1. **Judul artikel : Teknik Perkecambahan Terhadap Jumlah Jumlah Pertumbuhan Benih Kopi Robusta (Coffea Canephora)**
2. **First author:**
3. Name : Meko Gustian
4. Afiliation : Program Studi Sains Perkopin, Fakultas Pertanian, Universitas Pat Petulai
5. E-mail : mekogustian102@gmail.com
6. Orcid ID (opsional) :
7. Phone/HP/WA :0822-8255-5059
8. **Second author:**
9. Name : Sri Wulandari
10. Afiliation : Program Studi Sains Perkopin, Fakultas Pertanian, Universitas Pat Petul
11. E-mail : Sriwulandari@Upprl.ac.id
12. Orcid ID (opsional):
13. **Third author:**
14. Name : Septiana Anggraini
15. Afiliation : Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu
16. E-mail :
17. Orcid ID (opsional):
18. **Fourth author:**
19. Name : Ita Yustina
20. Afiliation : Pusat riset teknologi dan proses pangan, Organisasi Riset pertanian dan pangan, Badan riset dan inovasi nasional (BRIN).
21. E-mail : Itayustina212@gmail.com
22. Orcid ID (opsional):

**Teknik Perkecambahan Terhadap Jumlah Pertumbuhan Benih Kopi Robusta (*Coffea Canephora*)**

**Meko Gustian1)\*, Sri Wulandari1), Septiana Anggraini2), Ita Yustina3)**

1)Program Studi Sains Perkopian, Fakultas Pertanian, Universitas Pat Petulai. Jl. Basuki Rahmat No.10 Dwi Tunggal, Rejang Lebong, Bengkulu

2) Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Muara Bangkahulu, Bengkulu

3) Pusat riset teknologi dan proses pangan, Organisasi Riset pertanian dan pangan, Badan riset dan inovasi nasional (BRIN).

\*Alamat email korespondensi, contoh: **\*Email :** **mekogustian102@gmail.com**

**ABSTRAK**

Penyedian benih yang bermutu, terjangkau dan tersedia dalam jumlah yang cukup merupakan tahap awal untuk meningkatkan produksi kopi. Tanaman kopi Robusta dapat diperbanyak dengan cara generatif untuk menyediakan bibit sebagai batang bawah. Pengujian daya perkecambahan benih kopi perlu dilakukan karena banyak teknik yang dapat digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat laju pertumbuhan perkecambahan benih kopi robusta dengan berbagai teknik. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini ialah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari satu faktor yaitu teknik perkecambah yang terdiri dari 4 perlakuan (Diatas Pasir, Diatas Kertas, Plastik Antar Kertas dan Antar Kertas). Setiap perlakuan dilakukan Lima kali ulangan sehingga didapat 20 unit percobaan dengan masing-masing percobaan terdiri dari 30 biji kopi Robusta. Parameter yang diamati meliputi persentase daya tumbuh, jumlah benih yang tumbuh, kecepatan benih tumbuh dan persentase benih yang tumbuh berdasarkan media semai. Pengamatan dilakukan selama 11 minggu. Hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji F taraf 5% dan jika berpengaruh maka akan dilanjut menggunakan uji BNT. Laju pertumbuhan tertinggi setiap minggu yaitu pada perlakuan teknik diatas pasir *(top of sand)* sebesar 26.20 kecambah, dilanjutkan teknik plastik antar kertas (*plastic between paper)* yaitu, 23.20, kemudian teknik antar kertas *(between papers*) dan diatas kertas *(top of paper*) dengan persentase laju pertumbuhan kecambah sebesar 13.20 dan 12.20.

**Kata Kunci : Kopi Robusta, Teknik Kecambah, Jumlah Pertumbuhan**

**ABSTRACT**

*The provision of quality seeds that are affordable and available in sufficient quantities is the first step in increasing coffee production. Robusta coffee plants can be propagated generatively to provide seeds as rootstock. Testing the germination of coffee seeds needs to be done. This study aims to look at the growth rate of robusta coffee seed germination using various techniques. The experimental design used in this study was a completely randomized design consisting of one factor, namely the germination technique which consisted of 4 treatments (top of sand, top of paper, plastic between paper, and between paper). Each treatment was repeated five times so that there were 20 experimental units with each experiment consisting of 30 Robusta Coffee Beans. The parameters observed were the percentage of seeds that grew. the observations were made for 11 weeks. The results of the observations were analyzed using the F test at the 5% level, and if it had an effect, it would be continued using the LSD test. The highest growth rate every week was in the top of sand technique (26.20) sprouts, followed by the technique plastic between paper (23.20), then the technique between papers (13.20) and top on paper (12.20).*

***Keywords: Robusta Coffee, Germination Technique, Growth Amount***

**PENDAHULUAN**

Kopi merupakan salah satu sumber pendapatan bagi petani di Rejang Lebong. Produksi kopi di Kabupaten Rejang Lebong pada tahun 2021 sebesar 4.358,63 ton. Menurut data Kabupaten Rejang Lebong dalam angka, Lima kecamatan dengan produksi kopi terbanyak di Kabupaten Rejang Lebong pada tahun 2021 yaitu Sindang Dataran (4.008,10 ton), Bermani Ulu Raya (2.129,15 ton), Sindang Kelingi (2.107,82 ton), Selupu Rejang (1.959, 24 ton), dan Kota Padang (1.598, 02 ton).

Proses perbanyakan bibit diperlukan untuk meningkatkan hasil produksi kopi. Bibit tanaman yang baik merupakan pangkal keberhasilan pertumbuhan tanaman di lapangan. Pembibitan menjadi penting karena proses ini akan mempengaruhi kondisi dan produktifitas tanaman kopi setelah dewasa. Penggunaan benih unggul, dan pemeliharaan bibit harus diperhatikan agar didapatkan tanaman yang sehat dan produktif (Sari, 2016). Perbanyakan tanaman kopi dapat dilakukan secara vegetatif dan generatif. Pada kopi Robusta perbanyakan tanaman (generatif) dilakukan dalam upaya untuk menyediakan bibit sebagai batang bawah yang akan digunakan untuk perbanyakan secara sambung pucuk atau okulasi. Perbanyakan secara generatif memiliki beberapa keunggulan, yaitu sistem perakaran yang lebih kuat dan tahan terhadap kekeringan.

Perlakuan perkecambahan pada benih dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain dengan cara mekanis, fisik maupun kimia. Metode yang paling praktis dalam perkecambahan adalah dengan merendam benih kopi pada air bersuhu tinggi. Perendaman biji kopi pada suhu yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah biji yang berkecambah. Namun perendaman biji kopi dengan suhu yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap panjang akar (Junaidi & Fandi, 2021).

Perbanyakan kopi melalui biji biasanya mengalami kendala karena biji kopi memilikii masa istirahat atau fase dorman yang menyebabkan sulit berkecambah. Penyebab terjadinya dormansi biji kopi adalah karena kondisi kulit biji yang keras, sehingga air dan udara yang diperlukan untuk proses perkecambahan sulit masuk ke dalam biji, sehingga perkecambahan membutuhkan waktu yang lama (Marfirani, 2014).

Lama proses perkecambahan benih kopi dikarenakan beberapa faktor antara lain, keadaan benih pada awal perkecambahan, permeabilitas kulit benih, dan tersedianya air disekeliling benih (Firmansyah et al., 2022). Untuk itu benih diberi perlakuan, perlakuan benih tersebut dapat berupa skarifikasi yaitu dengan peniadaan kulit tanduk benih kopi. Skarifikasi fisik dapat dilakukan dengan penusukan, pembakaran, pemecahan, pengikiran, dan penggoresan dengan pisau, jarum, pemotong kuku, kertas, amplas, dan alat lainnya (Suita, 2013).

Peniadaan kulit tanduk pada biji berarti meniadakan penghambat pada kulit biji maupun hambatan mekanis pertumbuhan embrio oleh kulit biji sehingga benih dapat berimbibisi dengan air serta pertukaran udara dalam benih berjalan lancar yang pada akhirnya mendukung proses perkecambahan benih. Selain itu dapat juga diberi zat perangsang tumbuh (ZPT) pada benih. Perlakuan Skarifikasi, pemberian ZPT dan interaksi keduanya memberi pengaruh baik terhadap perkecambahan benih kopi arabika (Sude, 2016). Interaksi antara perlakuan skarifikasi dengan ZPT rebung bambu berpengaruh lebih baik terhadap perkecambahan benih kopi arabika dibanding perlakuan interaksi lainnya (Marano & Willy 2016)

Media persemaian sebagai salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi perkecambahan benih. Media tanam berupa tanah, campuran antara tanah dengan pupuk kandang atau arang sekam, serta campuran dari ketiganya tidak berpengaruh terhadap daya berkecambah, akan tetapi penggunaan dalam bentuk campuran tanah dengan pupuk kandang dan arang sekam mampu meningkatkan indeks kecepatan perkecambahan dibandingkan dengan media berupa tanah tanpa campuran. Untuk meningkatkan kecepatan perkecambahan benih kopi bisa dilakukan dengan menggunakan media tanam berupa campuran tanah dengan pupuk kandang atau tanah dengan arang sekam atau campuran tanah, pupuk kandang dan arang sekam (Taryana & Sugiarti, 2020). Rekomendasi ISTA (2014), media yang digunakan untuk perkecambahan benih adalah media kertas (kertas saring, kertas blotter, dan kertas towel), pasir dan media organik. Alimoeso dan Sutarto (2016) menyatakan bahwa banyak metode pengujian daya kecambah atau daya tumbuh, salah satu metode yang sering digunakan ialah metode yang dilakukan adalah Top of Paper (Pada Kertas/PK), Between Paper (Antar Kertas/AK), dan Plated Paper (Antar Kertas Kipas). Pengujian hendaknya dilakukan pada benih murni agar hasilnya lebih menjamin.

Berdasarkan penjelasan diatas untuk mempercepat laju pertumbuhan perkecambahan benih kopi dengan perlakuan-perlakuan khusus baik itu media maupun teknik, sehingga penelitian ini bertujuan melihat laju pertumbuhan perkecambahan benih kopi robusta dengan teknik perlakuan: diatas pasir, diatas kertas, antar kertas, dan plastik antar kertas.

**METODE**

***Waktu dan Tempat***

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 sampai dengan Januari 2023 di Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Universitas Pat Petulai.

***Bahan Penelitian***

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Nampan Plastik berukuran 35 cm x 27 cm dan Spidol Permanen, sedangkan bahan yang digunakan yaitu Buah Kopi Robusta Sintaro 2 yang berwarna Merah, Pasir Sungai, Abu Sekam Padi, Air Kran, Kertas Buram dan Plastik Bening.

***Rancangan penelitian***

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini ialah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari satu faktor yaitu media kecambah yang terdiri dari 4 Perlakuan yaitu Diatas Pasir, Diatas Kertas, Plastik Antar Kertas dan Antar Kertas. Setiap perlakuan dilakukan Lima kali ulangan sehingga didapat 20 unit percobaan dengan masing-masing percobaan terdiri dari 30 biji kopi Robusta.

**Prosedur Kerja**

Penyemaian benih kopi diawali dengan memilih buah kopi sehat dilihat secara fisik dengan kriteria memiliki fisik yang utuh, tidak cacat, tidak terkena hama atau penyakit, kemudian dilakukan pemisahan biji dari kulit buah merah sehigga dihasilkan biji kopi robusta yang bersih. Selanjutnya setelah benih dipisahkan dari kulit merah kemudian dilakukan pebersihan selaput lendir yang ada di biji kopi yaitu dengan menggunakan abu dapur.

Biji kopi yang sudah bersih selanjutnya disemai menggunakan media sesuai dengan perlakuan dalam percobaan. Variabel yang diamati meliputi persentase daya tumbuh, jumlah benih yang tumbuh, kecepatan benih tumbuh dan persentase benih yang tumbuh berdasarkan media semai,

**Analisis data**

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji F taraf 5% dan jika berpengaruh maka akan dilanjut menggunakan uji BNT.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil perhitungan dari rata-rata pertumbuhan kecambah normal dari masing-masing perlakuan yang diberikan dapat dilihat bahwa hasil tertinggi dalam perhitungan yang didapat ialah media semai diatas pasir *(top of sand)* dengan hasil 26.20. Sementara itu, pengecambahan benih dengan media semai plastik antar kertas tidak berbeda nyata dengan diatas pasir yaitu dengan hasil 23.20 dan berbeda nyata dengan perlakuan antar kertas dan diatas kertas yang masing-masing pertumbuhan kecambah sebesar 13.20 dan 12.20.

Proses perkecambahan biji dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi dormansi benih, tingkat kemasakan benih, dan ukuran benih. Perkecambahan benih kopi juga dipengaruhi oleh suhu tempat tumbuh. Perkecambahan benih kopi di dataran rendah yang bersuhu 30°C - 35°C memerlukan waktu 3 – 4 minggu, sedangkan di dataran tinggi yang bersuhu relatif lebih dingin membutuhkan waktu yang lebih lama yaitu 6 – 8 minggu (Putra *et al.,* 2012). Selama penelitian terdapat biji kopi tidak berkecambah yang disebabkan biji mengalami kekeringan, hal ini diduga embrio pada biji belum matang. Hasil penelitian mengkonfirmasi dan menunjukkan bahwa media pasir cukup memberi keseimbangan sehingga memicu daya kecambah yang lebih baik dibanding media plastik dan kertas.

Tabel 1. Rata-rata pertumbuhan benih kopi Robusta

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Rata-rata persentase kecambah |
| Diatas Pasir | 26,2a |
| Plastik Antar Kertas | 23,2a |
| Antar Kertas | 13,2b |
| Diatas Kertas | 12,2b |

Ket: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji BNT pada taraf α=5%

 Penelitian Febriyan dan Eny (2015) menghasilkan bahawa media pasir merupakan media yang nyata lebih baik berdasarkan tolok ukur daya berkecambah dan tinggi tunas. Skarifikasi benih pala dua lubang yang ditanam di media pasir menunjukkan jumlah akar lateral nyata lebih banyak sejumlah enam buah. Pertumbuhan bibit pala selama tujuh minggu setelah pindah tanam dengan kecambah yang berasal dari media pasir menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan kecambah dari media arang sekam pada parameter diameter batang, tinggi bibit, jumlah daun, lebar tajuk, dan warna daun.

 Berdasarkan data hasil pengamatan yang dilakukan dalam percobaan menunjukkan bahwa media pasir sungai memiliki persentase daya tumbuh yang paling bagus dengan nilai 65,50%, sedangan media semai menggunakan metode diatas kertas memiliki nilai presentasi daya tumbuh paling renda yaitu 30,50% (Gambar 1).



Gambar 1. Presentasi Daya Tumbuh

Perlakuan media diatas pasir jumlah benih kopi robusta yang tumbuh paling banyak dan mengalami peningkatan setiap minggunya dibandingkan dengan perlakuan media plastik antar kertas, antar kertas dan diatas kertas (Gambar 2). Grafik memperlihatkan bahwa benih kopi robusta yang dikecambahkan dengan metode *top in sand* memiliki jumlah pertumbuhan benih yang sangat baik karena didukung lingkungan eksternalnya, dalam hal ini substrat, yang mampu mendukung proses perkecambahan dengan baik. Rahayu dan Suharsi (2016) juga membuktikan penentuan hitungan dalam pengamatan uji daya berkecambah benih kecipir menggunakan alat pengecambah tipe eco-germinator dilakukan pada hari ke-6 untuk hitungan pertama dan hari ke-8 untuk hitungan kedua. Kertas CD dapat digunakan sebagai substrat kertas alternatif apabila pengujian menggunakan metode UKDdp. Substrat pasir kontrol dengan metode in sand merupakan substrat terbaik apabila pengujian dilakukan tanpa menggunakan substrat kertas. Menggunakan media pasir sebagai teknik perkecambahan dapat membantu menjaga kelembaban dari substrat khususnya pada benih di lapisan bagian bawah. Pasir juga merupakan substrat yang porous sehingga mudah ditembus oleh akar kecambah. Murniati dan Suminar (2006) mengemukakan bahwa setiap spesies benih memiliki media perkecambahan yang optimum dan spesifik untuk dapat mendukung proses perkecambahannya. Dalam penelitian ini, substrat pasir memiliki nilai yang cukup tinggi pada seluruh peubah pengamatan, namun hasil penelitian Yuniarti *et al.,* (2000) menunjukkan bahwa benih tisuk yang dikecambahkan pada subsrat pasir memiliki daya berkecambah paling rendah jika dibandingkan dengan substrat vermikulit, sabut kelapa, tanah, dan campuran tanah dan pasir. Arang sekam adalah perlakuan dengan hasil berat kering kecambah normal yang paling rendah jika dibandingkan dengan substrat pasir. Kecambah normal yang dihasilkan dari perlakuan substrat arang sekam berukuran lebih kurus terutama pada bagian radikula dan jumlahnya lebih sedikit.



Gambar 2. Jumlah Benih yang Tumbuh

Benih kopi yang dikecambahkan dengan teknik plastik antar kertas memiliki jumlah pertumbuhan benih kopi yang baik dibandingkan dengan teknik diatas kertas maupun antar kertas. Penggunaan plastik pada metode UKD (uji kertas diatas) bertujuan agar kertas subtract terjaga kelembabannya, hal ini berhasil 100 % dikarenakan benih diletakkan pada ruangan tertutup dan suhu udaranya konstan (Hesthiati *et al.,* 2010). Sejalan dengan penelitian dari (Wibowo, 2020) metode *between paper* merupakan metode yang memberikan pengaruh paling baik terhadap parameter presentase kecambah normal, panjang rata-rata radikula, dan panjang rata-rata plumula serta jenis kertas berpengaruh terhadap parameter panjang rata-rata radikula dan panjang rata-rata plumula. Menurut Hossain *et al.,* (2014) yang memaparkan bahwa metode UKD (Uji Kertas Digulung)/(*between paper*)) ialah metode yang digunakan untuk benih yang tidak peka cahaya untuk proses perkecambahannya. Namun hal tersebut tidak selamanya seperti itu, banyak penelitian seperti yang telah dilakukan oleh Suwarno *et al.,* (2008) yang menggunakan metode between paper untuk mengecambahkan benih padi. Metode pengujian between paper dan metode pleated paper merupakan metode pengujian yang hampir sama. Perbedaannya adalah pada between paper digunakan plastik sebagai alas dan digulung bersama dengan media kertasnya, sedangkan pada metode pleated paper penggunaannya tanpa plastik dan hanya dilipat. Kedua metode uji perkecambahan (pleated paper dan between paper) merupakan metode uji yang baik karena memberikan kondisi optimum bagi perkecambahan benih (Rahmawati dan Syamsudin 2013), ini juga terbukti dengan penelitin pada pengamatan kecambah benih kopi Robusta yang diamati, untuk perlakuan plastik antar kertas dan antar kertas laju pertumbuhan kecambah kopi lebih banyak dibandingkan perlakuan diatas kertas.



Gambar 3. Waktu Tumbuh Kecambah

Metode semai menggunakan media semai Plastik antar Kertas dan Diatas Pasir merupakan media yang pertumbuhan benih paling cepat dengan waktu 3 minggu benih sudah mulai berkecambah sedangkan menggunakan media Antar Kertas dan Diatas Kertas. Menurut Nurhafidah et al., (2021) Penelitian Metode perkecambahan Uji Di atas kertas, Uji di antara kertas, dan Uji Kertas Digulung Didirikan dalam Plastik, Daya kecambah jagung yang diukur melalui persentase perkecambahan (%) menunjukkan respon tertinggi pada kombinasi perlakuan antara metode Uji Kertas Digulung Didirikan Dalam Plastik, Respon daya kecambah terendah ditemukan pada perlakuan metode Uji Di atas Kertas. Metode pengujian dengan menggunakan metode uji diatas kertas (UDK), uji di antara kertas, dan Uji kertas digulung didirikan dalam plastik yang memberi pengaruh yang sama terhadap daya kecambah benih jagung dapat disebabkan oleh kemampuan substrat yang mampu menyimpan air sehingga kelembaban substrat tetap terjaga.

**KESIMPULAN**

Rata-rata laju pertumbuhan tertinggi setiap minggu yaitu pada perlakuan teknik diatas pasir *(top of sand*) sebesar 26.20 kecambah. Teknik perkecambahan dengan teknik plastik antar kertas *(paper-plastic)* tidak berbeda nyata dengan teknik diatas pasir *(top of sand)* dengan hasil 23.20 laju pertumbuhan kecambah. Teknik perkecambahan berbeda nyata dengan diatas pasir *(top of sand)* yaitu teknik antar kertas *(between papers)* dan diatas kertas *(top of paper)* dengan persentase laju pertumbuhan kecambah sebesar 13.20 dan 12.20. Demikian juga untuk grafik jumlah benih yang tumbuh setiap minggu, perlakuan teknik perkecambahan diatas pasir memiliki jumlah benih terbanyak tumbuh setiap minggunya sampai dengan minggu ke-11.

**Daftar Pustaka**

Alimoeso & Sutarto. (2016). Pedoman Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura. Jakarta: Departemen Pertanian.

BPS Kabupaten Rejang Lebong. (2023). Kabupaten Rejang Lebong dalam Angka.

Febriyan, D.G., & Eny, W. (2015). Pengaruh Teknik Skarifkasi Fisik dan Media Perkecambahan terhadap Daya Berkecambah Benih Pala (Myristica fragrans). Bul.Agrohorti, 3(1), 71-78.

Firmansyah, R., Nazimah, N., Rafli, .M, Safrizal S, Faisal F. (2022). Respon Perkecambahan Benih Kopi Arabika (Coffea Arabika L.) Pada Beberapa Konsentrasi dan Lama Perendaman Telur Keong Mas (Pomacea Canaliculata L.). J Ilm Mhs Agroekoteknologi, 1(2), 39

Hesthiati, E., Darmawan T.W., & James A.B. (2010). “Pedoman Praktikum Teknologi Benih” Fakultas Pertanian Universitas Nasional.

Hossain, I., Dey, P., & Dilruba, K. (2014). Quality of Vegetable Seeds Collected from Mymensingh Region in Bangladesh. International Journal of Applied Sciences and Biotechnology, 2(1), 103–108. <https://doi.org/10.3126/ijasbt.v2i1.9926>

[ISTA] International Seed Testing Association. (2014). International Rules for Seed Testing. Switzerland (CH): ISTA.

Junaidi & Fandi, A. (2021). Pengaruh Suhu Perendaman Terhadap pertumbuhan Vigor Biji Kopi Lampung (Coffea canephora). Jurnal Inovasi Penelitian, 2(7).

Marfirani, M., Y. S. Rahayu, & E. Ratnasari. (2014). Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi filtrat umbi bawang merah dan rootone-f terhadap pertumbuhan stek melati ratoebu. Jurnal Lentera Bio: Berkala Ilmiah Biologi, 3(1), 73–76.

Marano, A., & Willy Y. T. (2016). Respon Perkecambahan Benih Kopi Arabika (Coffea Arabica L.) Terhadap Skarifikasi Dan Beberapa Jenis Zpt Alami. AgroSainT UKI Toraja, 7(2), 69-74

Murniati, E., & Suminar, M. (2006). Pengaruh jenis media perkecambahan dan perlakuan pra perkecambahan terhadap viabilitas benih mengkudu (Morinda citrifolia L.) dan hubungannya dengan sifat dormansi benih. Bul Agron, 34(2): 119-123.

Nurhafidah, Rahmat, A., Karre, A., & Juraeje, H. H. (2021). Uji daya kecambah berbagai jenis varietas jagung ( Zea mays) dengan menggunakan metode yang berbeda. Agroplantae, 10(8), 30–39.

Putra, D., Rabaniyah, R., & Nasrullah. (2012). The Effect of temperature and length of Seed Submersion On Germination And Early Growth of Arabica coffee seeds (Coffea Arabica (LENN)). Vegetalika, 1(3), 1–10.

Rahayu, A.D, & Suharsi, T.K. (2015). Pengamatan Uji Daya Berkecambah dan Optimalisasi Substrat Perkecambahan Benih Kecipir [Psophocarpus tetragonolobus L. (DC)]. Bul Agrohorti, 3(1), 18.

Rahmawati & Syamsuddin. 2013. Pengujian Mutu Benih Jagung Dengan Beberapa Metode. Seminar Nasional Serealia, 499–511.

Sari, D. I. (2016). Perlakuan Pemecahan Dormansi Benih Pada Perkecambahan Kopi. BBPPTP. Surabaya.

Sude, I. 2016. Materi Panduan Praktek Kerja Lapang . Pt. Sulotco Jaya Abadi.

Suita, E. (2013). Seri Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Saga Pohon (Adenanthera pavonina). Kementrian Kehutanan. 24 p.

Suwarno, Chairani, F. & Indri, H. (2008). Studi Alternatif Kertas untuk Pengujian Viabilitas Benih dengan Metode Uji UKDdp. Institut Pertanian Bogor. Bul. Agron, (36) (1) 84-91. Bogor.

Taryana, Y., & Sugiarti, L. (2020). Pengaruh Media Tanam Terhadap Perkecambahan Benih Kopi Arabika (Coffea arabica L). Jurnal AGROSAINS Dan TEKNOLOGI, 4(2), 64. <https://doi.org/10.24853/jat.4.2.64-69>

Wibowo, N.I. (2020). Efektifitas Daya Berkecambah Benih Padi Pandanwangi Dengan Menggunakan Metode Kertas. Agroscience, 10(1):38–47

Yuniarti, N. Heryati, Y. & Rostiwati, T. (2000). Pemilihan metoda dan media uji perkecambahan benih tisuk (Hibiscus sp.). J Agron, 9(1), 43-47.