

PENGARUH LAMA PERENDAMAN DAN KONSENTRASI KALIUM NITRAT TERHADAP MUTU BENIH BAWANG MERAH VARIETAS LEMBAH PALU (*ALLIUM WAKEGI* ARAKI)

Effecy of Soaking Time and Concentration of Potassium Nitrate on The Quality of Shallot Seeds of The Palu Valley Variety (*Allium wakegi* Araki)

Irwan¹⁾, Zainuddin Basri²⁾, Maemunah²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas pertanian Universitas Tadulako

²⁾Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas pertanian Universitas Tadulako

Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738

Email: irwani384744@gmail.com, zainuddin.untad@gmail.com, maemunah.tadulako2@gmail.com

Submit: 11 Januari 2024, Revised: 28 Februari 2024, Accepted: Februari 2024

DOI : <https://doi.org/10.22487/agrotekbis.v12i1.2044>

ABSTRACT

This study aimed to examine the effect of the treatment duration of immersion in the concentration of potassium nitrate and the interaction between the duration of immersion and the concentration of potassium nitrate on the quality of shallot seeds of the lembah palu variety. This study is an experimental study arranged in a factorial randomized block design with two factors being tested, namely the duration of soaking the seeds in potassium nitrate solution as much as 3 levels, namely, 6 hours, 12 hours and 18 hours; and the concentration of potassium nitrate also consists of three levels namely 0,5%; 1,0; and 1,5%; so that there were nine treatment combinations, each of wich was repeated three times. The data were analyzed using diversity analysis and if the results of the diversity analysis showed a real or very real effect, then it was continued by conducting an honest real difference test to find out the difference in the average value between the treatmens being tried. The results showed that soaking seeds in a solution of potassium nitrate for 12 hours could improve the quality of shallot seeds of the lembah palu variety which was indicated by faster germination (average 2,5 days after planting), the formation of a lot of leaves (average 9 days after planting). 28 leaves planted at 7 DAP) and tall plant posture (average 9,50 cm and 23,33 cm respectively at 7 days DAP and 14 DAP) and seed soaking for 6 hours obtained the highest root volume (an average of 1,11 mL of planting). Potassium nitrate concentration 6 hours and 18 hours immersion was less effective in improving the quality of shallot seeds of the lembah palu variety. However, soaking the seeds in 1,0% potassium nitrate solution for 12 hours tends to have a better effect on the germination and growth of shallots of the lembah palu variety.

Keywords: Red Onion, Immersion Time and Potassium Nitrat.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh perlakuan lama perendaman, konsentrasi kalium nitrat serta interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi kalium nitrat terhadap mutu benih bawang merah Varietas Lembah Palu. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok pola faktorial dengan dua faktor yang dicobakan, yaitu lama perendaman benih dalam larutan kalium nitrat sebanyak tiga taraf, yaitu; 6 jam, 12 jam dan 18 jam; dan konsentrasi kalium nitrat juga terdiri atas tiga taraf, yaitu 0,5%; 1,0% dan 1,5%; sehingga terdapat sembilan kombinasi perlakuan yang tiap kombinasinya diulang tiga kali. Data dianalisis

menggunakan analisis keragaman; dan apabila hasil analisis keragaman menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan melakukan uji Beda Nyata Jujur guna mengetahui perbedaan nilai rata-rata antara perlakuan yang dicobakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman benih dalam larutan kalium nitrat selama 12 jam dapat meningkatkan mutu benih bawang merah Varietas Lembah Palu yang ditunjukkan dengan perkecambahan yang lebih cepat (rata-rata 2,5 hari setelah tanam), pembentukan daun yang banyak (rata-rata 9,28 helai daun per tanaman saat 7 HST) serta postur tanaman yang tinggi (berturut-turut rata-rata 9,50 cm dan 23,33 cm per tanaman pada 7 HST dan 14 HST); dan perendaman benih selama 6 jam diperoleh volume akar paling tinggi (rata-rata 1,11 mL per tanaman). Konsentrasi kalium nitrat pada perendaman 6 jam dan 18 jam kurang efektif meningkatkan mutu benih bawang merah Varietas Lembah Palu. Namun perendaman benih dalam larutan 1,0% kalium nitrat selama 12 jam cenderung memberikan efek lebih baik terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bawang merah Varietas Lembah Palu.

Kata Kunci: Bawang Merah, Lama Perendaman dan Kalium Nitrat.

PENDAHULUAN

Bawang merah Varietas Lembah Palu merupakan salah satu jenis bawang merah dan dikenal sebagai bahan baku industri dalam pengolahan bawang goreng. Jenis bawang ini telah menjadi “brand lokal” Kota Palu. Salah satu keunikan dan keunggulan dari bawang ini dibanding dengan bawang merah lainnya adalah umbinya memiliki tekstur yang padat sehingga menghasilkan bawang goreng yang renyah dan gurih serta aroma yang tidak berubah walaupun disimpan lama dalam wadah tertutup (Idris, 2017).

Kekhasan dari bawang merah Varietas Lembah Palu menyebabkan produk dari jenis bawang ini menjadi sangat digemari yang menyebabkan penyediaan bahan bakunya harus ditingkatkan. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Tengah (2019) melaporkan bahwa produksi bawang merah di Sulawesi Tengah pada tahun 2018 mencapai 9.088 ton dengan luas areal panen 1.804 hektar. Dengan demikian produktivitas bawang merah di Sulawesi Tengah hanya mencapai 5,04 ton per hektar. Tingkat produktivitas ini masih jauh dari potensi produksi dari bawang merah Varietas Lembah Palu yang mencapai 9,7 ton/ha (Deskripsi Bawang Merah Varietas Lembah Palu sesuai SK Menteri Pertanian No.1843/Kpts/SR.120/4/2011).

Salah satu penyebab rendahnya produksi dan produktivitas bawang merah Varietas Lembah Palu adalah mutu benih yang digunakan. Dalam budidaya, petani bawang merah di wilayah Lembah Palu umumnya menggunakan benih dari umbi konsumsi, yaitu umbi yang dipanen untuk kebutuhan konsumsi dan dari umbi tersebut juga digunakan sebagai benih. Selain itu, benih digunakan secara terus menerus dan tidak melakukan seleksi terhadap benih. Hal tersebut berlangsung karena pengetahuan petani dalam perbenihan masih rendah. Akibatnya adalah mutu benih yang digunakan menjadi sangat bervariasi (Maemunah dkk., 2020).

Upaya peningkatan mutu benih dapat ditempuh dengan sejumlah cara, antara lain dengan melakukan penanganan benih saat digunakan. Penanganan pada umbi bawang yang digunakan sebagai bahan tanam dapat dilakukan dengan

cara perendaman umbi (benih) dalam air. Silomba (2006) menyatakan bahwa perendaman benih berfungsi untuk mereduksi efek dari zat-zat penghambat perkecambahan (terutama Asam Absisik) dan juga berperan untuk melunakkan kulit benih sehingga dapat mempercepat penyerapan air ke dalam benih.

Selain perendaman dalam air, perendaman benih dalam larutan bahan kimia seperti kalium nitrat sering memberikan efek yang lebih baik terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman. Kalium nitrat diketahui berperan dalam meningkatkan aktifitas hormon pertumbuhan pada benih (Faustina dkk., 2011). Efek dari penggunaan kalium nitrat sangat ditentukan oleh lama perendaman maupun konsentrasinya. Sejumlah penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa lama perendaman dan konsentrasi kalium nitrat mempengaruhi periode dormansi, perkecambahan, viabilitas benih serta vigor tanaman pada tanaman sirsak (Rori dkk., 2018), asam jawa (Situmorang dkk., 2015) dan pepaya (Faustina, dkk., 2011).

Sela dkk. (2018) menyatakan bahwa kalium nitrat berperan mengaktifkan sel-sel di dalam benih yang sedang dorman sehingga terjadi perkecambahan. Selain itu, kalium nitrat juga dapat mengaktifkan aktivitas enzim sehingga proses perkecambahan dapat berlangsung lebih cepat.

Pada bagian bawah cakram akan tumbuh akar-akar serabut dan bagian atasnya akan tumbuh tunas-tunas lateral, membentuk cakram baru yang kemudian dapat membentuk umbi lapis dan dengan cara ini tanaman bawang dapat membentuk rumpun tanaman. Pada setiap umbi dijumpai tunas lateral sebanyak 2-20 tunas yang akan tumbuh membesar menjadi umbi (Pasigai dkk, 2016).

Hasil penelitian Bukhari (2013) menunjukkan bahwa konsentrasi kalium nitrat berpengaruh nyata terhadap vigor kecambah namun berpengaruh tidak nyata terhadap potensi tumbuh, daya berkecambah, keserempakan tumbuh dan kecepatan tumbuh benih pepaya.

Perendaman benih bertujuan agar cadangan makanan dalam endosperm dapat dicerna setelah benih menyerap air, air juga sebagai alat transportasi larutan makanan

dari endosperm atau kotiledon ketitik tumbuh pada poros embrio, didaerah mana diperlukan untuk membentuk protoplasma baru, (Akhirudin, 2007).

(Raharjo, 2002). menyatakan bahwa perendaman dengan penggunaan kimia sering pula dilakukan untuk memecahkan dormansi benih, bertujuan untuk menjadikan agar kulit biji lebih mudah masuk air pada saat imbibisi.

Penggunaan kalium nitrat dalam upaya meningkatkan mutu benih bawang merah Varietas Lembah Palu belum dilakukan. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian yang mengkaji pengaruh dari perlakuan lama perendaman dan konsentrasi kalium nitrat terhadap mutu benih bawang merah Varietas Lembah Palu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dilaboratorium Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Tadulako yang berlangsung dari bulan Maret sampai Mei 2020. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cawan Petri, timbangan digital, mistar, gelas ukur, bak perkecambahan, cutter, kamera, dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu umbi bawang merah Varietas Lembah Palu, Kalium Nitrat, aquades, tali, kertas label dan pasir.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan dua faktor yang dicobakan. Faktor pertama yaitu lama perendaman benih (L) dalam larutan kalium nitrat yang terdiri atas tiga taraf, yaitu:

L1=6 jam

L2=12 jam

L3=18 jam

Faktor kedua yaitu konsentrasi kalium nitrat (K) yang terdiri atas tiga taraf, yaitu :

K1 = 0,5% (5g kalium nitrat perliter air, b/v)

K2 = 1,0% (10g kalium nitrat perliter air, b/v)

K3 = 1,5% (15g kalium nitrat perliter air, b/v).

Dengan demikian terdapat sembilan kombinasi perlakuan dan setiap kombinasi perlakuan terdapat 60 benih bawang merah VLP sehingga total benih yang digunakan 540 benih diulang tiga kali sehingga terdapat 27 unit percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm). Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman benih dalam larutan kalium nitrat berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. sedangkan perlakuan konsentrasi kalium nitrat serta interaksi antara perlakuan lama perendaman dan konsentrasi kalium nitrat berpengaruh tidak nyata. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah VLP pada berbagai lama perendaman dan konsentrasi kalium nitrat disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji BNJ (Tabel 1) menunjukkan bahwa tinggi tanaman bawang merah VLP pada lama perendaman 12 jam menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada lama perendaman 7 HST, berbeda dengan lama perendaman 6 jam dan 18. Sedangkan 14 HST dengan lama perendaman 18 jam menghasilkan tanaman tertinggi dibandingkan lama perendaman 6 jam dan 12 jam.

Jumlah Daun. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman benih dalam larutan kalium nitrat berpengaruh nyata terhadap jumlah daun saat 7 HST. sedangkan perlakuan konsentrasi kalium nitrat (maupun lama perendaman benih dalam larutan kalium nitrat saat 14 HST); serta interaksi antara perlakuan lama perendaman dan konsentrasi kalium nitrat berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun. Rata-rata jumlah daun bawang merah VLP pada berbagai lama perendaman dan konsentrasi kalium nitrat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Bawang Merah VLP pada Berbagai Lama Perendaman dan Konsentrasi Kalium Nitrat.

HST	Lama Perendaman (Jam)	Konsentrasi Kalium Nitrat			Rata-rata (cm)	BNJ5%
		0,5	1	1,5		
7	6	6,58	6,73	7,74	7,01 ^a	1,99
	12	8,33	10,46	9,01	9,50 ^b	
	18	9,67	9,01	9,10	9,26 ^b	
	Rata-rata (cm)	8,19	8,73	8,62		
14	6	20,96	21,81	22,40	21,72 ^a	1,12
	12	22,39	24,75	22,86	23,33 ^b	
	18	25,32	24,39	23,35	24,35 ^b	
	Rata-rata (cm)	22,89	23,63	22,87		

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

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Bawang Merah VLP pada Berbagai Lama Perendaman dan Konsentrasi Kalium Nitrat.

HST	Lama Perendaman (Jam)	Konsentrasi Kalium Nitrat			Rata-rata (Helai)	BNJ5%
		0,5	1	1,5		
7	6	6,06	5,93	5,62	6,17 ^a	2,49
	12	7,77	10,04	10,04	9,28 ^b	
	18	9,31	8,00	8,95	8,75 ^b	
	Rata-rata (Helai)	7,71	7,99	8,20		
14	6	14,91	15,60	14,45	14,98 ^a	
	12	14,91	16,41	17,47	16,26 ^b	
	18	17,79	15,68	18,12	17,20 ^b	
	Rata-rata (Helai)	15,87	15,89	16,68		

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

Hasil uji BNJ (Tabel 2) menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun bawang merah VLP pada lama perendaman 12 jam menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada umur 7 HST, berbeda dengan lama perendaman 6 jam dan 18 jam. Sedangkan 14 HST pada lama perendaman 18 jam menghasilkan tinggi tanaman

tertinggi dibandingkan lama perendaman 6 jam dan 12 jam.

Daya Berkecambah. hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman dan konsentrasi kalium nitrat yang dicobakan berpengaruh tidak nyata terhadap variabel daya berkecambah. Rata-rata daya berkecambah bawang

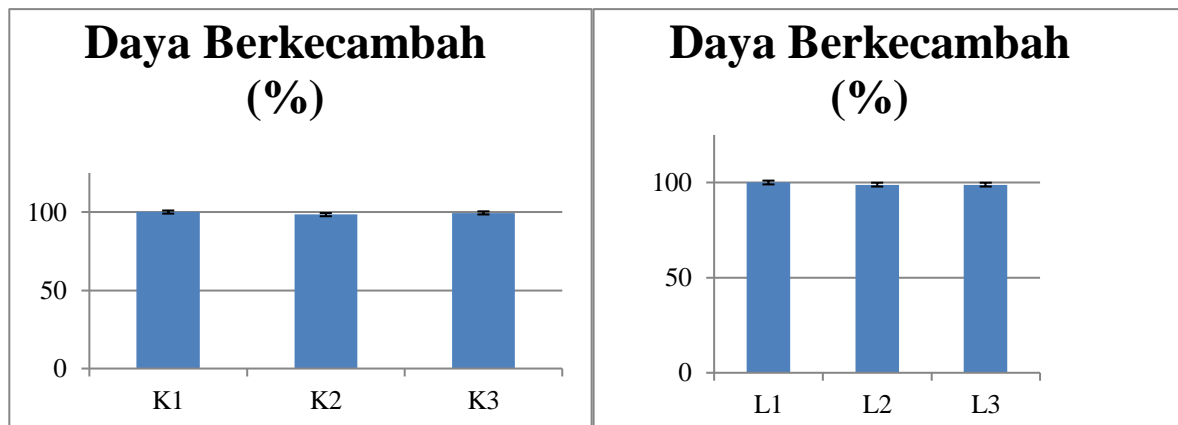
merah VLP pada berbagai perlakuan yang dicobakan disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa hampir semua benih bawang merah VLP yang digunakan dapat berkecambah; dengan daya berkecambah pada semua perlakuan yang dicobakan berkisar antara 96,67% hingga 100%.

Kecepatan Berkecambah. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman benih dalam larutan kalium nitrat berpengaruh nyata terhadap kecepatan berkecambah, sedangkan perlakuan konsentrasi kalium nitrat serta interaksi antara perlakuan lama perendaman dan konsentrasi kalium nitrat berpengaruh tidak nyata. Rata-rata kecepatan berkecambah benih bawang merah VLP pada berbagai lama perendaman dan konsentrasi kalium nitrat disajikan pada Tabel 3

Hasil uji BNJ (Tabel 3) menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan berkecambah bawang merah VLP pada lama perendaman 12 jam sama dengan lama perendaman 18 jam, yaitu sekitar 2,5 hari; dan terdapat keterlambatan perkecambahan sekitar setengah hari pada lama perendaman 6 jam.

Volume Akar. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman benih dalam larutan kalium nitrat berpengaruh sangat nyata terhadap volume akar, sedangkan perlakuan konsentrasi kalium nitrat serta interaksi antara perlakuan lama perendaman dan konsentrasi kalium nitrat berpengaruh tidak nyata. Rata-rata volume akar bawang merah VLP pada berbagai lama perendaman dan konsentrasi kalium nitrat disajikan pada Tabel 4.



Gambar 1. Rata-rata Daya Berkecambah Bawang Merah Varietas Lembah Palu pada Berbagai Lama Perendaman dan Konsentrasi Kalium Nitrat.

Tabel 3. Rata-rata Kecepatan Berkecambah Bawang Merah VLP pada Berbagai Lama Perendaman dan Konsentrasi Kalium Nitrat.

Lama Perendaman (jam)	Konsentrasi Kalium Nitrat			Rata-rata (Hari)	BNJ5%
	0,1	1	1,5		
6	2,46	3,15	3,11	2,94 ^a	0,41
12	2,61	2,31	2,66	2,52 ^b	
18	2,68	2,35	2,53	2,52 ^b	
Rata-rata (Hari)	2,58	2,60	2,77		

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

Tabel 4. Rata-rata Volume Akar Bawang Merah VLP pada Berbagai Lama Perendaman dan Konsentrasi Kalium Nitrat.

Lama Perendaman	Konsentrasi Kalium Nitrat			Rata-rata (mL)	BNJ5%
	0,1	1	1,5		
6	1,13	1,05	1,15	1,11 ^b	
12	1,03	1,03	1,01	1,02 ^a	0,07
18	1,05	0,98	0,96	0,99 ^a	
Rata-rata (mL)	1,07	1,02	1,04		

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

Hasil uji BNJ (Tabel 4) menunjukkan bahwa rata-rata volume akar bawang merah VLP paling tinggi pada perlakuan lama perendaman 6 jam (L1) dan berbeda dengan lama perendaman 12 jam (L2) maupun 18 (L3) jam. Data pada Tabel 4 juga menunjukkan bahwa semakin lama perendaman benih bawang merah VLP dalam larutan kalium nitrat menyebabkan penurunan volume akar (hingga 0,1 mL).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap kecepatan berkecambah, jumlah daun saat 7 HST, tinggi tanaman saat 7 HST dan 14 HST; serta berpengaruh sangat nyata terhadap volume akar. Adanya pengaruh tersebut mengindikasikan bahwa lama perendaman memberikan efek terhadap kecepatan perkecambahan, pembentukan dan pertumbuhan daun serta akar tanaman bawang merah VLP. Benih bawang merah VLP cepat berkecambah dan membentuk daun yang banyak serta tumbuh lebih tinggi bila direndam dalam larutan kalium nitrat selama 12 jam (L2). Perkecambahan umbi serta pembentukan dan pertumbuhan daun relatif sama bila waktu perendaman lebih lama (18 jam; L3); dan perkecambahan nyata lebih lama dengan pembentukan daun nyata berkurang dan tumbuh lebih pendek bila umbi direndam hanya selama 6 jam (L1).

Pembahasan

Harsono dkk. (2021) menyatakan bahwa perendaman pada benih menyebabkan terjadinya imbibisi larutan (air dan kalium nitrat) ke dalam benih sehingga kadar air benih meningkat; yang selanjutnya akan

menstimulasi aktivitas gibberelin dan enzim-enzim hidrolisis untuk menginisiasi dan melakukan proses perkecambahan dan pertumbuhan, seperti yang diamati dengan cepatnya benih berkecambah, banyaknya daun yang terbentuk sertatinggi postur tanaman bawang merah VLP dalam penelitian ini.

Situmorang dan Riniarti (2015) menyatakan bahwa kalium nitrat berperan dalam menstimulasi perkecambahan, khususnya pada jenis benih ortodoks. Benih ortodoks dicirikan dengan kulit (biji) yang keras, kadar air benih saat masak fisiologis rendah (hanya 6%-10%) serta memiliki masa dorman (Kamson, 2018).

Imbibisi pada benih diikuti dengan inisiasi dalam proses perkecambahan dan efektifitas dalam inisiasi perkecambahan tersebut memerlukan waktu imbibisi tertentu (Lubis dkk., 2018).

Lusiana (2013) mengemukakan bahwa penyerapan larutan (melalui perendaman) berkaitan dengan lama perendaman. Bila benih direndam dalam selang waktu yang tepat menyebabkan benih berkecambah dengan baik, sedangkan bila direndam terlalu lama akan menyebabkan kerusakan pada embrio sehingga benih tidak dapat berkecambah dengan normal dan bahkan tidak tumbuh sama sekali.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Perendaman benih dalam larutan kalium nitrat selama 12 jam dapat meningkatkan mutu benih bawang merah Varietas Lembah Palu yang ditunjukkan dengan perkecambahan yang lebih cepat (rata-rata 2,5 hari setelah

tanam), pembentukan daun yang banyak (rata-rata 9,28 helai daun per tanaman saat 7 HST) serta postur tanaman yang tinggi (berturut-turut rata-rata 9,50 cm dan 23,33cm per tanaman pada 7 HST dan 14 HST); dan perendaman benih selama 6 jam diperoleh volume akar paling tinggi (rata-rata 1,11mL per tanaman), Konsentrasi kalium nitrat pada perendaman 6 jam dan 18 jam kurang efektif dalam meningkatkan mutu benih bawang merah Varietas Lembah Palu, namun perendaman benih dalam larutan 1,0% kalium nitrat selama 12 jam cenderung memberikan efek lebih baik terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bawang merah Varietas Lembah Palu.

Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh disarankan untuk penelitian selanjutnya tidak kurang atau lebih dari perendaman benih dalam larutan kalium nitrat selama 12 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhiruddin, 2007. *Pengaruh Lama Perendaman dan Letak Benih pada Bahagian Tongkol Terhadap Viabilitas Benih Jagung (*Zea mays L.*)*. Fakultas Pertanian Universitas Gajah Putih, Takengon. 44.
- Faustina., P. Yudono., R. Rabaniyah.2011., *Pengaruh Cara Pelepasan Aril dan Konsentrasi KNO₃ Terhadap Pematangan Dormansi Benih Pepaya (*Carica Papaya L.*)* Fakultas Pertanian Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Harsono, N.A., Bayfurqon, F.M. dan Azizah, E., 2021. *Pengaruh Periode Simpan dan Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa L.*) Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Timun Apel (*Cucumis sp.*)*. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan. 7(5): 14-26.
- Kamson, W., 2018. *Benih Ortodoks dan Benih Rekalsitran*. <https://benih-ortodoks-rekalsitra.html>. Diakses Juli 2021.
- Maemunah, Adrianon, Madauna, I., Yusran dan Mustakim, 2020. *Penerapan Teknologi Produksi Benih Bawang Merah Varietas Lembah Palu pada kelompok Tani Bawang di Desa Simoro*. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Mosintuvu. 1(1): 17-22.
- Rori, H.F., Rampe, H.L. dan Rumondor, M., 2018. *Uji Viabilitas dan Vigor Biji Sirsak (*Annona muricata L.*) Setelah Aplikasi Kalium Nitrat*. Jurnal Ilmiah Sains. 18(2): 80-84.
- Silomba, D.A., 2006. *Pengaruh Lama Perendaman dan Pemanasan Terhadap Viabilitas Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Situmorang, E.M. dan Riniarti, M., 2015. *Respon Perkecambahan Benih Asam Jawa (*Tamarindus indica L.*) terhadap Berbagai Konsentrasi Larutan Kalium Nitrat*. Jurnal Sylva Lestari. 3(1): 1-8.
- Idris, 2017. *Pengaruh Berbagai Jenis dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah Varietas Lembah Palu*. Jurnal Agrotech. 8(2): 40-49.
- Sela.,Sosiawan.N dan Eliyanti., 2018., *Pengaruh Kno₃ dengan konsentrasi Berbeda Terhadap Perkecambahan Benih Pinang (*Areca Catechu L.*)*. Universitas Jambi.
- Bukhari, 2013. *Pengaruh Konsentrasi KNO₃ dan Lama Perendaman Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Pepaya (*Carica papaya L.*)*. [Skripsi]. Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar Meulaboh, Aceh Barat.
- Lubis R., Trisda dan Zuyasna, 2018. *Invigorasi Benih Tomat Kadaluarsa dengan Ekstrak Bawang Merah pada Berbagai Konstrasi dan Lama Perendaman*. JIM Pertanian. 3(4): 175-184.

- Lusiana, 2013. *Respon Pertumbuhan Stek Batang Sirih Merah (Piper crocatum) Setelah Direndam Dalam Urin Sapi*. Jurnal Protobiont. 2(3): 157-160.
- Rahardjo, 2002, *Beberapa Cara yang Perlu Dalam Perkecambahan Kopi, Sub*.
- Pasigai. M.A, Thaha, A.R, Nasir. B, Lasmini. S.A., Maemunah, dan Bahrudin., 2016., *Teknologi Budidaya Bawang Merah Varietas Lembah Palu.*, Untad Press., Universitas Tadulako., Palu.