

## RESPON BENIH JAGUNG (*Zea mays* L.) KADALUARSA TERHADAP INVIGORASI DENGAN GA<sub>3</sub> dan KNO<sub>3</sub>

Udkhulis Silmy<sup>1)</sup>, Bejo Suroso<sup>1)</sup>, \*Insan Wijaya<sup>1\*)</sup>

<sup>1)</sup>Progam Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Jember

<sup>\*)</sup>Email korespondensi: [insan.wijaya@unmuhjember.ac.id](mailto:insan.wijaya@unmuhjember.ac.id)

### ABSTRAK

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman pangan potensial di Indonesia. Jagung merupakan makanan pokok terpenting kedua setelah beras. Faktor yang mempengaruhi kualitas benih selama penyimpanan antara lain viabilitas awal benih, kematangan benih, proses panen pasca panen benih, kondisi lingkungan di tempat penyimpanan dan lama penyimpanan benih. Benih yang lama disimpan akan mengalami masa kadaluarsa yang mengakibatkan pertumbuhan dan hasil sangat terbatas. Kualitas benih kadaluarsa dapat diperbaiki dengan invigorasi benih. Penelitian dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Jember, menggunakan rancangan acak lengkap yang tersusun atas 9 perlakuan dengan 3 kali ulangan yaitu C: kontrol; G1: 250 ppm; G2: 300 ppm; G3: 350 ppm; G4: 400 ppm; K1: 1000 ppm; K2: 5000 ppm; K3: 10000 ppm; dan K4: 5000 ppm. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan invigorasi meningkatkan viabilitas benih jagung pada parameter daya kecambah dan potensi tumbuh, serta meningkatkan vigor benih jagung pada parameter indeks vigor, kecepatan tumbuh, dan keserempakan tumbuh, juga meningkatkan diameter batang, tinggi tanaman, panjang akar, jumlah daun, berat basah dan berat kering.

Kata kunci : benih jagung, kadaluarsa, invigorasi, giberelin, vigor

### ABSTRACT

*Corn (Zea mays L.) is a potential food crop in Indonesia. Corn is the second most important staple food after rice. Factors that influence seed quality during storage include initial seed viability, seed maturity, post-harvest seed harvesting process, environmental conditions at the storage location and length of seed storage. Seeds that are stored for a long time will expire, resulting in very limited growth and yields. The quality of expired seeds can be improved by seed invigoration. The research was carried out at the Muhammadiyah University of Jember, using a completely randomized design consisting of 9 treatments with 3 replications, namely C: control; G1: 250 ppm; G2: 300ppm; G3: 350ppm; G4: 400ppm; K1: 1000 ppm; K2: 5000 ppm; K3: 10000 ppm; and K4: 5000 ppm. The results of the research showed that invigoration treatment increased the viability of corn seeds in the parameters of germination and growth potential, and increased the vigor of corn seeds in the parameters of vigor index, growth speed and growth simultaneity, also increased stem diameter, plant height, root length, number of leaves, wet weight. and dry weight.*

*Key words: corn seeds, expiration, invigoration, gibberellin, vigor*

## **PENDAHULUAN**

Tanaman jagung (*Zea mays*. L) adalah tanaman pangan potensial di Indonesia, merupakan tanaman pokok terpenting kedua di Indonesia selain beras. Produksi jagung di Indonesia mencapai 22.5 juta ton pada tahun 2020 (FAO, 2022). Produksi tersebut turun 0.38% persen dari tahun 2019 yang sebesar 22.58 juta ton. Produksi jagung terbesar di Indonesia adalah 30.25 juta ton pada 2018. Namun produksi ini turun 25% pada 2019 menjadi 22.59 juta ton. Kementerian Pertanian mencatat produksi jagung sebesar 23 juta ton pada tahun 2021 (Shilvina, 2022).

Benih adalah sumber tanaman untuk memperbanyak atau membiakkan tanaman pangan (Kementerian Pertanian, 2017). Benih berkualitas tinggi juga dapat mengalami penurunan kualitas disebabkan oleh penyimpanan yang buruk dan telah mengalami kadaluarsa (Ernawati, *et al.*, 2017). Menurut Marliah, *et al.*, (2010) ketika benih digunakan dalam produksi pertanian dalam keadaan kadaluarsa atau mengalami kemunduran akan menghasilkan produksi pertanian tidak maksimal.

Ketersediaan benih juga menjadi kendala bagi petani. Benih berkualitas unggul butuh waktu lama setelah diproduksi untuk pemasaran dan sampai di petani. Benih kadaluarsa bisa dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut setelah diberi perlakuan diinvigorasi. Umur simpan berdampak signifikan pada laju pertumbuhan benih, semakin lama umur simpan, semakin rendah tingkat perkecambahan. Perlakuan pada benih yang mengalami penurunan viabilitas dan vigor dapat dilakukan dengan invigorasi. (Kamson, 2020). Invigorasi bertujuan meningkatkan perkecambahan benih yang vigornya melemah atau mengalami deteriorasi (Ilyas, 2012). Invigorasi benih dapat dilakukan melalui berbagai perlakuan seperti perendaman dalam air, perlakuan *matricconditioning* dan perlakuan *priming* (Arief dan Koes, 2010). Pemberian giberelin yang cukup selama masa perkecambahan dapat merangsang pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan tinggi tanaman dan luas daun. Giberelin merupakan zat pengatur tumbuh yang berfungsi dalam mendorong perkecambahan biji dan mengatur perkecambahan terutama pada tanaman jagung dan sereal lainya (Naik, *et al.*,

2015).  $\text{KNO}_3$  merupakan larutan garam dengan tekanan potensial rendah, maka dapat menyediakan semua kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan untuk perkecambahan biji termasuk nitrogen (Prasetyo, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Wahana dkk (2005) menyatakan bahwa viabilitas benih selada menurun pada periode simpan 5 bulan yang diindikasikan oleh menurunnya nilai indeks vigor dan kecepatan tumbuh benih. Pada periode simpan ini, semua perlakuan mampu meningkatkan indeks vigor kecuali perlakuan air, sedangkan pada tolok ukur kecepatan tumbuh perlakuan invigorasi yang mampu meningkatkan tolok ukur ini adalah invigorasi dengan  $\text{GA}_3$  100 ppm,  $\text{GA}_3$  150 ppm,  $\text{GA}_3$  200 ppm dan  $\text{KNO}_3$  0.3%. Pada periode simpan 6 bulan, perlakuan invigorasi yang efektif meningkatkan indeks vigor adalah  $\text{GA}_3$  200ppm, sedangkan perlakuan yang mampu meningkatkan kecepatan tumbuh adalah perlakuan air dan  $\text{GA}_3$  200 ppm. Pada benih wortel, periode simpan yang aman untuk penyimpanan benih wortel adalah 5 bulan. Viabilitas benih wortel berfluktuasi selama periode simpan dan baru mengalami penurunan signifikan pada periode simpan 6 bulan yang diindikasikan oleh menurunnya indeks vigor, daya berkecambah dan kecepatan tumbuh benihnya. Pada periode simpan ini, semua perlakuan invigorasi mampu meningkatkan indeks vigor benih kecuali perlakuan  $\text{KNO}_3$  0.2% dan shiimarocks 1000 ppm.

## **METODE**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan pada bulan November-Desember 2022 di Laboratorium Ilmu Tanah dan Kebun Percobaan Universitas Muhammadiyah Jember, Jember.

### **Rancangan Percobaan**

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang tersusun atas 9 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Tiap ulangan terdiri dari 25 benih sehingga secara keseluruhan terdapat 675 benih percobaan. Perlakuan yang diberikan adalah CU: Kontrol; G1: 250 ppm; G2: 300 ppm; G3: 350 ppm; G4:

400 ppm; K1: 1000 ppm; K2: 5000 ppm; K3: 10000 ppm; K4: 15000 ppm. Data dianalisa ragam (annova) dan diuji lanjut dengan uji Duncan *Multiple Range Test* (DMRT) 5%.

### **Parameter Pengamatan**

#### **Potensi tumbuh (PT) (%)**

Potensi tumbuh diamati saat benih menunjukkan tanda pertumbuhan pada pengamatan hari ketujuh yang ditandai dengan munculnya akar atau plumula yang menembus kulit benih (Anna, 2017).

$$PT = \frac{\Sigma \text{benih yang menunjukkan gejala tumbuh}}{\Sigma \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

#### **Daya berkecambah (DB) (%)**

Daya berkecambah diamati dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah normal pada hari ke-5 (pengamatan I) dan hari ke-7 (pengamatan II), dinyatakan dalam persen (Anna, 2017).

$$DB = \frac{\Sigma KN I + \Sigma KN II}{\Sigma \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

Keterangan :

$\Sigma KN I$  = jumlah benih normal pada pengamatan I

$\Sigma KN II$  = jumlah benih normal pada pengamatan II

#### **Kecepatan Tumbuh (%/hari)**

Kecepatan tumbuh ditentukan dengan mengamati benih yang berkecambah dalam satuan waktu (Sadjad, 1994).

$$KCT = \frac{\Sigma KN}{T}$$

Keterangan :

KCT = Kecepatan Tumbuh

N = KN setiap waktu pengamatan

T = Jumlah waktu antara pengujian awal sampai pengujian akhir

### **Keserempakan Tumbuh (Kst) (%)**

Parameter keserempakan tumbuh diamati dengan menghitung kecambah normal kuat dan normal pada hari ke-6. antara pengamatan pertama (hari ke-5) dan pengamatan kedua (hari ke-7) (Sadjad, 1993).

$$KsT = \frac{\Sigma \text{Kecambah normal kuat}}{\Sigma \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

### **Indeks Vigor (%)**

Indeks vigor digunakan untuk mengetahui kemampuan benih untuk tumbuh secara normal, kuat dan menunjukkan bentuk perkecambahan normal (Sadjad, 1993).

$$VK = \frac{\Sigma \text{Kecambah normal}}{\Sigma \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

### **Diameter Batang Tanaman Jagung (DB) (mm)**

Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong, dilakukan setiap minggu sampai pada pengamatan terakhir yaitu 28 HST.

### **Tinggi Tanaman Jagung (cm)**

Pengukuran tinggi tanaman jagung dilakukan dengan cara mengukur tinggi batang tanaman jagung dengan menggunakan penggaris di akhir penelitian.

### **Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Jagung (gram)**

Berat basah tanaman jagung ditimbang dengan timbangan analitik setelah pengambilan sampel. Pengamatan berat kering tanaman dilakukan dengan mengeringkan tanaman dalam oven pada suhu 105 °C selama 24 jam atau sampai tercapai berat konstan, ditimbang dengan neraca analitik.

### **Panjang Akar Tanaman Jagung (PA) (cm)**

Panjang akar diukur dari bagian bawah kotiledon sampai ujung akar menggunakan penggaris pada akhir penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkuman hasil analisis ragam terhadap setiap parameter pengamatan dijelaskan pada Tabel 1. Perlakuan invigorasi berpengaruh sangat nyata pada parameter pengamatan potensi tumbuh, daya kecambah, kecepatan tumbuh, indeks vigor, tinggi tanaman, banyak daun, diameter batang dan panjang akar serta berpengaruh nyata pada parameter berat basah dan berat kering.

Tabel 1. Hasil Analisis Ragam pada Seluruh Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan	F. Hitung
Potensi tumbuh	8.10204 **
Daya kecambah	20.51442 **
Kecepatan tumbuh	15.34259 **
Keserempakan tumbuh	4.71401 **
Indeks vigor	11.84459 **
Tinggi tanaman 7 HST	43.09221 **
Tinggi tanaman 14 HST	2.65998 *
Tinggi tanaman 21 HST	1.46998 ns
Tinggi tanaman 28 HST	2.92623 *
Banyak daun 7 HST	4.52437 **
Banyak daun 14 HST	1.52164 ns
Banyak daun 21 HST	4.69425 **
Banyak daun 28 HST	2.44063 ns
Diameter batang 7 HST	14.42112 **
Diameter batang 14 HST	2.54481 ns
Diameter batang 21 HST	6.92207 **
Diameter batang 28 HST	3.52831 *
Panjang akar	7.44342 **
Berat basah	3.50762 *
Berat kering	2.76480 *

Keterangan : ns: Tidak berbeda nyata, \*: Berbeda nyata, \*\*: Berbeda sangat nyata

### Potensi Pertumbuhan (%)

Potensi tumbuh benih jagung kadaluarsa yang diinvigorasi dapat dilihat pada Tabel 2. Semua perlakuan invigorasi memberikan potensi tumbuh yang sama baik, kecuali perlakuan G1 (giberelin 250 ppm). Perlakuan Giberelin (kecuali Giberelin 250 ppm) maupun perlakuan KNO<sub>3</sub> memberikan pengaruh yang sama baiknya terhadap potensi tumbuh benih jagung yang berkisar 89.33%-98.67%. Menurut Candra (2017) KNO<sub>3</sub> berperan mendorong

perkecambahan pada hampir semua benih. Dalam penelitian ini konsentrasi  $KNO_3$  yang diberikan sudah tepat, karena jika tidak maka konsentrasi  $KNO_3$  yang diberikan justru dapat menghambat perkecambahan benih.

Tabel 2. Respon Parameter Perkecambahan Benih jagung Terhadap Perlakuan Invigorasi

Perlakuan	Potensi tumbuh (%)	Daya Kecambah	Kecepatan tumbuh	Keserempakan tumbuh	Indeks Vigor
CU (kontrol)	94.67 a	52.00 c	0,89 d	18.67 c	68.00 e
G1 (giberelin 250 ppm)	68.00 b	74.67 b	1.48 b	58.67 ab	72.00 de
G2 (giberelin 300 ppm)	94.67 a	93.33 ab	1.64 ab	66.67 ab	94.67 a
G3 (giberelin 350 ppm)	90.67 a	90.67 ab	1.20 c	53.33 ab	90.67 ab
G4 (giberelin 400 ppm)	92.00 a	93.33 ab	1.47 b	81.33 a	92.00 ab
K1 ( $KNO_3$ 1000 ppm )	93.33 a	93.33 ab	1.41 bc	48.00 bc	78.67 cd
K2 ( $KNO_3$ 5000 ppm)	98.67 a	98.67 a	1.61 ab	38.67 bc	78.67 cd
K3 ( $KNO_3$ 10000 ppm)	93.33 a	93.33 ab	1.83 a	45.33 bc	84.00 bc
K4 ( $KNO_3$ 15000 ppm )	89.33 a	84.00 b	1.73 a	29.33 bc	76.00 cd

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda pada uji DMRT taraf 5%

**Daya Berkecambah (%)**

Daya berkecambah benih jagung kadaluarsa yang diinvigorasi menunjukkan bahwa semua perlakuan invigorasi meningkatkan daya berkecambah dibanding kontrol. Antar perlakuan giberelin menunjukkan daya berkecambah yang sama. Begitu juga antar perlakuan  $KNO_3$ , daya berkecambahnya tidak berbeda satu dengan lainnya. Daya berekecambah pada perlakuan K2 lebih tinggi dibanding perlakuan G1.

Menurut Karimi dan Varyani (2016) tidak semua bahan invigorasi dapat mendorong perkecambahan benih jagung, contohnya pemberian  $KNO_3$ . Jika  $KNO_3$  diberikan dengan konsentrasi yang tinggi maka benih akan mengalami keracunan dan busuk sehingga bahkan membuat proses perkecambahan menurun. Daya berkecambah yang tinggi juga dipengaruhi oleh vigor yang tinggi sehingga berfungsi sebagai indikator kecepatan dan keserempakan benih dalam berkecambah. Jika benih mengalami keserempakan berkecambah pada

tahap awal perkecambahan maka akan memiliki nilai vigor yang tinggi (Umar, 2012).

### **Kecepatan Tumbuh (%/hari)**

Perlakuan invigorasi benih jagung kadaluarsa mengakibatkan kecepatan tumbuh benih jagung lebih baik dibanding kontrol. Perlakuan G2 tidak berbeda dengan K2, K3 & K4. Pemberian  $\text{KNO}_3$  dapat mempercepat pertumbuhan. Kulit biji menjadi lebih permeabel terhadap oksigen seiring berjalannya proses perendaman, mempermudah oksigen masuk ke dalam benih hingga mencapai jumlah yang cukup dan membuat benih lebih mudah mengalami perkecambahan (Marzuki, 2007). Pemberian giberelin dan  $\text{KNO}_3$  dapat mengendalikan sintesis enzim hidrolitik pada perkecambahan benih kopi. Selanjutnya untuk merangsang pertumbuhan embrio dan memicu proses kecambah, senyawa kimia terlarut seperti gula dan asam amino dihasilkan oleh aktivitas amilase dan protease ditransfer ke embrio. (Pertiwi, *et al.*, 2016).

### **Keserempakan tumbuh (%)**

Keserempakan tumbuh benih kadaluarsa yang diberi perlakuan invigorasi dengan giberelin semuanya lebih serempak dari pada perlakuan kontrol. Perlakuan pemberian giberelin tidak berbeda dengan perlakuan  $\text{KNO}_3$  kecuali pada perlakuan pemberian giberelin 400 ppm. Perlakuan invigorasi Giberelin 400 ppm mengakibatkan benih jagung kadaluarsa lebih serempak tumbuhnya.

Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap ketidakseragaman pertumbuhan kecambah benih adalah bentuk ukuran benih. Penyerapan air akan lebih cepat umumnya terjadi pada benih yang berukuran kecil karena proses imbibisi menyerap air lebih cepat sehingga menimbulkan variasi dalam kadar air benih dan mengakibatkan kemunduran benih lebih cepat (Filho, 2015). Benih yang tumbuh seragam dan serempak akan memudahkan kedepannya perawatan dan pemanenan hasil tanamannya.



### **Indeks Vigor (%)**

Vigor merupakan tolak ukur benih untuk tumbuh normal dalam kondisi yang kurang optimum. Nilai indeks vigor pada penelitian ini berkisar 68.00%-67%. Semua perlakuan invigorasi menunjukkan indeks vigor yang lebih tinggi daripada perlakuan kontrol, kecuali pada pemberian giberelin 250 ppm yang tidak berbeda dengan perlakuan kontrol.

Varietas, potensi air bahan penambah, lama perendaman, suhu udara, suhu media tanam, dan indeks vigor merupakan parameter penting yang berinteraksi untuk mempengaruhi efikasi invigorasi benih (Arief dan Koes, 2010). Indeks vigor benih menunjukkan bahwa benih yang memiliki vigor tinggi mempunyai waktu berkecambah yang lebih cepat dibandingkan dengan benih yang lemah atau memiliki indeks vigor yang rendah (Sutopo, 2000).

Menurut Iskandar (2014) vigor yang tinggi menunjukkan kekuatan benih untuk berkecambah juga mampu menghasilkan radikula dan plumula yang kuat. Dengan penambahan giberelin dan  $KNO_3$  mampu merangsang penyerapan giberelin lebih cepat dan proses perkecambahan benih menjadi lebih baik sehingga indeks vigor lebih tinggi.

### **Diameter Batang (mm)**

Diameter batang pada 7, 14, 21, 28 HST menunjukkan bahwa benih jagung kadaluarsa diberlakukan invigorasi lebih baik daripada kontrol kecuali pada pengamatan 21 HST bahwa perlakuan giberelin tidak berbeda dengan kontrol. Anggraini (2018) menegaskan bahwa nitrogen dalam  $KNO_3$  juga bermanfaat untuk mendorong pematangan benih (memperpendek fase vegetatif), pembelahan sel, pembesaran sel, dan meningkatkan pertumbuhan batang, cabang, dan daun. Setelah nitrogen, kalium merupakan unsur hara penting yang juga diperlukan selama fase pertumbuhan. Fungsi kalium sangat penting dalam perkembangan diameter batang dan perkembangan daun. Kalium juga berfungsi sebagai aktivator enzim selama proses fotosintesis (Hanafiah, 2007).

**Tabel 3. Diameter Batang Jagung Akibat Perlakuan Invigorasi (mm)**

<b>Perlakuan</b>	<b>7 HST</b>	<b>14 HST</b>	<b>21 HST</b>	<b>28 HST</b>
CU (kontrol)	1.23 e	2.64 d	5.25 c	10.12 c
G1 (giberelin 250 ppm)	1.51 d	3.43 c	5.82 c	10.93 b
G2 (giberelin 300 ppm)	1.49 d	3.53 c	6.71 bc	11.89 ab
G3 (giberelin 350 ppm)	1.56 d	3.43 c	6.22 c	11.94 ab
G4 (giberelin 400 ppm)	1.56 d	3.43 c	7.17 bc	12.19 ab
K1 (KNO <sub>3</sub> 1000 ppm)	1.89 abc	3.42 c	9.08 ab	12.29 ab
K2 (KNO <sub>3</sub> 5000 ppm)	1.91 ab	4.22 a	10.24 a	12.74 a
K3 (KNO <sub>3</sub> 10000 ppm)	1.85 bc	3.82 b	10.36 a	12.19 ab
K4 (KNO <sub>3</sub> 15000 ppm)	1.96 a	3.85 b	8.93 ab	11.93 ab

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda pada uji DMRT taraf 5%/.

**Tinggi Tanaman (cm)**

Pengamatan tinggi tanaman pada 7, 14, 21, 28 HST menunjukkan bahwa benih yang diberikan perlakuan invigorasi lebih tinggi daripada kontrol kecuali pada pengamatan 7 HST pemberian KNO<sub>3</sub> 1000 ppm tidak berbeda dengan kontrol. Pada 14 HST perlakuan G1 dan pemberian semua konsentrasi KNO<sub>3</sub> tidak berbeda dengan kontrol. Pada 21 HST perlakuan kontrol tidak berbeda dengan semua perlakuan invigorasi kecuali perlakuan giberelin 300 ppm. Tetapi pada 28 HST semua perlakuan invigorasi mengakibatkan jagung yang lebih tinggi dibanding kontrol (Tabel 4). Pemberian giberelin dan KNO<sub>3</sub> dapat meningkatkan tinggi tanaman (Pavlista dkk, 2013).

**Tabel 4. Tinggi Tanaman Jagung Akibat Perlakuan Invigorasi**

<b>perlakuan</b>	<b>7 HST</b>	<b>14 HST</b>	<b>21 HST</b>	<b>28 HST</b>
CU (kontrol)	8.58 e	28.97 c	52.64 b	83.00 b
G1 (giberelin 250 ppm)	18.81 bc	37.25 abc	60.81 ab	90.78 a
G2 (giberelin 300 ppm)	22.23 a	37.69 ab	61.93 a	94.42 a
G3 (giberelin 350 ppm)	18.92 bc	37.97 ab	60.81 ab	94.18 a
G4 (giberelin 400 ppm)	19.60 b	38.91 a	60.14 ab	94.13 a
K1 (KNO <sub>3</sub> 1000 ppm)	9.94 de	31.87 abc	57.45 ab	94.40 a
K2 (KNO <sub>3</sub> 5000 ppm)	11.86 d	32.11 abc	58.28 ab	96.07 a
K3 (KNO <sub>3</sub> 10000 ppm)	11.71 d	30.11 bc	56.80 ab	94.27 a
K4 (KNO <sub>3</sub> 15000 ppm)	12.38 d	29.58 bc	56.00 ab	93.80 a

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

### **Jumlah daun**

Jumlah daun tanaman jagung yang diberi perlakuan invigorasi pada 7 HST berbeda dengan perlakuan kontrol. Pada 14 HST perlakuan pemberian giberelin dan pemberian K2 dan K4 tidak berbeda dengan kontrol tetapi berbeda dengan perlakuan K1 dan K3. Pada 21 HST dengan perlakuan G1 tidak berbeda dengan kontrol. Pada 28 HST semua perlakuan invigorasi lebih banyak jumlahnya dibanding kontrol, kecuali perlakuan K1 (Tabel 5).

Tabel 5. Jumlah Daun Jagung Akibat Perlakuan Invigorasi

<b>Perlakuan</b>	<b>7 HST</b>	<b>14 HST</b>	<b>21 HST</b>	<b>28 HST</b>
CU (kontrol)	2.28 b	3.83 b	5.28 b	7.28 b
G1 (giberelin 250 ppm)	2.88 a	4.28 ab	6.26 ab	8.52a
G2 (giberelin 300 ppm)	2.89 a	4.17 ab	6.56 a	8.22a
G3 (giberelin 350 ppm)	2.78a	4.00 ab	6.39a	8.22a
G4 (giberelin 400 ppm)	2.94a	4.17 ab	6.50a	8.56a
K1 (KNO <sub>3</sub> 1000 ppm)	2.67a	4.44 a	6.44a	8.11 ab
K2 (KNO <sub>3</sub> 5000 ppm)	2.94a	4.17 ab	6.44a	8.22a
K3 (KNO <sub>3</sub> 10000 ppm)	2.72a	4.33 a	6.45a	8.22 a
K4 (KNO <sub>3</sub> 15000 ppm)	2.89a	4.22 ab	6.72a	8.17a

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda tidak pada uji DMRT taraf 5%

Invigorasi dengan giberelin dan KNO<sub>3</sub> tidak memberikan perbedaan terhadap jumlah daun dibanding kontrol. Hal ini diduga daun memiliki akses terhadap air, cahaya, dan nutrisi yang cukup. Hal ini sejalan dengan Windarsih (2007) bahwa perlakuan giberelin tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman rami (*Boehmeria nivea*). Laju pembentukan dan perkembangan daun, jumlah daun yang dihasilkan, dan laju penuaan daun adalah beberapa unsur yang mempengaruhi berapa banyak daun yang dihasilkan tanaman. Semua aspek tersebut dipengaruhi oleh lingkungan. Cuaca sering mendung pada awal perkembangannya memungkinkan jumlah cahaya yang diserap sedikit oleh tanaman.

### **Berat Basah dan Berat Kering Tanaman (gram)**

Benih jagung kadaluarsa yang diinvigorasi lebih berat dibanding kontrol dalam hal berat basah dan berat kering tanaman, kecuali berat basah dan berat

kering perlakuan perlakuan GI dan K4 tidak berbeda dengan kontrol. Pada berat kering perlakuan K1 juga tidak berbeda dibanding kontrol.

Kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara dapat diukur dengan persentase batang dan akar tanaman terhadap berat kering tanaman. Menurut Ekowati dan Nasir (2011) berat kering tidak dipengaruhi oleh status air tanaman dan dapat digunakan untuk menentukan potensi tanaman. Darmanto (2011) menemukan bahwa giberelin tidak hanya memanjangkan batang, tetapi juga meningkatkan luas permukaan organ tanaman lain seperti daun, batang, daun, dan akar sehingga mendorong pertumbuhan tanaman dan meningkatkan berat basah dan kering tanaman.

Tabel 6. Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Jagung Akibat Perlakuan Invigorasi

Perlakuan	Berat basah (gram)	Berat kering (gram)	Panjang akar (cm)
CU (kontrol)	29.33 c	3.82 c	47.42 c
G1 (giberelin 250 ppm)	41.78 abc	5.21 bc	64.78 b
G2 (giberelin 300 ppm)	45.58 ab	10.52 a	69.05 ab
G3 (giberelin 350 ppm)	49.33 ab	8.62 ab	76.56 a
G4 (giberelin 400 ppm)	53.17 a	8.72 ab	70.08 ab
K1 (KNO <sub>3</sub> 1000 ppm)	44.85 ab	7.38 abc	70.10 ab
K2 (KNO <sub>3</sub> 5000 ppm)	46.17 ab	9.13 ab	74.17 ab
K3 (KNO <sub>3</sub> 10000 ppm)	46.50 ab	8.52 ab	65.72 b
K4 (KNO <sub>3</sub> 15000 ppm)	40.33 bc	6.42 abc	65.72 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda pada uji DMRT taraf 5%

### **Panjang Akar Tanaman Jagung (cm)**

Panjang akar tanaman jagung pada semua perlakuan invigorasi benih jagung kadaluarsa lebih panjang dibanding kontrol (Tabel 6). Ketika giberelin ditambahkan ke benih jagung, hormon giberelin merangsang pembelahan awal dan mempengaruhi pertumbuhan tunas dan akar, sehingga meningkatkan ketahanan terhadap efek buruk seperti suhu dingin dan infeksi hama penyakit tanaman (Davies, 2002).

## **KESIMPULAN**

Perlakuan invigorasi meningkatkan viabilitas benih jagung pada parameter daya kecambah dan potensi tumbuh serta meningkatkan vigor benih jagung pada parameter indeks vigor, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, serta diameter batang, tinggi tanaman, panjang akar, jumlah daun, berat basah dan berat kering tanaman jagung.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anggraini, O. D., Komariah, C., & Prasetyo, A. (2018). Efek Ekstrak Kulit Mangga Arumanis terhadap Penurunan Edema Kaki Mencit Putih Jantan yang Diinduksi Karagenin. *Jurnal Pustaka Kesehatan*, 6(2), 267–271.
- Anna, T. 2017. Uji Viabilitas dan Vigor Benih Padi (*Oryza sativa*, L) Selama Penyimpanan pada Tingkat Kadar Air yang Berbeda. *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*. 2 (3): 48-50.
- Arief, R. dan F. Koes. 2010. Invigorasi Benih. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*. 29 (3): 473-477.
- Candra, R.A., R.R. Lahay, F.E.T. Sitepu. 2017. Pengaruh Perendaman Beberapa Konsentrasi Potassium Nitrat (KNO<sub>3</sub>) dan Air Kelapa Terhadap Viabilitas Biji Delima (*Punica granatum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*. 1.5. No.3 (89): 700-706.
- Darmanto. 2011. Pengaruh Konsentrasi GA<sub>3</sub> dan Pemberian Air Kelapa Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Karet. *Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Pekalongan*.
- Davies, P. 2002. *Plant Hormones; Physiology, Biochemistry and Molecular Biology Second Edition*. Kluwer Academic Publisher: USA.
- Ekowati, D. & M. Nasir. 2011. Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Varietas Bisi-2 pada Pasir Reject dan Pasir Asli di Pantai Trisik Kulonprogo. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. 18 (3): 220-231.
- Ernawati, E., P. Rahardjo, dan B. Suroso. 2017. Respon Benih Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) Kadaluarsa pada Lama Perendaman Air Kelapa Muda Terhadap Viabilitas, Vigor dan Pertumbuhan Bibit. *Agrikrop*. 15 (1): 71-83.
- FAO. 2022. *FAO Statistical Yearbook-World Food and Agriculture*. Italy: FAO, 2022. Rome.

- Filho, J.M. 2015. *Seed Vigor Testing: an Overview of the Past, Present and Future Perspective. Scientia Agricola.* 72 (4): 363-374.
- Hanafiah, K.A. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah.* Ed. 1-2. Erlangga. Jakarta. 358 hlm.
- Ilyas, S. 2012. *Ilmu dan Teknologi Benih.* Bogor (ID): IPB Press.
- Iskandar, J. 2014. *Pengaruh Suhu Air Awal dan Lama Perendaman Benih Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kopi Arabika (Coffea arabika L.).* Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi. Tasikmalaya.
- Kamson, W. 2020. *Invigorasi Benih Cabai Rawit (Capsicum frutescens L.) Kadaluarsa dengan Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Tauge.* Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Karimi, M. dan M. Varyani. 2016. *Role of Priming Technique in Germination Parameters of Calendula (Calendula officinalis L.) Seeds.* 61(3): 215-226.
- Kementerian Pertanian. 2017. *Basis Data Pertanian.*[internet]. Diakses pada tanggal Maret 3 2018. Tersedia pada: [www.pertanian.go.id/](http://www.pertanian.go.id/).
- Marliah, A., Jumini, dan Jamilah. 2010. *Pengaruh Jarak Tanam Antar Barisan pada Sistem Tumpangsari Beberapa Varietas Jagung Manis dengan Kacang Merah terhadap Pertumbuhan dan Hasil.* *Jurnal Agrista* Vol. 14 No.1.
- Marzuki, I. 2007. *Pengaruh Penambahan Larutan Kalium Nitrat (KNO<sub>3</sub>) Terhadap Pematahan Dormansi Benih Padi (Oryza sativa L.) Varietas Sintanur.* Akademi Analis Kimia Yapika. Makassar.
- Naik, P.K., B.K. Swain, and N.P. Singh. 2015. *Hydroponics: Its Feasibility as an Alternative to Cultivated Forages. In Eco-Responsive Feeding and Nutrition: Linking Livestock and Livelihood.*
- Pavlista, A.D., K. Santra, and D.D. Baltensperger. 2013. *Bioassay of winter wheat for gibberellic acid sensitivity.* *Am. J. of PlantSci.* 4: 2015-202.
- Pertiwi, N. M., M. Tahrir & M. Same. 2016. *Respon Pertumbuhan Benih Kopi Robusta terhadap Waktu Perendaman dan Konsentrasi Giberelin (GA<sub>3</sub>).* *Jurnal Agro Industri Perkebunan.* 4 (1): 1-11.
- Prasetyo, A. W. 2018. *Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Bahan Priming Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih Tanaman Jagung Manis (Zea mays L. saccharata Sturt.).* Universitas Brawijaya. Malang.

- Sadjad, S. 1993. Dari Benih Kepada Benih. PT Grasindo. Jakarta.
- Shilvina, W. 2022. Produksi Jagung Indonesia Capai 22,5 Juta Ton pada 2020. DataIndonesia.id,2022.[Online].Available:<https://dataindonesia.id/sektorriil/detail/produksi-jagung-indonesia-capai-225juta-ton-pada-2020>.
- Sutopo, L. 2000. Teknologi benih. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Umar, S. 2012. Pengaruh Pemberian Bahan Organik Terhadap Daya Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). Berita Biologi. 11 (3): 401-410.
- Utomo, B. (2006). Ekologi Benih. USU Repository.
- Windarsih, G. 2007. Pertumbuhan dan Diferensiasi Berkas Pengangkut pada Rami (*Boehmeria nivea* L. Gaudich) dengan Pemberian Asam-Indol-3-Asetat dan Asam Giberelat. Laporan Penelitian. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret. Surakarta.