

VIABILITAS BENIH MINDI (*Melia azedarach* L.) MELALUI UJI DAYA HANTAR LISTRIK

Seed Viability of Mindi (Melia azedarach L.) Using Electrical Conductivity Test

Cut Febrina Keumala¹, Arum Sekar Wulandari^{1*}, dan Yunik Istikorini¹

(Diterima 27 Februari /Disetujui 25 Maret 2025)

ABSTRACT

The storage duration of seeds can affect their viability. This study aims to analyze the effect of seed storage duration on the viability of mindi seeds. The method used is the electrical conductivity (EC) test on the soaking water of seeds stored for 0, 2, 4, 6, and 8 months. The electrical conductivity values were measured using a conductivity meter. The results showed that storage duration influenced the EC value of mindi seeds. The lowest EC value was 15.63 $\mu\text{S}/\text{cm}$ at 0 months of storage, while the highest EC value was 31.87 $\mu\text{S}/\text{cm}$ at 8 months of storage. Storage duration had a positive correlation with the EC value, with a correlation coefficient of 0.75. A high EC value indicates a greater leakage of cellular fluids from the seeds, leading to a decline in germination capacity. The EC value had a negative correlation with seed viability. In general, the longer the seeds are stored, the lower their viability.

Keywords: conductivity meter, electrical conductivity, seed germination, storage duration

ABSTRAK

Penyimpanan benih dalam jangka waktu tertentu dapat memengaruhi viabilitas benih. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh lama penyimpanan benih terhadap viabilitas benih mindi. Metode yang digunakan adalah uji daya hantar listrik atau *electrical conductivity* (EC) terhadap air rendaman benih yang telah disimpan selama 0, 2, 4, 6, dan 8 bulan. Pengukuran nilai konduktivitas listrik dilakukan menggunakan alat *conductivity meter*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyimpanan memengaruhi nilai EC benih mindi. Nilai EC terendah adalah 15,63 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pada penyimpanan 0 bulan dan nilai EC tertinggi adalah 31,87 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pada penyimpanan 8 bulan. Lama penyimpanan memiliki korelasi positif terhadap nilai EC sebesar 0,75. Nilai EC yang tinggi menunjukkan banyaknya perembesan cairan sel yang keluar dari benih sehingga menurunkan kapasitas perkecambahan benihnya. Nilai EC memiliki korelasi negatif terhadap viabilitas benih. Secara umum, semakin lama benih disimpan, maka viabilitas benih semakin menurun.

Kata kunci: conductivity meter, electrical conductivity, lama penyimpanan, perkecambahan benih

¹ Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor
Jl. Ulin Kampus IPB, Dramaga, Bogor Jawa Barat, Indonesia 16680

* Penulis korespondensi:
e-mail: cutfebrina999@gmail.com

PENDAHULUAN

Benih merupakan bahan tanam yang penting untuk digunakan sebagai bagian dari proses regenerasi tanaman. Keberhasilan pertumbuhan tanaman sangat bergantung pada kualitas benih, yang mencakup aspek viabilitas, vigor, dan daya kecambah (Fatikhasari *et al.* 2022). Benih yang memiliki kualitas tinggi akan menghasilkan tanaman dengan pertumbuhan yang optimal, sehingga mendukung keberlanjutan budidaya dan pengelolaan sumber daya tanaman, terutama pada spesies penting salah satunya tanaman mindi. Salah satu parameter penting yang menjadi penentu dalam kemampuan benih untuk berkecambah dan menghasilkan tanaman yang sehat adalah tingkat viabilitas dari benih yang akan digunakan.

Viabilitas benih adalah kemampuan suatu benih untuk berkecambah dan tumbuh menjadi tanaman yang sehat dan produktif. Viabilitas benih menjadi salah satu indikator penting terhadap kualitas benih, karena dapat menentukan seberapa besar kemungkinan benih akan berhasil tumbuh dalam kondisi lingkungan yang optimal. Viabilitas benih dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti umur benih, cara penyimpanan, suhu, kelembaban, kerusakan fisik, dan patogen yang ada di dalam benih. Pengujian viabilitas benih dapat menunjukkan kualitas benih, karena hanya benih viabel (hidup dan sehat) yang dapat menghasilkan tanaman yang tumbuh dan berkembang dengan baik. Viabilitas benih dapat diuji secara langsung dan tidak langsung. Uji viabilitas benih secara langsung dilakukan dengan melakukan uji daya kecambah, sedangkan uji viabilitas benih secara tidak langsung dilakukan dengan melakukan uji seperti uji tetrazolium atau uji DHL. Meskipun uji viabilitas benih secara langsung memberikan hasil yang cukup akurat, kelemahannya terletak pada waktu yang relatif lama dan proses yang kurang praktis. Guna mengatasi keterbatasan tersebut, uji DHL dapat menjadi alternatif uji viabilitas benih secara tidak langsung yang menjanjikan. Uji viabilitas benih dengan metode uji DHL dinilai cukup efisien dan efektif, karena dapat dilakukan dengan cepat, sederhana dan mudah, serta uji DHL berkorelasi dengan daya tumbuh benih di lapangan (Khairani *et al.* 2022).

Uji viabilitas dengan uji DHL adalah uji yang dilakukan dengan mengamati tingkat kebocoran membran sel benih sebagai indikator kesehatan benih. Uji DHL atau disebut juga dengan uji konduktivitas listrik (*Electrical Conductivity/ EC*) merupakan salah satu uji yang dilakukan untuk menilai viabilitas benih dengan mengukur tingkat kebocoran elektrolit dari membran sel benih dalam air rendaman. Kondisi membran sel benih berhubungan erat dengan viabilitasnya. Struktur membran sel benih yang rusak dapat mencerminkan bahwa kualitas benih telah menurun. Beberapa penelitian telah menerapkan uji EC untuk menilai kualitas benih pada berbagai jenis tanaman kehutanan, seperti penelitian oleh Pujiastuti dan Sudrajat (2012) menunjukkan bahwa uji EC dapat memprediksi kemunculan semai normal pada benih *A. mangium* di persemaian. Namun, hingga saat ini, belum ditemukan penelitian yang secara khusus menerapkan uji EC pada

benih mindi. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian mengenai uji EC pada penyimpanan benih mindi guna mengevaluasi viabilitas benih. Tujuan penelitian ini menganalisis pengaruh lama penyimpanan benih terhadap viabilitas benih mindi.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus 2022 hingga Juni 2023. Laboratorium yang digunakan adalah Laboratorium Teknologi Benih, Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah gelas jar, gelas ukur, erlenmeyer, saringan, sudip, tang, lup, neraca analitik ketelitian 10^{-4} , *conductivity meter*, *scalpel*, kamera, alat tulis, *flashdisk*, *software Microsoft Word 2019*, *software Microsoft Excel 2019* dan *software SAS 9.1.3*. Bahan yang digunakan adalah benih mindi, air steril, tisu, label, akuades, akuabides, *aluminium foil*.

Prosedur Penelitian

Persiapan Benih

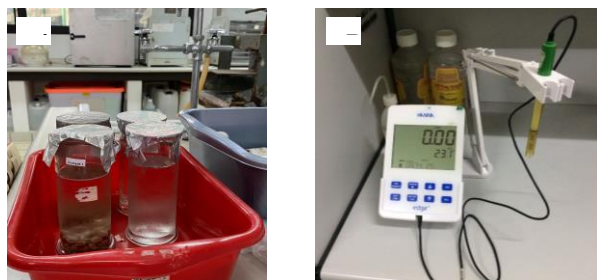
Benih yang digunakan pada penelitian ini adalah benih mindi. Buah mindi dipanen dari pohon mindi (F1) berumur 12 tahun yang pohon induknya (F0) tumbuh di Perumahan Taman Darmaga Permai 1 (6°34'04.0"S 106°43'21.7"E) dan pohon induk tersebut ditanam pada tahun 2007. Bibit pohon induk tersebut berasal dari persemaian PT Hendratna Plywood yang berlokasi di Martadah, Kalimantan Selatan. Buah mindi yang telah dipanen kemudian diekstraksi untuk mendapatkan benih mindi.

Penyimpanan Benih

Benih mindi disimpan selama 12 bulan dari bulan Agustus 2022 hingga Juni 2023. Benih mindi disimpan dalam wadah toples plastik yang ditutup rapat. Toples plastik yang berisi benih kemudian diletakkan pada suhu ruang.

Uji Daya Hantar Listrik (DHL) atau uji *Electrical Conductivity (EC)*

Benih mindi pada uji EC tidak disemai dan hanya dilakukan pengukuran *electrical conductivity* air dari hasil perendaman benih mindi. Sebanyak 50 butir benih mindi ditimbang beratnya menggunakan neraca analitik ketelitian 10^{-4} dan dimasukkan ke dalam gelas jar. Akuabides sebanyak 200 mL ditambahkan ke dalam gelas jar berisi benih, kemudian gelas jar berisi benih ditutup dengan menggunakan *aluminium foil* (Gambar 1A). Gelas jar berisi benih dan gelas jar blanko (cairan akuabides murni) kemudian disimpan pada ruangan dengan suhu 20 °C–25 °C selama 24 jam. Sebelum diukur, gelas jar berisi air rendaman benih diaduk terlebih dahulu dan benih disaring sehingga hanya tersisa air rendamannya saja. Pengukuran nilai konduktivitas listrik dilakukan menggunakan *conductivity meter* (Gambar 1B) yang dilakukan dengan cara mencelupkan batang konduktivitas yang ada pada alat *conductivity meter* ke dalam gelas jar setiap ulangannya.



Gambar 1 (A) perendaman benih mindi di dalam akuabides untuk pengujian konduktivitas listrik, (B) alat *conductivity meter* untuk mengukur konduktivitas listrik.

Rancangan Percobaan

Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu lama penyimpanan benih mindi. Percobaan dilakukan dengan 2 ulangan dan setiap ulangan terdiri dari 50 unit benih mindi. Waktu penyimpanan benih mindi terdiri atas 6 taraf, yaitu benih disimpan 0 bulan (W1), 2 bulan (W2), 4 bulan (W3), 6 bulan (W4) dan 8 bulan (W5).

Pengamatan dan Pengambilan Data

Pengamatan dan pengambilan data dilakukan selama 2 bulan sekali selama 8 bulan. Peubah yang diamati adalah nilai EC. Pengukuran nilai EC dilakukan terhadap air rendaman sejumlah contoh benih dengan menggunakan alat *conductivity meter* dan hasilnya dinyatakan dalam $\mu\text{S/cm}$ (Sorensen *et al.* 1996). Nilai EC dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$EC = \frac{\text{nilai EC air rendaman benih} - \text{nilai EC blanko}}{\text{bobot benih}}$$

Analisis regresi dilakukan untuk menganalisis hubungan durasi penyimpanan benih mindi terhadap EC. Data durasi penyimpanan digunakan sebagai peubah bebas dan data EC sebagai peubah respon. Ukuran yang diperhatikan dalam analisis regresi adalah koefisien determinasi (R^2). Nilai tersebut digunakan untuk mengetahui seberapa besar variabel respon (y) dapat dijelaskan oleh variabel bebas (x) atau seberapa jauh variabel bebas dapat memprediksi variabel respon. Besarnya nilai R^2 berkisar antara 0-1 atau 0-100%.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan ANOVA yang diperoleh dari pengolahan data dengan menggunakan software SAS 9.1.3. Pengambilan keputusan berdasarkan hipotesis yang diuji adalah tolak H_0 apabila $p\text{-value} < 0,05$ dan terima H_0 apabila $p\text{-value} \geq 0,05$. Apabila terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan yang diuji, maka dilanjutkan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lama penyimpanan benih mindi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai EC benih mindi (Tabel 1). Nilai EC benih mindi kontrol (sebelum penyimpanan) adalah sebesar $15,63 \mu\text{S/cm}$. Nilai EC tertinggi ($31,87 \mu\text{S/cm}$) tercatat pada benih mindi yang disimpan selama 8 bulan.

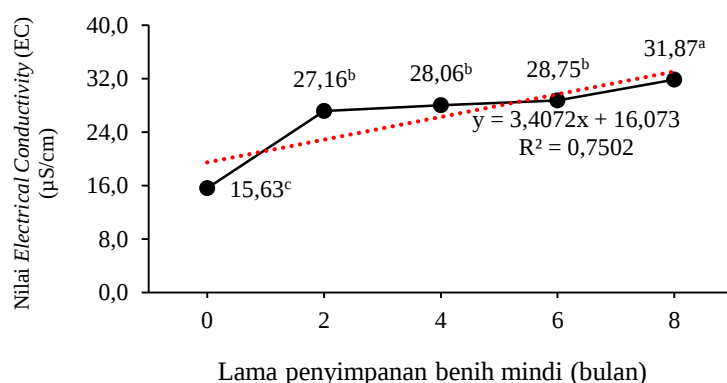
Lama penyimpanan memiliki nilai korelasi positif terhadap nilai EC (Gambar 2). Benih mindi yang disimpan mulai 0 hingga 8 bulan memiliki tren nilai EC yang meningkat. Nilai EC benih mindi meningkat secara signifikan pada penyimpanan 2 bulan dengan kenaikan sebesar 73,8%. Pada penyimpanan 4 bulan hingga 6 bulan nilai EC meningkat namun tidak signifikan. Nilai EC meningkat kembali secara signifikan (10,86%) pada penyimpanan 8 bulan.

Tabel 1 Hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT pengaruh lama penyimpanan benih mindi terhadap *Electrical Conductivity* (EC)

Lama penyimpanan (bulan)	p-value	<i>Electrical conductivity</i> (EC) ($\mu\text{S/cm}$)*
0		15.63 ^c
2		27.16 ^b
4	<0.0001	28.06 ^b
6		28.75 ^b
8		31.87 ^a

*angka yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan nilai yang tidak berbeda signifikan pada taraf uji 5% (uji selang berganda Duncan).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai EC benih mindi. Penyimpanan selama 8 bulan menghasilkan nilai EC tertinggi dibandingkan dengan penyimpanan yang lebih singkat. Hal ini menunjukkan bahwa selama 8 bulan penyimpanan akan menaikkan nilai EC benih mindi sebesar 103,9%. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Rohandi dan Widyani (2016) terhadap nilai EC benih tengkawang (*Shorea stenoptera*) bahwa terjadi peningkatan nilai EC benih tengkawang seiring bertambahnya waktu penyimpanan. Pengukuran nilai EC terhadap benih tengkawang yang disimpan selama 3 minggu menunjukkan hasil sebesar $1,08 \mu\text{S/cm}$, sedangkan benih tengkawang tanpa penyimpanan menunjukkan nilai EC sebesar $0,26 \mu\text{S/cm}$. Hal tersebut menunjukkan adanya peningkatan nilai EC pada benih tengkawang setelah penyimpanan selama 3 minggu. Hasil EC dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti volume air tempat benih direndam, periode perendaman, jumlah benih yang direndam, suhu, serta umur dan genotipe benih (Ortiz *et al.* 2018). Selain itu, nilai EC yang tinggi pada air rendaman benih diakibatkan adanya kerusakan membran selama periode imbibisi pada benih berkualitas rendah (Akter *et al.* 2014).



Gambar 2 Pengaruh lama penyimpanan terhadap EC benih mindi. Garis merah putus-putus merupakan garis regresi.

Berdasarkan hasil penelitian, lama penyimpanan menunjukkan nilai korelasi positif terhadap nilai EC. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin lama benih mindi disimpan, semakin tinggi nilai EC yang diukur. Korelasi positif ini mengindikasikan bahwa seiring bertambahnya waktu penyimpanan, terjadi peningkatan kebocoran elektrolit dari dalam sel ke medium perendaman, yang kemungkinan besar disebabkan oleh kerusakan atau degradasi membran sel. Penyimpanan benih dalam waktu yang lama akan memicu terjadinya deteriorasi membran yang mengarah pada penuaan benih (Sri dan Nagarajappa 2024). Selama masa penyimpanan, kandungan karbohidrat dan protein dalam benih akan mengalami penurunan, sedangkan kadar air dan daya hantar listrik meningkat. Rastegar dan Kandi (2012) menjelaskan bahwa peningkatan waktu penuaan menyebabkan peningkatan konduktivitas listrik yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan yang signifikan pada kebocoran elektrolit awal.

Nilai EC yang tinggi berkorelasi negatif terhadap daya berkecambah benih. Halim *et al.* (2012) menjelaskan bahwa terdapat korelasi negatif antara EC dengan perkecambahan benih yang ditunjukkan dengan banyaknya perembesan cairan sel yang keluar dari benih sehingga menurunkan kapasitas perkecambahan benihnya. Sejalan dengan penelitian oleh Suryanto (2013), yang melakukan uji EC terhadap benih suren (*Toona sureni*) menunjukkan bahwa uji EC berkorelasi negatif terhadap peubah daya berkecambah benih, yaitu tingkat daya berkecambah tertinggi mencapai 87% pada minggu ke-4 penyimpanan, sedangkan tingkat terendah hanya 16% pada minggu ke-6. Hal tersebut mengindikasikan bahwa semakin lama benih disimpan, semakin besar kemungkinan mengalami penurunan kualitas.

Penyimpanan benih yang dilakukan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa semakin lama benih mindi disimpan, maka nilai EC dari air rendaman benih mindi akan semakin meningkat. Hal tersebut mengindikasikan bahwa adanya kerusakan membran sel yang menyebabkan kebocoran elektrolit dari dalam sel ke larutan perendaman. Penyimpanan yang lebih lama berpengaruh negatif terhadap kualitas benih. Penyimpanan yang direkomendasikan terhadap benih mindi adalah lama penyimpanan dengan waktu tidak lebih dari 2 bulan yang disimpan dalam suhu ruang. Penyimpanan benih mindi perlu diperhatikan seperti

kondisi ruangan atau penggunaan wadah simpan yang sesuai, agar dapat memperpanjang umur simpan benih. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Tokan *et al.* (2024) bahwa penyimpanan benih selama 5 minggu, merupakan lama penyimpanan paling optimum dan dapat mempertahankan kestabilan viabilitas benih yang dapat memengaruhi kualitas benih.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Lama penyimpanan benih mindi memiliki pengaruh signifikan terhadap nilai EC, yang menunjukkan peningkatan seiring berjalannya waktu penyimpanan. Semakin tinggi nilai EC, semakin menurun viabilitas benih.

Saran

Berdasarkan hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa waktu penyimpanan yang direkomendasikan tidak lebih dari 2 bulan dan benih disimpan pada suhu ruang dan dengan wadah plastik. Kondisi penyimpanan benih mindi perlu diperhatikan, karena dengan kondisi simpan yang lebih baik, dapat memperpanjang umur simpan benih. Penelitian lanjutan dapat difokuskan pada pengaruh kondisi penyimpanan seperti suhu, kelembaban, dan jenis wadah terhadap viabilitas benih mindi untuk mengetahui metode penyimpanan optimal. Selain itu, perbandingan metode uji viabilitas seperti uji perkecambahan, dapat dilakukan untuk menentukan keakuratan uji EC dalam memprediksi keberhasilan perkecambahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akter N, Haque MM, Islam MR, Alam KM. 2014. Seed quality of stored Soybean (*Glycine max* L.) as influenced by storage containers and storage periods. *The Agriculturists* 12(1): 85-95.
- Fatikhasari Z, Lailaty IQ, Sartika D, Ubaidi MA. 2022. Viabilitas dan vigor benih kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.), kacang hijau (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek), dan jagung (*Zea mays* L.) pada temperatur dan tekanan osmotik berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 27(1): 7-17.

- Halim MA, Hossain MM, Haque MM, Solaiman ARM. 2012. Seed quality of onion as influenced by maturity stage. *Seed Technology Journal* 3: 9-12.
- Khairani M, Rozen N, Swasti E. 2022. Uji daya hantar listrik untuk benih padi (*Oryza sativa* L.) *Jurnal Pertanian Agros* 24(1): 496-504.
- Ortiz TA, Gomes GR, Vengrus NAS, Anschau R, Takashi LSA. 2018. Electrical conductivity test for evaluating physiological quality in snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seeds. *AJCS* 12(10): 1561-1565.
- Pujiastuti E, Sudrajat DJ. 2012. Uji vigor untuk menduga perkecambahan benih dan munculnya semai normal *Acacia mangium* di persemaian. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan* 5(2): 81-94.
- Rastegar Z, Kandi MAS. 2012. Seed reserve utilization and electrical conductivity of deteriorated soybean seeds (*Glycine max* L.). *Glob. J. Plant Ecophysiol* 2(1): 11-14.
- Rohandi A, Widyani N. 2016. Perubahan fisiologis dan biokimia benih tengkawang selama penyimpanan. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa* 2(1): 9-20.
- Sorensen A, Laurisen EB, Thomsen K. 1996. *Electrical Conductivity Test*. Denmark. Danida Forest Seed Center.
- Srii VS, Nagarajappa N. 2024. Impact of accelerated aging on seed quality, seed coat physical structure and antioxidant enzyme activity of Maize (*Zea mays* L.). *PeerJ* 12: 1-25.
- Suryanto H. 2013. Pengaruh beberapa perlakuan penyimpanan terhadap perkecambahan benih suren (*Toona sureni*). *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea* 2(1): 26-40.
- Tokan O, Seran W, Kaho NR. 2024. Efektivitas lama penyimpanan dan beberapa media simpan organik terhadap viabilitas benih mahoni (*Swietenia macrophylla* King). *Jurnal Kehutanan Indonesia Celebica* 5(1): 83-96.