
PENGARUH PERBEDAAN HST (HARI SETELAH TANAM) TERHADAP DAYA KECAMBAH JAGUNG DAN SORGUM

***(Effect Of Days After Planting Differences On Corn And Sorghum Seeds
Germination)***

Nur Rachmy Fazryah¹, Faradisa Syafrin Maulidina¹, Shafa Salsabila², Tera Fit
Rayani³, Annisa Hakim^{3*}, Firtriani Eka Puji Lestari³

¹ Mahasiswa Sekolah Vokasi IPB, Jl Kumbang No 14, Bogor

² Mahasiswa Program Studi Agribisnis Bidang Minat Penyuluhan dan Komunikasi
Pternakan, Jl. Soleh Iskandar No 234, Bogor

³Sekolah Vokasi IPB, Jl Kumbang No 14, Bogor

*E-mail : annisahakim@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

The aim of this research was to examine the germination test of corn seeds and sorghum seeds based on differences in harvest age (HST). This research was carried out in the Laboratorium basah of Technology and Livestock Management at the IPB Vocational School, Sukabumi Campus in November 2023. The method used in this research was seed germination using an opaque paper substrate with a rolled paper test set in plastic and then stored in a dark room or without light. This research used a 2 x 2 x 3 factorial Completely Randomized Design (RAL) with 2 factors, namely; The first factor is the seed factor which consists of two levels, namely corn seeds (J), and sorghum seeds (S), and the second factor is harvest age (HST) consisting of 2 levels, namely the 4th day (4), and the 4th day. 7 (7), 3 repetitions each. The two types of seeds and different harvest ages (HST), then the interaction between factors for each germination of corn seeds and sorghum seeds showed significantly different results or effects ($P < 0.05$). The results of this study showed that the germination of corn and sorghum seeds harvested at different ages (HST) had different percentages of germination and root length. The best interaction was shown by corn seed treatment at 7 HST.

Key words: Corn seeds, sorghum seeds, germination test, harvest age (HST)

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji uji daya perkecambahan benih jagung dan benih sorgum berdasarkan perbedaan umur panen (HST). Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Basah Teknologi dan Manajemen Ternak Sekolah Vokasi IPB Kampus Sukabumi pada bulan November 2023. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah perkecambahan benih menggunakan substrat kertas buram dengan uji kertas digulung didirikan dalam plastik kemudian disimpan di ruangan gelap atau tanpa cahaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak

Lengkap (RAL) faktorial 2 x 2 x 3 dengan 2 faktor yaitu; faktor pertama adalah faktor benih yang terdiri dari dua taraf yaitu benih jagung (J), dan benih sorgum (S), dan faktor kedua adalah umur panen (HST) terdiri atas 2 taraf yaitu hari ke-4 (4), dan hari ke-7 (7), masing-masing 3 ulangan. Kedua jenis benih dan beda umur panen (HST), kemudian interaksi antar faktor kepada setiap daya kecambah benih jagung maupun benih sorgum menunjukkan hasil atau pengaruh yang signifikan berbeda secara nyata ($P < 0,05$). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perkecambahan benih jagung dan sorgum yang dipanen dengan perbedaan umur (HST) memiliki presentase daya kecambah dan panjang akar yang berbeda. Interaksi terbaik ditunjukkan oleh perlakuan benih Jagung pada 7 HST.

Kata kunci: *Benih jagung, benih sorgum, uji daya kecambah, umur panen (HST)*

PENDAHULUAN

Jagung menjadi salah satu komoditi pertanian yang cukup penting dengan permintaan yang terus mengalami peningkatan setiap tahun (Syamsia dan Abukar 2019). Selain itu jagung di Indonesia dimanfaatkan sebagai bahan pangan, jagung untuk bahan industri olahan, dan jagung untuk bahan tanaman atau disebut benih (Wulandari 2016). Kebutuhan jagung yang semakin meningkat, jika tidak diimbangi dengan upaya peningkatan produksi yang optimal akan mengakibatkan negara Indonesia sebagai salah satu pengimpor jagung. Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) merupakan jenis tanaman serealia yang mempunyai adaptasi luas dan dapat ditanam di lahan kering sehingga berpotensi untuk dikembangkan dan dibudidayakan di Indonesia (Santosa 2009). Sorgum memiliki banyak manfaat antara lain sebagai bahan pangan, bahan pakan ternak, sumber energi dan bahan baku industri. Potensi lain dari sorgum yang belum banyak digali adalah kandungan lignin. Lignin tinggi pada sorgum memiliki beberapa potensi antara lain sebagai bahan baku pembuatan pulp selain itu lignin tinggi berkorelasi positif dengan produksi biomassa yang tinggi (Koshihara *et al.* 2017). Jagung dan sorgum memiliki kesamaan, keduanya merupakan tanaman serealia yang didalamnya juga terdapat sumber karbohidrat atau pati yang bermanfaat bagi ternak. Untuk menunjang peningkatan produksi tanaman jagung dan sorgum penting dalam memperhatikan mutu dan kesehatan benih.

Benih merupakan input penting peningkatan produksi dan produktivitas. Benih berkualitas dapat meningkatkan hasil panen, menjaga ketersediaan stok pangan, dan dapat meningkatkan pendapatan petani dari hasil penjualan produksi. Pengujian mutu merupakan bagian penting dari proses produksi benih disamping pemeriksaan lapang, penanganan hasil produksi, dan pelabelan. Mutu calon benih akan diketahui setelah dilaksanakan pengujian benih di laboratorium (Wahyuni *et al.* 2021). Benih yang dipanen dalam waktu yang tepat akan memperoleh benih dengan viabilitas dan vigor yang tinggi. Benih yang dipanen pada saat mencapai masak fisiologis mempunyai daya kecambah maksimal karena embrio sudah terbentuk

sempurna, sedangkan benih yang dipanen setelah masak fisiologis akan mempunyai daya berkecambah rendah. Air merupakan salah satu syarat penting bagi berlangsungnya proses perkecambahan benih. Dua faktor penting yang memengaruhi penyerapan air oleh benih adalah sifat dari benih itu sendiri terutama kulit pelindungnya dan jumlah air yang tersedia pada medium di sekitarnya. Air merupakan faktor penting karena biji berada dalam keadaan terdehidrasi. Secara normal biji mengandung air antara 5 hingga 20 % dari berat totalnya dan harus menyerap sejumlah air sebelum perkecambahan di mulai (Kartasapoetra, 2003). Perbedaan umur HST dapat memberikan pengaruh perbedaan pertumbuhan terhadap perkecambahan benih. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh HST yang terbaik untuk menghasilkan daya persentase perkecambahan tertinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2023 di Laboratorium basah, Sekolah Vokasi IPB Kampus Sukabumi. Alat yang digunakan meliputi substrat perkecambahan berupa kertas buram, plastik pp, lakban, penggaris dan *water sprayer*. Bahan yang digunakan adalah benih jagung, benih sorgum, dan air. Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung dan sorgum. Perkecambahan benih jagung dan sorgum dilakukan pada media tumbuh kertas buram. Menurut Suwarno dan Hapsari (2008) menunjukkan bahwa kertas buram mampu mempertahankan air masing-masing 92 dan 94% selama 7 hari. Selain itu disamping memiliki daya absorpsi yang tinggi, kertas buram mudah didapatkan, dan harganya terjangkau. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2 x 2 x 3. Faktor pertama adalah faktor benih yang terdiri dari dua taraf (J = jagung, S = sorgum) dan faktor kedua adalah perbedaan HST terdiri dari dua taraf (4 = hari ke-4, 7 = hari ke-7). Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga didapat 12 satuan percobaan. Uji daya kecambah menggunakan metode uji kertas digulung. Setiap satuan percobaan uji kecambah menggunakan 25 butir benih jagung maupun benih sorgum. Metode uji kertas digulung dilakukan dengan menggunting bagian bawah dan samping plastik agar bisa dilebarkan kemudian dilapisi kertas buram diatasnya untuk kemudian ditekankan 25 butir benih di atas kertasnya. Benih disusun secara teratur dalam lima baris, masing – masing 5 butir setiap baris. Setelah itu kertas digulung dengan plastik agar air tidak mudah menguap.

Parameter penelitian berupa bentuk-bentuk kecambah normal dan panjang akar diamati pada umur ke-4 dan ke-7 hari setelah tanam (HST). Kecambah-kecambah abnormal dan busuk yang ditemukan pada setiap percobaan dibuang. Jumlah setiap kecambah yang tumbuh normal dihitung untuk selanjutnya dihitung daya kecambahnya. Daya kecambah dihitung dengan menggunakan formula:

$$\text{Daya kecambah (\%)} = \frac{\text{jumlah kecambah}}{\text{jumlah benih yang ditanam}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui pengaruh perbedaan Hari Setelah Tanam (HST) terhadap uji daya perkecambahan benih jagung dan sorgum maka data daya kecambah benih akan dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dalam Rancangan Acak Lengkap. Jika hasil analisis ragam berbeda nyata ($P < 0,05$) maka akan diuji lanjut menggunakan Uji Tukey. Analisis data dilakukan dengan bantuan software Microsoft Excel kemudian dilanjutkan menggunakan aplikasi minitab untuk analisis sidik ragam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Daya Kecambah

Pengujian daya berkecambah merupakan salah satu cara untuk menentukan nilai viabilitas benih. Pengujian daya berkecambah dapat menunjukkan potensi perkecambahan dari suatu lot benih sehingga dapat membedakan mutu antar lot dan menduga daya tumbuhnya di lapangan (Jawak 2022).

Perkecambahan merupakan fase awal pertumbuhan individu baru. Proses ini sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air dalam medium pertumbuhan untuk memacu aktivitas enzim yang diperlukan dalam metabolisme perkecambahan di jaringan dalam benih. Fase perkecambahan diawali dengan imbibisi yang menjadikan kulit biji lunak dan terjadinya peningkatan aktivitas enzimatis. Pada saat perkecambahan, imbibisi air merangsang aktivitas giberelin yang diperlukan untuk mengaktifkan enzim amilase. Enzim ini selanjutnya masuk ke dalam cadangan makanan dan mengkatalis proses perubahan cadangan makanan, pati menjadi gula yang kemudian digunakan sebagai sumber energi untuk pembelahan dan pertumbuhan sel (Junaidi 2021). Perkecambahan menjadi fase yang penting karena proses awal pertumbuhan suatu tumbuhan, terutama tanda-tanda dari aktifnya tumbuhan berbiji. Maka penting untuk diketahui uji daya kecambah sehingga didapat seberapa besar kemampuan suatu benih/biji tumbuh dalam satuan persentase daya kecambah.

Benih jagung dan sorgum yang telah ditanamkan pada media kertas buram yang digulung dengan dibasahi air selama umur tanam 4 hari dan 7 hari dan disimpan di tempat gelap atau tanpa cahaya dengan 3 ulangan. Selama masa inkubasi, tidak terdapat gangguan mikroorganisme karena kondisi ruangan yang aman dan terhindar dari gangguan tersebut. Benih diamati pada hari ke-4 dan hari ke-7 perkecambahan lalu dihitung kecambah normal, dan yang abnormal. Menurut hasil penelitian Nurrachmamilia (2017), Kecambah normal memiliki sistem perakaran, plumula dan hipokotil yang baik. Kecambah yang normal memiliki perkembangan sistem perakaran yang baik terutama akar primer dan untuk tanaman yang secara normal menghasilkan akar seminal maka akar ini tidak boleh kurang dari dua perkembangan hipokotil yang baik dan sempurna tanpa ada kerusakan pada jaringan-jaringannya. Pertumbuhan plumula yang sempurna dengan daun hijau dan tumbuh dengan baik atau muncul dari koleoptil. Pertumbuhan epikotil yang sempurna dengan kuncup yang normal. Serta

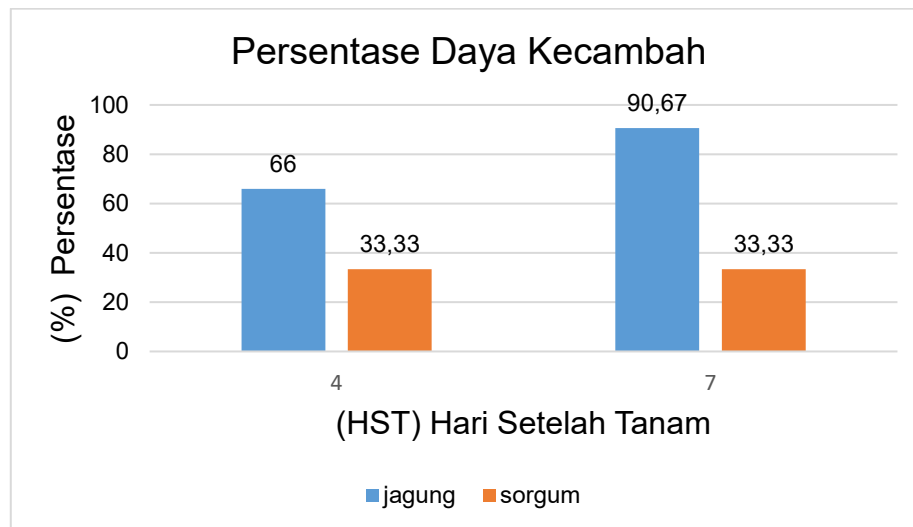
memiliki satu kotiledon untuk kecambah dari monokotil dan dua bagi dikotil (Sutopo 1998).

Tabel 1. Daya Berkecambah Benih Jagung dan Sorgum Berdasarkan Beda Umur Panen (HST)

Jenis benih	Umur panen (HST)	
	4 hari	7 hari
Jagung	$66 \pm 6,0^b$	$90,67 \pm 8,33^a$
Sorgum	$33,33 \pm 12,86^c$	$33,33 \pm 8,33^c$

Keterangan : Huruf yang berbeda dalam baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan penelitian dan dicantumkan pada tabel 1 bahwa rerata daya berkecambah menunjukkan penelitian perbedaan umur panen (HST) pada benih jagung dan benih sorgum hari ke-4 baik hari ke-7 memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) begitupun dengan interaksi kedua faktor, antara benih jagung sorgum dan umur panen juga memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Tetapi jika diamati terdapat keunggulan daya kecambah terhadap benih jagung daripada benih sorgum dari kedua umur panen (HST) yaitu dari hari pemanenan ke-4 maupun pemanenan hari ke-7 yang dapat dilihat lebih jelas pada gambar 1.



Gambar 1. Persentase Perkecambahan Benih Jagung dan Sorgum Berdasarkan Beda Umur Panen (HST)

Berdasarkan gambar 1 rata-rata persentase daya kecambah pada umur panen (HST) ke-4 didapatkan jagung sebesar 66% dan sorgum sebesar 33,33%, sedangkan umur panen (HST) ke-7 didapatkan persentase jagung sebesar 90,67% dan sorgum 33,33%. Daya perkecambahan yang diperoleh oleh setiap benih rendah kecuali angka yang dihasilkan terhadap benih jagung dengan umur panen ke-7 sudah memenuhi

standar. Jika dilihat dengan standar nasional Indonesia yaitu daya berkecambah benih minimal 80% (SNI 2015). Dari gambar 1 dapat disimpulkan bahwa daya perkecambahan benih jagung lebih unggul dibandingkan dengan benih sorgum.

Salah satu faktor daya persentase berkecambah benih yang didapat sangat rendah pada benih sorgum karena banyaknya benih yang abnormal dan ukuran benih yang lebih kecil dibandingkan dengan ukuran benih jagung yang lebih besar sehingga memengaruhi proses kecambah yang cepat dan mudah keluar menembus kulit benih. Secara umum diketahui bahwa karbohidrat yang tersimpan dalam endosperma sangat besar sehingga mempengaruhi ukuran biji, oleh sebab itu yang lebih besar memiliki awal hidup dan performa yang lebih baik daripada biji yang lebih kecil (Gholami 2009; Gunaga dan Vasudeva 2011). Pada kasus tersebut masih ada kemungkinan terjadinya benih berkecambah atau bisa dikatakan benih mengalami keterlambatan proses imbibisi air, maupun pengaruh lain dari sifat benih seperti pada penelitian Rahayu (2015) mengenai benih kecipir yang memiliki kulit yang cukup keras sehingga proses imbibisi pada sebagian benih terhambat, hambatan yang terjadi itu disebut juga dengan dormansi fisik. Menurut Venier (2012), dormansi fisik atau yang dikenal dengan sifat impermeabel kulit benih terhadap air berkaitan dengan penampilan jaringan dari kulit benih. Sehingga masalah dormansi ini memberikan perbedaan waktu dan rentang terhadap proses perkecambahan. Biasanya benih yang memiliki sifat dormansi fisik adalah benih terdapat karakteristik berupa epidermis berlignin. Adapun metode pematangan dormansi dilakukan dengan skarifikasi fisik atau mengamplas benih bagian punggung benih dan pinggir benih sehingga warnanya sedikit pudar menggunakan amplas kasar (Rahayu 2015). Proses skarifikasi tersebut dilakukan sebelum benih ditanam sehingga didapatkan hasil imbibisi benih yang serempak.

Kecepatan tumbuh benih sangat terkait dengan persentase daya berkecambah benih, untuk itu fase perkecambahan benih juga sangat dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor eksternal yang dapat mempengaruhi proses perkecambahan benih seperti pada penelitian Mora (2022) yaitu air, suhu, oksigen, dan kelembaban. Perkecambahan yang baik hanya dapat terjadi pada kondisi, penggunaan metode dan daya dukung peralatan perkecambahan optimal, sehingga benih dapat memperlihatkan performa perkecambahan benih yang tepat dan akurat. Sedangkan faktor internal yang dapat diidentifikasi bahwa setiap benih memiliki tingkat kemampuan dan kebesaran menyerap air yang berbeda tergantung pada nilai permeabilitas yang berhubungan dengan proses masuknya air berdasarkan sifat kulit benih. Persentase daya kecambah yang tinggi merupakan hasil dari proses metabolisme benih yang terjadi secara tepat dengan cadangan makanan yang tercukupi di dalam benih (Nurmiaty 2014). Menurut Sutopo (2002) bahwa benih yang telah mencapai masak fisiologis mempunyai cadangan makanan yang lengkap dan embrionya telah terbentuk sempurna. Selanjutnya ditambahkan oleh Pradnyawati (2019) bahwa pada kondisi benih yang berada pada masak fisiologis akan memenuhi berbagai kriteria yang dibutuhkan untuk mendapatkan viabilitas maupun vigor benih.

yang tinggi. Hasil penelitian uji daya kecambah berdasarkan perbedaan umur panen (HST) pada benih jagung dan sorgum masih memberikan hasil yang negatif terhadap benih sorgum, sedangkan pada benih jagung didapatkan hasil yang lebih unggul dibandingkan sorgum, meskipun benih jagung dikatakan layak tanam setelah diketahui hasil persentase daya kecambah dari umur panen ke-7. sehingga diperlukan upaya atau usaha lain untuk mengetahui faktor apakah yang mengakibatkan kegagalan perkecambahan, prosedur pengujian daya berkecambah pada benih jagung dan sorgum sudah dilakukan dengan upaya menjamin agar lingkungan eksternal menguntungkan bagi perkecambahan seperti kelembaban dari air, media atau substrat yang dipilih, cahaya dan suhu.

Panjang Akar

Tabel 2. Panjang Akar pada Benih Jagung dan Sorgum Berdasarkan Beda Umur Panen (HST)

Jenis benih	Umur Panen kecambah (hari)	
	4 HST	7 HST
Jagung	16,50±0,35 ^b	22,67±1,94 ^a
Sorgum	8,34±1,15 ^c	8,34±0,61 ^c

Keterangan: Huruf yang berbeda dalam baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Tabel 2 menunjukkan adanya interaksi antara jenis tanaman dengan umur panen yang berbeda terhadap panjang akar ($P < 0,05$). Perlakuan 7 HST pada tanaman jagung memperoleh rata-rata panjang akar yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Tanaman jagung memperoleh respon panjang akar yang lebih tinggi dibandingkan panjang akar tanaman sorgum ($P < 0,05$). Rerata panjang akar kecambah jagung yaitu 19,57 cm sedangkan panjang akar kecambah sorgum 8,34 cm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua jenis tanaman menghasilkan nilai yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan akar.

Perlakuan perbedaan umur panen berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar ($P < 0,05$). Rerata panjang akar tertinggi diperoleh pada perlakuan Jagung dengan 7 HST (22,67±1,94^a) dan terendah pada perlakuan Sorgum 4 HST (8,34±1,15^c) dan 7 HST (8,34±0,61^c). Akar pada tanaman jagung meningkat signifikan berdasarkan umur panen. Syaidatina *et al.* (2023) menjelaskan hal tersebut dapat diasumsikan karena semakin lama umur panen maka penyerapan unsur hara dalam media tanam lebih optimal. Namun pendapat tersebut tidak sesuai dengan respon panjang akar yang ditunjukkan oleh tanaman sorgum. Kecambah sorgum yang dipanen diumur 4 dan 7 HST tidak menghasilkan nilai yang berbeda signifikan ($P > 0,05$). Tidak berbeda signifikannya hasil antara perlakuan 4 HST dan 7 HST pada tanaman sorgum menunjukkan bahwa pertumbuhan akar pada tanaman sorgum masih dapat dimaksimalkan dengan memperpanjang umur panen. Hal tersebut

dilandasi oleh faktor ukuran benih yang kecil dan lapisan luar benih yang tebal pada tanaman sorgum yang mengakibatkan proses imbibisi benih sorgum menjadi lebih lambat, sehingga proses penyerapan air dan unsur hara tidak optimal.

Berbeda halnya dengan respon yang ditunjukkan oleh tanaman jagung. Perlakuan umur panen 7 HST pada jagung merupakan yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni 4 HST. Ukuran benih jagung yang jauh lebih besar serta kulit luar benih yang jauh lebih lunak memungkinkan tanaman jagung dapat memanjangkan akarnya dengan lebih baik dan cepat karena air akan masuk dengan mudah. Hal ini didukung oleh pendapat Silviana *et al.* (2022) yang menjelaskan bahwa tanaman akan berusaha bertahan hidup dengan memaksimalkan pertumbuhan akar untuk meningkatkan penyerapan air. Masuknya air ke dalam dinding sel menyebabkan sel epidermis mengalami pelonggaran, sebagai akibatnya dorongan untuk keluarnya akar akan lebih mudah, yang pada akhirnya menyebabkan panjang akar meningkat.

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perkecambahan benih jagung dan sorgum yang dipanen dengan umur panen berbeda (HST) memiliki presentase daya kecambah dan panjang akar yang berbeda. Interaksi terbaik ditunjukkan oleh perlakuan benih Jagung pada 7 HST dengan presentase daya kecambah mencapai 90,67% dan rerata panjang akar 11,37 cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Sekolah Vokasi IPB University yang telah menyiapkan pendanaan penelitian ini melalui program HIBAH PENELITIAN TERAPAN SEKOLAH VOKASI IPB. Terima kasih pula disampaikan kepada Sekolah Vokasi IPB University Kampus Sukabumi yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian tepatnya di laboratorium Basah. Serta ucapan terima kasih kepada seluruh rekan – rekan yang telah membantu jalannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2015. SNI 6234-2015 benih kedelai. BSN: Jakarta.
- Gholami A, Sharafi S, Ghasemi S, Sharafi A. 2009. Pinto bean seed reserve utilization and seedling growth as affected by seed size, salinity and drought stress. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 7: 411–414.

- Gunaga RP, Vasudeva DR. 2011. Influence of seed size on germination and seedling growth in *Mammea suriga*. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences* 24: 415–416. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20113240754>.
- Jawak G, Juharni. 2022. Pengujian daya berkecambah dengan metode pengujian dan suhu yang berbeda. *CIWAL: Jurnal Pertanian*, (1)2: 38-49.
- Junaidi, Ahmad F. 2021. Pengaruh suhu perendaman terhadap pertumbuhan vigor biji kopi lampung (*Coffeacanephora*). *Jurnal Inovasi Penelitian*. 2(7): 1911-1916.
- Koshiba T. Yamamoto N. Tobimatsu Y. Yamamura M. Suzuki S. Hattori T. Mukai M. Noda S. Shibata D. Sakamoto M. Umezawa T. MYB-mediated upregulation of lignin biosynthesis in *Oryza sativa* towards biomass refinery. *Plant Biotechnology*. 34(1): 7-15.
- Mora YF, Rafli M, Ismadi, Faisal, Nilahayati. 2022. Uji perkecambahan benih jagung manis (*Zea mays saccharata sturt*) pada berbagai media kertas menggunakan alat perkecambahan benih F&F manual germinator. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi*. 1(3): 58 – 62.
- Nurmiaty Y. Ermawati E. Purnamasari VW. 2014. Pengaruh cara skarifikasi dalam pematangan dormansi pada viabilitas benih saga manis (*Abrus precatorius* [L.]). *Jurnal Agrotek Tropika*. 2(1): 73-77.
- Nurrachmamila PL, Saputro TB. 2017. Analisis daya perkecambahan padi (*Oryza sativa* L.) varietas bahbutong hasil iradiasi. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 6(2): 17-21.
- Pradnyawati NKD, Raka IGN, Siadi IK. 2019. Pengaruh umur panen terhadap hasil dan mutu benih kacang panjang (*Vignasinensis* L.). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 8(1): 53 – 61.
- Santosa DDS. Human S. 2009. Modified starch of sorghum mutant line Zh-30 for high fiber muffin products. *Atom Indonesia*. 35(1): 1-9.
- Sutopo L. 1998. *Teknologi benih*. Jakarta: CV Rajawali.
- Sutopo L. 2002. *Teknologi benih*. PT. Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Suwarno FC. Hapsari I. 2008. Studi alternatif substrat kertas untuk pengujian viabilitas benih dengan metoda uji UKDdp. *Bul. Agron*. 36(1): 84-91.
- Syamsia dan Abubakar. 2019. *Produksi benih jagung hibrida*. Penerbit Nas Media Pustaka: Makassar.
-

- Syaidatina R, Hidayat N, Harwanto. 2023. Evaluasi Pertumbuhan dan Produksi Fodder Jagung (*Zea mays*) secara hidroponik pada umur panen berbeda. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis*. 13(1): 59-65.
- Silviana A, Sutini, Santoso J. 2022. Peran Konsentrasi Rootone-F dan Jumlah Mata Tunas terhadap Pertumbuhan Akar Stek batang Tanaman Tin. *Agrocultural Journal*. 5(3): 601-607.
- Venier P, Funes G, Garcia CC. 2012. Physical dormancy and histological features of seeds of five *Acacia* species (Fabaceae) from xerophytic forests in central Argentina. *J. Flora* 207(1):39-46. doi: 10.1016/j.flora. 2011. 07.017.
- Wahyuni A, Simarmata MMT, Isrianto PL, Junairah, Koryatu T, Zakia A, Andini SN, Sulistyowati D, Purwaningsih, Purwanti S, Indarwati, Kurniasari L, Herawati J. 2021. *Teknologi dan Produksi Benih*. Penerbit Yayasan Kita Menulis: Medan.
- Wulandari F, Batoro J. 2016. Etnobotani jagung (*Zea mays* L.) pada masyarakat lokal di desa pandansari kecamatan poncokusumo kabupaten malang. *Jurnal Biotropika*. 4(1): 17-24.