

**VIABILITAS DAN VIGOR BENIH CEMPEDAK (*Artocarpus champeden* L.)
PADA BERBAGAI MEDIA SIMPAN DENGAN LAMA
PENYIMPANAN BERBEDA**

**VIABILITY AND VIGOR OF CEMPEDAK SEEDS (*Artocarpus champeden* L.)
ON VARIOUS STORAGE MEDIA WITH DIFFERENT
STORAGE LENGTHS**

¹⁾ Mukhsin¹, ²⁾ Neliyati, ³⁾ Gusti Nopita

^{1,2} Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jambi

³ Alumni Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jambi

ABSTRACT

Cempedak seeds are recalcitrant seeds with high water content and are susceptible to a decrease in water content. Seed viability quickly decreases and eventually dies. Decreasing the water content below the critical point is a problem, high water content seeds germinate, and die if stored at low temperatures. With the right storage media, it is hoped that seeds can be stored longer so that seed viability and vigor can be maintained. This research aims to obtain appropriate storage media with a certain storage time that can maintain the viability and vigor of cempedak seeds. The research used a Completely Randomized Design (CRD) arranged factorially with two factors. The first factor of storage media (*m*) consists of *m*₁: sawdust, *m*₂: rice husks, and *m*₃: coconut fiber powder. Meanwhile, the second factor is storage time (*w*) which consists of three treatment levels, namely *w*₁: storage for 2 weeks, *w*₂: storage for 4 weeks and *w*₃: storage for 6 weeks. There were 9 treatments. Each treatment was repeated three times so that there were 27 experimental units. Each experimental unit contained 25 cempedak seeds. The variables observed were: seed water content, germination percentage, germination speed, germination uniformity and seedling dry weight. Data were analyzed using the *F* test and continued with the Duncan test at the α level of 5%. The results of the research showed that cempedak seeds stored in sawdust media for 4 weeks were able to maintain a water content of 36.24%, germination capacity of 69.33%, germination speed of 1.87%, germination simultaneity of 62.66% and seed dry weight. 8.37 grams.

Key words: viability ; vigor ; storage media ; storage time; cempedak seeds

INTISARI

Benih cempedak termasuk benih rekalsitran dengan kadar air tinggi dan rentan terhadap penurunan kadar air. Viabilitas benih cepat menurun dan akhirnya mati. Menurunnya kadar air dibawah titik kritis merupakan masalah, kadar air tinggi benih berkecambah, dan mati bila disimpan pada suhu rendah. Dengan media simpan yang tepat diharapkan benih dapat disimpan lebih lama sehingga viabilitas dan vigor benih dapat dipertahankan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh media simpan yang tepat dengan lama penyimpanan tertentu yang dapat mempertahankan viabilitas dan vigor benih cempedak. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama media simpan (*m*) terdiri dari *m*₁ : serbuk kayu gergaji, *m*₂ : sekam padi, dan *m*₃ : serbuk sabut kelapa. Sedangkan faktor kedua lama penyimpanan (*w*) yang terdiri dari tiga taraf perlakuan yaitu *w*₁ : penyimpanan selama 2 minggu, *w*₂ : penyimpanan selama 4 minggu dan *w*₃ : penyimpanan selama 6 minggu. Jumlah perlakuan ada 9. Setiap perlakuan diulang tiga

¹ Correspondence author: Mukhsin . Email : mukhsin@unja.ac.id

kali sehingga terdapat 27 unit percobaan. Setiap unit percobaan berisi 25 benih cempedak. Variabel yang diamati adalah: kadar air benih, persentase daya kecambah, kecepatan berkecambah, keserampakan berkecambah dan bobot kering kecambah. Data dianalisis dengan uji F dan dilanjutkan uji Duncan pada taraf α 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa benih cempedak yang disimpan pada media sebuk kayu gergaji selama 4 minggu mampu mempertahankan kadar air 36,24 %, daya kecambah sebesar 69,33%, kecepatan berkecambah 1,87 %, keserampakan berkecambah 62,66% dan bobot kering benih 8,37 gram.

Kata kunci : viabilitas ; vigor ; media simpan ; lama penyimpanan ; benih cempedak

PENDAHULUAN

Tanaman cempedak (*Artocarpus champeden* L.) merupakan salah satu jenis tanaman tropis asli Indonesia yang menjadi salah satu komoditi unggulan hortikultura yang mempunyai peluang cukup besar untuk dikembangkan. Produksi cempedak dari tahun ketahun terus mengalami penurunan, hal ini dikarenakan sebagian besar tanaman cempedak relatif sudah tua dan rusak sehingga perlu dilakukan peremajaan. Sehubungan dengan itu maka penyediaan benih cempedak yang bermutu, yang akan digunakan baik sebagai calon batang bawah maupun sebagai bibit asal biji perlu dilakukan.

Benih cempedak tergolong dalam jenis rekalsitran, karakter biji rekalsitran sangat peka terhadap pengeringan dan akan mengalami kemunduran pada kadar air dan suhu yang rendah. Pada saat mencapai masak fisiologi benih memiliki kadar air yang relatif tinggi. Benih tipe ini mampu hidup dalam kadar air tinggi (32-90%). Apabila kadar air di bawah titik kritis (12% - 31%) viabilitas dan vigor benih menurun dengan cepat sehingga menyebabkan kematian. (Maemunah dan Nuraeni, 2005). Oleh karena itu perlu dilakukan penanganan benih yang bertujuan untuk melindungi benih dari pengaruh kondisi lingkungan sehingga mampu mempertahankan kualitas benih selama periode penyimpanan (Farrant *et al.*, 1988)

Memilih media penyimpanan yang sesuai agar dapat mempertahankan kadar air benih selama penyimpanan merupakan upaya untuk mempertahankan viabilitas dan vigor benih agar tetap optimal. Menurut Syaiful, Ishak, dan Jusriana (2007), serbuk gergaji, dan sekam padi merupakan media simpan yang tepat untuk benih rekalsitran. Basuki dan Marsian (1990) melaporkan serbuk gergaji, sekam padi dan *Cocopeat* (serbuk sabut kelapa) merupakan beberapa bahan yang dapat dipakai sebagai media penyimpanan. Sumampaw (2010) melaporkan bahwa media simpan serbuk gergaji dapat mempertahankan daya kecambah benih kakao sebesar 93,33%. Selanjutnya Oktralixon *et al.*, (2015) mengemukakan bahwa penyimpanan benih nangka kultivar Tulo-5 dengan media simpan sekam padi berpengaruh sangat nyata terhadap daya berkecambah, daun lebih luas dan bobot kering tanaman.

Selain jenis media penyimpanan benih yang tepat, periode waktu simpan benih juga menjadi hal yang penting untuk diperhatikan dalam penyimpanan benih. Sadjad (1980) menyatakan bahwa periode simpan akan berpengaruh terhadap viabilitas benih, dimana penurunan viabilitas seiring dengan pertambahan waktu. Hasil penelitian Raharjo (2012) penggunaan arang sekam padi dapat mempertahankan daya kecambah benih kakao 85 - 98% dengan lama penyimpanan 3 minggu. Selanjutnya penelitian Nurhayati *et al.*, (2015) penyimpanan benih karet dengan media serbuk gergaji dapat disimpan sampai

28 hari dengan perkecambahan sebesar 73,07 %. Hasil penelitian yang telah dikemukakan ada peluang untuk menentukan media simpan apa dan priode penyimpanan yang lebih baik agar viabilitas dan vigor dapat dipertahankan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, dari Maret sampai Juni 2021. Bahan yang digunakan adalah benih cempedak Varietas Sebapo dari perkebunan rakyat desa Sembapo, media simpan : serbuk gergaji, sekam padi dan serbuk sabut kelapa, air, alkohol 70 %, Dithane M-45, tanah, pasir, kain strimin.

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap, dengan pola faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah media simpan (m) terdiri dari m_1 : serbuk kayu gergaji, m_2 : sekam padi, dan m_3 : serbuk sabut kelapa. Sedangkan faktor kedua adalah lama penyimpanan (w) yang terdiri dari tiga taraf perlakuan yaitu w_1 : penyimpanan selama 2 minggu, w_2 : penyimpanan selama 4 minggu dan w_3 : penyimpanan selama 6 minggu. Jumlah perlakuan ada 9. Setiap perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 27 unit percobaan. Setiap unit percobaan berisi 25 benih cempedak. Penyimpanan benih cempedak di ruang dengan suhu rata-rata 26°C dan kelembaban 65%.

Penelitian diawali dengan membelah buah cempedak yang masak untuk diambil bijinya 2/3 bagian (bagian tengah) dengan tujuan mendapatkan ukuran biji yang seragam. Selanjutnya biji sebagai calon benih dipisahkan dari daging buahnya, kemudian dicuci dengan air selanjutnya di sortasi untuk memisahkan biji yang baik dan biji yang rusak. Selanjutnya biji direndam dalam larutan fungisida 0,2% selama 15 menit,

kemudian calon benih di kering anginkan selama 15 menit sebelum penyimpanan.

Media penyimpanan benih berupa serbuk kayu gergaji, sekam padi dan serbuk sabut kelapa dimasukan kedalam kantong yang terbuat dari kain strimin berukuran 25 cm x 25 cm. Setiap kantong berisi media simpan dengan berat 100 gram. Kemudian kedalam kantong yang telah berisi media simpan dimasukan 25 benih selanjutnya kantong dijahit. Lama penyimpanan benih sesuai perlakuan.

Untuk pengamatan daya kecambah, dilakukan perkecambahan benih dalam bak kecambah yang berukuran 28 x 35 cm. Media perkecambahan yang digunakan berupa pasir dan tanah dengan perbandingan 2 : 1. Benih ditanam dengan kedalaman 2 - 3 cm. Pemeliharaan dilakukan setiap hari, penyiraman menggunakan sprayer hingga media cukup lembab.

Variabel pengamatan adalah :

1. Kadar air benih =

$$\frac{\text{Berat basah} - \text{Berat kering}}{\text{Berat basah}} \times 100 \%$$

2. Daya Berkecambah =

$$\frac{\text{Jumlah benih berkecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100 \%$$

3. Kecepatan Berkecambah =

$$\frac{\text{jumlah Benih yang berkecambah}}{\text{Hari berkecambah}} \times 100 \%$$

4. Keserempakan Berkecambah =

$$\frac{\text{Jumlah benih yang berkecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang di kecambahkan}} \times 100 \%$$

5. Bobot Kering Kecambah, Penghitungan bobot kering kecambah dilakukan untuk menentukan vigor benih. Masing masing kecambah pada setiap perlakuan dioven pada suhu 70°C selama 24 jam. Kemudian

ditimbang dengan satuan gram. Pengamatan dilakukan pada umur 21 hari setelah penanamann.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Kadar Air Benih

Berbagai media simpan dan lama penyimpanan nyata berpengaruh terhadap kadar air benih. Terjadi interaksi antara perlakuan media simpan dan lama penyimpanan terhadap kadar air benih. Terdapat perbedaan pengaruh jenis media simpan dan lama penyimpanan pada kadar air benih tertera pada Tabel 1.

Tabel. 1 Kadar air benih pada berbagai media simpan dan lama penyimpanan

Media Simpan	Lama Penyimpanan		
	2 minggu	4 minggu	6 minggu
	 (%).....		
Serbuk Kayu Gergaji	39,40 a	36,24 a	30,26 b
	A	A	A
Sekam Padi	34,57 a	30,92 a	25,70 b
	B	B	B
Serbuk Sabut Kelapa	32,62 a	27,77 b	19,50 b
	B	B	C

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris dan angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5 % uji Duncan.

Tabel 1 menunjukkan bahwa media simpan serbuk kayu gergaji mampu mempertahankan kadar air benih dari pada media simpan sekam padi maupun serbuk sebut kelapa. Penggunaan media sampan sebuk kayu gergaji pada penyimpanan 4 minggu mampu mempertahankan kadar air benih sebesar 36,24 % diatas titik kretis.

Daya Berkecambah

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan media simpan dan lama penyimpanan terhadap persentase daya berkecambah. Jenis media simpan dan lama penyimpanan nyata mempengaruhi daya berkecambah benih pada Tabel 2.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa benih yang disimpan di serbuk kayu gergaji selama 4 minggu mampu berkecambah 69,33 % dibandingkan dengan benih yang disimpan dimedia sekam padi dan serbuk sabut kelapa hanya mampu berkecambah (45,33 % dan 24,00 %)

Kecepatan Berkecambah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa, tidak terjadi interaksi antara perlakuan media simpan dan lama penyimpanan benih terhadap persentase kecepatan berkecambah. Namun pada faktor tunggal media simpan dan faktor tunggal lama penyimpanan berpengaruh nyata. Persentase kecepatan berkecambah benih pada Tabel 3.

Tabel. 2 Daya berkecambah benih pada berbagai media simpan dan lama penyimpanan.

Media Simpan	Lama Penyimpanan		
	2 minggu	4 minggu	6 minggu
	 (%).....		
Serbuk Kayu Gergaji	81,33 a A	69,33 a A	21,33 b A
Sekam Padi	77,33 a A	45,33 b B	10,66 c A
Serbuk Sabut Kelapa	69,33 a A	24,00 b C	8,00 b A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris dan angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5 % uji Duncan.

Tabel. 3 Kecepatan berkecambah benih pada berbagai media simpan dan lama penyimpanan.

Media Simpan	Lama Penyimpanan			Rata-Rata
	2 Minggu	4 Minggu	6 Minggu	
	(%).....			
Serbuk Kayu Gergaji	1,81	1,87	1,77	1,81 A
Sekam Padi	1,87	1,84	0,29	1,51 A
Serbuk Sabut Kelapa	1,8	0,46	0,24	0,77 B
Rata-Rata	1,60 a	1,47 ab	1,02 b	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris dan angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut uji Duncan.

Tabel 3 menunjukkan bahwa benih yang disimpan pada media serbuk kayu gergaji dan sekam padi memiliki kecepatan berkecambah (1,81 % dan 1,51 %) lebih baik dari benih yang disimpan di media serbuk sabut kelapa (0,77 %). Benih yang disimpan pada berbagai media simpan selama 2 dan 4 minggu memiliki kecepatan berkecambah yang sama, tetapi jika simpan selama 6 minggu kecepatan berkecambah lebih kecil (1,02 %)

Keserempakan Berkecambah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan media simpan dan lama penyimpanan benih terhadap persentase keserempakan berkecambah. Namun pada faktor tunggal media simpan berpengaruh nyata terhadap persentase keserempakan berkecambah, sedangkan faktor tunggal lama penyimpanan

tidak berpengaruh nyata. Persentase keserempakan berkecambah benih.

Tabel 4 menunjukkan bahwa benih yang disimpan pada media serbuk kayu gergaji dan sekam padi memiliki keserempakan

berkecambah (77,77 % dan 60,00 %) lebih baik dari benih yang disimpan di media serbuk sabut kelapa (29,77 %). Lama penyimpanan tidak mempengaruhi keserempakan berkecambah benih.

Tabel. 4. Keserempakan berkecambah benih pada berbagai media simpan dan lama penyimpanan.

Media Simpan	Lama Penyimpanan			Rata-Rata
	2 Minggu	4 Minggu	6 Minggu	
	(%).....			
Serbuk Kayu Gergaji	82,66	62,66	40,00	77,77 A
Sekam Padi	76,66	54,33	25,33	60,00 A
Serbuk Sabut Kelapa	62,66	34,66	13,33	29,77 B
Rata-Rata	65,33 a	58,66 a	43,55 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris dan angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut uji Duncan.

Bobot Kering Kecambah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan media simpan dan lama penyimpanan benih terhadap bobot kering

kecambah. Faktor tunggal media simpan dan faktor tunggal lama penyimpanan masing-masing berpengaruh nyata. Bobot kering kecambah pada Tabel 5.

Tabel. 5. Bobot kering kecambah benih pada berbagai media simpan dan lama penyimpanan.

Media Simpan	Lama Penyimpanan			Rata-Rata
	2 Minggu	4 Minggu	6 Minggu	
	(g).....			
Serbuk Kayu Gergaji	10,51	8,37	3,49	7,46 A
Sekam Padi	8,37	7,61	1,93	5,97 AB
Serbuk Sabut Kelapa	7,68	6,08	1,80	4,63 B
Rata-Rata	8,85 a	6,80 a	2,41 b	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris dan angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut uji Duncan.

Tabel 5 memperlihatkan bahwa bobot kering kecambah yang disimpan serbuk kayu gergaji lebih berat (7,46 g) dari yang disimpan di sekam padi dan serbuk sabut kelapa (5,97 g dan 4,63 g). Namun bobot kering kecambah pada berbagai media simpan selama 2 dan 4 minggu (8,85 g dan 6,80 g) lebih berat dari yang disimpan selama 6 minggu (2,41 g).

PEMBAHASAN

Kadar air benih sangat dipengaruhi oleh media simpan dan cenderung menurun seiring dengan lamanya penyimpanan. Tabel 1 terdapat interaksi antara media simpan dan lama penyimpanan pada variabel persentase kadar air benih cempedak setelah penyimpanan. Media simpan serbuk kayu gergaji lebih mampu mengontrol kadar air benih dari pada media simpan sekam padi dan serbuk sabut kelapa. Perlakuan media simpan benih serbuk kayu gergaji mampu mempertahankan kadar air benih sampai periode simpan 4 minggu dengan kadar air benih sebesar 36,24 % diatas titik kritis (12 - 31 %). Hal ini disebabkan karena serbuk gergaji salah satu desikan yang mampu menyangga kelembapan yang akan menyediakan air ketika benih kekurangan air dan sebaliknya menyerap air apabila benih kelebihan air. Sejalan dengan pendapat Nurhayati (2015) yang menyatakan bahwa serbuk gergaji dapat mempertahankan viabilitas benih karena bersifat lambat lapuk sehingga media ini sangat baik untuk penyimpanan air dan dapat mempertahankan kelembaban disekitar benih. Hasanah (2003) menyebutkan bahwa benih kakao disimpan dan dikemas pada plastik yang diberi aerasi dan dilengkapi dengan bahan serbuk gergaji dapat mempertahankan viabilitas dan vigor benih kakao. Lain halnya dengan benih yang disimpan pada sekam padi dan serbuk sabut

kelapa hanya mampu menjaga kadar air benih setelah penyimpanan dari titik kritis hingga periode simpan 2 minggu dengan kadar air masing masing 34,57 % dan 32,62 % . Benih yang simpan selama 6 minggu kadar air benih terus menurun untuk semua perlakuan media simpan. Hal ini disebabkan karena semakin lama benih cempedak disimpan, maka kadar air benih akan mengalami penurunan. Sejalan dengan pendapat Justice dan Bass (2002) yang menyatakan bahwa kandungan air benih selama periode penyimpanan selalu mengalami penurunan, kadar air benih selama penyimpanan ialah faktor yang paling mempengaruhi masa hidupnya benih.

Tabel 2 memperlihatkan adanya interaksi antara media simpan dan lama penyimpanan terhadap persentase daya berkecambah benih cempedak setelah penyimpanan. Media simpan serbuk kayu gergaji lebih baik dari pada media simpan sekam padi dan serbuk sabut kelapa. Media simpan serbuk kayu gergaji mampu mempertahankan daya berkecambah sampai periode simpan 4 minggu dengan daya berkecambah sebesar 69,33 % sedangkan benih yang disimpan pada sekam padi dan serbuk sabut kelapa daya berkecambahnya hanya 45,33 % dan 24,00 %. Tambunsaribu dkk. (2017) yang menyatakan bahwa penyimpanan dengan serbuk gergaji pada hari ke 15-30 hari menghasilkan persentase berkecambah 84%, karena serbuk gergaji mampu mempertahankan kadar air benih sehingga tidak menurunkan daya kecambah benih saat ditanam. Sedangkan media simpan sekam padi dan serbuk sabut kelapa hanya mampu mempertahankan daya kecambah diatas 50 % jika disimpan selama 2 minggu. Penyimpan selama 6 minggu mengakibatkan daya kecambah menurun secara signifikan untuk semua media penyimpanan. Daya berkecambah ini sebenarnya berhubungan

dengan kadar air benih selama penyimpanan. Kadar air didalam benih akan menentukan bentuk dan menjaga susunan sel benih jika ditanam akan cepat tumbuh. Selama priode penyimpanan proses metabolisme terus berlangsung didalam benih akibatnya cadangan makanan dalam benih terus berkurang sehingga daya berkecambah benih terus menurun.

Tabel 3, 4 dan 5 menunjukkan bahwa faktor tunggal media simpan berpengaruh terhadap kecepatan berkecambah, keserempakan berkecambah dan bobot kering kecambah. Sedangkan faktor tunggal lama penyimpanan berpengaruh terhadap kecepatan berkecambah dan bobot kering kecambah. Benih yang cepat berkecambah memiliki daya berkecambah yang tinggi karena selama dalam penyimpanan benih dapat mempertahankan cadangan makanan dan bisa menekan perombakan akibat respirasi, sehingga saat dikecambahkan benih memiliki energi yang cepat dan serempak untuk berkecambah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sumampow (2010) pada media simpan serbuk gergaji, dimana semakin besar dosis media simpan, maka viabilitas benih semakin baik pula, dibuktikan dengan semakin besarnya daya dan berat kecambah. Berat kecambah dipengaruhi oleh lamanya pertumbuhan sejak permulaan sampai berjalannya proses perkecambahan, karena bila kecambah butuh waktu yang lama untuk tumbuh maka hasil kecambah yang diperoleh adalah kecambah pendek, ukuran daun kecambah kecil, hipokotilnya pendek dan volume akar kecil. Bobot kering kecambah sangat berhubungan dengan daya berkecambah dimana semakin tinggi daya berkecambah, pertumbuhan bibit akan semakin cepat, dengan demikian menghasilkan bobot kering yang lebih berat.

KESIMPULAN

Benih cempedak yang disimpan dalam media penyimpanan serbuk kayu gergaji selama 4 minggu mampu mempertahankan kadar air 36,24 %, daya kecambah sebesar 69,33 %, kecepatan berkecambah 1,87 %, keserempakan berkecambah 62,66% dan bobot kering benih 8,37 gram.

SARAN

Penyimpanan benih rekalsitran khususnya benih cempedak sebaiknya menggunakan media simpan serbuk kayu gergaji dengan lama penyimpanan tidak lebih dari 4 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki dan Marsian. 1990. Masalah Penyediaan Benih Karet untuk Pembangunan Perkebunan. Lokakarya Karet 1980. RRC Tanjung Morawa.
- Farrant, N W Pammenter and P Berjak. 1988. Recalcitrance a current assessment. *Seed Sci. Technol.*
- Justice, O.L., Bass, L.N. Bass. 2002. *Prinsip dan praktek Penyimpanan Benih*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Maemunah, Nuraeni, 2005. Mutu Benih Cempedak (*Artocarpus integer Merr.*) Pada Berbagai Tingkat dan Lama Penyimpanan. Seminar Nasional Perbenihan. Universitas Tadulako. Palu.
- Nurhayati, Nur, Ainurrasjid. 2015. Pengaruh Lama Dan Media Penyimpanan Benih Terhadap Perkecambahan Karet (*Hevea Brasiliensis muell Arg*) Klon Pb 260. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol (3): 607–614.

- Oktralixon, Yohanes, Adrianon. 2015. Role of Media Packaging and Save on Resistance and Viability of Seed Vigor Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus lamk*) Cultivars Tulo-5 During Storage. *e-J. Agrotekbis* 3 (3) : 303 – 315.
- Rahardjo, P. 2012. Pengaruh Pemberian Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Desikan Pada Penyimpanan Benih Terhadap Daya Tumbuh dan Pertumbuhan Bibit Kakao. *Jurnal Pelita Perkebunan*, 28 (2): 93-102
- Sadjad, S. 1980. *Panduan Pembinaan Mutu Benih Tanaman Kehutanan di Indonesia*. Proyek Pusat Perbenihan Kehutanan Direktorat Reboisasi dan Rehabilitasi. Dirjen Kehutanan. Jakarta.
- Sumampow. 2010. Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao*L.) Pada Media Simpan Serbuk Gergaji). *Jurnal Soil Enviornment*. 8(3):102-105.
- Syaiful, Ishak, dan Jusriana. 2007. Viabilitas benih kakao (*Theobroma cacao* L.) pada berbagai tingkat kadar air benih dan media simpan benih. *J. Agivigor*. 6(3):243-251.
- Tambunsaribu D. W., S. Anwar, Dan D. R. Lukiwati. 2017. Viabilitas Benih Dan Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L) beberapa Jenis Media Simpan Dan Pada Tingkat Kelembaban. *J. Agro Complex* 1(3):135-142,