

Effect of KNO_3 Concentration and Fruit Maturity Level on the Viability of Papaya Seed (*Carica papaya* L.) cv. Callina

Wahyu Widi Kusuma Pamungkas^{1*)}, Florentina Kusmiyat²⁾, Karno³⁾

^{1*)} Agroecotechnology, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Diponegoro University Tembalang Campus, Semarang 50275 – Indonesia

*) Corresponding Email: pamungkasw87@gmail.com

ABSTRACT

INFORMATION

Article history:

Received: 7 Juli 2020

Revised: 19 Agustus 2020

Accepted: 28 September 2020

Published: 2 Oktober 2020

DOI:

<https://doi.org/10.22219/jtctst.v2i1.10624>

© Copyright 2020, Pamungkas et al.
This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



The research was aimed to examine the effect of different concentration of KNO_3 and fruit maturity level on the seed viability of papaya. This research used Completely Randomized Design (CRD) factorial with two main treatments. The first treatment was fruit maturity level (A_0 : 75% dan A_1 : 100%). The second treatment was concentration of KNO_3 ($B_1 = 0$ M ; $B_2 = 0,05$ M ; $B_3 = 0,1$ M ; $B_4 = 0,15$ M ; $B_5 = 0,2$ M). Seedling parameters observed were germination rate, seed growth rate, vigour index, and maximum growth potential. Nursery parameters observed were plant height and leaf area. Data were analyzed with Analysis of Variance (ANOVA) followed by Duncan Multiple Range Test (DMRT) at 5%. The interaction between fruit maturity and KNO_3 concentration showed significantly in germination rate, seed growth rate, vigour index, maximum growth potential and plant height. Leaf area were only affected by KNO_3 concentration. This showed that fruit maturity level and KNO_3 concentration were significantly affects seed viability.

Keywords: KNO_3 , fruit maturity, seed viability, germination rate, papaya

PENDAHULUAN

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan buah yang berasal dari Meksiko bagian selatan yang terletak di benua Amerika. Pepaya merupakan buah yang banyak dibudidayakan di daerah tropis, Indonesia merupakan negara dengan potensi yang besar untuk menghasilkan buah-buah tropis. Buah tropis favorit di Indonesia salah satunya adalah pepaya yang berkhasiat untuk memperlancar pencernaan. Produksi buah pepaya di Indonesia fluktuatif sejak tahun 2011 hingga 2015, dengan produksi tertinggi pada tahun

2011 sebanyak 958.251 ton dan mengalami penurunan tahun 2015 sebanyak 851.532 ton (Direktorat Jendral Hortikultura, 2016). Penurunan produksi dapat dipengaruhi oleh kualitas benih yang rendah. Kualitas benih yang rendah dapat menurunkan viabilitas benih.

Pepaya memiliki benih yang diselimuti oleh suatu kulit ari berwarna putih, berlendir, mengandung senyawa fenolik yang disebut *sarcotesta*. Fenolik tersebut memiliki kandungan hidroksibenzoat yang dapat

menghambat perkecambahan benih (Sari *et al*, 2007). Perendaman KNO_3 dapat meningkatkan aktivitas hormon pertumbuhan pada benih (Ardi *et al*, 2018). Pepaya dengan tingkat kematangan yang tepat mampu mempengaruhi kualitas benih. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji viabilitas benih pepaya setelah perendaman pada konsentrasi KNO_3 dan tingkat kematangan buah yang berbeda

MATERI DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada tanggal 1 Desember 2018-14 Februari 2019 di Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Buah pepaya yang diujikan adalah varietas Calina yang diperoleh dari petani di Desa Bedono, Ambarawa.

Percobaan faktorial, 2 x 5, dengan rancangan lingkungan Acak Lengkap (RAL) digunakan dalam percobaan ini. Faktor pertama adalah tingkat kematangan buah pepaya Calina yang terdiri atas dua taraf yaitu

A_0 : 75% kulit buah berwarna kuning ke oranye, A_1 : 100% kulit buah berwarna oranye. Faktor kedua adalah KNO_3 terdiri atas lima taraf yaitu: $B_1 = 0$ M; $B_2 = 0,05$ M; $B_3 = 0,1$ M; $B_4 = 0,15$ M; $B_5 = 0,2$ M. Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali sehingga terdapat 30 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas 50 benih pepaya.

Benih pepaya didapatkan melalui proses ekstraksi yang dilakukan sendiri. Buah dipanen pada tingkat kematangan 75% dan 100%, buah dibelah dan diambil bijinya dari seluruh bagian buah. Biji pepaya tersebut kemudian dipisahkan antara biji dari lapisan *sarcotesta*. Pelepasan kulit ari menggunakan tangan yang digosokkan hingga kulit ari (*sarcotesta*) terlepas dari biji. Kemudian benih dikering anginkan selama 1 jam. Garam KNO_3 yang digunakan berbentuk kristal. Pembuatan larutan garam dilakukan dengan mengencerkan kristal garam pada 500 ml air. Pembuatan Larutan KNO_3 untuk perlakuan perendaman (Tabel 1).

Tabel 1. Pembuatan Larutan KNO_3 untuk Perlakuan Perendaman.

Molaritas (M)	Konsentrasi (mol/500 ml air)	Jumlah KNO_3 yang dibutuhkan (g)
0,00	0,00	0,000
0,05	0,05	2,525
0,10	0,10	5,050
0,15	0,15	7,575
0,20	0,20	10,100
Total		25,250

Benih pepaya yang direndam pada masing-masing perlakuan perendaman adalah 150 benih. Benih pepaya direndam selama 60 menit, diangkat dan dikering anginkan selama

60 menit. Benih pepaya dikecambahkan menggunakan metode UKDdp (Uji Kertas Digulung didirikan dalam Plastik). Benih pepaya sebanyak total 1500 benih disiapkan

sebagai sampel pengamatan, plastik sebagai alas perlakuan, dan *tissue* sebanyak lima lembar diletakkan pada bagian atas-bawah plastik. Penyiraman secara berkala dilakukan setiap hari untuk menjaga kelembaban media.

Media pembibitan disiapkan yaitu media tanam. Kemudian media tanam tersebut dimasukkan dalam *polybag* kecil berukuran 10x10 cm. Benih yang sudah diuji daya kecambah ditanam dalam *polybag* kecil yang setiap *polybag* berisi 1 bibit pepaya.

Variabel yang diamati dibagi menjadi dua yaitu variabel perkecambahan dan pertumbuhan. Variabel perkecambahan yang diamati adalah daya berkecambah, kecepatan tumbuh benih, indeks vigor, dan potensi tumbuh maksimum. Variabel pembibitan tinggi tanaman dan luas daun.

1. Daya kecambah benih dihitung berdasarkan jumlah kecambah normal pengamatan ke- 14 HST.
2. Kecepatan tumbuh benih diukur dengan menghitung kecambah normal dengan rumus :

$$K_{CT} = \sum_{n=0}^n \frac{N}{etmal (t)}$$

Keterangan :

K_{CT} = Kecepatan berkecambah (%/hari)

N= Persentase kecambah normal pada hari ke-i (%)

n= Akhir waktu pengamatan

t= Waktu pengamatan pada hari ke-i (etmal)

3. Indeks vigor dihitung berdasarkan jumlah kecambah normal pengamatan ke -10 HST.
4. Potensi tumbuh maksimum (PTM) dihitung berdasarkan persentase benih yang mampu menjadi kecambah normal maupun abnormal pada hari ke-14 hari setelah tanam (HST).
5. Tinggi tanaman (cm) yang diukur dari permukaan tanaman sampai titik tumbuh tanaman. Pengamatan dilakukan setiap minggu mulai dari 1 minggu setelah pindah tanam. Data yang dianalisis merupakan tinggi tanaman pada umur 60 hari setelah tanam (HST).
6. Luas daun dihitung menggunakan alat portable leaf area meter, metode yang digunakan menghitung secara total luas area daun pada tiap bibit tanaman. Pengamatan dilakukan pada umur 60 hari setelah tanam (HST).

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Tests* (DMRT) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Kecambah Benih

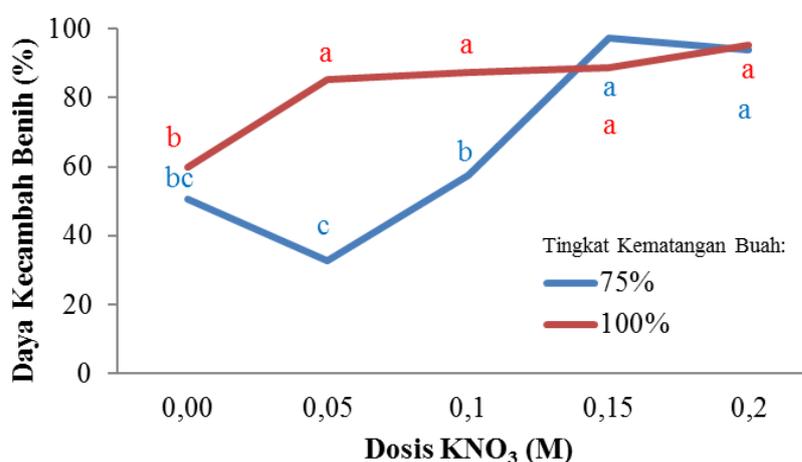
Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kematangan buah dan dosis KNO_3 berpengaruh nyata terhadap daya kecambah benih pepaya. Terdapat interaksi antara dua faktor terhadap daya kecambah benih pepaya. Hasil uji DMRT daya kecambah benih pada tingkat kematangan buah dan dosis KNO_3 disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Daya berkecambah benih pepaya yang dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah dan konsentrasi KNO₃

Tingkat Kematangan Buah	Daya berkecambah pada konsentrasi KNO ₃ (M)					Rata – rata
	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	
75%	48,67 ^{bc}	32,67 ^c	57,33 ^b	96,67 ^a	92,00 ^a	65,47 ^b
100%	58,67 ^b	85,33 ^a	87,33 ^a	88,67 ^a	94,67 ^a	82,93 ^a
Rata - rata	53,67 ^c	59,00 ^{bc}	72,33 ^b	92,67 ^a	93,33 ^a	

*)Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris atau matrik interaksi menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji DMRT (P<0,05).

Daya kecambah benih pepaya menunjukkan interaksi antara tingkat kematangan pepaya dan dosis KNO₃ disajikan pada ilustrasi 1



Ilustrasi 1. Grafik Daya Kecambah Benih

Daya kecambah benih terendah pada tingkat kematangan 75% dengan perendaman dosis KNO₃ 0,05M, tertinggi pada dosis KNO₃ 0,15 M. Daya kecambah benih terendah pada tingkat kematangan 100% dengan perendaman dosis KNO₃ 0,00 M (kontrol), dan berbeda nyata dengan dosis KNO₃ yang lainnya (Ilustrasi 1.).

Pemberian KNO₃ untuk perendaman benih mampu merangsang perkecambahan benih dan mempercepat proses perkecambahan benih. Hal ini sesuai oleh pendapat Juhanda *et al.* (2013) yang

menyatakan bahwa imbibisi air kedalam benih mampu mengurai cadangan makanan dalam benih sehingga dapat meningkatkan daya berkecambah benih. Hal ini didukung oleh pendapat Saputra *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa KNO₃ memiliki kemampuan mengaktifkan daya kerja enzim sehingga merangsang perkecambahan lebih cepat. KNO₃ yang mampu mengaktifkan ezim dapat pula mengaktifkan metabolisme sel dan menjadi stimulator terhadap perkecambahan benih. Hal ini dukung oleh Astari *et al* (2014), menyatakan bahwa KNO₃ senyawa yang dapat

mengaktifkan metabolisme sel dan mempercepat perkecambahan dan memiliki efek stimulator terhadap perkecambahan benih melalui peran sebagai ion penerima elektron.

Kecepatan Tumbuh Benih

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kematangan buah dan dosis

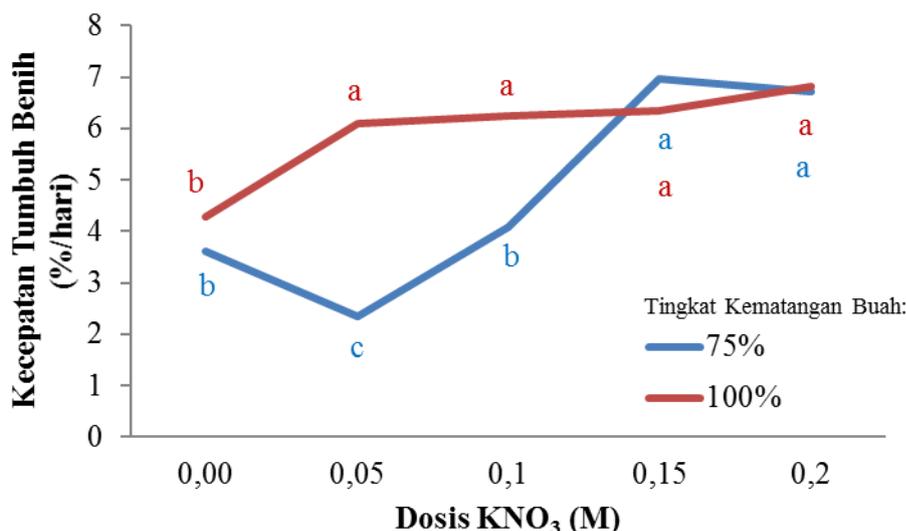
KNO_3 berpengaruh nyata terhadap kecepatan tumbuh benih pepaya. Terdapat interaksi antara dua faktor terhadap kecepatan tumbuh benih pepaya. Hasil uji DMRT kecepatan tumbuh benih pada tingkat kematangan buah dan dosis KNO_3 pada tabel 3

Tabel 3. Kecepatan tumbuh benih pepaya yang dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah dan konsentrasi KNO_3

Tingkat Kematangan Buah	Kecepatan tumbuh benih pada konsentrasi KNO_3 (M)					Rata-rata
	0,00	0,05	0,1	0,15	0,2	
	-----%/hari-----					
75%	3,62 ^b	2,33 ^c	4,10 ^b	6,95 ^a	6,71 ^a	4,74 ^b
100%	4,29 ^b	6,10 ^a	6,24 ^a	6,33 ^a	6,81 ^a	5,95 ^a
Rata – rata	3,95 ^c	4,21 ^{bc}	5,17 ^b	6,64 ^a	6,76 ^a	

*) Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris atau matrik interaksi menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji DMRT ($P < 0.05$).

Kecepatan benih pepaya kematangan pepaya dan dosis KNO_3 disajikan menunjukkan interaksi antara tingkat pada ilustrasi 2.



Ilustrasi 2. Grafik Kecepatan Tumbuh Benih

Kecepatan tumbuh benih terendah pada tingkat kematangan 75% dengan perendaman dosis KNO_3 0,05 M, tertinggi pada dosis KNO_3 0,15 M. Kecepatan tumbuh benih terendah pada tinggi kematangan 100% dengan perendaman KNO_3 0,00 M (kontrol) dan

berbeda nyata dengan dosis KNO_3 yang lainnya (Ilustrasi 2).

Buah pepaya dengan tingkat kematangan 100 % yang ditandai dengan warna kuning oranye pada sebagian besar permukaan kulit mengindikasikan buah pada

kondisi kematangan maksimal. Hal ini sesuai dengan Murniati *et al.* (2008) yang menyatakan benih pepaya yang dipanen dalam keadaan semburat kuning lebih dari 80% memiliki kualitas benih yang baik. Hal ini didukung oleh pernyataan Melo *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa buah dengan kematangan maksimal mampu menghasilkan kualitas benih baik sehingga mempengaruhi kecepatan tumbuh benih.

Indeks Vigor

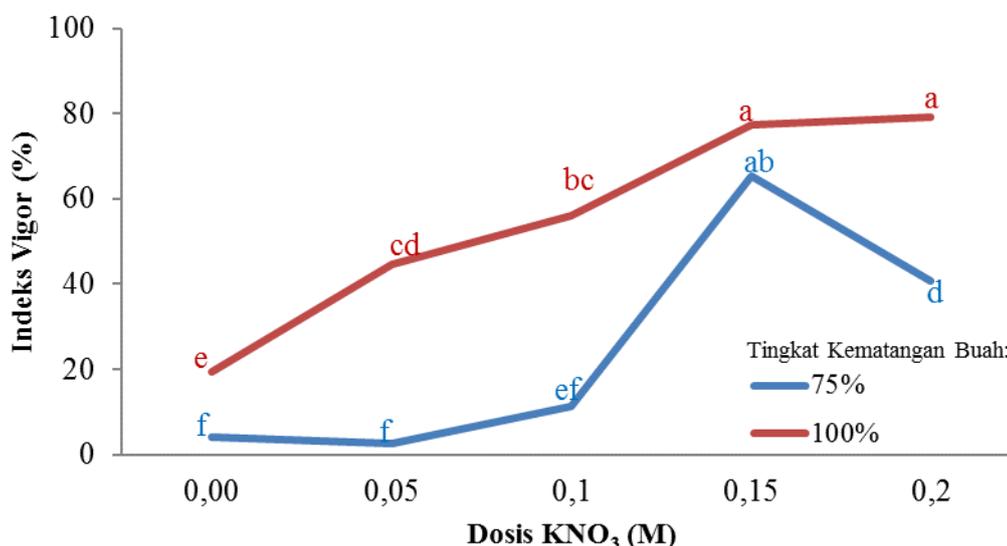
Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kematangan buah dan dosis KNO₃ berpengaruh nyata terhadap indeks vigor pepaya. Terdapat interaksi antara dua faktor terhadap indeks vigor pepaya. Hasil uji DMRT indeks vigor pada tingkat kematangan buah dan dosis KNO₃ disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Indeks vigor pepaya yang dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah dan dosis KNO₃

Tingkat Kematangan Buah	Dosis KNO ₃ (M)					Rata – rata
	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	
75%	4,00 ^f	2,67 ^f	11,33 ^{ef}	65,33 ^{ab}	40,67 ^d	24,80 ^a
100%	20,67 ^e	44,67 ^{cd}	56,00 ^{bc}	77,33 ^a	79,33 ^a	55,60 ^b
Rata – rata	11,67 ^d	23,67 ^{bc}	33,67 ^c	71,33 ^a	60,00 ^b	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris atau matrik interaksi menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf signifikan 5%

Indeks vigor pepaya kematangan pepaya dan dosis KNO₃ disajikan menunjukkan interaksi antara tingkat pada ilustrasi 3.



Ilustrasi 3. Grafik Indeks Vigor

Indeks vigor benih terendah pada tingkat kematangan 75% dengan perendaman dosis KNO₃ 0,05 M, tertinggi pada dosis KNO₃ 0,15

M. Indeks vigor benih terendah pada tingkat kematangan 100 % dengan perendaman dosis KNO₃ 0,00 M berbedanyata dengan

perendaman dosis KNO_3 yang lainnya (Ilustrasi 3.).

Buah dengan tingkat kematangan berbeda dengan KNO_3 dosis 0,15 M mengalami hasil yang berbeda, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh kualitas buah yang berbeda. Hal ini sesuai dengan Melo et al (2019) menyatakan bahwa buah dengan kematangan maksimum dapat mempengaruhi kualitas benih yang maksimum.

Potensi Tumbuh Maksimum

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kematangan buah dan dosis KNO_3 berpengaruh nyata terhadap potensi tumbuh maksimum pepaya. Terdapat interaksi antara dua faktor

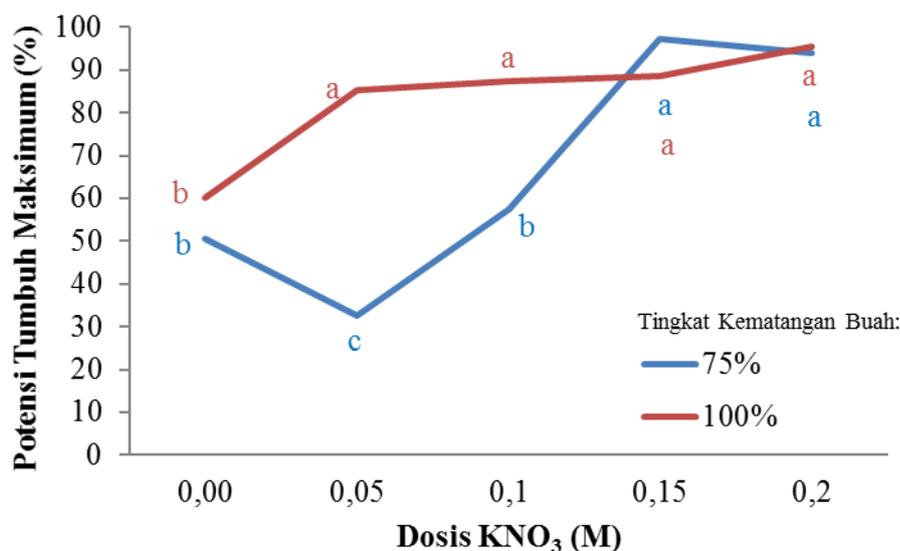
terhadap potensi tumbuh maksimum pepaya. Hasil uji DMRT potensi tumbuh maksimum pada tingkat kematangan buah dan dosis KNO_3 disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Potensi tumbuh maksimum pepaya yang dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah dan konsentrasi KNO_3

Tingkat Kematangan Buah	Potensi tumbuh maksimum pada konsentrasi KNO_3 (M)					Rata – rata
	0,00	0,05	0,1	0,15	0,2	
	-----%					
75%	50,67 ^b	32,67 ^c	57,33 ^b	97,33 ^a	94,00 ^a	66,40 ^a
100%	60,00 ^b	85,33 ^a	87,33 ^a	88,67 ^a	95,33 ^a	83,33 ^a
Rata - rata	55,33 ^c	59,00 ^{bc}	72,33 ^b	93,00 ^a	94,67 ^a	

*) Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris atau matrik interaksi menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf signifikansi 5%

Potensi tumbuh maksimum pepaya menunjukkan interaksi antara tingkat kematangan pepaya dan dosis KNO_3 disajikan pada ilustrasi 4.



Ilustrasi 4. Potensi Tumbuh Maksimum

Potensi tumbuh maksimum terendah pada tingkat kematangan 75% dengan perendaman dosis KNO_3 0,05M, tertinggi pada dosis KNO_3 0,15 M. Potensi tumbuh maksimum terendah pada tingkat kematangan 100% dengan perendaman dosis KNO_3 0,00 M (kontrol) dan berbedanyata dengan dosis KNO_3 yang lainnya (Ilustrasi 4.).

Potensi tumbuh maksimum pada tingkat kematangan 75% dengan KNO_3 dosis 0,15M mengalami kenaikan tertinggi potensi tumbuh maksimum dan titik terendah pada dosis 0,05M KNO_3 , sedangkan pada tingkat kematangan 100% dengan KNO_3 pada dosis 0,15 M mengalami kenaikan dan tertinggi pada dosis 0,2M. KNO_3 dapat meningkatkan hasil potensi

tumbuh maksimum dengan merangsang titik tumbuh benih. Hal ini sesuai dengan pendapat Harwam (2016) yang menyatakan bahwa KNO_3 dengan kandungan kalium dan nitrogen mampu merangsang titik tumbuh dan mensistensis asam amino dan protein untuk benih berkecambah.

Tinggi Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kematangan buah dan dosis KNO_3 berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pepaya. Terdapat interaksi antara dua faktor terhadap tinggi tanaman bibit pepaya. Hasil uji DMRT tinggi tanaman bibit pada tingkat kematangan buah dan dosis KNO_3 disajikan pada tabel 6.

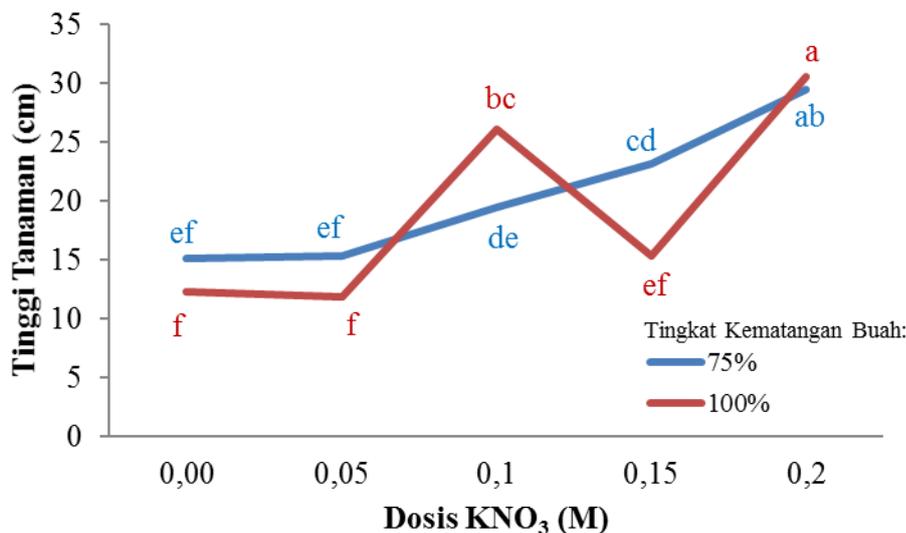
Tabel 6. Tinggi tanaman pepaya yang dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah dan konsentrasi KNO_3

Tingkat Kematangan Buah	Tinggi tanaman pada konsesentrasi KNO_3 (M)					Rata – rata
	Kontrol	0,05	0,10	0,15	0,20	
75%	15,15 ^{ef}	15,32 ^{ef}	19,45 ^{de}	23,18 ^{cd}	29,52 ^{ab}	20,52 ^a
100%	12,35 ^f	11,87 ^f	26,08 ^{bc}	15,38 ^{ef}	30,53 ^a	19,24 ^a
Rata - rata	13,75 ^d	13,60 ^d	22,77 ^b	19,28 ^c	30,03 ^a	

*) Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris atau matrik interaksi menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji DMRT ($P < 0.05$).

Potensi tumbuh maksimum pepaya menunjukkan interaksi antara tingkat

kematangan pepaya dan dosis KNO_3 disajikan pada ilustrasi 5.



Ilustrasi 5. Grafik Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman yang rendah pada tingkat kematangan 75% dengan perendaman dosis KNO₃ 0,00 M dan 0,05M, tertinggi pada dosis KNO₃ 0,2 M. Tinggi tanaman yang rendah pada tingkat kematangan 100% dengan perendaman dosis KNO₃ 0,00 M(kontrol) dan 0,05 M, tertinggi pada dosis KNO₃ 0,2 M (Ilustrasi 5.).

Tinggi tanaman bibit pepaya tingkat kematangan 75% dengan KNO₃ pada dosis 0,2M memberikan hasil tertinggi dan tingkat kematangan 100% dengan KNO₃ pada dosis 0,2 M memberikan hasil tertinggi. Hal ini

didukung oleh pernyataan Koheri *et al* (2015) yang menyatakan bahwa K⁺ dalam KNO₃ mampu merangsang organ muda untuk bertumbuh membantu pertumbuhan tanaman.

Luas Daun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis KNO₃ berpengaruh nyata terhadap luas daun bibit pepaya. Terdapat interaksi perlakuan dosis KNO₃ terhadap luas daun bibit pepaya. Hasil uji DMRT luas daun bibit pada tingkat kematangan buah dan dosis KNO₃ disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Luas Daun Pepaya pada minggu ke – 9 yang dipengaruhi oleh Tingkat Kematangan Buah dan Dosis KNO₃

Tingkat Kematangan Buah	Luas daun pada konsentrasi KNO ₃ (M)					Rata - rata
	Kontrol	0,05	0,10	0,15	0,20	
	-----cm ² -----					
75%	162,08	171,86	339,56	260,03	317,60	250,23
100%	148,32	121,83	250,41	203,78	271,72	199,21
Rata - rata	155,2 ^{bc}	146,84 ^c	294,99 ^a	231,91 ^{ab}	294,66 ^a	

*) Superskrip yang berbeda pada baris menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji DMRT (P<0,05).

Luas daun bibit pepaya terluas pada perendaman dosis KNO_3 0,1 M, 0,15 M, dan 0,2 M berbedanya dengan dosis KNO_3 0,05 M. Tidak terdapat pengaruh nyata perbedaan tingkat kematangan buah pepaya terhadap luas daun. Tidak terdapat pengaruh nyata pada interaksi tingkat kematangan buah dengan dosis KNO_3 (Tabel 6.). Luas daun dipengaruhi oleh faktor internal seperti pembelahan sel, asam amino, dan air dalam pembentukan protoplasma. Hal ini sesuai dengan pendapat Hartawan (2016) yang menyatakan bahwa KNO_3 dengan kandungan kalium dan nitrogen mampu merangsang titik tumbuh, meningkatkan protoplasma yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif bibit pepaya.

KESIMPULAN

Pada tingkat kematangan buah pepaya 75%, viabilitas benih pepaya terbaik pada perendaman KNO_3 dosis 0,15 M. Pada kematangan buah pepaya 100%, viabilitas benih pepaya terbaik pada perendaman KNO_3 dosis 0,2 M. Pembibitan tanaman terbaik dengan dosis KNO_3 0,1 M berbeda nyata dengan dosis KNO_3 0,5 M.

DAFTAR PUSTAKA

Ardi .D.T., Haryati., dan J. Ginting. Pemberian KNO_3 dan air kelapa pada uji viabilitas benih pepaya (*Carica papaya* L.). J. Agrotek. 6 (4) : 730 – 737.

Astari R.P., Rosmayati., dan E.S. Bayu. Pengaruh pematangan dormansi secara fisik dan kimia terhadap kemampuan berkecambah benih mucuna (*Mucuna bracteata* D.C.). J.O. Agrotek. 2 (2) : 803 – 812.

Direktorat Jendral Hortikultura. 2016. Laporan Kinerja Direktorat Jendral Hortikultura TA. 2016. Kementerian Pertanian Republik Indonesia Tahun 2017. Jakarta.

Hartawan, R. 2016. Skarifikasi dan KNO_3 mematahkan dormansi serta meningkatkan viabilitas dan vigor benih aren (*Arenga pinnata* Merr.). J.M. Pert. 1(1): 1 – 10.

Juhanda., Y. Nurmiary., dan Erawati. 2013. Pengaruh skarifikasi pada pola imbibisi dan perkecambahan benih saga manis (*Abruss precatorius* L.). J. Agrotek Tropika. 1 (1) : 45-49.

Koheri., Anwar., Mariati., dan S. Toga. 2015. Tanggapan pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap waktu aplikasi dan konsentrasi pupuk KNO_3 . J. Agro. 3(1) : 206 – 213.

Melo. L.D. F.D.A., L. D. P. Rezende., V. M. Ferreira. J. C. D. A. Neto., V. S. G. D. Silva., R. D. A. Paes., L. F. G. Chaves., P. C. Souto. R. J. N. D. Silva. 2019. Physiological maturation and postharvest resting of papaya fruits and seeds in agroecological transition. A. J. O. Crop Science. 13 (06) : 955 – 1000.

Murniati, E., M. Sari., dan E. Fatimah. 2008. Pengaruh pemeraman buah dan periode simpan terhadap viabilitas benih pepaya (*Carica papaya* L.). Bul. Agron. 36 (2) : 139 – 145.

Saputra. D., E. Zuhry., dan S. Yoseva. Pematangan dormansi benih kelapa sawit (*Elais Guineensis* Jacq.) dengan berbagai konsentrasi kalium nitrat (KNO_3) dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit pada tahap *prenursery*. JOM. Faperta. 4 (2) :1-15.

Sari. M., M. R. Suhartanto, dan E. Muniati. 2007. Pengaruh *sarcotesta* dan kadar air benih terhadap kandungan total fenol dan daya simpan benih pepaya (*Carica papaya* L.). Bul Agron. 35 (1) : 44-49.