

Uji Mutu Fisiologis Benih pada Beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dengan Umur Simpan yang Berbeda

Kemal Hidayat Akbar^{1*}, Mira Landep Widiastuti², Elia Azizah³, M Yamin Samaullah⁴

^{1,3,4}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang

²Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

*Corresponding author, email: kemalhidayatakbar17@gmail.com

ABSTRACT

Sorghum (Sorghum bicolor L.) is one of the alternative food crops that is still rarely cultivated in Indonesia. The development of sorghum cultivation can be started by using quality seeds. The storage process of sorghum seeds must be well maintained, because sorghum seeds contain high carbohydrates and proteins that are hygroscopic in nature so that they affect the moisture content and physiological quality of the seeds. The purpose of this study was to obtain a nappropiates help life for several varieties of sorghum. The research was conducted at the BRIN Appropriate Technology Laboratory, from June to August 2023. The research method used was a factorial Completely Randomized Design (CRD) experiment consisting of 2 factors, namely the shelf life period and sorghum varieties with 4 replications, so the rewere 24 experiments. The first factoris variety which consists of 3 levels, namelyv1 = Soper 6, v2 = Suri 3, and v3 = Kawali. The second factor was shelf life consisting of 2 levels, namelys1 = 1year and s2 = 2 years. The effect of the treatment was tested by analysis of variance and if the F test at 5% was significant, it was followed by Duncan Multiple Range further test (DMRT). The results of the experiment showed that there was an interaction between different types of varieties and shelf life on the observation parameters of moisturecontent, germination, vigorindex, growth speed, and electrical conductivity and there was no interaction on the parameter of dry weight of normal sprouts. Atstorage age, the best percentage of moisture content is 9,51%, germination power is 94,62%, vigor index is 55,63%, growth speed is 41,30%, and electrical conductivity is 25,32%.

Keywords: seed physiological quality, shelflife, sorghum

ABSTRAK

Sorghum (Sorghum bicolor L.) merupakan salah satu tanaman pangan alternatif yang masih jarang dibudidayakan di Indonesia. Pengembangan budidaya sorgum dapat dimulai dengan menggunakan benih yang berkualitas. Proses penyimpanan benih sorgum harus terjaga dengan baik, karena benih sorgum mengandung karbohidrat dan protein tinggi yang bersifat higroskopis sehingga mempengaruhi kadar air dan mutu fisiologis benih. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan umur simpan yang sesuai terhadap beberapa varietas sorgum. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Tepat Guna BRIN, dari bulan Juni hingga Agustus 2023. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu periode umur simpan dan varietas sorgum dengan ulangan sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 24 percobaan. Faktor pertama adalah varietas yang terdiri dari 3 taraf, yaitu v1 = Soper 6, v2 = Suri 3, dan v3 = Kawali. Faktor kedua adalah umur simpan yang terdiri dari 2 taraf, yaitu s1 = 1 tahun dan s2 = 2 tahun. Pengaruh perlakuan diuji dengan analisis sidik ragam dan apabila uji F5%

hasilnya signifikan maka dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT (Duncan Multiple Range). Hasil percobaan menunjukkan bahwa terdapat interaksi perbedaaan jenis varietas dan umur simpan pada parameter pengamatan kadar air, daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, dan daya hantar listrik serta tidak terdapat interaksi pada parameter berat kering kecambah normal. Pada umur simpan persentase kadar air terbaik yaitu sebesar 9,51%, daya berkecambah sebesar 94,62%, indeks vigor 55,63%, kecepatan tumbuh 41,30%, dan daya hantar listrik 25,32%.

Kata kunci: mutu fisiologis benih, sorgum, umur simpan

PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan dan pertambahan penduduk di Indonesia, upaya peningkatan produksi bahan pangan terus dilakukan dalam memenuhi kebutuhan pangan pokok. Sebagai Negara yang kaya akan sumber bahan pangan, upaya tersebut belum dapat dimanfaatkan secara maksimal hingga saat ini. Tanaman sorgum masih jarang dibudidayakan di Indonesia, padahal memiliki potensi besar sebagai kebutuhan pangan atau pakan ternak. Sorgum mulai banyak dibudidayakan di Indonesia pada tahun 1970. Ditemukan sekitar 15.000 hektar di Jawa, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Nusa Tenggara Timur (NTT) sampai dengan sekarang Kementerian Pertanian, (2020). Tanaman ini memiliki daya adaptasi yang luas, toleran terhadap kekeringan, dapat berproduksi pada lahan marginal, relatif tahan terhadap hamadan penyakit. Sorgum juga toleran pada kondisi tanah tinggi maupun tanah salin Efendi *et al.*, (2013).

Hampir seluruh bagian tanaman sorgum dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri, seperti biji, batang, daun, tangkai dan akar. Hasilnya juga dapat menjadi sirup, gula, kerajinan tangan, pati, biomassa, bioetanol dan tepung pengganti terigu dan lain-lain. Ariefetal. (2010) mengemukakan bahwa rendahnya produktivitas tanaman salah satunya dapat disebabkan oleh rendahnya mutu benih dan daya adaptasi pada lingkungan suboptimal. Proses perkecambahan benih sangat menentukan dalam suatu siklus kehidupan tanaman yang secara langsung terkait dengan vigor, kecepatan tumbuh, serta kualitas kecambah Herlina *et al.*, (2016). Sebab itu, untuk meminimalisir kegagalan dalam perkecambahan benih, diperlukan pemberian perlakuan khusus pada benih sebelum ditanam. Biji sorgum rentan terhadap kerusakan selama penyimpanan Susilowati dan Saliem, (2013).

Biji sorgum mempunyai kandungan protein dan karbohidrat cukup tinggi sehingga sangat berpengaruh terhadap kemunduran benih selama penyimpanan. Pada penyimpanan, benih akan mengalami kemunduran viabilitas dan vigor, terutama yang hubungannya dengan kadar air benih. Adapun daya berkecambah yang akan menjadi salah satu parameter yang bersifat langsung menggambarkan viabilitas benih Hendrawati, (1993). Daya berkecambah benih bisa digunakan menjadi parameter untuk menetapkan umur simpan dan tingkat fisiologis benih yang terbaik. Perlakuan benih (*seed treatment*) salah satunya dapat dengan pengujian vigor benih yang telah divalidasi oleh *International Seed Testing Association* (ISTA) salah satunya dengan uji berbasis fisiologi dengan teknologi maju yang dikenal dengan uji daya hantar listrik (*Conductivity test*). Hal ini berkaitan dengan pernyataan Prayitno *et al.* (2017), bahwa uji daya hantar listrik dapat dilakukan dengan cepat, sederhana dan mudah, serta uji daya hantar listrik pada beberapa komoditi terbukti dapat mengestimasi tingkat vigor dan berkorelasi dengan daya tumbuh benih di lapangan. Menurut Fatonah dan Rozen (2017), uji daya hantar listrik atau *conductivity test* pada benih merupakan pengukuran elektrolit yang bocor dari biji atau benih. Struktur membran yang buruk menyebabkan kebocoran sel yang tinggi dan erat uji ini telah terbukti pada benih kedelai. Maka dapat diartikan peningkatan daya hantar listrik maka akan menyebabkan penurunan daya berkecambah dan indeks vigor. Sebaliknya, variabel daya hantar listrik memiliki hubungan positif dengan variabel kadar air, dapat diartikan peningkatan daya hantar listrik maka akan

menyebabkan peningkatan juga pada variabel kadar air benih Pamungkas dan Kusberyunadi, (2020).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di dilakukan di Laboratorium Teknologi Tepat Guna Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) yang bertempat di Jl. K S Tubun No. 5, Cigadung, Kecamatan Subang, Kabupaten Subang, Jawa Barat. Waktu dimulai dari bulan Juni - Agustus 2023. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 3 varietas Sorgum (*Sorghum bicolor L.*) meliputi varietas Soper 6, Suri 3 dan Kawali. Bahan lain yang digunakan adalah aquadest, kertas CD, larutan blanko. Alat-alat yang digunakan terdiri atas EC meter (*electrical conductivity meter*), oven, desikator, *sprayer*, tisu, label, gunting, timbangan analitik, cawan aluminium, *glassjar*, *germinator*, datar, pinset, cutter, grinder, gelas ukur, botol cuci, alat-alat tulis, dan alat dokumentasi.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan rancangan percobaan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu varietas sorgum yang terdiri dari 3 taraf meliputi Soper 6, Suri 3 dan Kawali. Faktor kedua yaitu umur simpan yang terdiri dari 2 taraf yaitu umur simpan satu tahun, dan dua tahun. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 24 unit percobaan yang diamati.

Pelaksanaan percobaan meliputi persiapan sampel benih, pengujian kadar air, pengujian daya berkecambah, pengujian daya hantar listrik, pengamatan utama dan pengamatan penunjang. Pengaruh perlakuan dianalisis menggunakan analysis of variance (Anova) dan apabila hasil uji F pada taraf 5% memberikan perbedaan yang nyata atau signifikan maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf (Gomez dan Gomez, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu Laboratorium

Berkisar 24,80°C – 25,30°C dengan rerata yaitu 25,01°C. Suhu tersebut sesuai dengan metode pengujian daya berkecambah pada benih tanaman pangan yaitu 20 - 30°C ISTA, (2018). Pada ruang penyimpanan dengan suhu ruang simpan 26° ± 1,08°C dengan RH 60-70% dan kelembaban udara selama penelitian di dalam laboratorium yaitu berkisar 77,50 – 84% dengan rerata yaitu sebesar 81,10%. Temperatur dan kelembaban yang lebih tinggi dalam ruang tak terkendali dibandingkan dengan kondisi dalam ruang yang terkendali merupakan faktor eksternal yang mempercepat laju deteriorasi benih Azizah et al, (2015).

Pengamatan Utama

Pengamatan ini diuji secara statistik yang meliputi pengujian mutu benih yang diantaranya yaitu daya berkecambah, kecepatan tumbuh tanaman, indeks vigor, kadar, berat benih kecambah normal, dan daya hantar listrik.

Tabel 1. Rekapitulasi analisis ragam benih sorgum (*Sorghum bicolor L.*) terhadap pengaruh interaksi varietas dan umur simpan satu tahun dan dua tahun

Parameter	KTG	Varietas (V)	Umur Simpan (S)	Interaksi (V x S)	KK (%)
Kadar air	0,04	231,96*	5,66*	5,77*	1,9
Daya berkecambah	25,58	12,41*	22,67*	9,69*	6,6
Kecepatan tumbuh	2,88	90,91*	38,45*	14,95*	5,4
Indeks vigor	3,94	757,15*	26,40*	12,11*	6,0
Berat kering kecambah normal	0,07	372,15*	16,86*	1,04tn	6,3

Daya hantar listrik	4,58	235,39*	1,37tn	27,93*	5,6
---------------------	------	---------	--------	--------	-----

Keterangan:*)signifikan: tn) tidak signifikan: V (varietas): S (umur simpan): VxS (Interaksi varietas x umur simpan)

Dari (Tabel 1) dapat diperoleh hasil yaitu perlakuan pada berbeagai jenis varietas dan umur simpan terhadap viabilitas dan vigor benih sorgum (*Sorghum bicolor* L.) memberikan pengaruh interaksi yang berbeda disetiap parameter pengamatan. Pengaruh interaksi yang nyata terdapat pada parameter kadar air, daya berkecambah, kecepatan tumbuh, indeks vigor, dan daya hantar listrik. Adapun pada parameter berat kering kecambah normal tidak terdapat interaksi yang nyata.

Parameter kadar air menunjukkan adanya interaksi yang nyata terhadap berbagai varietas pada setiap umur simpan. Pada umur simpan satu tahun dan dua tahun menunjukkan perbedaan nyata. Hal ini diduga penyimpanan benih yang terjadi pada suhu ruang tetap mengalami perubahan walaupun dengan pengemasan yang baik. Sejalan dengan pernyataan (Kartono, 2004) bahwa meskipun kadar air awal penyimpanan rendah, penyimpanan pada ruang terbuka dapat menyebabkan kerusakan benih dan penurunan daya berkecambah serta daya simpan benih.

Parameter daya berkecambah menunjukkan adanya interaksi yang nyata terhadap berbagai varietas pada setiap umur simpan. Pada umur simpan satu tahun dan dua tahun menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini diduga pada setiap varietas memiliki karakteristik benih yang berbeda sehingga menghasilkan hasil yang berbeda pula pada rata-rata daya berkecambah. Sejalan dengan penelitian (Wahyu dan Widiastuti, 2013) hasil penelitiannya menunjukkan adanya pengaruh sifat genetik benih pada tiap varietas yang digunakan. Pada penelitian (Nasrullah, 2021) yang mana penelitiannya tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap rata-rata daya berkecambah. Hal ini ditunjukkan pada penurunan rerata daya berkecambah tetap stabil dan tidak berbeda jauh antar perlakuan.

Parameter indeks vigor menunjukkan adanya interaksi yang nyata terhadap berbagai varietas pada tiap umur simpan. Pada setiap umur simpan satu tahun dan dua tahun menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini diduga pada penyimpanan benih selama masa simpan baik pengemasan dan suhu ruang yang terjaga sehingga pada saat proses perkecambahan dapat tumbuh optimal. Dikuatkan oleh pendapat (Nurisma et al., 2012) bahwa bahan pengemas plastik memiliki tipe kedap udara dan air sehingga pergerakan udara (oksigen) dan air antara atmosfer luar dan benih yang disimpan dapat terhenti.

Parameter kecepatan tumbuh menunjukkan adanya interaksi yang nyata terhadap berbagai varietas pada tiap umur simpan. Adapun beberapa benih yang tidak tumbuh maksimal, hal ini diduga terjadi sedikit kesalahan teknis pada proses perkecambahan benih. Air yang terlalu banyak ketika perkecambahan menyebabkan benih tumbuh agak lambat daripada waktu normal.

Parameter bobot kering kecambah normal menunjukkan tidak adanya interaksi yang nyata terhadap berbagai varietas pada tiap umur simpan. Hal ini diduga pada umur simpan yang lebih lama mengalami penurunan metabolisme saat penyimpanan berlangsung. Parameter daya hantar listrik menunjukkan adanya interaksi yang nyata terhadap berbagai varietas pada tiap umur simpan, sedangkan faktor mandiri umur simpan menunjukkan tidak berbeda nyata pada berbagai varietas.

Kadar Air

Kadar air benih adalah berat air yang hilang karena pengeringan, dan dinyatakan sebagai persentase dari berat awal contoh benih. Kadar air benih menentukan tingkat kerusakan mekanis saat pengolahan, kemampuan benih mempertahankan viabilitasnya selama penyimpanan serta menentukan lulus tidaknya dalam pengujian benih bersertifikat (Widajati et al., 2017).

Tabel 2. Rata-rata persentase kadar air benih sorgum (*Sorghum bicolor* L.) terhadap pengaruh interaksi varietas dan umur simpan satu tahun dan dua tahun

Varietas	Umur Simpan	
	S1 (Satu Tahun)	S2 (Dua Tahun)
V1 (Soper 6)	9,51a A	10,71b B
V2 (Suri 3)	9,84c A	10,69a B
V3 (Kawali)	9,67b A	11,18c B
KK	1,9%	

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti dengan huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%

Hasil uji DMRT taraf 5% rerata kadar air benih sorgum pada perlakuan varietas soper 6 (V1) dengan umur simpan satu tahun (S1) menunjukkan rata-rata kadar air terbaik sebesar 9,51 berbeda nyata dengan yang lainnya. Hal tersebut diduga benih memiliki kandungan air yang optimal baik untuk disimpan lama karena dapat menghambat penurunan viabilitas benih. Kadar air yang rendah pada benih sorgum baik untuk selama masa simpan. Hal ini sejalan dengan yang dinyatakan oleh (Sutopo, 2004) bahwa kadar air yang tinggi dapat menyebabkan kemunduran benih dikarenakan sifat biji yang higroskopis sehingga dapat dengan mudah menyerap uap air diudara. Dalam pengamatan kadar air ini, benih yang bagus untuk viabilitas dan vigor benih adalah benih yang mempunyai kadar air yang rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat (Kristianti, 2012) yang menyatakan kadar air benih dapat mempengaruhi kualitas benih yang ditunjukkan oleh daya hidup atau viabilitas benih. Kemunduran benih meningkat sejalan dengan peningkatan kadar air benih hal ini sesuai dengan standar SNI (Badan Standarisasi Nasional, 1995) bahwa presentase kadar air yang baik yaitu di bawah 14%. Sedangkan menurut (Justice, 2002) menyatakan bahwa keragaman kadar air benih antar lot benih, atau karena perbedaan kondisi iklim dan praktek budidaya selama perkembangan dan kematangan benih.

Semakin tinggi kadar air benih maka semakin tinggi laju deteriorasi benih (Katono, 2004) ketidak tepatan waktu dalam pemanenan juga dapat mempengaruhi kadar air dan vigor tanaman. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Kuswanto, 2007) ada dua faktor yang mempengaruhi tingkat kemasakan benih yaitu struktur benih dan sifat resistensi benih pada saat perontokan dilakukan. Benih yang mencapai masak fisiologis akan memiliki sifat resistensi yang tinggi terhadap kerusakan benih.

Harington (1972) dan Mc Cormark (2004) juga menguraikan bahwa hubungan kadar air dan umur benih pada umumnya bahwa untuk setiap kenaikan 1% kadar air benih, umur benih menurun setengahnya. Tinggi rendahnya kandungan air dalam benih memegang peranan yang demikian penting dan berpengaruh besar terhadap viabilitas dan pertumbuhan umum dari benih tersebut (Ance K, 2006).

Daya Berkecambah

Pengujian daya berkecambah menjadi tolok ukur pada setiap benih untuk tumbuh normal pada kondisi lingkungan yang optimum. Menurut Hidayat, (2018) daya kecambah menjadi parameter utama viabilitas benih. Kecambah normal menurut ISTA, (2010) adalah kecambah yang mempunyai akar primer dan sekunder, hipokotil, kotiledon, epikotil, dan plumula dengan panjang kecambah dua kali panjang benih.

Tabel 3. Rata-rata persentase daya berkecambah benih sorgum (*Sorghum bicolor* L.) terhadap pengaruh varietas dan umur simpan

Varietas	Umur Simpan	
	S1 (Satu Tahun)	S2 (Dua Tahun)
V1 (Soper 6)	71,25c A	72,12b A

V2 (Suri 3)	94,62a A	73,37a B
V3 (Kawali)	80,37b A	71,12c B
KK	6,6%	

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti dengan huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%

Hasil analisis ragam pengaruh berbagai varietas umur simpan satu tahun (S1) terhadap daya berkecambah tertinggi didapatkan bahwa hasil Fhitung \leq Ftabel 5% yaitu varietas suri 3 (V2) dengan rata-rata daya berkecambah terbaik 94,62 berbeda nyata dengan yang lainnya. Hal ini menyimpulkan bahwa umur simpan satu tahun (S1) pada varietas suri 3 dan varietas kawali (V3) memenuhi kriteria standar mutu benih yang baik disebabkan karena memiliki viabilitas yang tinggi sebelum disimpan sehingga dapat memaksimalkan daya simpannya. Selain itu, umur simpan satu tahun dan dua tahun (S2) membuktikan bahwa benih tersebut masih dapat mempertahankan viabilitasnya selama penyimpanan walaupun nilainya tidak diatas 80%.

Hal ini sejalan menurut ISTA, (2006), yaitu pada masa umur simpan patokan nilai yang diambil adalah $>80\%$ karena semakin lama umur simpannya akan menurunkan daya berkecambah dan potensi tumbuh secara berangsur. Namun menurut Al Fikri, et al. (2020), menyatakan bahwa benih yang belum mencapai tingkat kematangan fisiologis saat panen belum memiliki cadangan makanan yang cukup juga pembentukan embrio belum sempurna sepenuhnya, maka demikian kecambah yang dihasilkan lebih kecil dan lebih lemah dibandingkan benih yang dipanen mencapai tingkat kematangan fisiologis secara sempurna keseluruhan.

Indeks Vigor

Indeks vigor sering diartikan sebagai kemampuan benih untuk tumbuh normal pada lingkungan yang sub optimal (Sutopo, 2014). Vigor tinggi juga ditandai dengan pertumbuhan kecambah benih yang lebih cepat dalam waktu yang singkat. Salah satu ciri-ciri benih yang memiliki vigor tinggi adalah memiliki daya simpan lama.

Tabel 4. Rata-rata persentase indeks vigor benih sorgum (*Sorghum bicolor* L.) terhadap pengaruh varietas dan umur simpan

Varietas	Umur Simpan	
	S1(SatuTahun)	S2(Dua Tahun)
V1 (Soper 6)	13,75c A	12,62c B
V2 (Suri 3)	55,63a A	47,50a B
V3 (Kawali)	38,00b A	32,63b B
KK	6,0%	

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti dengan huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%

Hasil analisis ragam pengaruh berbagai varietas umur simpan didapatkan bahwa hasil F hitung \geq F tabel 5%. Tabel 6 menunjukkan bahwa terdapat interaksi berbagai varietas pada tiap umur simpan terhadap parameter indeks vigor benih sorgum. Hasil uji DMRT taraf 5% rata-rata indeks vigor benih sorgum pada perlakuan varietas suri 3 (V2) dengan umur simpan satu tahun (S1) menunjukkan rata-rata indeks vigor terbaik sebesar 55,63 berbeda nyata dengan yang lainnya.

Umur simpan satu tahun dan dua tahun yang mempunyai nilai tinggi menunjukkan bahwa benih berkecambah dengan cepat dapat digolongkan pada benih dengan vigor yang kuat namun berbeda dengan nilai rendah pada indeks vigor hal ini terjadi dikarenakan penurunan selama masa simpan. Hal ini sejalan menurut Farida et al., (2021) menyatakan

bahwa nilai indeks vigor merupakan nilai yang dapat mewakili kecepatan perkecambahan benih yang mengindikasikan benih tersebut. Indeks vigor yang mempunyai nilai tertinggi yaitu yang memiliki kekuatan untuk tumbuh tinggi serta daya simpan yang tinggi karena keserempakan tumbuh atau dapat di artikan dengan keserempakan tumbuh yang tinggi dalam mengindikasikan daya simpan kelompok benih yang tinggi pula.

Kecepatan Tumbuh

Farida et al. (2021), mengemukakan bahwa kecepatan tumbuh merupakan salah satu tolak ukur dari sebuah parameter vigor sebagaimana untuk mengukur kecepatan tumbuh benih yang diantaranya berhubungan erat dengan vigor benih, dimana jika benih mempunyai kecepatan tumbuhnya tinggi maka tanamanan yang dihasilkan cenderung lebih tahan terhadap keadaan lingkungan yang sub optimum.

Tabel 5. Rata-rata persentase kecepatan tumbuh benih sorgum (*Sorghum bicolor* L.) terhadap pengaruh varietas dan umur simpan

Varietas	Umur Simpan	
	S1 (Satu Tahun)	S2 (Dua Tahun)
V1 (Soper 6)	25,22c A	25,75c A
V2 (Suri 3)	41,30a A	32,57a B
V3 (Kawali)	33,49b A	28,80b B
KK	5,4%	

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti dengan huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%

Hasil analisis ragam pengaruh berbagai varietas dan umur simpan didapatkan bahwa hasil F hitung \geq F tabel 5%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi berbagai varietas pada umur simpan satu tahun (S1). Hasil uji DMRT taraf 5% rata-rata kecepatan tumbuh benih sorgum pada perlakuan varietas suri 3 (V2) dengan umur simpan satu tahun (S1) menunjukkan rata-rata kecepatan tumbuh terbaik 41,30 berbeda nyata dengan yang lainnya dan varietas soper 6 (V1) tidak berbeda nyata pada setiap umur simpan. Hal ini menyimpulkan bahwa umur simpan satu tahun dan dua tahun yang mempunyai nilai tinggi menyebabkan salah satu faktor mendapati kecepatan berkecambah umur simpan satu tahun tidak berbeda nyata dengan umur dua tahun di mana mendapati perbedaan ketika kondisi penyimpanan.

Sejalan dengan Ningsi (2023) yang menyatakan bahwa kecepatan tumbuh memiliki beberapa perbedaan respon di mana tolak ukurnya diduga berhubungan erat dengan kadar air yang dimiliki oleh benih maka jika mengalami penurunan, kadar air kritis benih karet adalah 12% di mana ketika benih telah memiliki kadar air dibawah nilai tersebut maka benih akan mati. Namun kecepatan tumbuh yang dialami oleh Farida et al. (2021), menyatakan bahwa hasil penyimpanan benih berupa panas dan uap air menimbulkan hamburan energi dalam benih yang seharusnya disimpan selama penyimpanan secara langsung maka dapat menyebabkan viabilitas dan vigor lebih menurun.

Berat Kering Kecambah Normal

Berat kering kecambah normal merupakan salah satu faktor tolak ukur viabilitas benih (Rahayu dan Widajati, 2007). Berat kering kecambah normal yang menggambarkan banyaknya cadangan makanan yang tersedia pada lingkungan yang sesuai sehingga benih mampu tumbuh dan berkecambah dengan baik. Berat kering kecambah normal merupakan cerminan kemampuan benih melakukan metabolisme dengan baik (Noflindawati, 2014).

Tabel 6. Rata-rata persentase berat kering kecambah normal benih sorgum (*Sorghum bicolor* L.) terhadap pengaruh varietas dan umur simpan

Perlakuan	Daya Berkecambah (%)
	Varietas (v)
V1(Soper6)	3,03c
V2(Suri 3)	6,78a
V3(Kawali)	4,95b
Umur Simpan (s)	
S1 (Satu Tahun)	3,85b
S2 (Dua Tahun)	4,86a
KK (%)	5,6 %

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti dengan huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%

Hasil uji DMRT (5%) pengaruh mandiri varietas terhadap berat kering kecambah normal di dapatkan bahwa hasil yaitu varietas suri 3 (V2) memiliki rata-rata berat kering kecambah normal sebesar 6,78 dan berbeda nyata dengan varietas soper 6 (V1) dan kawali (V3). Hal ini menyimpulkan bahwa yang mempunyai nilai tinggi berat kering kecambah normal pada varietas menandakan bahwa benih melakukan proses metabolisme dengan baik sehingga tumbuh menjadi kecambah yang kuat juga memiliki ukuran kecambah yang lebih besar dan bobot kering kecambah yang tinggi.

Sejalan dengan Anggraini *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa tingginya nilai kecambah normal maka semakin tinggi pula nilai bobot kering ya dimilikinya, dapat dilihat melalui cadangan makanan yang lebih besar di mana kecambah dengan berat kering tertinggi akan memiliki vigor yang tinggi pula. Namun menurut Wahyuni (2021), benih yang bisa dikeringkan tanpa mengalami kerusakan mempunyai ciri-ciri berupa kadar air rendah dibawah 20%, berwarna kuning kecoklatan, bulat dan permukaan halus juga mempunyai kondisi penyimpanan yang optimal dan mampu disimpan dalam beberapa tahun.

Hasil uji DMRT (5%) pengaruh mandiri umur simpan terhadap berat kering kecambah normal didapatkan bahwa hasil yaitu umur simpan dua tahun (S2) memiliki berat kering kecambah normal rata-rata sebesar 4,86 dan berbeda nyata dengan umur simpan satu tahun (S1) dengan rata-rata sebesar 3,85. Salah satu faktor yang menyebabkan berat kering kecambah normal umur simpan dua tahun berbeda nyata dengan umursimpan satu tahun adalah kondisi ketika disimpan. Hal ini karena suhu rendah pada ruang simpan dapat mempertahankan mutu benih setelah disimpan (Maksum *et al.*, 2020).

Daya Hantar Listrik

Fatonah *et al.* (2021) mengemukakan bahwa daya hantar listrik adalah salah satu pengujian sebagaimana untuk mengetahui apakah membran sel pada benih mempunyai tingkat kebocoran yang menjadi suatu fenomena kemunduran benih.

Tabel 7. Rata-rata persentase daya hantar listrik sorgum (*Sorghum bicolor* L.) terhadap pengaruh varietas dan umur simpan

Varietas	Umur Simpan	
	S1(SatuTahun)	S2(DuaTahun)
V1 (Soper 6)	25,32a A	28,68b B
V2 (Suri 3)	41,42c A	49,01c B
V3 (Kawali)	27,58b A	27,69a B
KK	6,3%	

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti dengan huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%

Hasil uji DMRT taraf 5% rata-rata daya hantar listrik benih menunjukkan pada perlakuan varietas soper 6(V1) memiliki rata-rata daya hantar listrik terbaik sebesar 25,32 dan berbeda nyata dengan yang lainnya. Namun varietas kawali (V3) pada umur simpan satu tahun (S1) memiliki rata-rata daya hantar sebesar 27,58 tidak berbeda nyata dengan umur simpan dua tahun (S2) sebesar 27,69. Hal ini menyimpulkan bahwa benih varietas kawali (V3) yang mempunyai nilai tinggi daya hantar listrik pada umur simpan satu tahun dan dua tahun mengalami kebocoran membrane lebih sedikit dibanding varietas lainnya.

Kebocoran elektrolit yang tinggi pada benih menunjukkan vigor benih yang rendah, sedangkan kebocoran elektrolit yang rendah menunjukkan vigor benih yang tinggi (ISTA,2014).Vigor benih yang rendah menunjukkan benih tersebut mengalami kemunduran (deteorisasi). Kemunduran dapat terjadi oleh beberapa faktor seperti kondisi simpan, kadar air benih, dan aktivitas benih itu sendiri baik secara fisiologis maupun biokimia (Khairani et al., 2022).

Hubungan Antara Varietas dan Umur Simpan

Tabel 8. Hasil pengujian korelasi terhadap hubungan antara varietas dan umur simpan sorgum (*Sorghum bicolor* L.)

Tolak Ukur	KA	DB	KCT	IV	BKKN	DHL
KA						
DB	-0,380					
KCT	0,380	0,905*				
IV	0,218	0,642*	0,904*			
BKKN	0,233	0,592*	0,862*	0,975*		
DHL	-0,025	0,355	0,558*	0,656*	0,688*	

Keterangan: KA: Kadar Air, DB: Daya Berkecambah, KCT:Kecepatan Tumbuh, IV:Indeks Vigor,BKKN: Berat Kering Kecambah Normal, DHL: Daya Hantar Listrik

KESIMPULAN

Terdapat interaksi antara umur simpan dan varietas benih sorgum (*Sorghum bicolor* L.) terhadap mutu fisiologis benih selama periode simpan pada beberapa parameter kadar air, daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh dan daya hantar listrik. Lalu yang tidak terdapat interaksi yaitu parameter berat kering kecambah normal. Pada varietas Suri 3 memberikan mutu fisiologis benih sorgum (*Sorghum bicolor* L.) terbaik pada variabel pengamatan daya berkecambah 94,62%, indeks vigor 55,63%, kecepatan tumbuh 41,30%, bobot kering kecambah normal 6,78%, dan daya hantar listrik 25,32%. Pada variabel pengamatan kadar air varietas Soper 6 mendapatkan hasil terbaik yaitu sebesar 9,51%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih kepada BRIN (Badan Riset dan Inovasi Nasional) yang telah memfasilitasi serta mendanai penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, A. & Isnaini, M. (2012). Morfologi dan Fase Pertumbuhan Sorgum. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Arief, R., F. Koes. (2010). Invigorasi benih. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Sulawesi Selatan. Balitseral, ISBN: 978-979-8940- 29-3, 473-477.

- Anggraini, I. H., Kamal, M., Pramono, E., & Setiawan, K. (2020). Pengaruh lama simpan pada vigor benih dan kecambah sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) genotipe kawali dan P/F-10-90a. *Jurnal Agrotek Tropika*.8(2):327.
- Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (Balai Besar PPMB-TPH). (2010). Metode pengujian mutu benih tanaman pangan dan hortikultura. Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura, Jakarta.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. (2018). Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) padi sawah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, Makassar.
- Budiyanti, T., & Noflindawati. (2014). Pepaya merah dalam meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat. *Jurnal Badan Penelitian Buah Tropika*. 141-147.
- Brilliant, I.P. (2009). Studi daya hantar listrik dan hubungannya dengan mutu fisiologis benih cabai (*Capsicum annum* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Br Pandia, A.I. (2021). Pengembangan alat peraga. *Journal of Chemistry in Education*. 30-37.
- Chang, T.T. & E.A. Bardenas. (1965). The morphology and varietals characteristics of the rice plant, Tech. Bull. *IRRI* 4 : 40 p.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. (2022). *Direktorat Jenderal Tanaman Pangan*.
- Efendi, R., Aqil, M., & Pabedon, M. (2013). Evaluasi genotipe sorgum manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) produksi biomas dan daya ratun tinggi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 32 (2) : 116–125.
- Fikri, M. N. A., Elza, Z. & Nurbaiti. 2015. Uji daya hasil dan mutu fisiologis benih beberapa genotype sorgum manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) koleksi Batan. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian (JOM Faperta)*. 2 (1).
- Farida, Z.N.L.E., Saptadi, D., & Respatijarti. (2021). Uji vigor dan viabilitas benih dua klon karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) pada beberapa periode penyimpanan seed vigor and vablity test of two clones of rubber (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) at some storage period. *Jurnal Produksi Tanaman*.5(3): 484–492.
- Fatonah, K., & Rozen, N. (2022). Penetapan metode uji daya hantar listrik untuk benih sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Jurnal Agroteknologi Universitas Andalas*, 1(1): 19–25.
- Fatonah, K., Suliansyah, I., & Rozen, N. (2021). Electrical conductivity for seed vigor test in sorghum (*Sorghum bicolor*). *Cell Biology and Development*.1 (1):6–12.
- Gomez, K.A. & Arturo, A.G. (1995). Prosedur statistik untuk penelitian pertanian. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hariprasanna, K., & S. Rakshit. (2016). Economic importance of sorghum.”dalam the sorghum genome, disunting oleh S. Rakshit dan Y. H. Wang, 1-25. Cham: *Springer International Publishing*.
- Harsono, N.A., Bayfurqon, F.M., & Azizah, E. (2021). Pengaruh periode simpan dan konsentrasi ekstrak bawang merah (*Allium Cepa* L.) terhadap viabilitas dan vigor benih timun apel (*Cucumis* SP.). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. Vol. 7 : 14-15.
- Hasbianto, A. & M. Yasin. (2014). Simulasi vigor daya simpan benih kedelai menggunakan model sistem dinamik. *Buletin Palawija*. 0 (27) : 52-64.
- Herlina & A.A Sandra. (2016). Peningkatan viabilitas benih jintan hitam (*Nigella sativa*) dengan hidropriming dan pemberian asam giberelat. *Bul.Litro*.27(2):129-136
- ISTA [International Rules for Seed Testing]. 2014. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland. SUI.
- ISTA. (2016). International Rules for Seed Testing. *ISTA*,46.
- Kementerian Pertanian. (2020). Kita Dorong Sorgum Jadi Pangan Alternatif.
- Khairani, M., N. Rozen, & E. Swasti. (2022). Uji daya hantar listrik untuk benih padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Pertanian Agros*. 24 (1) : 496-504.
- Kolo, M & A.Tefa. (2016). Pengaruh kondisi simpan terhadap viabilitas dan vigor benih

- tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Savana Cendana*.1(3):112-115.
- Marpaung, H.J., Pramono, E., & Kamal, M. (2015). Pengaruh organik terhadap mutu fisiologis benih beberapa varietas sorgum (*Sorghum bicolor*) setelah menjalani penyimpanan. *Jurnal Agrotek Tropika*.3 (2):185–191.
- Mavi, K., Mavi, F., Demir, I., & Matthews, S. (2014). Electrical conductivity of seed soak water predicts seedling emergence and seed storage potential in commercial seed lots of radish. *Seed Science and Technology*. 42 (1) : 76–86.
- Ma,W.G ., Zhang, Z.H., Zheng, Y.Y., Pan, W., Qiu, T., Guan, Y.J., & Hu, J. (2020). Determination of tobacco (*Nicotiana tabacum*) seed vigour using controlled deterioration followed by a conductivity test. *Seed Science and Technology*.48(1): 1–10.
- Murwantini, E., Anwar, A., & Rozen, N. (2018). Penggunaan uji konduktivitas sebagai uji vigor pada benih gandum (*Triticum aestivum* L.). *Jurnal Agroteknologi Universitas Andalas*. 2 (2).
- Nurisma, I., Agustiansyah, A., & Kamal, M. (2022). Pengaruh jenis kemasan dan suhu ruang simpan terhadap viabilitas benih sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 15(3): 183–190.
- Pamungkas, P. B., & Kusberyunadi, M. (2020). Studi daya hantar listrik terhadap mutu fisiologis benih kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) dengan perlakuan invigorasi matriconditioning dan osmoconditioning. *Agroteknika*. 3 (1): 16–25.
- Parwati, D.U. (2007). Pengaruh frekuensi penyiraman dan lama penyimpanan terhadap pertumbuhan bibit jarak pagar (*Jatopha curcas*. L). Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat.
- Powell, A.A. (2022). Seed vigour in the 21 st century. *Seed Science and Technology*. 50 (2): 45–73.
- Putri, A.N.Z. (2022). Bertani sorgum untuk wilayah yang kekeringan. *Elementa Agri Lestari*, Jakarta.
- Rahmi, Y. A., & Aqil, M. (2020). Deskripsi varietas unggul jagung, sorgum dan gandum. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Badan Litnag Pertanian.
- Rahayu, E., & E. Widajati. 2007. Pengaruh kemasan, kondisi ruang simpan dan periode simpan terhadap viabilitas benih caisin (*Brassica chinensis* L.). *Bul. Agron*. 35 (3) :191–196.
- Ratnavathi & Patil. (2013). Sorghum utilization of food. *Journal Nutr Food Sci*, 4 : 247.
- Rismunandar. (2006). Sorghum tanaman serba guna. *Sinar Baru*, Bandung.71 hal.
- Risky, R., M. Syahril, & B. Rizal. (2017). Viabilitas dan vigoritas benih kedelai akibat perendaman dalam ekstrak telur keong mas. *Jurnal Universitas Samudra* 4 (1) : 10–22.
- Sadjad, S. (1994). Metode uji langsung viabilitas benih. IPB, Bogor.
- Sucahyono, D. (2013). Invigorasi benih kedelai. *Buletin Palawija*. 25 : 18-23.
- Sutopo, L. (2012). Teknologi Benih. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Slamet, A., Hisra, & Rajab. (2020). The characteristics of the morphological genotypes of local sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) moench) from Buton Selatan. *Scientia Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*. 9 (1) : 87-95
- Tacoh, E., Rumambi, A. & Kaunang, W. (2017). Respons pertumbuhan dan produksi tiga varietas sorgum (*Sorghum bicolor* (L.)Moench) dengan perbedaan sistem pengolahan tanah. *Jurnal Zooteh*. 37 (1) : 88-95.
- United States Department of Agriculture (USDA). (2023). Plant profile: Sorghum Moench.
- Widajati, Eni , Endang Murniati, Endah R. Palupi, Tatiek Kartika, M. R Suhartanto, & Abdul Qadir. (2017). Dasar ilmu dan teknologi benih. *IPB Press*, Bogor.
- Zanzibar, M. (2016). Pendugaan viabilitas benih tanaman hutan secara cepat. *Penebar Swadaya*, Jakarta.