

Rancang Bangun Alat Perkecambahan Benih (Germinator) Portabel

Design of a Portable Seed Germinator (Germinator)

Prayitno^{*1}, Saiful Mukhlis¹, Budi Hariyanto²

¹ Program Studi Teknik Produksi Benih Politeknik Negeri Jember

² Program Studi Produksi Tanaman Perkebunan Politeknik Negeri Jember

*prayitno_2@polije.ac.id

ABSTRAK

Pengujian daya berkecambah merupakan salah satu pengujian mutu benih yang harus dilakukan untuk mengetahui berapa persentase daya berkecambah benih. Dalam pengujian daya dan kecepatan berkecambah dibutuhkan kondisi optimum pada media perkecambahan, suhu dan kelembaban. Pengujian perkecambahan benih bisa dilaksanakan di laboratorium maupun rumah kaca atau green house. Pengujian perkecambahan di laboratorium memerlukan sebuah alat yang dapat menciptakan lingkungan dengan kondisi optimum untuk perkecambahan. Tujuan penelitian ini untuk merancang alat perkecambahan benih yang mudah digunakan, bersifat mobil, serta akurasi alat baik untuk pengujian benih. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor. Faktor 1 adalah jenis alat germinator, meliputi : G1: Germianator IPB, G2 : Germinator Jaya Teknik dan G3 : germinator rancangan/potable. Sedangkan faktor 2 adalah macam benih, meliputi B1: benih jagung, B2 : benih kacang tanah, B3: benih kedelai dan B4: benih padi.. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan alat germinator rancangan/portable pada uji daya berkecambah didapatkan hasil tertinggi sebesar untuk semua jenis benih kecuali kacang tanah. Pada pengujian kecepatan berkecambah penggunaan germinator rancangan/portabel juga memberikan nilai persentase tertinggi untuk semua jenis benih, kecuali kacang tanah. Penggunaan germinator rancangan/portable mudah digunakan, mudah dipindahkan/mobil, dan tahan karat karena terbuat dari bahan aluminium.

Kata kunci — rancang bangun, germinator, daya kecambah, kecepatan kecambah

ABSTRACT

Germination test is one of the seed quality tests that must be carried out to find out what percentage of seed germination is. In its implementation, germination testing requires optimum conditions on germination media, temperature and humidity. Seed germination testing can be carried out in the laboratory or greenhouse or green house. Germination testing in the laboratory requires a tool that can create an environment with optimum conditions for germination. The purpose of this study was to design a germination tool that is easy to use, mobile, and has good accuracy for seed testing. The study used a completely randomized design (CRD) with 2 factors. Factor 1 was the type of germinator device, including: G1: Germianator IPB, G2: Germinator Jaya Teknik and G3: Germinator design/potable. While factor 2 is the type of seed, including B1: corn seed, B2: peanut seed, B3: soybean seed and B4: rice seed. seeds except peanuts. In the test of germination speed using a designed/portable germinator also gave the highest percentage value for all types of seeds, except peanuts. The use of a design/portable germinator is easy to use, easy to move/car, and rust resistant because it is made of aluminum.

Keywords — design, germinator, germination rate, germination speed

1. Pendahuluan

Perkecambahan atau germinasi merupakan tahap awal perkembangan tumbuhan khususnya tumbuhan berbiji. Dalam tahap ini, embrio di dalam benih yang semula berada pada kondisi dorman mengalami sejumlah perubahan fisiologi yang menyebabkan benih berkembang menjadi tumbuhan muda yang disebut sebagai kecambah. Perkecambahan benih menjadi salah satu tolak ukur dari kualitas benih. Semakin tinggi prosentasi perkecambahan atau viabilitas benih maka semakin bagus kualitas benih tersebut.

Pengujian daya berkecambah merupakan salah satu pengujian mutu benih yang harus dilakukan untuk mengetahui berapa persentase daya berkecambah benih. Dalam pengujian daya dan kecepatan berkecambah dibutuhkan kondisi optimum pada media perkecambahan, suhu dan kelembaban. Pengujian perkecambahan benih bisa dilaksanakan di laboratorium maupun rumah kaca atau green house. Pengujian perkecambahan di laboratorium memerlukan sebuah alat yang dapat menciptakan lingkungan dengan kondisi optimum untuk perkecambahan.

Alat perkecambahan yang diperlukan untuk pengujian perkecambahan di laboratorium biasa disebut dengan Germinator. Tingginya harga germinator membuat terbatasnya jumlah germinator yang ada di laboratorium. Terbatasnya jumlah germinator sering menyebabkan praktikum pada kegiatan perkecambahan menjadi sedikit terganggu. Selain pengujian di laboratorium dan pada kegiatan praktikum, kegiatan pengujian Daya Berkecambah di tingkat petani juga mengalami kendala yaitu keterbatasan penyediaan alat pengujian kecambah karena minimnya anggaran biaya. Dengan adanya permasalahan tersebut Diperlukan adanya modifikasi alat germinator yang lebih ekonomis dengan konsep sederhana namun tetap dapat memenuhi kondisi optimum yang dibutuhkan saat proses perkecambahan. Selain alat perkecambahan benih ekonomis, diperlukan pula inovasi metode baru dalam pengujian daya berkecambah.

2. Tinjauan Pustaka

Germinator merupakan alat yang digunakan sebagai tempat benih untuk berkecambah dengan lingkungan

perkecambahan yang sesuai benih berkecambah. Germinator ini biasa digunakan pada Laboratorium Benih pada instansi Perguruan Tinggi, instansi pemerintahan dibidang pertanian, balai-balai penelitian dibidang perbenihan dan Industri Perbenihan. Instansi pemerintahan dibidang pertanian salah satunya Balai Penelitian Tanaman Hortikultura (BPTH).

BPTH menyatakan bahwa pembenihan digunakan untuk mengembangkan benih dalam keadaan gelap atau terang, atau direncanakan benih dengan perlakuan awal untuk memecahkan dormansi/istirahat, misalnya prapendinginan (precheling). Germinator ruang adalah perubahan dari tempat penetasan, namun cukup terbuka bagi para ahli untuk masuk ke dalamnya untuk melakukan pengujian. Ruang penetasan dan germinator sangat terlindungi dan dilengkapi dengan sistem penghangat dan pendingin untuk memastikan suhu tetap konsisten sesuai kebutuhan. Suhu ruang germinator harus seragam di semua permukaan untuk menjamin bahwa semua contoh di germinator berada di dalam batas suhu yang telah ditentukan (20C) atau perlakuan. Jika ruang germinator tidak memiliki sistem yang memungkinkan perubahan suhu, pengujian dapat dipindahkan dari ruang germinator ke ruang germinator lain dengan suhu yang berbeda untuk mencapai siklus perdagangan yang ideal. Pengujian perlu air yang cukup untuk perkecambahan agar tidak mengering. Hal ini dapat dilakukan dengan menjaga tingkat kelembaban yang tinggi pada ruang germinator.

Perkecambahan di tempatkan pada keadaan yang optimal. Pengujian perkecambahan benih adalah menempatkan benih pada media yang dapat menjaga kelembapan, tidak meracuni benih, serta iklim yang sesuai dengan fase perkecambahan benih (memerlukan cahaya atau tidak). Selain itu, besaran ukuran benih juga menentukan cara pengujian. Benih berukuran sedang hingga besar diuji menggunakan teknik UKDp (Tes pada Paper Moves Laid out in plastic). Sementara itu, benih berukuran kecil hingga sedang diuji menggunakan UDK (Uji di atas Kertas) atau UAK (Ujian Antar Kertas). Tahapan pengujian perkecambahan benih dengan metode UKDp adalah sebagai berikut: lima lembar kertas jerami dijenuhkan sampai lembab. Tiga lembar



diletakkan di atas plastik dengan ukuran sedikit lebih besar dari kertas. Kemudian benih sebanyak 25 butir disusun di atas kertas. Selanjutnya ditutup dengan dua lembar kertas dan dipindahkan ke atas plastik. Untuk sementara, UAK membutuhkan cawan petri sebagai wadahnya. Kertas merang dicetak sesuai ukuran cawan petri. , letakkan tiga lembar ke atas. Kemudian direndam dan lebih dari 25 benih diatur di atasnya. Setiap pengujian membutuhkan metode perkecambahan benih berbeda.

Alat perkecambahan benih digunakan untuk meletakkan benih yang telah diuji. Alat perkecambahan yang dikenal adalah tipe APB IPB 73-2A, IPB 73-2B, IPB 73-2A/B, IPB 72-1, dan IPB 81-2A yang dibuat oleh Sjamsoe'oed Sadjad tanpa bergantung pada hardware yang tidak dikenal dalam pengujian benih secara langsung. Setiap pengujian menggunakan metode perkecambahan benih yang berbeda dengan indikator kualitas benih (ukuran benih dan sumber cahaya). Jenis germinator IPB 73-2A dan IPB 73-2A/B digunakan untuk teknik UDK (Top Paper Test) digunakan untuk pengujian benih kecil yang membutuhkan banyak cahaya dalam perkecambahannya dan UAK (Between Paper Test), IPB 73 -2B digunakan dalam metode UKDdP (Moved Paper Test lay out on Plastic) untuk benih berukuran kecil hingga sedang, IPB 72-1 untuk UKDdP benih berukuran sedang hingga besar dan IPB 81-2A untuk teknik UKD (Moved Paper Test)/ Moved Paper Test) yang membutuhkan cahaya terang untuk perkecambahan secara terus-menerus. Substrat untuk pengujian benih berupa kertas jerami yang telah dibuat oleh Sjamsoe'oed Sadjad sekitar tahun 1964. Talei et al. (2012) mengungkapkan bahwa mematahkan dormansi pada biji Sambiloto dengan menggunakan amplas juga memberikan daya kecambah yang paling tinggi dan daya kecambah yang paling cepat bila dibandingkan dengan metode skarifikasi fisik dan bahan lainnya. Benih diampelas pada sisi punggung benih dan tepinya sehingga tidak menyentuh organisme yang belum berkembang.

Sadjad (2008) menyatakan bahwa media perkecambahan baik waktu maupun keadaan ekologi perkecambahan harus ideal untuk memenuhi semua yang dibutuhkan oleh benih sehingga masuk akal dan mengatasi

kemungkinan perkembangan benih dalam kondisi lapangan yang ideal.

Penelitian menunjukkan bahwa metode uji perkecambahan dengan ecogerminator tipe IPB 72-1 (suhu 27 – 30 0C) terhadap benih padi (*Oryza sativa*) dapat menggantikan metode perkecambahan standar ISTA yang menggunakan germinator standar (suhu 23 – 24 0C) karena daya berkecambah (DB) tidak berbeda antara ecogerminator (90,4 – 93,4%) dan germinator standar (91,6 – 92,8%).

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juni sampai Desember 2022 di laboratorium Teknologi Benih Jurusan Produksi Pertanian Politeknik Negeri Jember.

Bahan yang digunakan meliputi : plat alumunium , kabel, hollow alumunium, lampu DOP, kaca, viting, pengatur suhu digital, saklar, paku Rivet , benih jagung, kacang tanah, kedelai, padi. Sedangkan alat yang digunakan meliputi: pemotong besi, alat bengkel las, germinator IPB, germinator, Jaya Teknik, dan alat lain pendukung.

Metode pengujian hasil peralatan dilakukan pengamatan dan pengukuran secara langsung dari hasil pengujian dengan membandingkan alat germinasi tipe/model lainnya. Metode percobaan dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor, yaitu: faktor pertama adalah jenis alat germinator yang berbeda terdiri dari germinator IPB 73-2A (G1), Germinator Jaya teknik (G 2), dan germinator portabel yang di rancang (G3). Sedangkan faktor kedua jenis benih berbeda, yaitu benih jagung (B1), benih Kacang tanah (B2), benih Kedelai (B3) , dan benih padi (B4) .

Pengujian alat dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian/performa alat , pengujian meliputi daya berkecambah benih dan kecepatan kecambah benih. Metode pengujian benih jagung, padi, kedelai dan kacang tanah dengan uji kertas digulung didirikan di atas plastik (UKDdP).

3.1. Pengujian Daya Kecambah

- Kertas uji di basahi dengan air bersih (pH 6-7)
- Kertas ditiriskan dengan cara pres dengan alat pres kertas.
- Benih (jagung, padi kedelai) di tata diatas kertas sejumlah 100 butir
- Benih ditutup kembali dengan kertas dan digulung
- Kegiatan diulang sebanyak 4 kali sesuai standart ISTA.
- Benih yang di gunakan untuk pengujian diletakkan di 3 alat germinator.
- Pengamatan DK (daya kecambah dilakukan 2 kali, first count dan final count)
 - Benih jagung dan kedelai hari ke 4 dan 7
 - Benih padi hari ke 7 dan 14
- Evaluasi kecambah: normal, abnormal, benih keras (Hard Seed), benih segar tidak tumbuh (Fresh Seed), mati, mulai pengamatan first count dan final count

Cara Perhitungan:

$$\%DB: \frac{\text{Jumlah kecambah normal first count} + \text{final count}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

3.2. Pengujian Kecepatan Berkecambah

- Kertas uji di basahi dengan air bersih (pH 6-7)
- Kertas ditiriskan dengan cara pres dengan alat pres kertas.
- Benih di tata diatas kertas sejumlah 100 butir
- Benih ditutup kembali dengan kertas dan digulung
- Kegiatan diulang sebanyak 4 kali sesuai standart ISTA .
- Benih yang di gunakan untuk pengujian diletakkan di 3 alat germinator.
- Pengamatan Kecepatan berkecambah dilakukan tiap hari (mulai hari 1 sampai hari ke 7)
- Evaluasi kecambah : normal, abnormal, benih keras (Hard Seed),benih segar tidak tumbuh (Fresh Seed), mati.

Cara Perhitungan:

$$\%KCB = \frac{\text{Jumlah kecambah normal} - \text{Jumlah benih}}{\text{hari ke} \dots} \times 100\%$$

Data hasil pengujian di lakukan analisis menggunakan model matematika dengan membandingkan antar perlakuan pengujian alat. Selanjutnya di buat model grafik untuk memudahkan pembacaan hasil pengujian.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil

Hasil penelitian rancang bangun alat perkecambahan benih (germinator) portable.

Berdasarkan hasil pengujian daya berkecambah dan kecepatan berkecambah terhadap 3 alat germinator meliputi germinator portabel/rancang bangun, germinator IPB type 73-2A dan germinator Jaya Teknik (besar) dengan komoditas jagung, kacang tanah, kedelai, dan padi. Didapatkan hasil pengujian seperti tabel di bawah ini:

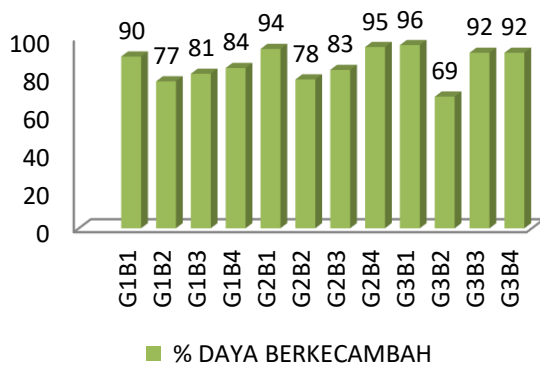
Tabel 1. Persentase Daya dan Kecepatan Berkecambah dari pengujian 3 Alat Germinator

PERLAKUAN	DAYA KECAMBAH (%)	KECEPATAN KECAMBAH (%)
G1B1	90	15,51
G1B2	77	15,00
G1B3	81	15,32
G1B4	84	12,19
G2B1	94	16,67
G2B2	78	15,60
G2B3	83	15,40
G2B4	95	16,56
G3B1	96	17,35
G3B2	69	13,70
G3B3	92	17,79
G3B4	92	18,00

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa persentase daya berkecambah benih dengan berbagai alat germinator didapatkan hasil yang beragam sesuai jenis komoditas. Metode pengujian benih untuk komoditas jagung, kedelai, kacang tanah dan padi menggunakan metode UKDdP (Uji Kertas Digulung didirikan di atas Plastik).



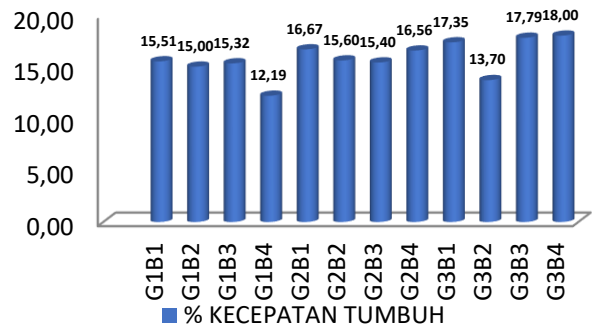
Hasil perhitungan persentase daya berkecambah benih terhadap tiga alat germinator didapatkan hasil dimana persentase daya kecambah untuk benih jagung tertinggi pada perlakuan G3B1 (Germinator portable/rancangan) dengan besaran prosentase daya kecambah 96%. Persentase daya berkecambah untuk benih kacang tanah tertinggi pada perlakuan G2B2 (germinator jaya teknik) dengan persentase daya kecambah 78%. Persentase daya berkecambah untuk benih kedelai tertinggi pada perlakuan G3B3 (germinator portable/rancangan) dengan persentase daya kecambah 92%. Persentase daya berkecambah untuk benih padi tertinggi pada perlakuan G2B4 (germinator jaya teknik) dengan persentase daya kecambah 95%. Gambar tersaji dibawah ini.



Gambar 1. Persentase daya berkecambah benih dari 3 alat germinator

Hasil perhitungan persentase kecepatan berkecambah benih terhadap tiga alat germinator didapatkan hasil dimana persentase daya kecambah untuk benih jagung tertinggi pada perlakuan G3B1 (Germinator portable/rancangan) dengan besaran persentase kecepatan kecambah 17,5%. Persentase kecepatan berkecambah untuk benih kacang tanah tertinggi pada perlakuan G2B2 (germinator jaya Teknik) dengan persentase kecepatan kecambah 15,40%. Persentase daya berkecambah untuk benih kedelai tertinggi pada perlakuan G3B3 (germinator portable/rancangan) dengan persentase kecepatan kecambah 17,79%. Persentase daya berkecambah untuk benih padi tertinggi pada perlakuan G3B4 (germinator

portable/rancangan) dengan persentase daya kecambah 18%. Gambar tersaji dibawah ini.



Gambar 2. Persentase kecepatan berkecambah benih dari 3 alat germinator

4.2. Pembahasan

Hasil pengujian alat berdasarkan nilai persentase daya berkecambah terhadap 4 komoditas memberikan hasil dimana alat germinator portabel hasil rancangan/rekayasa mempunyai akurasi dan presisi alat yang cukup baik dibandingkan dengan alat sejenis seperti germinator IPB type 73-2A serta germinator produksi jaya yang bersifat statis. Germinator rancangan bersifat portabel untuk mudah di pindah sesuai keperluan atau bersifat mobil. Selain itu alat ini dibuat dari bahan alumunium sehingga ringan dan tahan karat sesuai dengan keperluan pengujian mutu benih dilaboratorium, baik untuk kegiatan praktikum mahasiswa, pengujian dari masyarakat maupun petani tanaman hortikultur.

Berdasarkan hasil pengujian daya berkecambah nilai rerata dari semua komoditas yang diuji, nilai tertinggi persentase daya kecambah didapatkan dari alat germinator portabel/ rancangan yaitu diatas 90 %. Hal ini memberikan informasi bahwa alat hasil rancangan mempunyai kualitas cukup baik karena di lengkapi dengan wadah air dan sumber cahaya yang cukup, baik itu sumber cahaya dari luar atau matahari karena dinding terbuat dari kaca pada 3 sisi sehingga cahaya mudah masuk. Selain itu dilengkapi dengan lampu DOP yang dapat digunakan apabila sumber cahaya tidak ada/cuaca mendung serta dapat digunakan untuk meningkatkan suhu khusus pada pengujian/perkecambahan benih tertentu. Sedangkan untuk mengatur suhu dan

kelembaban dilengkapi dengan pengatur suhu/kelembaban digital.

Hasil diatas sesuai penelitian Faisal et al (2022), tingginya viabilitas benih dipengaruhi oleh kondisi alat perkecambahan benih yang optimal sehingga benih berkecambah dengan baik yang ditunjukkan dengan performa benih yang baik. Pratama et al (2014) alat yang mendukung akan berpengaruh terhadap kemampuan tumbuh benih.

Kuswanto (1996) menyatakan set of faktor yang terdiri dari air, suhu, cahaya dan komposisi gas. Ada 2 faktor yang berpengaruh terhadap perkecambahan yaitu faktor internal (kadar air awal, viabilitas awal dan fisik benih). Sedangkan faktor eksternal adalah media perkecambahan, suhu, kelembaban dan intensitas cahaya.

Penambahan sumber cahaya dalam rancangan germinator memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap daya kecambah. Hal ini terlihat dari hasil persentase daya kecambah dan penampakan kecambah yang lebih hijau dengan vigor tanaman yang lebih baik. Hal ini sesuai pendapat Kumalasari dan Arief (2015) tumbuhan jagung yang ditanam di tempat yang terang akan berwarna hijau segar, sedangkan yang kurang cahaya akan berwarna hijau muda dan sedikit pucat sampai kuning pucat. Rosida et al., (2015) menyatakan standart minimal berkecambah benih harus terpenuhi untuk menjaga kualitas vigor salah satunya adalah cahaya.

Kecepatan berkecambah tertinggi didapatkan dari hasil pengujian dengan alat germinator portable/rancangan untuk benih padi, kedelai, dan jagung. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan sumber cahaya tambahan yang terpasang dalam alat germinator dapat mempercepat proses perkecambahan benih. Kumalasari dan Arief (2015) menyatakan kecepatan berkecambah yang tinggi memberikan gambaran vigor tanaman tinggi serta tahan terhadap kondisi lingkungan yang kurang sesuai. Gairola et al (2011) menyatakan spesies benih yang berbeda mempunyai respon suhu yang berbeda.

Suhu dalam alat perkecambahan/germinator berpengaruh terhadap kecepatan tumbuh/berkecambah benih (Rusmin et al., 2014). Copeland dan Mc Donald

(2011) menyatakan proses perkecambahan benih juga di tentukan oleh cahaya yang di terima.

5. Kesimpulan danSaran

5.1. Kesimpulan

- Alat perkecambahan benih (germinator) hasil rancangan memberikan performa terbaik terhadap hasil pengujian.
- Interaksi antara perlakuan jenis alat germinator dan macam benih memberikan nilai daya dan kecepatan berkecambah benih yang berbeda.
- Penambahan implement sumber cahaya dan pengatur suhu dalam germinator memberikan pengaruh positif terhadap hasil perkecambahan.

5.2. Saran

Perlu pengujian lebih lanjut mengenai kestabilan alat, dan alat perlu di uji dengan benih yang berbiji keras untuk pengembangan alat germinator lebih luas penggunaannya.

Daftar Pustaka

- [1] Buletin. Agrohorti 3 (1): 18-27 (2015)
- [2] Copeland dan Mc Donald (2011) *Principle of Seed Science and Technology*. New York . Kluwer Akademik Publiser
- [3] Faisal, Ismadi, M.Rafli. 2022. *Upaya peningkatan performaperkecambahan benih dalam pengujian di Laboratorium melalui perancangan alat pengecambahan benih yang ideal*. Vol.19 No.1 Jurnal Agrium.
- [4] Gairola KC, AR Nautiyal and AK Dwivedi. 2011. *Effect of Temperatures and Germination of Jatropha curcas Linn*. Adv. Biores.2 (2):66-71
- [5] Oom Kumalasari, R.Arief .2015. *Pengaruh cahaya dan lama penyimpanan terhadap mutu benih jagung*. Balitsereal. Litbang pertanian
- [6] Rosida, A., M. Sari, A. Qodir. *Pendugaan vigor daya simpan benih kubis menggunakan metode pengusangandengan etanol*. J.Hort. Indonesia.
- [7] Rusmin D, FC Suwarno, I Darwati, S Ilyas (2014), *Pengaruh suhu dan media perkecambahan terhadap viabilitas dan vigor benih Purwoceng untuk menentukan metode perkecambahan benih*. Bul. Littro, 25 (1)
- [8] Sadjad, S. 2008. *The Phylosophy of Seed*. Bogor (ID): IPB
- [9] Suyanto, 2011, *Analisis regresi dan uji hipotesis*, Yogyakarta.



- [10] Pratama, M. Baskara, B. Guritno. 2014 *Pengaruh ukuran biji dan kedalaman tanah terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (Zea mays)*. Jurnal Produksi Tanaman 7(2).
- [11] *Validasi Metode Uji Viabilitas Menggunakan Ecogerminator Tipe IPB 72-1 Pada Beberapa Varietas Padi (Oryza sativa L.)*. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/86657>
- [12] BPTH, 2011, *Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura*, Kementerian Pertanian 327-335, 362-363, Penerbit Salemba Medika, Jakarta.

