

HUBUNGAN PERKECAMBAHAN BENIH DAN PERFORMA BIBIT DI LAPANG PADA BEBERAPA VARIETAS TERUNG HIBRIDA

RELATIONSHIP BETWEEN SEED GERMINATION TEST AND SEEDLING EMERGENCE IN FIELD ON SEVERAL HYBRID EGGPLANT VARIETIES

Kacung Hariyono, dan Talitha Nathaniel*

Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Kota Jember, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: talita.nathaniel@gmail.com

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 05 Agustus 2022

Direvisi: 04 Agustus 2023

Disetujui: 20 Oktober 2023

KEYWORDS:

Seed emergence, seed quality, viability

KATA KUNCI:

Kemunculan bibit, mutu benih, viabilitas

ABSTRACT

High quality seeds will show high laboratory and field test results. Analysis of the relationship between the seed germination test in the laboratory and the performance of the seed in the field needs to be carried out so that the value of the results of the seed quality test is in accordance with the actual seed conditions. The purpose of this study was to determine the correlation between germination of hybrid eggplant seeds in the laboratory and the performance of seedlings in the field. The experiment was carried out in the laboratory and green house of PT. East West Seed Indonesia from January to February 2022. The experiment was carried out using a Completely Randomized Design (CRD) with four varieties of hybrid eggplant seeds as a treatment with four replications. The benchmarks observed in the laboratory included germination, vigor index, and growth speed, while the benchmarks observed in the green house included growth power and average seedling emergence time in the field (MET). The results showed that there was a strong positive or negative correlation between the parameters of seed testing in the laboratory and in the green house.

ABSTRAK

Benih dengan mutu tinggi akan menunjukkan hasil uji laboratorium dan lapang yang tinggi. Analisis hubungan uji perkecambahan benih di laboratorium dengan performa bibit di lapang perlu dilakukan agar nilai hasil pengujian mutu benih sesuai dengan kondisi benih sesungguhnya. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui korelasi perkecambahan benih terung hibrida di laboratorium dengan performa bibit di lapang. Percobaan dilakukan di Laboratorium dan *green house* PT. East West Seed Indonesia pada bulan Januari hingga Februari 2022. Percobaan dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat varietas benih terung hibrida sebagai perlakuan dengan empat ulangan. Tolak ukur yang diamati di laboratorium meliputi daya berkecambah, indeks vigor, dan kecepatan tumbuh, sedangkan tolak ukur yang diamati di *green house* meliputi daya tumbuh dan rata-rata waktu pemunculan bibit di lapang (MET). Hasil penelitian menunjukkan terdapat korelasi kuat baik positif atau negatif antara parameter pengujian benih di laboratorium dengan di *green house*.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan pasar yang tinggi pada komoditas terung di Indonesia menyebabkan terung berpotensi besar untuk dikembangkan. Potensi besar tersebut dapat dilihat dari peningkatan konsumsi pasar pada tahun 2017 sebesar 12.19 ton/ha menjadi 12.38 ton/ha pada tahun 2018 (Pusdatin, 2018). Komoditas terung juga termasuk komoditas ekspor Indonesia dengan nilai 301.375 ton (BPS, 2019). Upaya peningkatan produksi terung di Indonesia perlu dilakukan untuk dapat memenuhi kebutuhan terung masyarakat. Upaya peningkatan tersebut dapat dilakukan dengan penanaman terung menggunakan benih berkualitas.

Benih berkualitas merupakan benih yang memiliki mutu fisik, fisiologis serta genetik yang tinggi (Widajati, 2018). Benih berkualitas memiliki ciri-ciri diantaranya yaitu memiliki daya tumbuh sebesar 95%, benih dapat berkecambah normal, serta memiliki tingkat kemurnian genetik tinggi (Nuno, 2018). Budidaya tanaman dengan hasil maksimum dapat dicapai dengan menggunakan benih berkualitas (Chan, 2021). Benih berkualitas diperoleh dengan cara melakukan uji mutu benih. Uji mutu fisiologis benih terdiri dari uji mutu fisik, mutu fisiologis dan mutu genetik.

Uji mutu fisiologis benih terdiri dari uji viabilitas dan vigor benih yang dapat diinterpretasikan melalui hasil uji pada tolak ukur daya berkecambah, indeks vigor, daya tumbuh, kecepatan tumbuh, rata-rata waktu pemunculan bibit di lapang (MET) dan keserempakan tumbuh (Widajati *et al.*, 2013). Menurut Wahyuni dan Onny (2019) mutu fisiologis benih yang tinggi dapat tercermin dari tingginya nilai viabilitas dan vigor benih. uji mutu fisiologis benih bisa dilaksanakan di laboratorium maupun lapang (green house). Pengujian mutu fisiologis di laboratorium bertujuan untuk mengetahui kondisi mutu benih pada lingkungan yang optimum, sedangkan pengujian benih di lapang bertujuan untuk mengetahui kondisi mutu benih pada lingkungan suboptimum. Wahyuni & Onny (2019) benih berkualitas tinggi akan menunjukkan hasil yang sama jika diuji di laboratorium dan lapang. PT East West Seed Indonesia melakukan pengujian mutu fisiologis di laboratorium dan di lapang bertujuan untuk menjamin benih yang dihasilkan berkualitas yang ditunjukkan dengan performa benih unggul ketika benih ditanam di kondisi lapang yang sebenarnya. Hasil pengujian mutu benih yang berkorelasi erat dengan pertumbuhan benih di lapang merupakan salah satu indikator pengujian benih dapat dikatakan valid. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui korelasi perkecambahan benih terung hibrida di laboratorium dengan performa bibit di lapang.

2. BAHAN DAN METODE

Percobaan ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Februari 2022 di laboratorium dan greenhouse PT. East West Seed Indonesia.

Alat yang digunakan pada percobaan ini yaitu germinator standart, hand sprayer, alat tulis, cawan petri, KETT PM650, mistar, pinset, gunting, timbangan analitik, dan tray semai. Bahan yang digunakan pada percobaan ini yaitu kertas buram, aquades, plastik, media tanam berupa campuran tanah, sekam, cocopeat dengan perbandingan 1:1:1, dan benih tanaman terung hibrida. Benih terung hibrida yang digunakan berasal dari arsip benih PT. East West Seed Indonesia. Benih tanaman terung hibrida yang digunakan adalah varietas Mustang, Yumi, Hitavi, dan Lezata. Pengukuran Kadar Air (KA) benih dilakukan menggunakan alat uji kelembababan biji-bijian KETT PM650 dengan tiga kali ulangan. Nilai KA tertinggi terdapat pada varietas Mustang sebesar 8.7%, kemudian Hitavi dan Lezata sebesar 8.3% serta KA terendah terdapat pada varietas Yumi sebesar 7.8%..

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan empat varietas benih terung hibrida sebagai perlakuan dengan empat ulangan digunakan sebagai metode pada percobaan ini. Percobaan ini terdiri dari dua yaitu pengujian pengecambahan di laboratorium dan green house, kemudian hasil penelitian dikorelasikan untuk melihat keeratan hubungan. Metode Uji Diatas Kertas (UDK) dalam box pengecambah digunakan untuk uji perkecambahan benih terung

hibrida di laboratorium. Masing-masing benih antar varietas diulang sebanyak empat kali, dimana tiap ulangan terdiri dari 50 butir benih. Benih ditempatkan pada germinator dengan suhu berganti 20/300C. Parameter yang digunakan dalam pengujian mutu fisiologis benih terung hibrida di laboratorium diantaranya yaitu Indeks Vigor (IV), Daya Berkecambah (DB), dan Kecepatan Tumbuh (KCT).

Parameter pengujian mutu benih di *green house* yaitu Daya Tumbuh (DT) dan *Mean Emergence Test* (MET). Tahapan awal yang dilakukan yaitu dengan mempersiapkan media tanam, selanjutnya memasukkan media tanam ke dalam tray semai lalu dilembabkan menggunakan air. Menanam benih dengan membuat lubang dengan kedalaman ± 1 cm, kemudian memasukkan benih ke dalam lubang yang telah dibuat sebanyak 1 benih 1 lubang. Menutup tray semai menggunakan karung kemudian menempatkan di *green house* dengan suhu minimum 22 °C dan suhu maksimum 32 °C. Perawatan dilakukan dengan cara menyiram benih setiap hari.

Cara menghitung nilai DB benih yaitu dengan membagi presentase jumlah kecambah normal yang tumbuh pada hitungan pertama (7 HST) dan hitungan kedua (14 HST) dibagi dengan total benih yang dikecambahkan dikali 100%. IV dihitung dengan membagi total benih yang berkecambah normal pada hari hitung 1 (7 HST) dengan total benih yang dikecambahkan dikali 100 %. Perhitungan KCT dihitung dengan cara menjumlah presentase benih yang berkecambah normal per etmal (24 jam) mulai dari hari awal tanam hingga 7 HST. DT dihitung dengan cara membagi total benih yang tumbuh normal dengan total benih yang ditanam dikali 100%. MET dihitung dengan cara mengkalikan total benih baru tumbuh di lapang pada waktu t dengan hari setelah tanam kemudian membagi dengan total benih yang berkecambah.

Data dianalisis menggunakan analisis ragam. Jika terdapat perlakuan berbeda nyata maka akan dilakukan uji nilai tengah menggunakan *Duncan Mutiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Analisis korelasi dilakukan dengan tujuan melihat keeratan hubungan antar parameter uji mutu fisiologis benih di laboratorium dan lapang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uji Perkecambahan Benih di Laboratorium

Analisis ragam yang dilakukan pada uji perkecambahan benih terung hibrida di laboratorium menunjukkan bahwa faktor benih dengan varietas yang berbeda berpengaruh nyata terhadap tolak ukur mutu benih yang diuji di laboratorium. Hasil uji perkecambahan benih terung hibrida di laboratorium disajikan pada Tabel 1

Menurut (Wahyuni *et al.*, 2019), mutu fisiologis benih yaitu daya hidup benih untuk bisa tumbuh dan berkembang di lingkungan optimum yang dapat ditunjukkan dari parameter DB, KCT, IV, serta keserempakan tumbuh benih. Perkecambahan benih yaitu berkembangnya benih hingga menjadi kecambah normal di lingkungan yang mendukung (Tasfa *et al.*, 2016). DB benih mencerminkan daya hidup pertumbuhan dan perkembangan benih menjadi tanaman normal dari embrio hingga memasuki fase generatif di lingkungan yang optimum (Agustiansyah *et al.*, 2020).

Tabel 1. Hasil Uji Perkecambahan Benih di Laboratorium

Varietas	DB (%)	IV (%)	KCT (%)
Mustang	93.75 B	92.0 C	3.29 C
Yumi	77.75 A	74.0 A	2.20 A
Hitavi	86 B	84.0 B	2.75 B
Lezata	90.25 B	90.0 C	2.84 BC

Keterangan: DB: daya berkecambah; IV: indeks vigor; KCT: kecepatan tumbuh; Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan nilai tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf $\alpha = 5\%$; **.

Pengujian DB benih bertujuan untuk mengetahui kualitas benih yang diuji sehingga pengujian DB benih menunjang pengawasan peredaran benih (Ningsih *et al.*, 2018).

Menurut ISTA (2010) penentuan hari pengamatan dalam pengujian DB pada benih terung (*Solanum melongena*) pada hari pengamatan 1 yaitu 7 HST dan hari pengamatan akhir yaitu 14 HST. Benih dapat berkecambah normal dan abnormal. Kecambah normal terdiri dari struktur penting yaitu akar primer, akar seminal, hipokotil, mesokotil, tunas ujung, kotiledon, Benih digolongkan sebagai kecambah abnormal ketika benih tidak memiliki salah satu dari struktur penting kecambah. Perhitungan pengujian DB benih dilakukan dengan cara menghitung benih yang berkecambah normal dengan kriteria sistem perakaran berkembang dengan baik, spikotil dan hipokotil berkembang dengan baik, terdapat satu kotiledon untuk tipe monokotil dan dua kotiledon untuk dikotil, berkembang baik menjadi daun primer, serta terdapat tunas/plumula (Ilyas *et al.*, 2018).

Hasil uji daya berkecambah benih pada varietas yang berbeda menggunakan uji lanjut duncan menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ dimana presentase nilai DB paling tinggi terdapat pada varietas Mustang yaitu 93.75 % kemudian Lezata yaitu 90.25 % kemudian Hitavi yaitu 86 % dan yang terendah Yumi yaitu 77.75. Menurut Ditjen Pertanian Tanaman Pangan (1991), Standard Nasional Indonesia (SNI) dalam pengujian daya berkecambah pada benih terung hibrida yaitu sebesar 75 %. DB benih terung hibrida pada 4 varietas yang berbeda dikatakan memenuhi standard nilai pengujian DB dikarenakan nilai DB diatas 75%. Rendahnya viabilitas benih dapat dicerminkan dari penurunan presentase daya berkecambah (Andini *et al.*, 2021). Kemampuan benih untuk dapat tumbuh dapat dilihat dari gejala metabolisme benih yang disebut dengan viabilitas benih (Sopian, 2021). Daya berkecambah merupakan salah satu tolak ukur viabilitas benih. Rendahnya cadangan makanan yang terdapat pada benih menyebabkan turunnya presentase perkecambahan benih. Energi selama perkecambahan berlangsung didapatkan dari cadangan makanan yang terdapat pada benih. Penurunan DB merupakan salah satu indikasi benih tersebut mengalami kemunduran (deteriorasi) (Triani, 2021). Kemunduran benih merupakan turunnya kualitas mutu benih atau viabilitas benih yang menyebabkan rendahnya vigor serta turunnya pertumbuhan, perkembangan serta produksi tanaman di lapang (Sutopo, 1985).

Nilai IV merupakan nilai yang dapat menginterpretasikan kecepatan perkecambahan benih pada lingkungan sub optimum sehingga dapat mengindikasikan bahwa benih tersebut bermutu baik (Copeland & McDonalld (2001). Tabel 1. pada parameter uji IV, perlakuan IV benih pada beberapa varietas terung hibrida yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata. Varietas Mustang berbeda nyata dengan varietas Hitavi, Lezata dan Yumi. Nilai IV tertinggi terdapat pada varietas Mustang sedangkan nilai IV terendah terdapat pada varietas Yumi. Perlakuan masa simpan benih berdampak pada kerusakan membran ditandai dengan perkecambahan yang berlangsung lambat sehingga dapat dikatakan bahwa benih tersebut telah mengalami deteorisasi. Pengujian IV dapat menginformasikan secara akurat potensi pertumbuhan, perkembangan dan produktivitas benih di lapang (Febriani *et al.*, 2015). Kemampuan benih untuk dapat berkecambah normal di lapang berhubungan erat dengan presentase kecambah normal pada hitungan pertama pengamatan dibandingkan dengan presentase kecambah pada hitungan akhir pengamatan. Benih yang memiliki vigor tinggi tumbuh lebih cepat dikarenakan benih memerlukan waktu singkat untuk dapat berkecambah normal (Kolo *et al.*, 2016).

Kecepatan Tumbuh (KCT) merupakan jumlah total kecepatan tumbuh harian benih. Kecepatan tumbuh harian benih merupakan presentase kecambah yang tumbuh normal setiap 24 jam (% etmal) (Widajati, 2018). Tabel 1. pada parameter uji KCT, perlakuan KCT benih pada beberapa varietas terung hibrida yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata. Varietas Mustang berbeda nyata dengan varietas Hitavi, Lezata, dan Yumi. Nilai KCT tertinggi terdapat pada varietas Mustang sedangkan nilai KCT terendah terdapat pada varietas Yumi. Hal ini mengindikasikan bahwa benih terung hibrida varietas Mustang, Lezata serta Hitavi menunjukkan laju perkecambahan yang tinggi ditandai dengan perkecambahan berlangsung lebih cepat dengan waktu yang relatif singkat.

Salah satu tolak ukur vigor kekuatan tumbuh yaitu KCT. Benih dengan nilai vigor rendah akan berkecambah normal dalam jangka waktu yang relatif lama, begitu pula sebaliknya (Hayati *et al.*, 2021). KCT menjadi salah satu indikator yang dapat mencerminkan vigor benih. Benih dengan nilai KCT tinggi akan menghasilkan tanaman yang tahan jika ditanam di lingkungan bervariasi (Farida *et al.*, 2017). Menurut (Purba *et al.*, 2018) salah satu faktor yang dapat mempengaruhi KCT benih yaitu kemampuan benih untuk berkecambah. Jika nilai KCT tinggi maka kemampuan perkecambahan benih juga tinggi.

3.2 Uji Performa Bibit di Lapangan

Hasil analisis ragam terhadap uji performa bibit terung hibrida di lapangan pada beberapa varietas menunjukkan bahwa faktor benih pada beberapa varietas berpengaruh nyata terhadap semua tolak ukur mutu benih yang diuji di lapangan. Hasil uji performa bibit terung hibrida di lapangan disajikan pada Tabel 2.

Pengaruh lot benih berbeda nyata pada setiap tolak ukur yang diamati. Berdasarkan hasil uji F, DT benih tertinggi terdapat pada benih terung hibrida varietas Mustang, sedangkan DT terendah terdapat pada varietas Yumi. Berdasarkan hasil uji F, MET benih tertinggi terdapat pada benih varietas Yumi, sedangkan MET terendah terdapat pada benih varietas Mustang.

Parameter yang digunakan dalam pengujian mutu fisiologis benih di persemaian diantaranya yaitu DT dan MET. Daya Tumbuh merupakan presentase kemunculan bibit di lapang pada lingkungan suboptimum. Benih yang tumbuh lebih cepat di persemaian mengindikasikan tingkat performa bibit di lapang tinggi (Wahyuni *et al.*, 2019). DT dapat mengklasifikasikan tingkat performa bibit di lapang. Nilai rata-rata DT pada 4 varietas terung hibrida berada pada kisaran 82,2 % - 98.0 % dan berbeda nyata antar lot benih. DT tertinggi terdapat pada varietas mustang sedangkan DT terendah terdapat pada varietas Yumi.

MET merupakan rata-rata waktu pemunculan bibit. Menurut Matthews dan Khajeh-Hosseini (2009), MET merupakan waktu yang diperlukan benih untuk dapat berkecambah normal mulai dari imbibisi hingga munculnya poros kecambah di permukaan tanah. Semakin tinggi nilai MET pada benih maka benih memerlukan waktu relatif lama untuk tumbuh di lapang. Nilai MET yang tinggi mengindikasikan bahwa performa benih untuk dapat tumbuh di lapang rendah. Nilai rata-rata MET

Tabel 2. Hasil Uji performa Bibit di Lapangan

Varietas	DT (%)	MET (%)
Mustang	98.0 D	2.63 A
Yumi	82.5 A	2.80 C
Hitavi	89.0 B	2.77 BC
Lezata	95.5 C	2.71 B

Keterangan: DT: daya tumbuh; MET: mean emergence time; Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan nilai tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf $\alpha = 5\%$.

Tabel 3 Korelasi Uji Perkecambahan Benih di Laboratorium dengan Uji Performa Bibit di Lapangan pada Beberapa Varietas Terung Hibrida

Tolak ukur	DB	KCT	IV	DT	MET
DB					
KCT	0.674 **				
IV	0.888 **	0.776 **			
DT	0.813 **	0.734 **	0.935 **		
MET	-0.757 **	-0.641 **	-0.814 **	-0.813 **	

Keterangan: DB: daya berkecambah; IV: indeks vigor; KCT: kecepatan tumbuh; DT: daya tumbuh; MET: mean emergence time; **: berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 1\%$.

pada 4 varietas terung hibrida berada pada kisaran 2.63 – 2.80 dan berbeda nyata antar lot benih. Lot benih dengan nilai MET terendah terdapat pada varietas Mustang sedangkan MET tertinggi terdapat pada varietas Yumi. Terjadi penurunan nilai MET dengan peningkatan nilai DT. Nilai MET yang tinggi mengindikasikan bahwa benih membutuhkan waktu relatif lama untuk tumbuh di lapang.

3.3 Hubungan Uji Perkecambahan Benih di Laboratorium dengan Uji Performa Bibit di Lapangan pada Beberapa Varietas Terung Hibrida.

Hubungan keeratan antara uji perkecambahan benih di laboratorium dengan uji performa bibit di lapangan dianalisis menggunakan analisis korelasi. Hubungan uji perkecambahan benih di laboratorium dengan uji performa bibit di lapangan pada beberapa varietas terung hibrida disajikan pada Tabel 3.

Analisis korelasi antara nilai DB dengan parameter uji mutu fisiologis benih di laboratorium berbeda nyata pada taraf 1%. Hasil analisis pada parameter DB berkorelasi erat terhadap parameter KCT ($r = 0.674$), IV ($r = 0.888$), DT ($r = 0.813$) dan MET ($r = -0.757$). Jika terjadi peningkatan nilai DB, nilai KCT, IV, DT meningkat, tetapi sebaliknya nilai MET menurun. Menurut (Farida *et al.*, 2017) hasil uji DB pada benih dapat memberikan informasi terhadap presentase potensi tumbuh benih jika ditanam di lapang. Hasil korelasi yang erat antara nilai DB dan IV menunjukkan kemampuan hidup benih tinggi ditandai dengan benih berkecambah cepat dan seragam di lingkungan lapang yang bervariasi (Tefa, 2016).

Analisis korelasi antara nilai KCT dengan parameter uji mutu fisiologis benih di laboratorium berbeda nyata pada taraf 1%. Hasil analisis pada parameter KCT berkorelasi erat terhadap parameter IV ($r = 0.776$), DT ($r = 0.734$) dan MET ($r = -0.641$). Jika terjadi peningkatan nilai KCT, nilai IV, DT meningkat, tetapi sebaliknya nilai MET menurun. Menurut Wahyuni dan Onny (2019) benih yang berkecambah cepat memiliki nilai DT yang tinggi. Matatula (2014) juga menyatakan bahwa benih yang tumbuh cepat dan seragam memiliki nilai DT dan IV tinggi. Sedangkan menurut Pelealu (2019) benih dengan nilai mutu fisiologis rendah ditandai dengan nilai KCT dan IV yang rendah.

Analisis korelasi antara nilai IV dengan parameter uji mutu fisiologis benih di persemaian berbeda nyata pada taraf 1%. Berdasarkan analisis yang dilakukan, parameter IV berkorelasi erat terhadap parameter DT ($r = 0.935$) dan MET ($r = -0.814$). Jika terjadi peningkatan nilai IV, nilai DT meningkat, tetapi sebaliknya nilai MET menurun. Nilai IV dapat mengindikasikan secara cepat dan akurat nilai DT benih di lapang. Menurut Widajati, (2015) pengujian IV lebih peka dalam menginformasikan DT benih di lapang. Penelitian yang dilakukan oleh (Wahyuni *et al.* 2021) mendukung penelitian Widajati, (2015) yakni pengujian IV benih dapat menginformasikan secara cepat nilai vigor benih di lapang.

Hasil analisis pada parameter DT berkorelasi erat terhadap parameter MET ($r = -0.813$). Jika terjadi peningkatan nilai DT maka nilai MET meningkat atau sebaliknya. Menurut Demir *et al.* (2011) DT benih berkorelasi erat dengan MET. Menurut Khusna (2021) nilai MET yang tinggi mengindikasikan pertumbuhan benih yang ditanam di lapang lambat. Menurut Astuti (2020) apabila nilai MET meningkat maka nilai DT menurun. Hal ini mengindikasikan bahwa performa bibit rendah.

4. KESIMPULAN

Pengujian perkecambahan benih di laboratorium dengan performa bibit di lapang pada benih terung hibrida varietas Mustang, Yumi, Hitavi, dan Lezata memiliki korelasi yang kuat.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada PT. East West Indonesia yang telah menyediakan fasilitas penelitian berupa sarana dan biaya penelitian. Tabel dan gambar dapat berukuran seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 atau Gambar 1 dan Gambar 2 dalam contoh ini, atau selebar 1 kolom. Jangan menempatkan teks di samping tabel atau gambar atau menempatkan keduanya di akhir naskah.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Agustiansyah., Ermawati., E. Pramono, & A.T. Wibowo. 2020. Pengaruh pupuk fosfat terhadap pertumbuhan, produksi, dan mutu benih kedelai (*Glycine max* L Merrill) yang ditanam di lahan sawah pada musim kemarau. *Jurnal Agrotek Tropika* 1: 55–65.
- Andini, S.N., M. F. Sari, C. Septiana, P. Onny, & Pandu. 2021. Uji konduktivitas benih pada beberapa genotipe mutan kedelai hitam generasi mutan ke tiga (M3). *Jurnal Planta Simbiosis*. 3: 1–6.
- Astuti, F., B. Candra, & I. Satriyas. 2020. Pengembangan metode uji cepat vigor benih kedelai dengan pemunculan radikula. *J. Agron. Indonesia* 48: 135–141.
- BPS. 2019. *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Indonesia 2018*. BPS.RI. Jakarta, 101 hlm.
- Chan, S. R. O. S. 2021. Industri perbenihan dan pembibitan tanaman hortikultura di indonesia : kondisi terkini dan peluang bisnis. *Jurnal Hortuscoler*. 2: 26–31.
- Copeland, L.O & M.B. McDonald. 2001. *Seed Science and Technology 4 Th Edition*. Kluwer Academic Publisher. London. 532 p.
- Demir I., T. Celikkol, G. Sarikamis, & C. Eksi. 2011. Vigor tests to estimate seedling emergence potential and longevity in viola seed lots. *HortScience*. 46: 402–405.
- Direktorat Jendral (Dirjen) Pertanian Tanaman Pangan – Direktorat Bina Produksi Padi dan Palawija Sub Direktorat pengawasan Mutu dan Sertifikasi Benih. 1991. *Petunjuk Pengawas Benih*. Jakarta.
- Farida, Z. N. L. E., S. Darmawan, & Respatijarti. 2017. Uji vigor dan viabilitas benih dua klon karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) Pada Beberapa Periode Penyimpanan. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5: 484–492.
- Febriani, L.Y., & E. Widajati. 2015. Evaluasi beberapa tolok ukur vigor untuk pendugaan perpanjangan masa edar benih padi (*Oryza sativa* L.). *Bul. Agrohorti*. 3: 309–315.
- Hayati, Nur., & Setiono. 2021. Pengaruh lama penyimpanan terhadap viabilitas benih kedelai (*Glycine max* (l) merrill) varietas anjasmoro. *Jurnal Sains Agro*. 6: 66–76.
- Ilyas, S., C. Budiman, A. Setiawan, & A. Zamzami. 2018. *Panduan Praktikum Teknik Pengujian Benih*. Bogor:IPB Press.
- [ISTA] International Rules for Seed Testing. 2010. *International Seed Testing Association*. Bassersdorf.
- Khajeh-Hosseini, M, A. Lomholt, & Matthews, S. 2009. Mean germination time in the laboratory estimates the relative vigour and field performance of commercial seed lots of maize (*Zea mays* L.). *Seed Science and Technology*. 37:446–456.
- Khusna, A.U., Z. Ahmad, & Satriyas, I. 2021. Modifikasi suhu uji pemunculan radikula untuk mempersingkat pengujian vigor benih jagung. *J. Agron. Indonesia*. 49:266–272.
- Kolo, E., & A. Tefa. 2016. Pengaruh kondisi simpan terhadap viabilitas dan vigor benih tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*. 1:112–115.
- Matatula, E. A., M.K. Lesilolo, & J. Riry. Pengujian Viabilitas dan vigor benih beberapa jenis tanaman yang beredar di pasaran Kota Ambon. *Agrologia*. 2:1–9.
- Ningsih, N.N.D.R., I.G.N. Raka, I.K. Siadi, & G.N.A.S. Wirya. 2018. Pengujian mutu benih beberapa jenis tanaman hortikultura yang beredar di Bali. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 7: 64–72.

- Nuno, Lucio., I.G.N. Raka, Yuswati, & Hestin. 2017. Pengaruh penundaan waktu prosesing terhadap mutu benih padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Membramo. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 6:259–268.
- Pelealu, R. V. H. R., W. Enny, & C.S. Faiza. 2019. Pengaruh tingkat kemasakan dan media perkecambahan terhadap viabilitas benih cengkeh zanzibar. *Buletin Tanaman Rempah dan Obat*. 30: 81–89.
- Sopian, A. 2021. Analisis pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah dengan pemberian pupuk mono kalim phosphate pada tanah sub optimal. *Jurnal Agrifor*. 1: 17–24.
- Sutopo, L. 1985. *Teknologi Benih*. Rajawali. Jakarta. 247 p.
- Purba, D., E. D. Purbajanti, & Karno. 2018. Perkecambahan dan pertumbuhan benih tomat (*Solanum lycopersicum*) akibat perlakuan berbagai dosis NaOCl dan metode pengeringan. *J. Agro Complex*. 2: 68–78.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2018. *Statistik Konsumsi Pangan 2018*. Sekjen Kementerian. http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/StatistikPertanian/2018/Konsumsi/Statistik_Konsumsi_Pangan_Tahun_2018/files/assets/basichtml/page64.html. Diakses pada 8 November 2020.
- Tasfa, D. M., S. Syamsuddin, & H. Halimusyadah. 2016. Efektivitas ekstrak jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) sebagai antioksidan terhadap laju kemunduran beberapa varietas benih kedelai (*Glycine max* (L.) Merril.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*. 1: 239–50.
- Triani, Nova. 2021. Pengaruh lama penyimpanan terhadap daya berkecambah benih leci (*Litchi chinensis*, Sonn.). *F. Saintek Unira Malang*. 5:346–352.
- Wahyuni, A., & C. P. P. Onny. 2019. Hubungan antara uji perkecambahan benih dan kemunculan bibit di lapangan pada lima galur padi. *Jurnal Planta Simbiosis*. 1:1–22.
- Wahyuni, A., M.M.T. Simartama, P.L. Irianto, Junairiah, T.K.A. Zakia, S.N. Andini, D. Sulistyowati, P.S. Purwanti, Indarwati, L Kurniasari, & J. Herawati. 2021. *Teknologi dan Produksi Benih*. Yayasan Kita Menulis. Medan. 198 p.
- Widajati, E., & Y.F. Lilis. 2015. Evaluasi beberapa tolok ukur vigor untuk pendugaan perpanjangan masa edar benih padi (*Oryza sativa* L.). *Bul. Agrohorti*. 3: 309–315.
- Widajati, E., M. Endang, R.P. Endah, K. Tatiek, M.R. Suhartanto, & A. Qadir. 2018. *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. IPB Press. Bogor. 173 p.