

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN AIR KELAPA TERHADAP
PERKECAMBAHAN BENIH PINANG YANG TELAH DISKARIFIKASI**

***EFFECT OF COCONUT WATER SOAKING DURATION ON
THE DISCARIFIED BETEL NUT GERMINATION***

Elsa Nurhanian, Tantri Palupi¹, Dini Anggorowati

Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura

ABSTRACT

The purpose of this research was to obtain the best soaking time in accelerating the germination of betel nut seeds. This study used a Complete Randomized Design (CRD) consisting of 6 treatments. Each treatment was repeated 4 times so that there were 24 experimental units. Each experimental unit planted 10 seeds. The level of long treatment of soaking coconut water used is 0 hours (control), 4 hours, 8 hours, 12 hours, 16 hours and 20 hours with a concentration of 80%. The variables observed were water content, vigor index, growth simplicity, germination, growth speed, shoot length and root length. The results showed that the treatment of 4 hours – 20 hours of coconut water soaking has not been able to increase germination in betel nut seeds that have been discarified.

Keywords: Betel Nut, Coconut Water, Germination, Soaking Duration.

INTISARI

Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan lama perendaman terbaik dalam mempercepat perkecambahan benih pinang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 6 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 24 unit percobaan. Setiap unit percobaan ditanam 10 benih. Taraf perlakuan lama perendaman air kelapa yang digunakan adalah 0 jam (kontrol), 4 jam, 8 jam, 12 jam, 16 jam dan 20 jam dengan konsentrasi 80%. Variabel yang diamati dalam penelitian adalah kadar air, indeks vigor, keserempakan tumbuh, daya berkecambah, kecepatan tumbuh, panjang tunas dan panjang akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman air kelapa dari lama perendaman 4 jam hingga 20 jam hanya mampu meningkatkan keserempakan tumbuh benih pinang yang telah diskarifikasi.

Kata Kunci: Air Kelapa, Lama Perendaman, Perkecambahan, Pinang.

PENDAHULUAN

Tanaman pinang (*Areca catechu* L.) merupakan salah satu jenis tanaman palma yang sudah sejak lama dikenal oleh masyarakat Indonesia. Tanaman pinang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan cukup potensial untuk dikembangkan dikarenakan tanaman ini memiliki banyak manfaat. Masyarakat Indonesia biasanya mengonsumsi pinang sebagai ramuan makan sirih pinang dan untuk obat tradisional. Seiring dengan berkembangnya kemajuan teknologi, tanaman pinang mulai dimanfaatkan

untuk bahan baku industri kosmetik, industri tekstil, dan farmasi.

Tanaman pinang menjadi salah satu komoditi perdagangan ekspor di Indonesia. Seiring dengan meningkatnya pemanfaatan pinang yang beragam menyebabkan permintaan untuk ekspor tanaman pinang juga terus meningkat. Hal ini bisa menjadikan peluang untuk mengembangkan tanaman pinang di Indonesia agar permintaan ekspor akan pinang bisa terpenuhi. Pengembangan tanaman pinang ini bisa dilakukan dengan perluasan areal tanam. Dalam penyediaan benih pinang, kendala yang

¹ Corresponding author: Tantri Palupi. E-mail: tantripalupi@yahoo.com

dihadapi yaitu sifat dormansi benih. Dormansi adalah keadaan dimana benih tidak berkecambah meskipun faktor lingkungan mendukung untuk perkecambahannya. Adapun dormansi pada benih pinang yaitu dormansi fisik, dimana buah pinang memiliki kulit biji yang keras dan mengandung sabut. Benih pinang memerlukan waktu yang lama untuk berkecambah dan jumlah berkecambah hanya sedikit. Hal ini bisa mengganggu dalam pelaksanaan kegiatan persemaian dan pembibitan.

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) merupakan senyawa organik tanaman yang dalam konsentrasi rendah mempengaruhi proses-proses fisiologis. Salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat digunakan yaitu air kelapa. Air kelapa mengandung mineral, sitokinin, fosfor, dan kinetin yang berfungsi memperlancar pembelahan sel serta pertumbuhan tunas dan akar. Menurut (Kristina dan Syahid, 2012) hasil analisis kandungan kimia air kelapa menunjukkan komposisi ZPT kinetin (sitokinin) dalam air kelapa muda adalah 273,62 mg/l dan zeatin 290,47 mg/l, sedangkan kandungan IAA (auksin) adalah 198,55 mg/l (Kristina dan Syahid, 2012). Sejalan dengan pendapat (Saptaji, dkk., 2015) bahwa air kelapa mengandung fitohormon sitokinin, auksin, dan giberelin. Kandungan-kandungan hormon tersebut berperan dalam memicu terjadinya pembelahan sel, pemanjangan sel dan diferensiasi jaringan terutama dalam pertumbuhan tunas pucuk.

Penelitian yang dilakukan Setiawan (2018), perendaman benih pinang dengan jenis bahan perendam air kelapa muda konsentrasi 100% dan GA3 konsentrasi 250 ppm dapat meningkatkan bobot basah bibit, bobot kering bibit dan rasio tajuk akar. Perendaman benih pinang dengan lama perendaman 24 jam dapat mempercepat saat muncul kecambah, meningkatkan daya kecambah, tinggi batang, jumlah daun, panjang daun terpanjang, bobot basah bibit, bobot kering bibit, dan rasio tajuk

akar. Selain itu, penelitian yang dilakukan (Anandra, 2020) menunjukkan bahwa pada benih pinang dengan perlakuan skarifikasi dapat meningkatkan daya kecambah, tinggi tanaman, panjang akar, panjang daun, dan lebar daun. Perlakuan skarifikasi terbaik adalah perlakuan skarifikasi pada bagian ujung benih.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan lama perendaman terbaik dalam mempercepat perkecambahan benih pinang.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agronomi dan Klimatologi dan Rumah Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan, dimulai dari bulan April sampai Juni 2022.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah benih pinang lokal, air kelapa, media tanam pasir, dan aquades. Serta alat yang digunakan seperti bak perkecambahan, bak perendaman, nampan, pisau, timbangan, *handsprayer*, gembor, gelas ukur, kertas label, paranet, plastik hitam, plastik UV, alat tulis dan alat penunjang lainnya.

Rancangan Percobaan dan Perlakuan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 24 unit percobaan dimana setiap unit percobaan ditanam 10 benih. Untuk pengukuran kadar air digunakan 3 benih pada setiap perlakuan, sehingga jumlah benih yang diperlukan seluruhnya adalah 258 benih. Taraf perlakuan lama perendaman air kelapa yang digunakan adalah (p0 = tanpa perendaman), (p1 = perendaman 4 jam), (p2 = perendaman 8 jam), (p3 = perendaman 12 jam), (p4 = perendaman 16 jam), dan (t5 = perendaman 20 jam) dengan

konsentrasi 80%. Variabel yang diamati dalam penelitian adalah Kadar Air (KA), Indeks Vigor (IV), Kecerempakan Tumbuh (K_{ST}), Daya Berkecambah (DB), Kecepatan Tumbuh (K_{CT}), Panjang Tunas (PT), dan Panjang Akar (PA). Adapun perlakuan yang dimaksud antara lain

Variabel pengamatan dihitung dengan rumus sebagai berikut.

a. Indeks Vigor (IV, %)

Indeks vigor dihitung pada pengamatan pertama yaitu hari ke-30 setelah peletakkan benih. Perhitungan indeks vigor didapat dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IV(\%) = \frac{\sum \text{kecambah normal pengamatan hari ke-30}}{\sum \text{benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

b. Kecerempakan Tumbuh (K_{ST} , %)

Kecerempakan tumbuh dihitung pada hari ke-45 setelah peletakkan benih. Perhitungan kecerempakan tumbuh benih didapat dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$KST(\%) = \frac{\sum \text{Kecambah normal pengamatan hari ke-45}}{\sum \text{benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

c. Daya Berkecambah (DB, %)

Pengamatan daya perkecambah dilakukan pada benih yang telah berkecambah normal pada pengamatan pertama (hari ke-30) dan pengamatan kedua (hari ke-60) setelah peletakkan benih. Perhitungan daya kecambah didapat dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$DB(\%) = \frac{\sum \text{KN hitungan I} + \sum \text{KN hitungan II}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

d. Kecepatan Tumbuh (K_{CT} , %/etmal)

Kecepatan tumbuh digunakan sebagai penilaian vigor benih, dirumuskan sebagai berikut menurut Sadjad (1993):

$$K_{CT} = \frac{DB1}{D1} + \dots + \frac{DB60}{Dn60}$$

Keterangan:

DB1 = daya berkecambah hari ke-1

DB60 = daya berkecambah hari ke-60

D1 = hari ke-1

D60 = hari ke-60

e. Panjang Tunas (cm)

Panjang tunas diukur pada hari ke-60 setelah peletakkan benih, menggunakan penggaris dan dicatat. Pengukuran dilakukan dengan mengukur dari pangkal batang hingga titik tumbuh kecambah.

f. Panjang Akar (cm)

Panjang akar dihitung pada hari ke-60 setelah perkecambahan menggunakan penggaris sebagai alat bantu pengukuran dan dicatat. Pengukuran dilakukan dengan mengukur panjang akar terpanjang pada benih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berdasarkan hasil analisis keragaman diketahui bahwa perlakuan lama perendaman air kelapa muda berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan kecerempakan tumbuh, namun berpengaruh tidak nyata terhadap variabel pengamatan kadar air, indeks vigor, daya berkecambah, kecepatan tumbuh, panjang tunas, dan panjang akar. Untuk melihat pengaruh antar perlakuan pada kecerempakan tumbuh maka dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf $\alpha = 5\%$. Hasil uji BNJ dapat dilihat dalam Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Rerata kecerempakan tumbuh benih pinang yang direndam dengan air kelapa

Lama Perendaman (Jam)	Kecerempakan Tumbuh (%)
0	2,50 b
4	7,50 ab
8	12,50 a
12	2,50 b
16	15,00 a
20	27,50 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 5\%$.

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai keserempakan tumbuh benih pinang yang telah diskarifikasi tertinggi ditunjukkan oleh lama perendaman selama 20 jam (27,50%), yang tidak berbeda nyata dengan perendaman selama 4, 8, dan 16 jam.

Nilai rerata dari kadar air dan kecepatan tumbuh benih pinang yang telah diskarifikasi yang direndam dengan air kelapa dapat dilihat dalam Tabel 2.

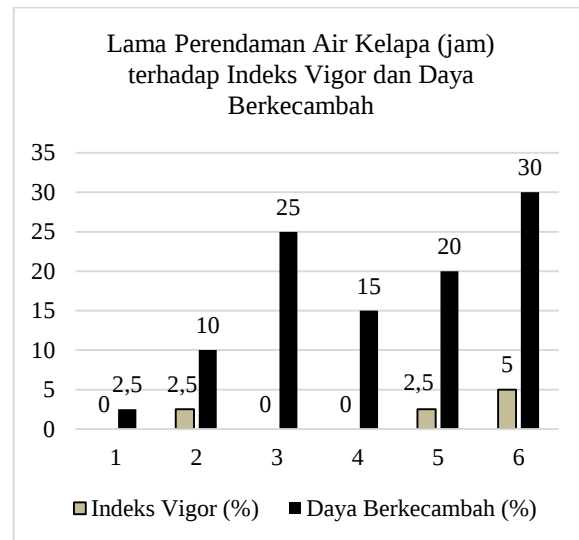
Tabel 2. Rerata kadar air (KA) dan kecepatan tumbuh (K_{CT}) benih pinang yang telah diskarifikasi yang direndam dengan air kelapa

Lama Perendaman (Jam)	KA (%)	K_{CT} (%/etmal)
0	21,87	0,01
4	22,84	0,03
8	22,04	0,04
12	21,40	0,05
16	23,75	20,00
20	22,87	30,00

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 5\%$.

Tabel 2 menunjukkan bahwa benih pinang yang direndam dengan air kelapa menunjukkan nilai rerata kadar air berkisar antara 21,40-22,87%, sementara nilai kecepatan tumbuh benih berkisar antara 0,01-30%/etmal.

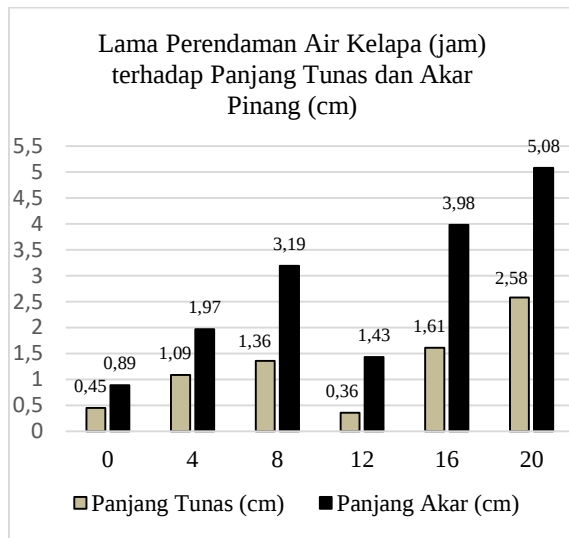
Nilai rerata indeks vigor dan daya berkecambah benih pinang yang telah diskarifikasi yang direndam dengan air kelapa dapat dilihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Indeks vigor dan daya berkecambah benih pinang yang sudah diskarifikasi yang direndam dalam air kelapa.

Gambar 1 menunjukkan bahwa benih pinang yang direndam dengan air kelapa menghasilkan nilai rerata indeks vigor berkisar antara 0-5%, sementara rerata daya berkecambah berkisar antara 2,50-30%.

Nilai rerata panjang tunas dan akar berkecambah pinang yang direndam dengan air kelapa dapat dilihat dalam Gambar 2.



Gambar 2. Panjang tunas dan akar benih pinang yang sudah diskarifikasi yang direndam dalam air kelapa.

Gambar 2 menunjukkan bahwa benih pinang yang direndam dengan air kelapa menghasilkan nilai rerata panjang tunas berkisar 0,36-2,58 cm, sementara rerata panjang akar kecambah berkisar antara 0,89-5,08 cm.

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya keserempakan tumbuh benih yang meningkat akibat direndam dengan air kelapa muda. Keserempakan tumbuh benih tertinggi ditunjukkan oleh lama perendaman 20 jam. Keserempakan tumbuh benih berkaitan dengan kemampuan benih dalam memanfaatkan cadangan energi yang dimiliki untuk tumbuh menjadi kecambah atau bibit yang kuat secara serempak.

Pada penelitian ini, perlakuan lama perendaman air kelapa muda belum mampu meningkatkan nilai dari kadar air (KA), indeks vigor (IV), keserempakan tumbuh benih (K_{ST}), daya berkecambah (DB), kecepatan tumbuh (K_{CT}), panjang tunas (PT), dan panjang akar (PA) untuk mencapai viabilitas dan vigor benih

yang baik. Hal ini dapat dilihat pada rata-rata nilai indeks vigor (0-5%), daya berkecambah (2,50-30%), kecepatan tumbuh (0,06-0,82%/etmal), dan keserempakan tumbuh benih (2,50- 27,50%). Hal ini diduga karena kurangnya air pada saat awal penyemaian benih sehingga mengakibatkan benih kekurangan suplai air untuk proses perkecambahan. Menurut Husny, dkk., (2016), air merupakan salah satu syarat penting bagi berlangsungnya proses perkecambahan. Pada benih kering, aktifitas metabolismenya berkurang. Air yang masuk akan segera menghidrolisis cadangan makanan dalam benih (pati) untuk menghasilkan energi awal perkecambahan.

Nilai keserempakan tumbuh yang tinggi menunjukkan vigor benih yang baik. Adanya vigor benih atau kekuatan tumbuh benih ditandai dengan pertumbuhan benih yang serempak. Pada penelitian ini, nilai keserempakan tumbuh yang dihasilkan berkisar antara 2,50 – 27,50% dimana lama perendaman 20 jam menghasilkan nilai keserempakan tumbuh tertinggi. Walaupun lama perendaman 20 jam memberikan nilai keserempakan tumbuh tertinggi, namun nilai ini dibawah standar minimal keserempakan tumbuh pada benih. Menurut Sadjad (1993), nilai keserempakan tumbuh berkisar antara 40-70%, artinya nilai keserempakan tumbuh dibawah 40% tergolong sangat rendah. Rendahnya nilai keserempakan tumbuh benih pinang ini diduga ada dua kemungkinan, pertama viabilitas benihnya sudah menurun atau konsentrasi air kelapa maupun lama perendaman benih masih belum optimal sehingga tidak mampu meningkatkan nilai keserempakan tumbuh pada benih. Menurut Widajati, dkk., (2017), faktor-faktor yang mempengaruhi viabilitas benih yaitu mutu sumber benih, ketersediaan air, ketersediaan hara, lahan produksi benih, suhu, dan cahaya.

Perlakuan lama perendaman air kelapa muda terhadap benih pinang yang telah diskarifikasi belum mampu meningkatkan kadar

air benih. Syarat utama dalam perkecambahan benih yaitu air dan oksigen. Perkecambahan pada benih dimulai dengan masuknya air ke dalam biji. Mugnisyah dan Setiawan (1990), menyatakan bahwa fase awal dalam perkecambahan benih ialah penyerapan air dari benih (imbibisi) karena adanya perbedaan potensial antara air di dalam benih dan air di sekitarnya. Perkecambahan pada benih sangat dipengaruhi oleh kadar air benih dan nantinya akan mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan benih. Umumnya dibutuhkan kadar air benih sekitar 30-55% (Kamil, 1982). Adapun di dalam penelitian ini rerata kadar air benih berkisar antara 21,40-23,75% sehingga mempengaruhi proses imbibisi pada benih dan menghambat perkecambahan.

Imbibisi adalah tahap pertama yang sangat penting karena menyebabkan peningkatan kandungan air benih yang diperlukan untuk memicu perubahan biokimiawi dalam benih sehingga benih berkecambah (Asiedu, dkk., 2000). Jika proses ini terhambat maka perkecambahan juga akan terhambat. Mangardi, dkk., (2021), proses perkecambahan diawali dengan penyerapan air melalui proses imbibisi. Air yang diserap inilah yang menjadi sumber penggerak nutrisi bagi reaksi enzim-enzim yang berperan dalam proses perkecambahan, sehingga peningkatan kadar air benih berpengaruh terhadap persentase perkecambahan dan kecepatan berkecambah yang pada akhirnya berpengaruh terhadap pertumbuhan radikula dan plumula.

Indeks vigor merupakan perbandingan antara jumlah kecambah normal yang tumbuh pada hitungan pertama dengan jumlah seluruh benih yang dikecambahkan. Pada penelitian ini, perlakuan lama perendaman air kelapa menghasilkan indeks vigor benih yang berkisar antara 0-5%. Menurut Kolasinka, dkk., (2000), persentase kecambah normal pada pengamatan pertama berhubungan erat dengan kemampuan benih berkecambah di lapang dibandingkan

dengan persentase kecambah pada akhir pengamatan. Indeks vigor benih yang rendah berkaitan dengan kecepatan tumbuh benih, dimana kecepatan tumbuh benih berkisar antara 0,06-0,82%. Pada perlakuan lama perendaman air kelapa menunjukkan bahwa nilai kecepatan tumbuh benih tergolong rendah, hal ini diduga karena lama perendaman air kelapa 4-20 jam belum mampu meningkatkan kecepatan tumbuh benih pinang.

Nilai perkecambahan benih merupakan parameter yang dapat menggambarkan status kemampuan benih dalam berkecambah. Benih dengan vigor yang baik dapat menumbuhkan tanaman normal meskipun kondisi alami tidak optimum atau suboptimum. Benih akan menghasilkan semaian normal jika benih tersebut memiliki vigor yang baik dan dapat dikatakan benih memiliki kemampuan tumbuh. Menurut Sadjad, dkk., (1999), parameter kekuatan tumbuh benih dapat dilihat oleh tiga kelompok tolak ukur yaitu kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, dan indeks vigor. Semakin rendah keserempakan tumbuh benih maka vigor benih juga akan semakin rendah. Benih dituntut untuk memiliki vigor yang tinggi agar dapat menumbuhkan tanaman normal baik dalam kondisi optimum maupun suboptimum. Selain itu, benih juga dituntut untuk dapat cepat tumbuh dan tumbuh serempak.

Benih pinang mempunyai sifat dormansi yang disebabkan oleh kulit biji yang keras, sehingga untuk mematahkan dormansi tersebut perlu dilakukan skarifikasi dan perendaman benih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketika benih pinang diberi perlakuan perendaman air kelapa muda dengan lama perendaman yang berbeda belum mampu meningkatkan daya berkecambah benih. Hal ini ditandai dengan rendahnya daya berkecambah benih dimana nilainya berkisar antara 2,50-30%. Menurut Sutopo (2010), pematangan dormansi pada benih dikatakan efektif jika daya berkecambah benih telah mencapai 80%.

Rendahnya daya berkecambah pada benih diduga karena terhambatnya proses imbibisi pada benih yang diakibatkan kurangnya penyiraman pada awal penyemaian benih sehingga mengakibatkan pertumbuhan kecambah menjadi lambat. Menurut Yudono (2015), air dibutuhkan untuk hidrasi, aktivasi enzim, memecah senyawa besar dan kompleks, translokasi dan sebagai cadangan kelembaban benih. Menurut Song Ai (2010), sifat kulit biji dan jumlah air yang tersedia pada lingkungan sekitarnya mempengaruhi penyerapan air oleh biji. Tahapan pertama dalam proses perkecambahan yaitu dimulai dengan penyerapan air oleh benih (imbibisi), air yang masuk ke dalam biji berasal dari lingkungan sekitar biji, baik dari media tanam ataupun udara. Terhambatnya imbibisi menyebabkan perkecambahan benih pinang berlangsung cukup lama sehingga benih belum dapat dikategorikan sebagai kecambah normal di akhir pengamatan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa rerata panjang tunas dan panjang akar tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan lama perendaman air kelapa selama 20 jam yaitu 2,58 dan 5,08 cm. Hal ini diduga karena auksin pada air kelapa dapat mempengaruhi pertumbuhan dan pemanjangan sel-sel tanaman yang dimulai dari pertumbuhan akar dan tunas. Hal ini sejalan dengan pendapat Rusmin, dkk., (2011) yang menyatakan bahwa mekanisme kerja auksin akan mempengaruhi pemanjangan sel-sel pada tanaman. Sari, dkk., (2012) menyatakan bahwa cara kerja auksin adalah dengan cara mempengaruhi pelenturan dinding sel. Sel tumbuhan kemudian memanjang akibat air yang masuk secara osmosis. Setelah pemanjangan sel ini, sel terus tumbuh dan mensintesis kembali material dinding sel dan sitoplasma. Selain memacu pemanjangan sel, auksin juga menyebabkan pemanjangan batang dan akar.

Pada akhir pengamatan perkecambahan ditemukan benih yang berkecambah normal,

benih yang masih dalam proses berkecambah, dan benih yang tidak berkecambah. Benih yang masih dalam proses berkecambah yaitu benih pinang yang memiliki tanda akan munculnya akar dan tunas tetapi belum bisa dikategorikan sebagai kecambah normal. Adapun benih tidak berkecambah yaitu benih yang mati dan benih dorman. Adanya benih pinang yang dorman diduga karena kelembaban media tanam yang rendah. Yudono (2015) menyatakan bahwa kelembaban yang rendah akan menghambat perkecambahan dan pemunculan bibit, sebaliknya kelembaban tinggi (jenuh air) akan mengakibatkan benih mati karena busuk. Media tanam yang terlalu lembab menyebabkan benih menjadi busuk dan tidak bisa berkecambah dikarenakan terbatasnya oksigen pada benih. Cahaya, suhu, dan kelembaban adalah tiga faktor utama yang dapat mempengaruhi proses perkecambahan (Schmidt, 2000).

Pada penelitian ini juga dilakukan pengamatan lingkungan yaitu suhu dan kelembaban. Hasil pengamatan selama penelitian suhu rata-rata adalah 26,8-27,3°C dan kelembaban rata-rata sebesar 83-85%. Menurut Sutopo (2010), suhu optimal yang paling menguntungkan dalam perkecambahan benih yaitu pada kisaran suhu antara 26,5-30,5°C dan kelembaban 50-90%. Dari hasil nilai rata-rata membuktikan bahwa suhu dan kelembaban sudah ideal untuk perkecambahan benih pinang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh lama perendaman air kelapa terhadap perkecambahan benih pinang yang telah diskarifikasi dapat ditarik kesimpulan bahwa perlakuan lama perendaman air kelapa dari lama perendaman 4 jam hingga 20 jam hanya mampu meningkatkan keserempakan tumbuh benih pinang yang telah diskarifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Asiedu, E.A., A.A. Powell, T. Stuchbury. 2000. Cowpea Seed Coat Chemical Analysis in Relation to Storage Seed Quality. *Afric. Crop Sci. J.* 8(3), 283-294.
- Husny, Z. Hanan, R. Hendri. 2016. Pengaruh Perlakuan Benih dan Media Tanam Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Benih Salak (*Salacca edulis* Reinw) di Polybag. *Jurnal Triagro.* 1(2), 20-25.
- Kamil, J. 1982. *Teknologi Benih 1*. Padang: Angkasa Raya.
- Kolasinka, K. Szyrmer, J., Dul, S. 2000. Relationship Between Laboratory Seed Quality Test and Field Emergence of Common Bean Seed. *Crop Sct.* 40, 470-475.
- Mangardi, Lestari, S. U. dan Sutoyo. 2021. Perkecambahan Benih Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) akibat Skarifikasi dan Perendaman. *PIPER.* 17 (1), 36-43.
- Mugnisyah, W. Q. Setiawan, A. 1990. *Pengantar Produksi Benih*. Jakarta: PT Raja Garfindo Persada.
- Rusmin, D., Faiza C.S., Ireng D. 2011. Pengaruh Pemberian GA3 pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Imbibisi Terhadap Peningkatan Viabilitas Benih Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk). Diakses pada 15 Juli 2022, dari [:https://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/dbasebun/asset_dbasebun/Penerbitan-20160908152129.pdf](https://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/dbasebun/asset_dbasebun/Penerbitan-20160908152129.pdf)
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. Jakarta : Grasindo.
- Sadjad, S., Muniarti, E., Ilyas, S. 1999. *Parameter Pengujian Vigor Benih*. Jakarta : Grasindo.
- Sari, M. dan Hanum, C. 2021. Aplikasi Pemberian ZPT Alami dan Lama Perendaman Pada Perkecambahan Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) pada Perlakuan. *Jurnal Online Agroekoteknologi.* 9 (3),1-12.
- Schmidt, L. 2000. *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Subtropis*. Diterjemahkan oleh Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Departemen Kehutanan. Jakarta: Gramedia.
- Song Ai, Nio. 2010. Peranan Air Dalam Perkecambahan Biji. *Jurnal Ilmia Sains.* 10 (2), 190 -195.
- Sutopo, L. 2010. *Teknologi Benih*. Cetakan ke-7. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Widajati, E., Murniati, E., Palupi, E. R., Kartika, E., Suhartanto, M. R., dan Qadir, A. 2017. *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. Edisi ke 2. Bogor: IPB Press.
- Yudono, P. 2015. *Perbenihan Tanaman : Dasar Ilmu, Teknologi dan Pengelolaan* (Cetakan Kedua). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.