

PENGARUH PRIMING DENGAN KNO_3 DAN UKURAN BIJI TERHADAP PENGECAMBAHAN TANAMAN ALPUKAT (*Persea americana Mill.*) SEBAGAI UPAYA PENYEDIA ROOTSTOCK UNTUK BAHAN GRAFTING

THE EFFECT OF PRIMING WITH KNO_3 AND SEED SIZE ON AVOCADO (*Persea americana Mill.*) SEED GERMINATION AS AN EFFORT TO PROVIDE ROOTSTOCK FOR GRAFTING MATERIAL

Olivia Shafira Hs*, Yusnita, Dwi Hapsoro karyanto. dan Sri Ramadiana

Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail address: solifvia@gmail.com

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 19 Maret 2022

Direvisi: 24 Mei 2024

Disetujui: 2 Januari 2025

ABSTRACT

*The aim of this research was to study the effect of priming seeds with KNO_3 and seed size on the germination of avocado plants as an effort to provide rootstock for grafting material. This experiment was carried out in a completely randomized design with treatments arranged factorial (2x3) and three replications. The first factor is priming avocado seeds with KNO_3 0,099 M and without priming with KNO_3 , while the second factor is three levels of seed size, namely, small measuring 20-35 g, medium measuring 36-51 g, and large measuring 52-67 g. The results of the research showed that there was an increase in the germination of avocado seeds (*Persea americana Mill.*) as a response to the avocado seed priming treatment with KNO_3 , which was indicated by faster seed germination. Germination and growth of avocado seeds (*Persea americana Mill.*) were higher, resulting from large seeds (52-67 g), compared to tiny seeds (20-35 g), as indicated by faster seed germination.*

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh priming biji dengan KNO_3 dan ukuran benih terhadap perkecambahan tanaman alpukat sebagai upaya penyedia rootstock untuk bahan grafting. Percobaan ini dilaksanakan dengan rancangan acak lengkap dengan perlakuan yang disusun faktorial (2x3) dan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah benih alpukat yang diberi priming dengan KNO_3 0,099 M dan tanpa priming dengan KNO_3 , sedangkan faktor kedua adalah tiga taraf ukuran benih yaitu kecil berukuran 20-35 g, sedang berukuran 36-51 g, dan besar berukuran 52-67 g. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan daya berkecambah biji alpukat (*Persea americana Mill.*) sebagai respon terhadap perlakuan priming benih alpukat dengan KNO_3 yang ditandai dengan perkecambahan biji lebih cepat. Perkecambahan dan pertumbuhan biji alpukat (*Persea americana Mill.*) lebih tinggi disebabkan oleh biji yang berukuran besar (52-67 g), dibandingkan dengan biji yang kecil (20-35 g), yang ditandai dengan perkecambahan biji lebih cepat

KATA KUNCI:

Bangka, germination-growth, medium, *Papilionanthe*.

1. PENDAHULUAN

Buah alpukat mempunyai banyak sekali kandungannya, seperti, β -karoten, zat antioksidan, vitamin C, E, dan sangat kaya akan gizi. Buah alpukat baik bagi kesehatan organ jantung karena mengandung lemak mono-unsaturated (Gómez-López, 1999; Kosinska dkk., 2012).

Indonesia memiliki prospek pasar yang baik bagi perkembangan buah alpukat, dapat dilihat dari besarnya potensi pasar dan jumlah produksi yang meningkat tiap tahunnya. Menurut Badan Pusat Statistik 2021, menyatakan bahwa laju pertumbuhan produksi buah alpukat pada tahun 2016 sebesar 304.938 ton naik menjadi 669.260 ton pada tahun 2021. Namun, peningkatan kebutuhan pasar akan alpukat yang berkualitas baik belum dapat diimbangi dengan laju produksi yang meningkat tersebut.

Langkah awal yang dapat dilakukan untuk memperbaiki dan mengembangkan buah alpukat berkualitas baik adalah dengan menggunakan bahan tanaman unggul melalui perbanyakan tanaman secara vegetatif dengan penyambungan (*grafting*). Dalam pembibitan secara *grafting*, batang atas dari genotipe unggul disambungkan ke batang bawah berupa *seedling* tanaman alpukat. Batang bawah berupa *seedling* memiliki keunggulan yaitu pada perakaran yang kuat, batang yang kokoh, dan relatif mudah diproduksi secara masal.

Seedling yang tidak tumbuh dengan seragam sangat mempengaruhi keberhasilan pelaksaan penyambungan alpukat serentak yang sangat memerlukan pertumbuhan *seedling* yang cepat dan seragam. Untuk mengatasi kendala tersebut sudah banyak penelitian yang dilakukan seperti memberi perlakuan perendaman atau priming pada biji dengan berbagai metode untuk meningkatkan laju perkecambahan dan pertumbuhan biji. Teknik priming mempunyai beberapa macam yaitu hydro priming, halo priming, osmo priming, dan hormonal priming. Perendaman benih dalam larutan garam anorganik salah satunya dengan kalium nitrat (KNO_3) dinamakan dengan teknik halo priming (Nawaz et al., 2013). Sebagian besar pengujian perkecambahan benih menggunakan KNO_3 dengan konsentrasi 0,1%-0,2% sesuai dengan rekomendasi dari International Seed Testing Assosiation (ISTA).

Merendam biji dengan larutan kalium nitrat (KNO_3) menjadi salah satu merode yang dapat meningkatkan laju perkecambahan dan pertumbuhan biji alpukat (Matsushima and Sakagami, 2013; Ren dkk., 2020; Forti dkk., 2020; and Paparella dkk., 2015). Meningkatnya perkecambahan biji dan meningkatnya keseragaman pertumbuhan pada berbagai spesies tanaman telah dibuktikan dengan memberikan perlakuan kalium nitrat (KNO_3) (Anosheh dkk., 2011; Vidal dkk., 2018 Lara, dkk., 2014; and Bethke dkk., 2006). Schmidt pada tahun 2000 menyatakan bahwa, sebagian besar dari enzim dalam benih diaktifkan oleh KNO_3 . Dalam memacu perkecambahan, senyawa kimia yang berpengaruh besar adalah KNO_3 (Danoesastro, 1993).

Setiap jenis benih dari suatu tanaman memiliki berat, warna, dan ukuran yang sangat bervariasi. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di daerah Pekalongan, Lampung Timur, Lampung, ukuran biji tanaman buah alpukat cukup bervariasi. Ukuran biji yang bervariasi menjadi salah satu faktor utama yang menjadi penentu pertumbuhan *seedling* dan keberhasilan dari *grafting* alpukat. Ukuran biji tersebut dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap vigor biji (Schmid, 2000). Vigor biji yang lebih baik cenderung terdapat pada biji yang relatif berukuran berat dibandingkan biji yang berukuran ringan. Biji yang berukuran besar dan berat diduga mempunyai ukuran embrio yang besar sehingga memiliki lebih banyak cadangan makanan yang sangat dibutuhkan pada saat proses perkecambahan sebagai bahan baku dan sumber energi (Sutopo, 2002).

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mempelajari pengaruh priming biji dengan KNO_3 dan ukuran biji terhadap pengecambahan tanaman alpukat sebagai upaya penyedia *rootstock* untuk bahan *grafting*.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Pekalongan, Lampung Timur, Lampung pada Agustus sampai Oktober 2022. Bahan yang digunakan adalah KNO_3 0,099 M, biji alpukat dengan tiga taraf ukuran yaitu besar 52-67 g, sedang 36-51 g, dan kecil 20-35 g, fungisida mankozeb 80%, media tanam campuran tanah, sekam, kompos, dan arang sekam 1:1:1:1, dan air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan digital, baskom, *polybag* berukuran 18x20 cm, pisau, *sprayer*, cangkul, alat tulis dan alat dokumentasi. Percobaan ini dilaksanakan dengan rancangan acak lengkap dengan perlakuan yang disusun secara faktorial (2x3) dan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu priming biji alpukat dengan KNO_3 0,099 M dan tanpa priming dengan KNO_3 sedangkan faktor kedua yaitu tiga taraf ukuran biji yaitu, kecil berukuran 20-35 g, sedang berukuran 36-51 g, dan besar berukuran 52-67 g. Percobaan ini terdiri dari 6 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 18 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 10 *polybag* berukuran 15x20 cm berisi media tanam, yang masing-masing ditanami satu biji alpukat. Tiap perlakuan terdiri dari 30 biji alpukat sehingga total keseluruhan biji yang digunakan yaitu 180 biji alpukat dengan bentuk yang bulat seragam.

Homogenitas ragam antar perlakuan diuji menggunakan uji Bartlett dan additivitas data diuji menggunakan uji Tukey. Apabila kedua asumsi ini terpenuhi maka dilakukan analisis ragam (uji F). Apabila uji F signifikan dilanjutkan dengan pemisahan nilai tengah menggunakan beda nyata terkecil (BNT). Semua pengujian dilakukan dengan taraf nyata 5%.

Biji ditimbang satu persatu untuk membedakan ukuran besar, sedang, dan kecil dengan timbangan digital sebagai langkah awal menyeleksi biji alpukat. Tiga taraf ukuran tersebut yaitu besar berukuran 52-67 g, sedang berukuran 36-51 g, dan kecil berukuran 20-35 g. Biji alpukat yang telah dilakukan penimbangan sesuai perlakuan, kemudian direndam dalam larutan fungisida berbahan aktif mankozeb 80% selama 15 menit.

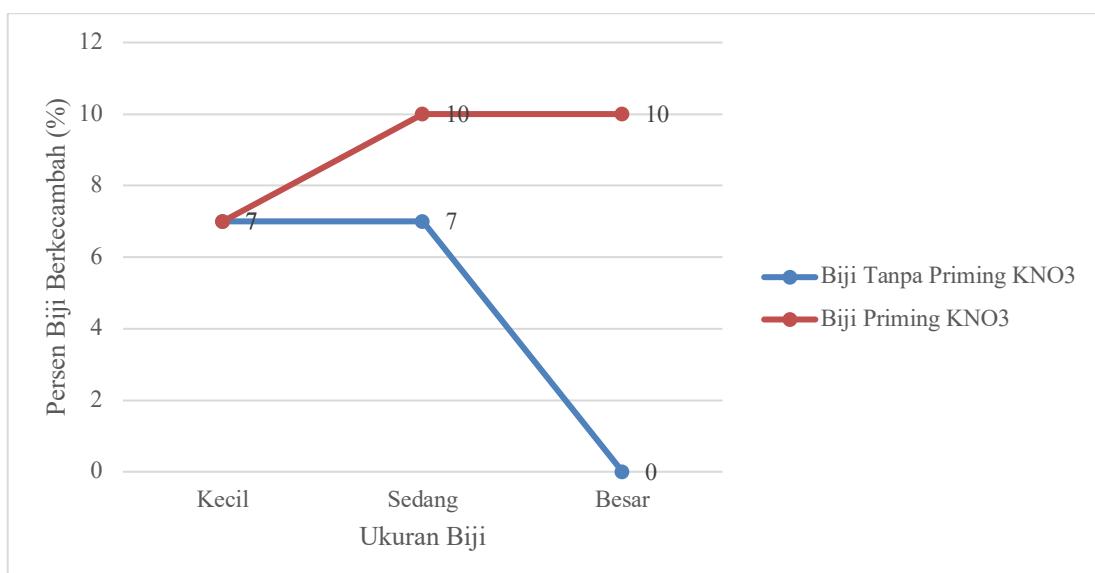
Langkah membuat larutan KNO_3 0,099 M, dengan menggunakan timbangan analitik untuk menimbang KNO_3 seberat 10 g/l, kemudian dilarutkan dengan aquades sampai volume 1000 ml, lalu diaduk hingga homogen. Langkah selanjutnya siapkan baskom sebagai tempat perendaman biji alpukat sesuai perlakuan dengan larutan KNO_3 10 g/l dan direndam selama 24 jam. Biji yang telah direndam dicuci bersih dengan air, kemudian dikeringangin.

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan presentase perkecambahan, yang dilakukan pada 1 minggu setelah tanam (MST). Selanjutnya, pengamatan dilakukan setiap satu minggu sekali hingga 6 MST. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah biji alpukat yang telah berkecambah dengan melihat munculnya plumula.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

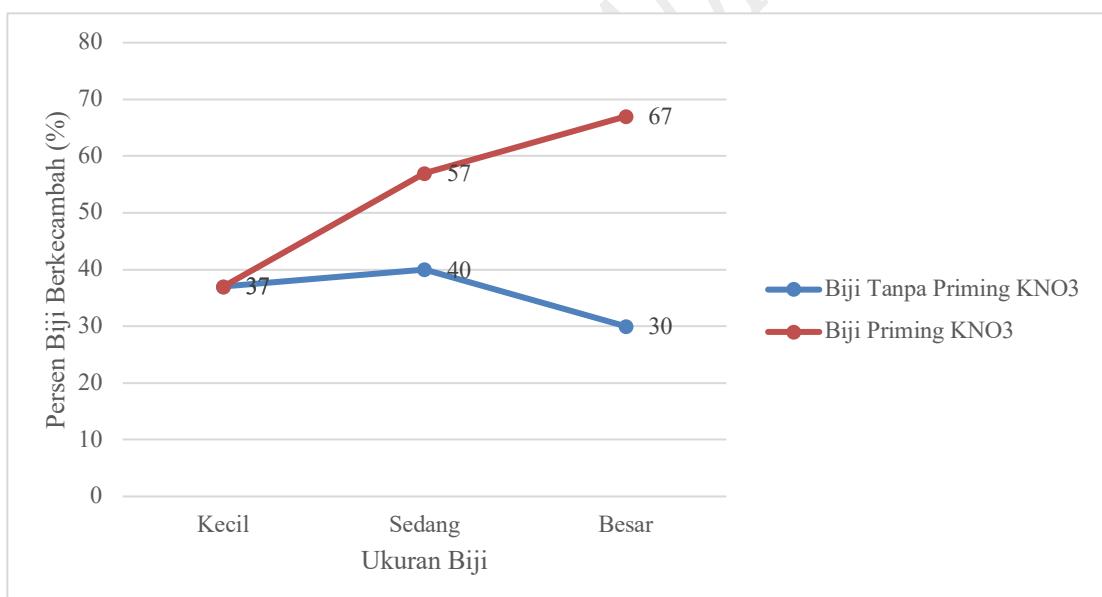
3.1 Hasil

Hasil penelitian persen biji alpukat yang berkecambah yang diberi perlakuan priming biji dengan KNO_3 0,099 M dan tiga taraf ukuran biji dapat mempercepat dan meningkatkan perkecambahan biji. Biji alpukat tanpa priming dan berukuran besar belum ada yang berkecambah pada minggu ke2. Perlakuan terbaik yaitu perlakuan priming biji dengan KNO_3 0,099 M berukuran sedang (36-51 g) dan besar (52-67 g) karena dapat mempercepat dan meningkatkan perkecambahan biji alpukat pada minggu ke-2 hingga 10% (Gambar 1.).



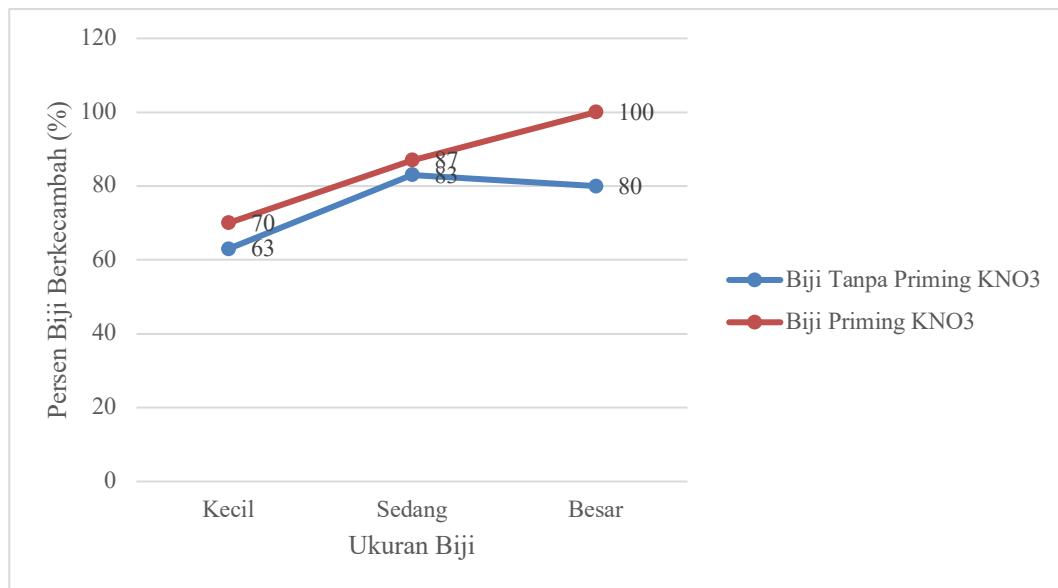
Gambar 1. Persentase biji alpukat berkecambah dengan perlakuan priming biji dengan KNO_3 0,099 M dan tiga taraf ukuran biji yaitu kecil (20-35 g), sedang (36-51 g), besar (52-67 g) pada minggu kedua ($\text{BNT}_{0,05} = 10,27$).

Pada minggu ke-3, semua perlakuan sudah menghasilkan perkecambahan biji. Perlakuan priming biji dengan KNO_3 0,099 M dan biji berukuran besar (52-67 g) merupakan perlakuan terbaik yang dapat mempercepat dan meningkatkan perkecambahan biji alpukat hingga 67% (Gambar 2.).



Gambar 2. Persentase biji alpukat berkecambah dengan perlakuan priming biji dengan KNO_3 0,099 M dan tiga taraf ukuran biji yaitu kecil (20-35 g), sedang (36-51 g), besar (52-67 g) pada minggu ke-3 ($\text{BNT}_{0,05} = 17,29$).

Pada minggu ke-4, semua perlakuan sudah menghasilkan perkecambahan biji. Perlakuan priming biji dengan KNO_3 0,099 M dan biji berukuran besar (52-67 g) merupakan perlakuan terbaik yang dapat mempercepat dan meningkatkan perkecambahan biji alpukat hingga 100%, sedangkan persentase biji berkecambah terkecil terdapat pada perlakuan tanpa priming dan berukuran kecil yaitu sebesar 63% (Gambar 3.)



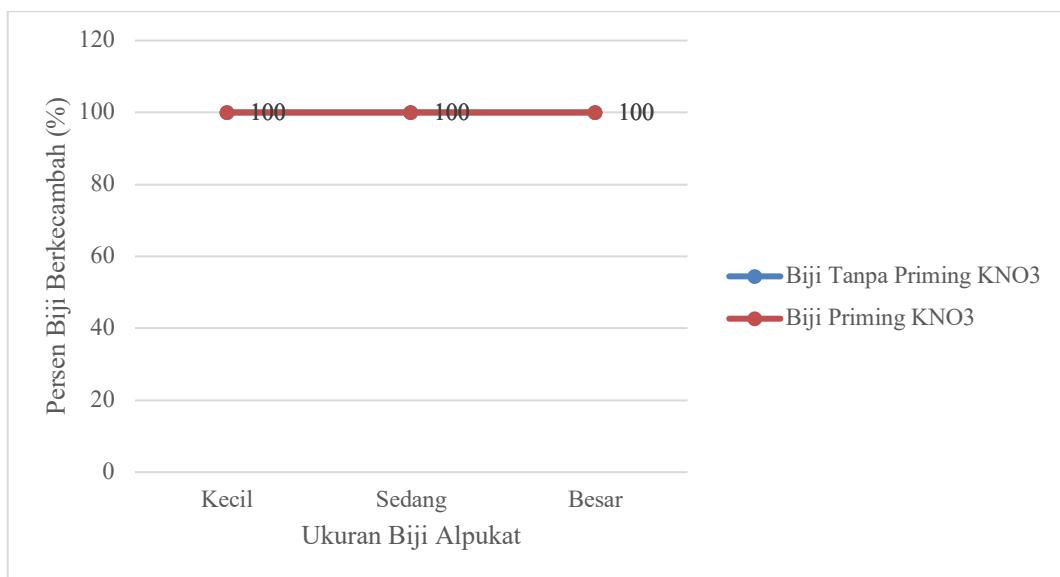
Gambar 3. Persentase biji alpukat berkecambah dengan perlakuan priming biji dengan KNO_3 0,099 M dan tiga taraf ukuran biji yaitu kecil (20-35 g), sedang (36-51 g), besar (52-67 g) pada minggu ke-4 ($\text{BNT}_{0,05} = 22,39$).

Pada minggu ke-5, semua perlakuan priming biji dengan KNO_3 0,099 M telah menghasilkan perkecambahan biji alpukat hingga 100%, namun pada perlakuan biji tanpa priming dan biji berukuran kecil (20-35 g) belum semuanya berkecambah yaitu sebesar 77% (Gambar 4.)



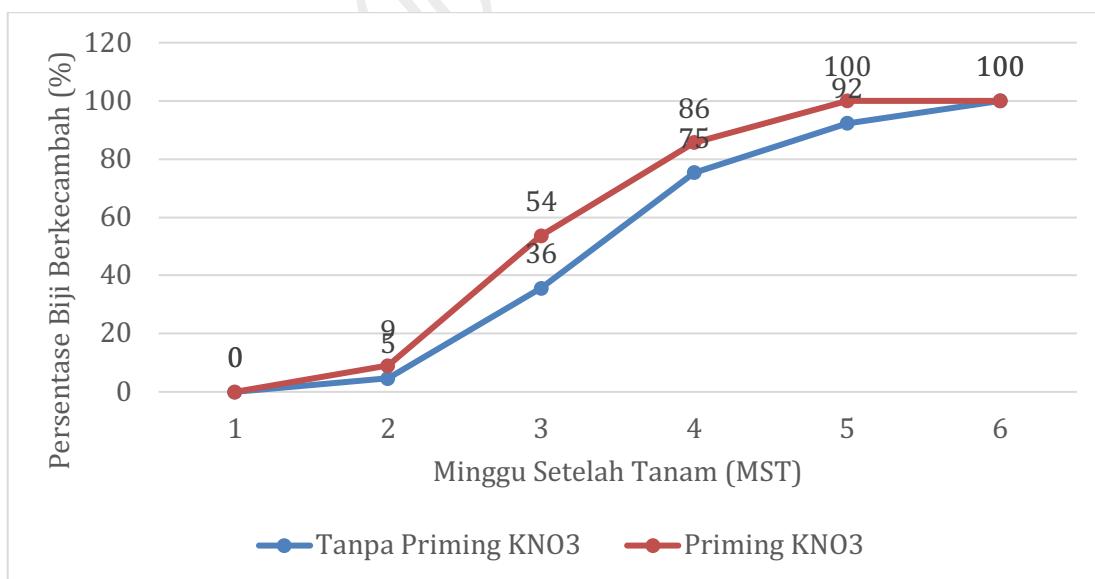
Gambar 4. Persentase biji alpukat berkecambah dengan perlakuan priming biji dengan KNO_3 0,099 M dan tiga taraf ukuran biji yaitu kecil (20-35 g), sedang (36-51 g), besar (52-67 g) pada minggu ke-5 ($\text{BNT}_{0,05} = 14,82$).

Pada minggu ke-6, semua perlakuan priming biji dengan KNO_3 0,099 M dan tiga taraf ukuran biji yaitu kecil (20-35 g), sedang (36-51 g), besar (52-67 g) telah menghasilkan perkecambahan biji alpukat 100% (Gambar 5).



Gambar 5. Persentase biji alpukat berkecambah dengan perlakuan priming biji dengan KNO_3 0,099 M dan tiga taraf ukuran biji yaitu kecil (20-35 g), sedang (36-51 g), besar (52-67 g) pada minggu ke-6 ($\text{BNT}_{0,05} = 0$).

Hasil pengamatan persentase biji berkecambah dari awal tanam hingga akhir pengamatan 6 MST. Pada Gambar 6. di bawah terlihat bahwa priming biji dengan KNO_3 0,099 M dapat mempercepat dan meningkatkan perkecambahan biji alpukat. Persentase perkecambahan biji lebih tinggi pada perlakuan biji yang dipriming dengan KNO_3 0,099 M, terlihat pada minggu ke-2 sebesar 9% naik menjadi 54% pada minggu ke-3 dan tiap minggunya terdapat kenaikan persentase biji berkecambah yang sangat signifikan. Biji yang dipriming dengan KNO_3 tercapai 100% biji berkecambah yaitu pada 5 MST, sedangkan biji tanpa priming dengan KNO_3 tercapainya biji 100% berkecambah yaitu pada 6 MST, perlakuan priming biji dengan KNO_3 tersebut mempercepat 1 minggu perkecambahan biji (Gambar 6.).



Gambar 6. Persentase biji alpukat berkecambah dengan perlakuan priming biji dengan KNO_3 0,099 M dan biji tanpa priming.

Pengamatan untuk perhitungan indeks vigor dilakukan dengan mengamati dan menghitung jumlah benih yang tumbuh pada hitungan ke-1 dan total benih yang ditanam (ISTA, 2010). Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa perlakuan priming biji dengan KNO_3 0,099 M dan biji berukuran

sedang (36-51 g) dan besar (52-67 g) menghasilkan indeks vigor tertinggi sebesar 33% dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 1. Nilai Rata-Rata perlakuan priming biji dengan KNO_3 0,099 M dan tiga taraf ukuran biji yaitu kecil (20-35 g), sedang (36-51 g), besar (52-67 g) terhadap indeks vigor

No.	Perlakuan	Indeks Vigor (%)
1	Tanpa Priming + Biji Kecil (KK)	22
2	Tanpa Priming + Biji Sedang (KS)	22
3	Tanpa Priming + Biji Besar (KB)	0
4	Biji Priming KNO_3 + Biji Kecil (PK)	22
5	Biji Priming KNO_3 + Biji Sedang (PS)	33
6	Biji Priming KNO_3 + Biji Besar (PB)	33
BNT 5%		34,24

3.2 Pembahasan

Seedling yang tidak tumbuh dengan seragam sangat mempengaruhi keberhasilan pelaksaan penyambungan alpukat serentak yang sangat memerlukan pertumbuhan *seedling* yang cepat dan seragam. Proses pengecambahan biji alpukat yang efisien dan seragam sangat diperlukan. Perlakuan kimia, yaitu dengan perendaman biji di dalam larutan kalium nitrat (KNO_3) menjadi salah satu perlakuan yang dapat meningkatkan laju perkecambahan dan pertumbuhan biji alpukat (Matsushima and Sakagami, 2013; Ren dkk., 2020; Forti dkk., 2020; and Paparella dkk., 2015). Tendorongnya perkecambahan benih dan meningkatnya keseragaman pertumbuhan pada berbagai spesies tanaman telah dibuktikan dengan memberikan perlakuan KNO_3 (Anosheh dkk., 2011; Vidal dkk., 2018 Lara, dkk., 2014; and Bethke dkk., 2006).

Selain dengan penggunaan KNO_3 , upaya agar benih tumbuh dengan seragam yaitu dengan menggunakan bahan tanam berupa biji alpukat yang berukuran besar. Ukuran, berat, dan warna dari berbagai jenis biji tanaman sangat beragam, seperti biji dari buah tanaman alpukat. Ukuran biji tersebut dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap vigor biji (Schmid, 2000). Vigor biji yang lebih baik cenderung terdapat pada biji yang relatif berukuran berat dibandingkan biji yang berukuran ringan. Biji yang berukuran besar dan berat diduga mempunyai ukuran embrio yang besar sehingga memiliki lebih banyak cadangan makanan yang sangat dibutuhkan pada saat proses perkecambahan sebagai bahan baku dan sumber energi (Sutopo, 2002).

Keberhasilan dalam memproduksi bibit secara masal dengan proporsi fisiologi tanaman yang baik ditentukan dengan biji dapat lebih cepat berkecambah, pada percobaan ini dilakukan penggunaan KNO_3 dan ukuran biji alpukat yang berbeda. Didapatkan *seedling* yang hidup dan persentase perkecambahan biji yang tumbuh hingga 6 minggu setelah tanam sebesar 100%. Persentase biji berkecambah mencapai 100% pada beberapa perlakuan rata-rata pada minggu ke-5. Perlakuan priming biji dengan KNO_3 dan ukuran biji besar (PB) menghasilkan persentase hidup mencapai 100% tercepat yaitu pada minggu ke-4, dibandingkan perlakuan biji tanpa priming KNO_3 dan ukuran biji kecil (KK) menghasilkan persentase hidup mencapai 100% namun terlambat yaitu pada minggu ke-6.

Pada percobaan ini, setelah dilakukan analisis ragam, menunjukkan bahwa peningkatan metabolisme akibat priming biji dengan KNO_3 yang dapat meningkatkan proses perkecambahan. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan Agustiansyah dkk., (2022), bahwa perlakuan priming dengan KNO_3 1% dapat meningkatkan vigor benih. Sebagian besar pengujian perkecambahan benih menggunakan KNO_3 dengan konsentrasi 0,1%-0,2% sesuai dengan rekomendasi dari International Seed Testing Association (ISTA). Menurut Copeland dan McDonald, pada 2001 bahwa sebagai

stimulan penyerapan oksigen dapat menggunakan KNO_3 . Unsur Kalium yang terdapat dalam KNO_3 berperan memperlancar proses imbibisi dengan cara meningkatkan protoplasma dalam menyerap air (Anosheh dkk., 2011). Penelitian perendaman kopi robusta selama 24 jam yang dilakukan oleh Pertiwi dkk., (2016) didapatkan hasil terbaik yaitu meningkatnya persentase benih berkecambah dan panjang bakal batang.

Perlakuan priming biji dan biji berukuran besar serta sedang lebih terlihat pengaruhnya, dibandingkan biji yang dipriming berukuran kecil hingga minggu ke-3 (Gambar 2. dan Gambar 3.). Hal tersebut dikarenakan unsur kalium dan nitrogen yang terkandung dalam KNO_3 mampu meningkatkan protoplasma dalam menyerap air yang merangsang titik tumbuh dan berperan dalam mensintesis asam amino serta protein yang berada dalam endosperm untuk digunakan sebagai sumber energi untuk benih berkecambah (Saputra dkk, 2017). Selain itu berperan dalam proses sintesis asam amino dan protein dalam endosperm yang menghasilkan energi yang digunakan benih dalam proses perkecambahan (Anosheh et al., 2011). Beberapa jenis biji tanaman seperti merbau, karet, alpukat, mahoni maupun koro oncer yang berukuran besar cenderung mempunyai vigor yang lebih baik, dan umumnya memiliki kotiledon besar yang mengandung cadangan makanan lebih banyak yang digunakan sebagai bahan baku dan energi bagi embrionya pada saat proses perkecambahan berlangsung (Deb and Sundriyal, 2017; Pramono et al., 2019; Wulandari et al., 2015; Zalama and Leilah, 2019). Sehingga biji yang dipriming dengan KNO_3 dan berbobot lebih besar, akan lebih cepat terlihat pengaruh perlakuan dibandingkan dengan perlakuan priming biji yang berukuran kecil.

Vigor batang bawah dan perkecambahan sangat dipengaruhi oleh ukuran biji untuk menghasilkan batang bawah yang berkualitas, karena salah satu penunjang dari proses *grafting* yang berhasil. Karena Ukuran, berat, dan warna dari berbagai jenis biji tanaman sangat beragam, seperti biji dari buah tanaman alpukat. Ukuran biji tersebut dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap vigor biji (Schmid, 2000). Vigor biji yang lebih baik cenderung terdapat pada biji yang relatif berukuran berat dibandingkan biji yang berukuran ringan. Biji yang berukuran besar dan berat memiliki lebih banyak cadangan makanan yang sangat dibutuhkan pada saat proses perkecambahan sebagai bahan baku dan sumber energi (Sutopo, 2002). Semakin besar ukuran biji maka akan semakin banyak cadangan makanannya sehingga benih akan lebih cepat berkecambah dikarenakan cadangan makanan yang banyak dibanding dengan benih yang memiliki ukuran kecil (Sutardi dan Hendrata, 2009). Riyanti, 2022 menyatakan bahwa ukuran biji yang berukuran besar, cadangan makanan dalam benih lebih tersedia dan mencukupi untuk merangsang pertumbuhan awal benih kopi, sehingga benih lebih cepat berkecambah dan memiliki persediaan makanan yang cukup untuk berkecambah jika dibandingkan dengan perlakuan ukuran biji yang sedang maupun kecil.

Pada minggu ke-2 pada perlakuan tiga taraf ukuran biji dan biji tanpa priming, biji berukuran kecil dan sedang lebih cepat berkecambah dibandingkan dengan yang besar. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Souza dkk., (2014) biji berukuran kecil lebih cepat berkecambah di awal, dibandingkan dengan biji yang berukuran besar. Biji kecil dua kali lebih permeabel terhadap air dibandingkan biji besar. Benih yang lebih kecil umumnya berkecambah lebih cepat sehingga memberikan keunggulan kompetitif yang lebih besar terutama pada tahap awal (Souza dkk., 2014). Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gaol dan Fox, (2009) yaitu biji berukuran kecil dan biji berukuran sedang sekitar dua kali lebih cepat berkecambah daripada biji besar. Diduga, kecepatan biji berkecambah berkaitan dengan ketebalan kulit biji. Biji yang besar dengan kulit biji yang lebih tebal membutuhkan waktu mengimbibisi air dan berkecambah yang lebih lama dibanding dengan biji kecil (Susko dan Lavett-Doust, 2000). Penelitian yang dilakukan Riyanti, 2022 juga sejalan, bahwa perlakuan ukuran biji berpengaruh nyata terhadap daya kecambah umur 28 HST dan perlakuan terbaik ditemukan pada ukuran biji besar.

Walaupun demikian, benih yang lebih besar, meskipun berkecambah lambat, sering kali memiliki vigor yang lebih tinggi dibandingkan benih yang berukuran kecil. Peningkatan ukuran biji juga berarti penurunan rasio permukaan volume, sehingga menurunkan kemampuan relatif untuk menyerap air dan memulai proses perkecambahan (Souza dan Fagundes, 2014). Optimalnya proses imbibisi air dan mobilisasi perombakan cadangan makanan akan lebih cepat pada benih berukuran kecil yang umumnya mempunyai luas permukaan yang lebih kecil (Agustiansyah dkk., 2021).

Viabilitas benih dapat diukur dengan tolak ukur daya berkecambah (*germination capacity*). Daya berkecambah ditandai muncul dan berkembangnya struktur terpenting dari embrio benih serta kecambah tersebut menunjukkan kemampuan untuk berkembang menjadi tanaman normal pada kondisi lingkungan optimum. Viabilitas benih yang tetap tinggi setelah mengalami penyimpanan menggambarkan bahwa vigor benih tersebut masih baik (Sutopo, 1985). Benih yang mampu menumbuhkan tanaman normal, meskipun kondisi alam tidak optimum atau suboptimum disebut benih memiliki vigor (Vg) (Sopian dkk., 2021). Nilai persentase indeks vigor yang tinggi menunjukkan bahwa benih memiliki kemampuan berkecambah lebih cepat dan seragam serta mampu menghadapi kondisi suboptimum (Ramadhani, 2018). Indeks vigor merupakan salah satu tolok ukur viabilitas benih yang berdasarkan pada ISTA. Indeks vigor merupakan keseragaman dan kecepatan benih untuk berkecambah dalam waktu tertentu. Sehingga terdapat hubungan antara perkecambahan dengan vigor yang merupakan tolak ukur viabilitas suatu benih, yang ditandai dengan terbentuknya kecambah normal.

4. KESIMPULAN

Pemberian perlakuan priming biji alpukat dengan KNO_3 0,099 M dengan ukuran biji besar (52-67 g) berpengaruh dalam meningkatkan kecepatan biji alpukat berkecambah yang dapat meningkatkan penyediaan *rootstock* untuk bahan *grafting*.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Agustiansyah, Timotiwu, P.B., Pramono, E., dan Maryeta, M. 2021. Pengaruh priming pada vigor benih cabai (*Capsicum annuum* L.) yang dikecambangkan pada kondisi cekaman aluminium. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 21(3) : 204-211.
- Agustiansyah, Timotiwu, P. B., dan Pramono, E. 2022. Pengaruh priming pada benih cabai yang sudah kadaluarsa dan belum kadaluarsa yang disemai pada media tanah masam. *Jurnal Agrotek Tropika*. 10(2) : 211 – 217.
- Anosheh, H.P., Sadeghi, H., and Emam, Y. 2011. Chemical priming with urea and KNO enhances maize hybrids (*Zea mays* L.) seed viability under abiotic stress. *J. Crop Sci. Biotechnol.* 14(4): 289–295.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi Tanaman Buah - Buahan. <https://www.bps.go.id/indicator/55/62/1/produksi-tanaman-buah-buahan.html>. Diakses pada 22 Juni 2022.
- Bethke, P.C., Libourel, I.G.L., and Jones, R.L. 2006. Nitric oxide reduces seed dormancy in *Arabidopsis*. *J. Exp. Bot.* 57(3): 517–526.
- Copeland, L.O. and McDonald, M .B. 2001. *Seed Science and Technology 4th edition*. Kluwer Academic Publisher. London.
- Danoesastro, H. 1993. *Zat Pengatur Tumbuh dalam Pertanian*. Yayasan Pembina Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Deb, P., and Sundriyal, R. C. 2017. Effect of seed size on germination and *seedling* performance on grafted avocado. *Indian Journal of Forestry*. 40(4): 313–322.

- Forti, C., Ottobrino, V., Bassolino, L.; Toppino, L., Rotino, G.L., Pagano, A.; Macovei, A., and Balestrazzi, A. 2020. Molecular dynamics of pre-germinative metabolism in primed eggplant (*Solanum melongena* L.) seeds. *Horticulture Research*. 7(87):1-12.
- Gaol, M.L. dan Fox, J.E.D. 2009. Pengaruh variasi ukuran biji terhadap perkecambahan *acacia fauntleroyi* (maiden) maiden and blakely. *Berk. Penel. Hayati*: 14 : 153-160.
- Gómez, L.V.M. 1999. Characterization of avocado (*Persea Americana* Mill.) varieties of low oil content. *J Agric Food Chem*. 47(7): 2707-2710.
- Hadipoetyani, E. dan Luntungan, H. 1988. Pengaruh perlakuan terhadap perkecambahan biji aren (*Arenga pinnata* (Wurmb.) Merr.). *Jurnal Penelitian Kelapa*. 2(2): 20-25.
- ISTA. 2010. The evolution of seed testing. *Seed Test. Int.* (139): 3-7. <http://www.seedtest.org>.
- Lara, T.S., Lira, J.M.S., Rodrigues, A.C., Rakocevic, M., and Alvarenga, A.A. 2014. Potassium nitrate priming affects the activity of nitrate reductase and antioxidant enzymes in tomato germination. *J. Agric. Sci.* 6(2): 72-80.
- Matsushima, K. I., dan Sakagami, J. I. (2013). Effects of seed hydropriming on germination and seedling vigor during emergence of rice under different soil moisture conditions. *American Journal of Plant Sciences*. 4(8): 1584-1593.
- Nawaz, J., Hussain, M., Jabbar, A., Nadeem, G. A., Sajid, M., Subtai, M., and Shabbir, I. 2013. Tomato seed invigoration with cytokinins. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 23(1) : 121-128.
- Ndoro L. L., Anjichi V. E., Letting F., and J. O. 2019. Were effect of seed size on germination and seedling performance on grafted avocado. *African Journal of Education, Science and Technology*. 4(4): 95-100.
- Paparella, S., Araújo, S. S., Rossi, G., Wijayasinghe, M., Carbonera, D., and Balestrazzi, A. 2015. Seed priming: state of the art and new perspectives. *Plant cell reports*. 34: 1281-1293.
- Pertiwi, N. M., Tahir, M., dan Same, M. 2016. Respons pertumbuhan benih kopi robusta terhadap waktu perendaman dan konsentrasi giberelin (GA3). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*. 4(1): 1-11.
- Pramono, A. A., Syamsuwida, D., & Putri, K. P. 2019. Variation of seed sizes and its effecton germination and seedling growth of mahogany (*Swietenia macrophylla*). *Biodiversitas*, 20(9) : 2576-2582.
- Ramadhani, F., M. Surahman, and A. Ernawati. 2018. Pengaruh jenis kemasan terhadap daya simpan benih kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) varietas anjasmoro. *Bul. Agrohorti*. 6(1): 21-31.
- Ren, Y., Wang, W., He, J., Zhang, L., Wei, Y., and Yang, M. 2020. Nitric oxide alleviates salt stress in seed germination and early seedling growth of pakchoi (*Brassica chinensis* L.) by enhancing physiological and biochemical parameters. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 187: 109785.
- Riyanti. 2022. Pengaruh skarifikasi dan perbedaan ukuran biji terhadap perkecambahan benih kopi robusta (*Coffea* sp.). *Jurnal Insitusi Politeknik Ganeshha Medan*. 5 (2): 112-123.
- Saputra, D., Zuhry, E., dan Yoseva, S. 2017. Pematahan dormansi benih kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan berbagai konsentrasi kalium nitrat (KNO_3) dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit pada tahap pre nuesery. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Faperta*. 2 : 1-15.
- Sopian, K.A., Nurmauli, N., Ginting, Y.C., dan Ermawati. 2021. Pengaruh varietas dan pelembaban pada viabilitas benih kedelai (*Glycinemax* [L.] Merrill) pascasimpan tujuh belas bulan. *Inovasi Pembangunan – Jurnal Kelitbangn*. 9 (3): 327-340.
- Souza, M.L. and Fagundes, M. 2014. Seed size as key factor in germination and seedling development of *Copaifera langsdorffii* (Fabaceae). *American Journal of Plant Sciences*. 5 : 2566-2573.
- Schmidt, L. 2000. *Guide To Handling Of Tropical and Subtropical Forest Seed*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Perpustakaan Kebun Raya Bogor. Bogor.
- Susko DJ, and Lovett-Doust LL, 2000. Pattern of seed mass variation and their effects on seedling traits in Alliaria petiolata (Brassicaceae). *The American Journal of Botany*. 87(1): 56-66.
- Sutardi dan Hendarata. R. 2009. *Respon Pertumbuhan Bibit Kakao pada Bagian Pangkal, Tengah dan Pucuk akibat Pemupukan Majemuk*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jakarta.
- Sutopo, L. 1985. *Teknologi Benih*. Rajawali. Jakarta.

- Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Vidal, A., Cantabella, D., Bernal, A.V., Díaz, P.V., and Hernandez, J.A. 2018. Nitrate- and nitric oxide-induced plant growth in pea seedlings is linked to antioxidative metabolism and the ABA/GA balance. *J. Plant Physiol.* 230: 13–20.
- Wulandari, W., Bintoro, A., dan Duryat. 2015. Pengaruh ukuran berat benih terhadap perkecambahan benih merbau darat (*Intsia palembanica*). *Jurnal Sylva Lestari*. 3(2): 79–88.
- Zalama, M. T., dan Leilah, A. A. A. 2019. Assessment of Faba Bean productivity based on sowing dates, seed sizes and seed priming treatments. *Journal of Plant Production*. 10(12): 995–1003

PROOFREADING