efek Perlakuan Priming Terhadap Performa Tanaman Cabai (Capsicum annuum L.) Pada Kondisi Stres Air*. Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta
- Purnawati, S.I dan Sudarsono. 2014. *Perlakuan Invigorasi untuk Meningkatkan Mutu Fisiologis dan Kesehatan Benih Padi Hibrida Intani-2 Selama Penyimpanan*. J. Agron Indonesia. 42, (3) : 180-186.
- Rahayu, D.A dan Suharsi T.K. 2015. *Pengamatan Uji Daya Berkecambah dan Optimalisasi Substrat Perkecambahan Benih Kecipir [Psophocarpus tetragonolobus L. (DC)]*. Bul. Agrohorti. 3, (1): 18-27.
- Rini, D.S., Mustikoweni dan Surtiningsih. 2015. *Respon Perkecambahan Benih Sorgum (Sorghum bicolor (L.) Moench) Terhadap Perlakuan Osmoconditioning Dalam Mengatasi Cekaman Salinitas*. Berita Biologi. 7, (6): 307-308
- Rouhi H.R., Surki A.A., Sharif-Zadeh F., Afshari R.T., Aboutalebian M.A dan Ahmadvand G. 2011. *Study of Different Priming Treatments on Germination Traits of Soybean Seed Lots*. Notulae Sci Biol. 3, (1):101-108
- Sadeghi, H., Khazaei, F dan Sheidaei, S. 2011. *Effect of Seed Osmopriming on Seed Germination Behavior and Vigor of Soybean*. J. Agric. 6, (1): 39-43.
- Salehzade, H., Mousa I., Shishvan, Mehdi G., Farshid F dan Abraham A.S. 2009. *Effect of Seed Priming on Germination and Seedling Growth of Wheat (Triticum aestivum L.)*. Research Journal of Biological Sciences. 4, (5): 629-631
- Setiawan, B., Nurul K dan Diny D. 2015. *Uji Cepat Tanaman Gandum (Triticum aestivum L.) Terhadap Suhu Tinggi Pada Fase Kecambah*. Jurnal Sungkai. 3, (2): 24-33
- USDA. 2018. *Indonesia Grain and Feed Annual Report 2018*. USDA Foreign Agricultural Service: US
- Wahyu, Y., Aditya P.S dan Sri G.B. 2013. *Adaptabilitas Genotipe Gandum Introduksi di Dataran Rendah*. Buletin Agrohorti. 1, (1): 1-6
- Widowati, S., Nurul K., Sintho W.A dan Trikoesoemaningtyas. 2016. *Karakterisasi Morfologi dan Sifat Kuantitatif Gandum (Triticum aestivum L.) di*

Dataran Menengah. J. Agron
Indonesia. 44, (2): 162-169

Yari, L., Aghaalikani M. dan Khazaei F. 2010.
Effect of Seed Priming Duration and
Temperature on Seed Germination
Behavior of Bread Wheat (Triticum
aestivum L.) Seed and Plant
Certification and Registration Resaerch
Institute, Karaj. 5, (1): 1-6