

## Pengaruh Konsentrasi Auksin Dalam *Hydropriming* Benih Cabai yang Berbeda Tingkat Kadaluarsa Terhadap Viabilitas Benih

(*The Effect of Auxin Concentrations in Hydropriming and Levels of Expired Chilli Seed to Seed Viability*)

Belangie Tuahte Gundala<sup>1</sup>, Trisda Kurniawan<sup>1</sup>, Halimursyadah<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi auksin dalam *hydropriming* dan tingkat kadaluarsa serta interaksi keduanya terhadap viabilitas benih cabai kadaluarsa. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh dari bulan Maret sampai Juni 2018. Unit-unit penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 4x3 dengan 3 ulangan dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur taraf 5% pada hasil uji F yang signifikan. Faktor pertama adalah perendaman dalam larutan auksin dengan konsentrasi : 0, 2, 4, dan 6 g L<sup>-1</sup> dan faktor kedua adalah tingkat kadaluarsa dengan 3 taraf yaitu 4, 8 dan 12 bulan. Benih yang telah diperlakukan dikecambahkan dengan metode Uji Diatas Kertas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi auksin berpengaruh sangat nyata terhadap tolak ukur potensi tumbuh maksimum, indeks vigor dan kecepatan tumbuh relatif, berpengaruh nyata pada tolak ukur daya berkecambah dan keserempakan tumbuh. Tingkat Kadaluarsa berpengaruh sangat nyata terhadap tolak ukur potensi tumbuh maksimum dan daya berkecambah. Perlakuan konsentrasi auksin 2 g L<sup>-1</sup> dengan tingkat kadaluarsa 4 bulan merupakan kombinasi perlakuan terbaik berdasarkan tolak ukur potensi tumbuh maksimum (97,33%).

**Kata kunci :** Konsentrasi auksin, tingkat kadaluarsa, *hydropriming*, viabilitas, benih cabai kadaluarsa.

**Abstract.** The purposes of this research were to know the effect of auxin concentrations in *hydropriming* and levels of seed expired and interaction between them to chilli seed viability. This research was conducted at the Laboratory of Seed Science and Technology Department of Agrotechnology Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University, Banda Aceh from March to June 2018. Research units were arranged based on factorial Completely Randomized Design 4x3 with 3 replicates, continued with Honesty Significant Different on significant F-test results. The first factor was immersion in auxin solution with concentration: 0, 2, 4, and 6 g L<sup>-1</sup> and the second factor was expired level with 3 levels 4, 8 and 12 months. Treated seed were planted on paper test method and in trays added with soil. The results showed that the auxin concentration treatment had a very significant effect on the maximum growth potential, vigor index and relative growth rate, significant effect on germination power and The expiration rate had a very significant effect on the maximum growth potential and germination power. Treatment of 2 g L<sup>-1</sup> auxin concentration with 4 month expiration rate was the best treatment combination based on maximum growth potential (97,33%).

**Keyword :** Concentration of auxin, expiration rate, *hydropriming*, viability, seedling growth, expired chilli seed.

### PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang tidak dapat ditinggalkan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Cabai mengandung karbohidrat, lemak, protein, Besi (Fe), Fosfor (P), kalsium (Ca), vitamin A, vitamin B<sub>1</sub>, Vitamin C, dan mengandung senyawa alkaloid seperti flavonoid, *capsaicin*, dan minyak esensial (Prajnanta, 2008). Pada tahun 2015 produktivitas cabai di Indonesia sebesar 8,65 ton ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup> namun produktivitas cabai tahun 2016 mengalami penurunan sebesar 8,47 ton ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup> atau terjadi penurunan sebesar 2,05% (BPS, 2017). Penurunan produktivitas cabai di Indonesia salah satunya dikarenakan petani masih menggunakan benih yang tidak bermutu atau tidak berkualitas.

Penurunan kualitas serta mutu fisiologis benih merupakan defenisi kemunduran benih yang disebabkan oleh penyimpanan yang tidak tepat atau benih telah melampaui masa hidupnya sehingga terjadinya perubahan fisik, fisiologi dan kimiawi benih dan mengakibatkan

viabilitas dan vigor benih menurun (Ilyas, 1995). Proses kemunduran benih tidak dapat dicegah dan tidak dapat kembali namun dapat diperlambat dengan perlakuan tertentu. Benih cabai kadaluarsa adalah benih dengan daya kecambah dibawah 75% (Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2013). Sesuai dengan ketentuan yang dikeluarkan oleh *International Seed Testing Association* (2010), bahwa benih sebar hortikultura dengan daya kecambah 75-85% adalah benih yang baik untuk ditanam.

Invigorasi benih adalah suatu perlakuan yang diberikan kepada benih sebelum penanaman (Arief dan Fauziah, 2010). *Hydropriming* adalah salah satu teknik peningkatan viabilitas benih melalui proses hidrasi-dehidrasi benih dengan cara perendaman benih di dalam air untuk kelangsungan proses metabolik menjelang perkecambahan benih (Najar dan Bakhtiari, 2014). Selain merendam dalam air, perlakuan *hydropriming* juga dapat dilakukan dengan melakukan perendaman benih dalam larutan yang mengandung zat pengatur tumbuh, seperti *Root-up*, *Indole Acetic Acid* (IAA), dan lain-lain.

Hasil penelitian Wijayati (2005) menunjukkan bahwa IAA pada konsentrasi 200 ppm berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kunyit (*Curcuma domestica*) terutama untuk variabel luas daun, tinggi tanaman, berat kering dan berat basah tanaman. Perlakuan *hydropriming* air kelapa dengan masa kadaluarsa berpengaruh nyata terhadap kecepatan tumbuh dan tinggi kecambah semangka kadaluarsa dan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter lainnya. Perlakuan terbaik ditemukan pada masa kadaluarsa 1 bulan (Juanda *et al.*, 2017). Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh konsentrasi auksin dalam *hydropriming* benih cabai (*Capsicum annum* L.) yang berbeda tingkat kadaluarsa terhadap viabilitas benih.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Program Studi Agroteknologi Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh dari bulan Maret sampai Juni 2018.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *germinator*, *aerator*, *desikator*, timbangan analitik, *hand sprayer*, cawan petri, *erlenmeyer*, pinset, kamera, *stopwatch*, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih cabai merah kadaluarsa varietas Ciko dengan tingkat kadaluarsa 4 bulan (DB 74%), 8 bulan (DB 71%), dan 12 bulan (DB 69%) yang diperoleh dari Laboratorium oleh UPBS Balitsa, aquades, kertas label, kertas merang, karet gelang, plastik, PEG-6000 (*Polyethylene Glycol*) dengan tekanan -2 bar yang setara dengan 124.38 g L<sup>-1</sup>, IAA.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi auksin dengan empat taraf yaitu K<sub>0</sub>= 0 g L<sup>-1</sup> air, K<sub>1</sub>= 2 g L<sup>-1</sup> air, K<sub>2</sub>= 4 g L<sup>-1</sup> air, dan K<sub>3</sub>= 6 g L<sup>-1</sup> air. Faktor kedua yaitu tingkat kadaluarsa (T) yang terdiri dari tiga taraf yaitu T<sub>1</sub>= 4 bulan, T<sub>2</sub>= 8 bulan dan T<sub>3</sub>= 12 bulan. Dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 36 satuan percobaan.

## Pelaksanaan Penelitian Aplikasi Perlakuan

Ditimbang berat awal benih dengan menggunakan timbangan analitik, setelah itu benih dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan direndam dalam aquades 1 Liter dengan menambah IAA sesuai dengan konsentrasi masing-masing perlakuan. Lalu, ditambahkan PEG 6000 untuk mengontrol masuknya air dalam benih dan di *aerator* selama 2x24 jam.

Benih yang telah di *aerator* tersebut ditiriskan dan dibilas sebanyak 3 kali menggunakan aquades. Lalu benih cabai merah tersebut diletakkan di atas kertas merang untuk dikering anginkan. Kemudian benih dimasukkan dalam cawan kecil dan dimasukkan dalam *desikator* agar kadar air benih berkurang. Apabila berat benih setelah di *hydropriming* berbanding jauh dengan berat benih awal, maka benih dimasukkan kembali ke dalam *desikator* untuk mengurangi kadar air yang ada pada benih sampai berat benih mendekati berat benih awal dan benih tersebut baru dapat digunakan.

## Penanaman

Benih yang sudah diberi perlakuan ditanam sebanyak 25 butir diatas kertas selama 14 hari. Penanaman ini menggunakan metode Uji Di atas Kertas (UDK).

## Pemeliharaan

Aspek pemeliharaan pada penelitan ini adalah penyiraman. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan *hand sprayer* hingga media basah. Penyiraman dilakukan pada pagi hari.

## Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati adalah parameter viabilitas dan vigor benih cabai kadaluarsa yang terdiri dari potensi tumbuh maksimum, daya berkecambah, keserempakan tumbuh, indeks vigor dan kecepatan tumbuh relatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### Pengaruh Konsentrasi Auksin Terhadap Tolok Ukur Viabilitas dan Vigor Benih Cabai (*Capsicum annuum* L.) Kadaluarsa

Hasil analisis ragam (Uji F) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi auksin berpengaruh sangat nyata terhadap tolok ukur potensi tumbuh maksimum (PTM), indeks vigor (IV), dan kecepatan tumbuh relatif ( $K_{CT-R}$ ). Sedangkan tolok ukur daya berkecambah (DB) dan keserempakan tumbuh ( $K_{ST}$ ) berpengaruh nyata. Rata-rata nilai viabilitas dan vigor tumbuh benih cabai kadaluarsa akibat perlakuan konsentrasi auksin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai potensi tumbuh maksimum tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi 2 g L<sup>-1</sup> yaitu 88,89% yang berbeda nyata dengan konsentrasi 0 g L<sup>-1</sup>, 4 g L<sup>-1</sup> dan 6 g L<sup>-1</sup>. Selanjutnya daya berkecambah tertinggi dijumpai pada perlakuan konsentrasi 2 g L<sup>-1</sup> yaitu 81,78% yang berbeda nyata dengan konsentrasi 4 g L<sup>-1</sup> dan 6 g L<sup>-1</sup>, namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0 g L<sup>-1</sup>. Sedangkan keserempakan tumbuh tertinggi dijumpai pada konsentrasi 2 g L<sup>-1</sup> yaitu 65,33% yang berbeda nyata dengan konsentrasi 6 g L<sup>-1</sup> namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0 g L<sup>-1</sup> dan 4 g L<sup>-1</sup>.

Indeks vigor tertinggi dijumpai pada konsentrasi 0 g L<sup>-1</sup> yaitu 36,00% yang berbeda nyata dengan konsentrasi 2, 4, dan 6 g L<sup>-1</sup>. Sedangkan pada kecepatan tumbuh relatif nilai

tertinggi dijumpai pada konsentrasi 0 g L<sup>-1</sup> yaitu 69,82% yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 2 g L<sup>-1</sup>, namun berbeda nyata dengan konsentrasi 4 g L<sup>-1</sup> dan 6 g L<sup>-1</sup>.

Tabel 1. Rata-rata nilai viabilitas dan vigor benih cabai (*Capsicum annuum* L.) kadaluarsa dengan berbagai konsentrasi auksin

Konsentrasi Auksin (g L <sup>-1</sup> )	Tolok Ukur Viabilitas dan Vigor Benih				
	PTM (%)	DB (%)	K <sub>ST</sub> (%)	IV (%)	K <sub>CT-R</sub> (%)
0 (K <sub>0</sub> )	84,00 (9,16) a	79,11 (8,89) ab	62,67 (52,41) ab	36,00 (36,85) d	69,82 (56,72) b
2 (K <sub>1</sub> )	88,89 (9,42) b	81,78 (9,04) b	65,33 (54,01) b	30,22 (33,33) c	69,76 (56,67) b
4 (K <sub>2</sub> )	81,78 (9,04) a	76,44 (8,74) a	59,11 (50,34) ab	24,89 (29,87) b	64,43 (53,42) a
6 (K <sub>3</sub> )	81,33 (9,01) a	77,33 (8,79) a	55,11 (47,95) a	19,11 (25,88) a	62,12 (52,02) a
BNJ <sub>0,05</sub>	0,25	0,23	5,19	2,71	2,87

Keterangan : - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf  $\alpha = 0,05$

- ( ) Angka setelah ditransformasi. PTM dan DB: menggunakan transformasi  $\sqrt{x}$ . KST, IV dan KCT-R menggunakan transformasi ArcSin  $\sqrt{p}$

### Pengaruh Tingkat Kadaluarsa yang Berbeda Terhadap Tolok Ukur Viabilitas dan Vigor Benih Cabai (*Capsicum annuum* L.)

Hasil analisis ragam (Uji F) menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kadaluarsa terhadap tolak ukur potensi tumbuh maksimum dan daya berkecambah berpengaruh sangat nyata, sedangkan keserempakan tumbuh, indeks vigor dan kecepatan tumbuh relatif tidak berpengaruh nyata. Rata-rata nilai viabilitas dan vigor benih cabai dengan tingkat kadaluarsa yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata nilai viabilitas dan vigor benih cabai (*Capsicum annuum* L.) dengan tingkat kadaluarsa yang berbeda

Tingkat Kadaluarsa (Bulan)	Tolok Ukur Viabilitas dan Vigor Benih				
	PTM (%)	DB (%)	K <sub>ST</sub> (%)	IV (%)	K <sub>CT-R</sub> (%)
4 (T <sub>1</sub> )	88,00 (9,37) b	81,00 (9,00) b	61,67 (51,82)	28,00 (31,72)	67,86 (55,52)
8 (T <sub>2</sub> )	83,33 (9,13) a	78,67 (8,87) ab	57,67 (49,45)	28,33 (32,01)	66,05 (54,39)
12 (T <sub>3</sub> )	80,67 (8,98) a	76,33 (8,73) a	62,33 (52,26)	26,33 (30,71)	65,69 (54,21)
BNJ <sub>0,05</sub>	0,20	0,18	-	-	-

Keterangan : - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf  $\alpha = 0,05$

- ( ) Angka setelah ditransformasi. PTM dan DB: menggunakan transformasi  $\sqrt{x}$ . KST, IV dan KCT-R menggunakan transformasi ArcSin  $\sqrt{p}$

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai potensi tumbuh maksimum tertinggi akibat perlakuan tingkat kadaluarsa yang berbeda dijumpai pada tingkat kadaluarsa 4 bulan (T<sub>1</sub>) yaitu 88,00% yang berbeda nyata dengan perlakuan tingkat kadaluarsa 8 bulan (T<sub>2</sub>) dan 12 bulan (T<sub>3</sub>). Selanjutnya daya berkecambah tertinggi dijumpai pada tingkat kadaluarsa 4 bulan (T<sub>1</sub>) yaitu 81,00% yang berbeda nyata dengan perlakuan tingkat kadaluarsa 12 bulan (T<sub>3</sub>) namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan tingkat kadaluarsa 8 bulan (T<sub>2</sub>).

### Interaksi antara Perlakuan Konsentrasi Auksin dan Tingkat Kadaluarsa yang Berbeda Terhadap Tolak Ukur Potensi Tumbuh Maksimum (%) Benih Cabai

Hasil analisis ragam (Uji F) menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan konsentrasi auksin dan tingkat kadaluarsa yang berbeda pada tolak ukur potensi tumbuh maksimum (%). Rata-rata nilai potensi tumbuh maksimum akibat kombinasi perlakuan konsentrasi auksin dan tingkat kadaluarsa yang berbeda disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata nilai interaksi antara perlakuan konsentrasi auksin dan tingkat kadaluarsa yang berbeda terhadap tolak ukur potensi tumbuh maksimum (%) benih cabai

Konsentrasi Auksin (g L <sup>-1</sup> )	Tingkat Kadaluarsa (Bulan)		
	4 (T <sub>1</sub> )	8 (T <sub>2</sub> )	12 (T <sub>3</sub> )
0 (K <sub>0</sub> )	88,00 (9,38) bc	81,33 (9,02) ab	82,67 (9,09) ab
2 (K <sub>1</sub> )	97,33 (9,87) c	86,67 (9,31) bc	82,67 (9,09) ab
4 (K <sub>2</sub> )	82,67 (9,09) ab	81,33 (9,02) ab	81,33 (9,01) ab
6 (K <sub>3</sub> )	84,00 (9,16) ab	84,00 (9,16) ab	76,00 (8,72) a
BNJ <sub>0,05</sub>		0,57	

Keterangan : - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf  $\alpha = 0,05$

- () Angka setelah ditransformasi. PTM dan DB: menggunakan transformasi  $\sqrt{x}$ . KST, IV dan KCT-R menggunakan transformasi  $\text{ArcSin } \sqrt{p}$

Terjadinya interaksi yang nyata diantara kedua perlakuan menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang nyata akibat perlakuan konsentrasi auksin pada setiap tingkat kadaluarsa (begitupula sebaliknya). Pada tingkat kadaluarsa 4 bulan, nilai potensi tumbuh maksimum tertinggi dijumpai pada konsentrasi auksin 2 g L<sup>-1</sup> (97,33%) yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi auksin 0 g L<sup>-1</sup>, namun berbeda nyata dengan konsentrasi auksin 4 dan 6 g L<sup>-1</sup>. Kemudian pada tingkat kadaluarsa 8 bulan, nilai potensi tumbuh maksimum tertinggi dijumpai pada konsentrasi auksin 2 g L<sup>-1</sup> (86,67%) yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi auksin 0, 4, dan 6 g L<sup>-1</sup>. Sedangkan pada tingkat kadaluarsa 12 bulan, nilai potensi tumbuh maksimum tertinggi dijumpai pada konsentrasi auksin 0 dan 2 g L<sup>-1</sup> (82,67%) yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi auksin 4 g L<sup>-1</sup> namun berbeda nyata dengan konsentrasi auksin 6 g L<sup>-1</sup>.

## Pembahasan

### Pengaruh Konsentrasi Auksin Pada Benih Cabai Terhadap Tolak Ukur Viabilitas Benih

Dari hasil penelitian perlakuan konsentrasi 2 g L<sup>-1</sup> memberikan hasil yang lebih baik terhadap persentase potensi tumbuh maksimum (88,89%), daya berkecambah (84,00%), keserempakan tumbuh (65,33%), sedangkan pada konsentrasi 0 g L<sup>-1</sup> memberikan hasil yang lebih baik pada persentase indeks vigor (36,00%) dan kecepatan tumbuh relatif (69,76%) dibandingkan dengan konsentrasi auksin 4 g L<sup>-1</sup> dan 6 g L<sup>-1</sup> persentasenya lebih rendah.

Hal ini diduga, pada konsentrasi auksin 2 g L<sup>-1</sup> dan konsentrasi 0 g L<sup>-1</sup> berpengaruh secara optimal terhadap pertumbuhan sel, karena potensial air dan turgor sel berada pada keadaan normal. Sejalan dengan hasil penelitian Munarti dan Kurniasih (2014) yang menyatakan bahwa selain berpengaruh dalam perakaran, penggunaan konsentrasi rendah seperti konsentrasi IAA 1 g L<sup>-1</sup> berpengaruh terhadap inisiasi tunas, hal ini disebabkan konsentrasi IAA tersebut sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman sehingga mampu menginduksi tunas.

Abidin (1985) menyatakan bahwa auksin dapat meningkatkan sintesis protein, meningkatkan pengembangan dan plastisitas sel. Hal ini juga dikemukakan oleh Leveau dan Lindow (2005) bahwa IAA merupakan fitohormon yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, sebagai hormon utama pada hampir semua jenis tanaman dan merupakan hormon yang paling aktif secara fisiologis di alam.

Menurut Gardner *et al.* (1991), transpor auksin berlangsung dari ujung pucuk ke basal (*basipetal*). Laju transport IAA itu linear berlangsung sekitar 6 mm jam<sup>-1</sup>. Umumnya transpor auksin itu dalam floem (*simplastik*) dan aktif, yaitu laju ini menurun dengan adanya karbondioksida CO<sub>2</sub> atau tanpa O<sub>2</sub>. Tingkat di atas optimal mungkin juga menyebabkan transpor dalam xilem (*apoplastik*) maupun simplastik. Sitokinin dan terutama giberelin mempercepat transport auksin, sedangkan penghambat pertumbuhan seperti natrium fluorida dan asam triodobenzoat memperlambat transpor auksin. Respon positif tanaman terhadap aplikasi zat pengatur tumbuh dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya jenis tanaman, fase tumbuh tanaman, jenis zat pengatur tumbuh, konsentrasi dan cara aplikasi zat pengatur tumbuh (Fahmi, 2014).

### **Pengaruh Tingkat Kadaluarsa yang Berbeda Pada Benih Cabai Terhadap Tolok Ukur Viabilitas Benih**

Perlakuan tingkat kadaluarsa 4 bulan memberikan hasil yang lebih baik pada peningkatan persentase potensi tumbuh maksimum sebesar 88,00% dan daya berkecambah sebesar 81,00% dibanding dengan perlakuan tingkat kadaluarsa 8 bulan dan 12 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama tingkat kadaluarsa benih, akan menghasilkan nilai viabilitas dan vigor benih yang kecil.

Peningkatan umur kadaluarsa yang diikuti dengan rendahnya daya hidup benih disebabkan oleh ketidaknormalan fisiologis dan perubahan struktur benih, yang meliputi perubahan-perubahan pada protoplasma, inti sel, mitokondria, plastid ribosom dan lisosom. Adanya perubahan-perubahan tersebut mengakibatkan terjadinya kemunduran benih. Menurut Ernawati *et al.* (2017) kemunduran benih beragam, baik antar jenis, antar varietas, antar lot, bahkan antar individu dalam suatu lot benih. Kemunduran benih dapat menimbulkan perubahan secara menyeluruh di dalam benih dan berakibat pada berkurangnya viabilitas benih (kemampuan benih berkecambah pada keadaan yang optimum) atau penurunan daya kecambah. Pamungkas *et al.* (2009) menambahkan bahwa benih mempunyai batasan umur, artinya benih akan mengalami penuaan dan akhirnya mati.

### **Interaksi antara Konsentrasi Auksin dan Tingkat Kadaluarsa yang Berbeda pada Benih Cabai Terhadap Tolok Ukur Potensi Tumbuh Maksimum**

Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara konsentrasi auksin dan tingkat kadaluarsa terhadap viabilitas benih serta pertumbuhan bibit. Tabel 3 menunjukkan bahwa potensi tumbuh maksimum tertinggi dijumpai pada kombinasi perlakuan konsentrasi auksin 2 g L<sup>-1</sup> dan tingkat kadaluarsa 4 bulan (97,33 %).

Kombinasi diatas merupakan perlakuan terbaik untuk pertumbuhan benih yang telah mengalami kemunduran. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, semakin kecil nilai yang ditunjukkan terhadap gejala tumbuh benih kadaluarsa. Pemberian zat pengatur tumbuh pada konsentrasi yang tidak tepat tidak akan memberikan respon pada benih. Diduga pemberian auksin yang terlalu rendah tidak menunjukkan pengaruh pada benih karena masih adanya auksin endogen yang berperan dalam tubuh benih. Sedangkan pemberian konsentrasi yang terlalu tinggi justru akan berdampak pada penurunan atau bahkan akan menjadi racun bagi benih. Oleh karenanya dengan pemberian auksin pada konsentrasi 2 g L<sup>-1</sup> benih cabai

kadaluarsa lebih mampu merespon sehingga menghasilkan potensi tumbuh yang lebih baik dari pada perlakuan lainnya.

Menurut Dwijoseputro (2004) pemberian ZPT pada tanaman hendaknya pada konsentrasi optimal yaitu konsentrasi yang membuat benih merespon dengan baik. Konsentrasi yang terlalu rendah tidak akan menunjukkan perubahan signifikan pada tanaman, sedangkan pemberian pada konsentrasi yang terlalu tinggi justru akan berdampak pada penurunan daya tumbuh tanaman. Sitanggang *et al.* (2015) menambahkan secara tidak langsung pemberian ZPT akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan benih, sehingga benih dapat lebih cepat memanfaatkan faktor tumbuh (air, gas, iklim dan unsur hara yang terdapat dalam media) maupun cadangan makanan yang terdapat pada kotiledon. Pada saat perkecambahan, auksin mendorong sel-sel dalam akar, membuat batang membesar dan memanjang terutama saat pengambilan air setelah jaringan-jaringan embrio mengering sehingga meningkatkan sintesa protease dan enzim-enzim hidrolitik lainnya, yang dapat menghasilkan zat-zat yang ditransport ke embrio yang dapat mendukung perkembangan embrio dan munculnya kecambah.

### KESIMPULAN

Konsentrasi auksin 2 g L<sup>-1</sup> secara efektif mampu meningkatkan viabilitas benih dan pertumbuhan bibit cabai kadaluarsa berdasarkan nilai tolok ukur potensi tumbuh maksimum, daya berkecambah, indeks vigor, keserempakan tumbuh, dan kecepatan tumbuh relatif. Tingkat kadaluarsa 4 bulan secara efektif mampu meningkatkan viabilitas benih dan pertumbuhan bibit cabai kadaluarsa dilihat berdasarkan nilai tolok ukur potensi tumbuh maksimum dan daya berkecambah. Interaksi antara konsentrasi auksin 2 g L<sup>-1</sup> dan tingkat kadaluarsa 4 bulan secara efektif mampu meningkatkan nilai potensi tumbuh maksimum.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1985. Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa, Bandung.
- Arief, R dan K. Fauziah. 2010. Invigorasi Benih. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Sulawesi Selatan.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Produksi, Luas Panen dan Produktivitas Sayuran di Indonesia <http://www.pertanian.go.id/Indikator/tabel-2-prod-lspn-prodvitas-horti.pdf>. Diakses tanggal 18 Januari 2018.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2017. [http://www.pertanian.go.id/ap\\_pages/mod/datahorti](http://www.pertanian.go.id/ap_pages/mod/datahorti). Diakses tanggal 18 Januari 2018.
- Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa). 2013. Produktivitas Sayuran di Indonesia. Departemen Pertanian.
- Dwijoseputro. 2004. Pengantar Fisiologi Tumbuhan . Penerbit PT. Gramedia Pusaka Utama, Jakarta.
- Ernawati., P. Rahardjo dan B. Suroso. 2017. Respon benih cabai merah (*Capsicum annum* L.) kadaluarsa terhadap lama perendaman air kelapa muda terhadap viabilitas, vigor dan pertumbuhan bibit. *J. Agrotrop.* 15 (1): 71-83.
- Fahmi, Z.I. 2014. Direktorat Jenderal Pertanian. Kajian pengaruh auksin terhadap perkecambahan benih dan pertumbuhan tanaman. Tersedia: <http://ditjenbun.pertanian.go.id>. Diakses tanggal 24 Juli 2018.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh Susilo dan Subiyanto. UI Press, Jakarta.

- Ilyas, S. 1995. Perubahan fisiologis dan biokimia dalam proses *seed conditioning*. Keluarga Benih. 6 (2): 70-79.
- Juanda, B.R., M. Cut dan Sofiyana. 2017. Pengaruh masa kadaluarsa dan perendaman dalam air kelapa terhadap invigorasi benih semangka (*Citrus lunatus* Thunb. Matsum. et Nankai). Agrosamudra. 4 (2): 81-91.
- Leveau J.H.dan S.E.Lindow. 2005. Utilization of the plant hormone indole-3-acetic acid for growth by *pseudomonas* putida strain 1290. Appl Environ Microbiol. 71 (5): 2365-2371.
- Munarti dan S. Kurniasih. 2014. Pengaruh konsentrasi IAA dan BAP terhadap pertumbuhan stek mikro kentang secara *in vitro*. J. Pendidikan Biologi. FKIP. Universitas Pakuan 1 (1): 1-8.
- Najar, M. dan S. Bakhtiari. 2014. Effects of seed priming on germination traits of *Nigella sativa* under saline conditions. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences. 4 (3): 396-405.
- Pamungkas, F., T.S. Darmanti dan B. Raharjo. 2009. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam supernatan kultur *Bacillus* sp. 2 ducc-br-k1.3 terhadap pertumbuhan stek horisontal batang jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). J. Sains dan Mat. 17 (3) : 131-140.
- Prajnanta, F. 2008. Agribisnis Cabai Hibrida. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sitanggang, A., Island dan S.I. Saputra. 2015. Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan zat pengatur tumbuh giberelin terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika (*Coffea arabica* L.). JOM Faperta 2 (1) : 22-47.
- Wijayati, A.S dan Sugiyarto. 2005. Pengaruh asam indole asetat terhadap pertumbuhan jumlah dan diameter sel sekretori rimpang tanaman kunyit (*Curcuma domestica* Val). J. Biofarmasi. 3 (1): 16-21.