

Vigor Benih Mangga Kweni (*Mangifera Odorata* Griff) Dari Calon Pohon Indukan Yang Berbeda Di Desa Ipi Dan Desa Bente Kecamatan Bungku Tengah Kabupaten Morowali

Vigor of Kweni Manggo (*Mangifera odorata* Griff) Seeds from Different Prospective Tree Breeds in Ipi and Bente Villages of Central Bungku of Morowali District

Nurfiana Abdan¹⁾, Maemunah²⁾, Adrianton²⁾

¹⁾Agrotecnology, Agriculture Faculty, TadulakoUniversity
Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah Telp. 0451-429738

E-mail : nurfianaabdan283@gmail.com,

E-mail : maemunah_tadulako@yahoo.co.id

E-mail : adrianton78@yahoo.co.id

ABSTRACT

This study aimed at obtaining high vigor of Kweni mango seeds. It was conducted in April to July 2017, at the Laboratory of Seed Technology and Academic Gardens of the Agriculture Faculty of Tadulako University, Palu. It was carried out in two stages: the viability testing using a completely randomized design (RAL) in which the seeds were taken from different sources i.e. Ipi 1, Ipi 14 and Bente 8; and the vigor testing using a randomized block design (RAK) in which the seeds were grouped based on the height of the parent tree sources. At each stage of the experiment there were three treatments with six replicates. The results of this study indicated that the seeds coming from the Ipi 1 source grew well under the viability and vigor tests, and it had the highest vigor.

Keyword : Mango, source of seed, viability, vigor.

PENDAHULUAN

Mangga termasuk komoditas buah unggulan nasional yang mampu berperan sebagai sumber vitamin dan mineral. Buah mangga dapat meningkatkan pendapatan petani, dan mendukung perkembangan industri serta ekspor. Tahun 2013 volume ekspor mangga Indonesia mencapai 1.089 ton atau setara dengan 1.412.772 US\$ sedangkan volume impor mencapai 119 kg atau setara dengan 348 US\$. (Ditjen Bina Hortikultura, 2014).

Menurut Badan Pusat Statistik produksi tanaman hortikultura untuk wilayah Kabupaten Morowali khususnya mangga adalah sebesar 17.364 ton. Produksi tersebut masih lebih tinggi dibandingkan dengan produksi buah mangga Kabupaten

Poso dengan produksi sebesar 13.653 ton dan Kabupaten Donggala sebesar 3.150 ton (BPS, 2015). Salah satu kendala yang dapat menurunkan produksi mangga yaitu belum tersedianya benih dengan mutu genetik yang baik.

Pengembangan agribisnis mangga di seluruh wilayah Indonesia terus dilakukan melalui berbagai program baik oleh pmda dan Lembaga swadaya masyarakat guna untuk menangkap prospek pasar ekspor. Daerah sentral produksi di pulau Jawa yaitu Indramayu, Cirebon, Semarang, Kudus, Pasuruan, dan Probolinggo. Produksi mangga di Indonesia masih jauh tertinggal dari negara lain seperti India, Thailand, dan Filipina. (Sukety, 2003).

Mangga kweni merupakan mangga yang banyak tumbuh di daerah Sulawesi khususnya di Kabupaten Morowali karena keadaan lingkungan tumbuh yang cocok

dengan tanaman tersebut. Selain banyak tumbuh di Morowali mangga kweni juga menjadi buah yang cukup populer di kalangan masyarakat karena memiliki aroma yang khas dan rasa yang manis.

Salah satu aspek yang sangat penting dalam usaha budidaya tanaman adalah penyediaan benih bermutu yang diawali dengan penentuan pohon induk sesuai karakter unggul yang diinginkan. Mutu benih mencakup mutu genetis, mutu fisiologis dan mutu fisik. Mutu genetis ditentukan oleh derajat kemurnian genetis sedangkan mutu fisiologis ditentukan oleh laju kemunduran dan vigor benih. Mutu fisik ditentukan oleh kebersihan fisik (Sadjad, 1972). Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan mutu genetis benih mangga adalah dengan melakukan pengujian viabilitas dan vigor benih mangga terseleksi.

Hasil analisis dendrogram berdasarkan ciri morfologi dan anatomi hasil analisis kluster pada penelitian sebelumnya menunjukkan di Desa Ipi Kecamatan Bungku Tengah terdapat dua calon pohon induk yaitu Ipi 1 dan Ipi 14 dan di Desa Bente Kecamatan Bungku Tengah Bente 8 (Sadri, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan sumber benih yang memiliki vigor lebih tinggi dari semua sumber benih mangga kweni yang terpilih dari Desa Bente Kecamatan Bungku Tengah Kabupaten Morowali.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih dan Kebun Akademik Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako Palu, dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Juli 2017.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, talenan, pisau, cawan petri, oven, bak media, kertas label, camera digital, alat tulis menulis, polybag, mistar, jangka sorong dan leaf area meter. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah mangga kweni Ipi

1, Ipi 14 dan Bente 8, pasir, air, tanah, dan pupuk kandang ayam.

Penelitian ini dilaksanakan dengan dua tahap, tahap pertama uji viabilitas benih menggunakan metode rancangan acak lengkap dengan satu faktor yaitu sumber benih yang terdiri dari tiga perlakuan Ipi 1 yaitu calon pohon induk pertama yang terpilih berasal dari desa Ipi, Ipi 14 yaitu calon pohon induk ke 14 berasal dari desa Ipi, dan Bente 8 yaitu calon pohon induk ke delapan yang terpilih berasal dari desa Bente. Setiap perlakuan diulangi sebanyak enam kali sehingga terdapat 18 unit percobaan dan setiap unit percobaan menggunakan lima benih, sehingga diperlukan 90 butir benih. Kemudian pada tahap kedua pengujian vigor menggunakan metode rancangan kelompok dengan satu faktor yaitu sumber benih Ipi1, Ipi14, dan Bente8 setiap perlakuan dikelompokkan menjadi 3 tanaman berdasarkan tinggi tanaman sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan dan setiap kombinasi diulang sebanyak 6 kali sehingga diperlukan 54 polybag tanaman.

Peubah Yang Diamati. Adapun peubah amatan pada uji viabilitas benih yaitu : kadar air benih (%), kecepatan berkecambah (rata-rata hari), berkecambah (%), potensi tumbuh maksimum (%). dan uji vigor benih yaitu : tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (mm), luas segitiga stamina (cm²), indeks vigor hipotetik.

Analisis Data. Data yang telah diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam, apabila perlakuan memberikan pengaruh nyata, akan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5% dan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji viabilitas benih

Kadar Air. Hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa sumber benih berpengaruh nyata terhadap kadar air benih yang diuji. Rata rata kadar air benih mangga kweni disajikan pada Tabel 1.

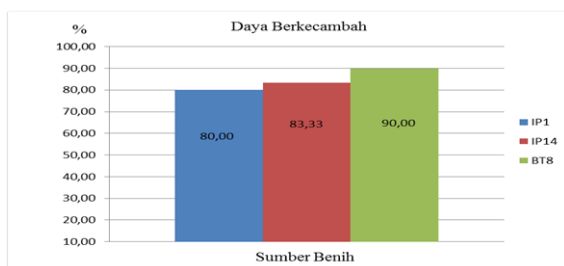
Tabel 1. Rata-rata Kadar air (%) Benih Mangga Kweni.

Rata-Rata	Perlakuan			BNT 5%
	IP1	IP14	BT8	
	39,60 _a	46,77 _b	40,89 _a	5,84

Keterangan : Rata-rata angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (a,b), berbeda pada uji BNT taraf 5%.

Uji BNT pada Taraf 5%, menunjukkan bahwa sumber benih Desa Ipi 14 merupakan benih yang mempunyai kadar air tertinggi yaitu 46,77%, sumber benih Desa Bente 8, dengan kadar air 40,89% sedangkan kadar air benih terendah terdapat pada sumber benih Desa Ipi1 dengan nilai 39,60%.

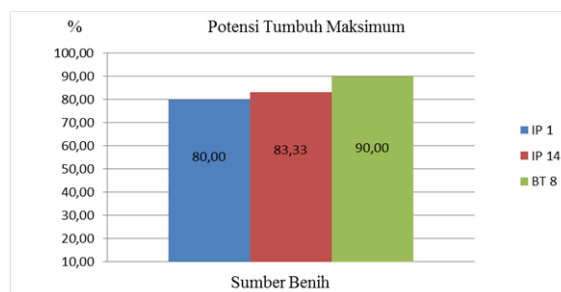
Daya Berkecambah. Analisis ragam menunjukkan bahwa sumber benih Ipi 1, Ipi 14, dan Bente 8 tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap daya berkecambah. Hasil pengamatan daya berkecambah disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata Persentase Daya Berkecambah (%) Benih Mangga Kweni.

Gambar 1 menunjukkan bahwa sumber benih Desa Bente 8 cenderung memberikan persentase daya berkecambah tertinggi yaitu 90,00% lebih tinggi dibandingkan dengan sumber benih Desa Ipi 14 yaitu 83,33% dan daya berkecambah terendah terdapat pada sumber benih Desa Ipi 1 yaitu 80,00%.

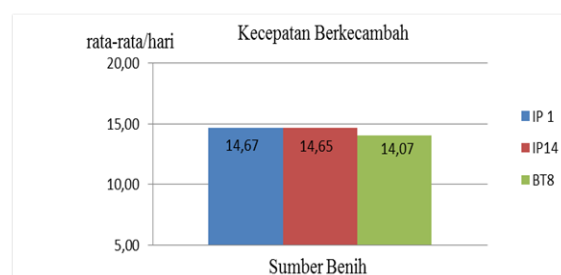
Potensi Tumbuh Maksimum. Analisis ragam menunjukkan bahwa sumber benih Ipi 1, Ipi 14, dan Bente 8 tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap potensi tumbuh maksimum. Hasil pengamatan potensi tumbuh maksimum disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata Potensi Tumbuh Maksimum (%) Benih Mangga Kweni.

Gambar 2 menunjukkan bahwa sumber Desa Bente 8 cenderung memberikan persentase potensi tumbuh maksimum tertinggi 90,00%, dibandingkan dengan sumber benih Desa Ipi 14 yaitu 83,33%, dan Desa Ipi 1 memiliki persentase 80,00%.

Kecepatan Berkecambah. Analisis ragam menunjukkan bahwa sumber benih Ipi 1, Ipi 14, dan Bente 8 tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap daya berkecambah. Hasil pengamatan daya berkecambah disajikan pada Gambar 3.

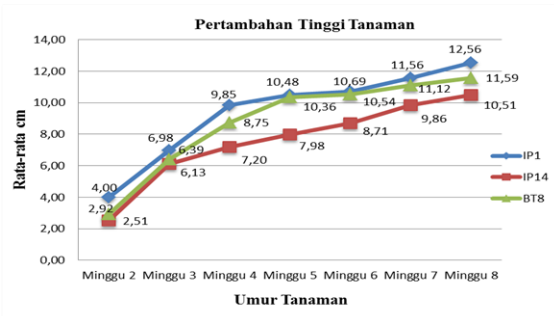


Gambar 3. Rata-rata Kecepatan Berkecambah (rata-rata/hari) Benih Mangga Kweni.

Gambar 3 menunjukkan bahwa sumber benih Desa Ipi 1 memberikan kecepatan berkecambah tercepat yaitu 14,64 diikuti oleh Desa Ipi 14 yaitu 14,65, dan sumber benih Desa Bente 8 yaitu 14,07.

Uji vigor bibit

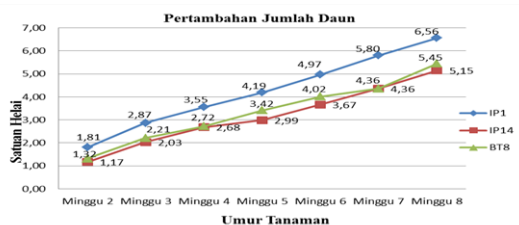
Pertambahan Tinggi Tanaman. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan sumber benih tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman. Rata rata pertambahan tinggi tanaman disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman (cm) pada Uji Vigor Bibit.

Gambar 4 menunjukkan bahwa sumber benih Desa Ipi 1 memiliki nilai rata rata pertambahan tinggi tanaman tertinggi pada setiap minggu pengamatan yaitu 12,56cm, diikuti sumber benih Desa Bente 8 yaitu 11,59cm dan sumber benih Desa Ipi 14 yaitu 10,51cm.

Pertambahan Jumlah Daun. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada perlakuan sumber benih tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun. Rata rata pertambahan jumlah daun disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata Petambahan Jumlah Daun (helai) pada Uji Vigor Bibit.

Pertambahan jumlah daun pada Gambar 5 menunjukkan sumber benih Desa Ipi 1 memiliki rata rata pertambahan jumlah daun terbanyak disetiap minggu pengamatan, diikuti sumber benih Desa Bente 8 dan sumber benih Desa Ipi 14.

Tabel 2. Rata-rata Pertambahan Diameter Batang (mm) Bibit Mangga Kweni.

Umur	Perlakuan			BNJ 5%
	IP1	IP14	BT8	
2 MST	0,13 _{ab}	0,08 _a	0,19 _b	0,09
3 MST	0,21 _b	0,17 _a	0,27 _b	0,08
8 MST	1,57 _b	1,09 _a	1,10 _a	0,27

Keterangan : Rata-rata angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (a,b), tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%.

Pertambahan Diameter Batang. hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan sumber benih memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan diameter batang tanaman. Hasil pengukuran diameter batang disajikan pada Tabel 2.

Uji BNJ pada taraf 5%, menunjukkan bahwa pada sumber benih Desa Bente 8 memberikan perbedaan terhadap penambahan diameter batang bibit mangga kweni pada 2 MST, namun tidak berbeda dengan sumber benih Desa Ipi 1 tetapi memiliki rata-rata nilai diameter batang yang tertinggi. Pada umur 3 MST Desa Bente 8 memberikan pengaruh nyata terhadap penambahan diameter batang bibit tanaman namun tidak berbeda dengan sumber benih Desa Ipi 1 tetapi memiliki rata-rata nilai diameter batang yang tertinggi. Sedangkan pada umur 8 MST perlakuan Desa Ipi 1 memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang bibit tanaman dan memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tabel 3. Rata-rata Pertambahan Segitiga Stamina (cm²) Bibit Mangga Kweni.

Umur	Perlakuan			BNJ 5%
	IP1	IP14	BT8	
3 MST	7,91 _b	5,59 _a	6,11 _{ab}	1,94
4 MST	15,27 _c	10,59 _a	12,46 _b	1,39

Keterangan : Rata-rata angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (a,b) tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%.

Tabel 4. Rata-rata Nilai Indeks Vigor Hipotetik Tanaman Mangga Kweni.

Rata-Rata	Perlakuan			BNJ 5%
	IP1	IP14	BT8	
	7,312 _b	6,598 _a	7,252 _b	0,469

Keterangan : Rata-rata angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (a,b,), tidak memiliki berbeda pada uji BNJ taraf 5%.

Luas Segitiga Stamina. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan sumber benih memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan luas segitiga stamina tanaman. Hasil pengukuran diameter batang disajikan pada Tabel 3.

Uji BNJ pada taraf 5%, menunjukkan bahwa pada sumber benih Desa Ipi 1 memberikan perbedaan terhadap pertambahan luas segitiga stamina bibit mangga kweni pada 3 MST, namun tidak berbeda dengan sumber benih Desa Bente 8 tetapi memiliki rata-rata nilai luas segitiga stamina tertinggi. Pada umur 4 MST Desa Ipi 1 memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan segitiga stamina bibit tanaman dan berbeda dengan sumber benih lainnya.

Indeks Vigor Hipotetik. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa sumber benih memberikan pengaruh nyata terhadap nilai Indeks Vigor Hipotetik tanaman. Hasil perhitungan Indeks Vigor Hipotetik Tanaman disajikan pada Tabel 4.

Uji BNJ pada taraf 5%, menunjukkan bahwa pada sumber benih Desa Ipi 1 memberikan perbedaan terhadap nilai indeks vigor hipotetik tanaman mangga kweni, namun tidak berbeda dengan sumber benih Desa Ipi 14 dan Desa Bente 8. Sumber benih Desa Ipi 1 memiliki rata-rata indeks vigor hipotetik tertinggi yaitu 7,312.

Pembahasan

Pengaruh Sumber Benih Terhadap Viabilitas Benih. Berdasarkan hasil penelitian viabilitas benih mangga kweni (*Mangifera odorata* Griff) dari Desa Ipi dan Desa Bente

Kecamatan Bungku Tengah Kabupaten Morowali menunjukkan sumber benih yang memberikan pengaruh nyata pada peubah amatan saat uji viabilitas benih di Laboratorium. Analisis ragam, menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap kadar air benih, namun tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap kecepatan berkecambah, daya berkecambah dan potensi tumbuh maksimum (PTM).

Sumber benih mangga kweni dari Desa Ipi 1 memiliki kadar air paling terendah yaitu 39,60%, memiliki persentase daya berkecambah terendah yaitu 80,00%, persentase potensi tumbuh maksimum terendah yaitu 80,00%, namun memiliki kecepatan berkecambah tercepat yaitu 14,67 hari, sumber benih mangga kweni dari Desa Ipi 14 memiliki kadar air tertinggi yaitu 46,77%, persentase daya berkecambah 83,33%, persentase potensi tumbuh maksimum 83,33% dan kecepatan berkecambah 14,65 hari. Sumber benih dari Desa Bente 8 memiliki kadar air yaitu 40,89% namun memiliki persentase daya berkecambah paling tinggi yaitu 90,00%, persentase potensi tumbuh maksimum tertinggi 90,00% namun kecepatan berkecambah paling rendah 14,07 hari.

Berdasarkan hasil analisis dari semua peubah yang diamati terlihat bahwa benih mangga kweni dari masing-masing sumber benih memiliki viabilitas yang beragam. Sumber benih dari Desa Ipi 1 memiliki kadar air terendah, daya berkecambah terendah, potensi tumbuh maksimum terendah, namun memiliki kecepatan berkecambah tertinggi. Sumber benih dari Desa Ipi 14 memiliki kadar air tertinggi, daya berkecambah dan potensi tumbuh maksimum yang lebih tinggi dibandingkan dengan sumber benih dari Desa Ipi 1 dan kecepatan berkecambah lebih tinggi dibandingkan dengan sumber benih dari Desa Bente 8. Sedangkan sumber benih dari Desa Bente 8 memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan sumber benih dari Desa Ipi 14 dan memiliki daya berkecambah dan potensi tumbuh

maksimum tertinggi, namun memiliki kecepatan berkecambah terendah.

Keberagaman viabilitas dari berbagai sumber benih sangat dipengaruhi oleh faktor genetik, fisiologis dan lingkungan tempat tumbuh pohon induk. Menurut Bedell (1998), faktor fisiologis yang mempengaruhi viabilitas dan vigor benih adalah semua proses fisiologis yang merupakan hasil kerja komponen pada sistem biokimia benih sedangkan faktor genetik yang mempengaruhi daya vigor benih adalah pola dasar perkecambahan dan pertumbuhan yang merupakan bawaan genetik satu spesies dan spesies lain.

Lingkungan tempat tumbuh pohon induk juga sangat mempengaruhi viabilitas benih karena perbedaan ketinggian tempat, perbedaan suhu, dan kelembaban. Gairola (2012) menyebutkan bahwa perkecambahan ditentukan oleh kondisieologi habitat, tergantung pada kondisi lingkungan di antaranya suhu dan kelembaban.

Pengaruh Sumber Benih Terhadap Vigor Bibit. Berdasarkan hasil penelitian tentang viabilitas benih mangga kweni (*Mangifera odorata* Griff) dari Desa Ipi dan Desa Bente Kecamatan Bungku Tengah Kabupaten Morowali memberikan pengaruh nyata terhadap beberapa peubah amatan pada uji vigor benih. Analisis ragam uji BNJ Taraf 5 %, menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap diameter batang (pada minggu ke dua, ketiga, dan ke delapan setelah tanam), segitiga stamina (pada minggu ke tiga dan ke empat minggu setelah tanam), dan indeksvigorhipotetik (IVH) namun tidak menunjukkan pengaruh nyata pada tinggi tanaman, dan jumlah daun tanaman.

Sumber benih Desa Ipi 1 merupakan perlakuan yang memiliki tinggi tanaman tertinggi, jumlah daun terbanyak, diameter batang terbesar, luas segitiga stamina tertinggi, dan indeks vigor tertinggi diikuti dengan sumber benih Desa Bente 8 dan Desa Ipi 14.

Hal ini menunjukkan bahwa benih dari berbagai sumber benih memiliki vigor yang beragam. benih yang memiliki viabilitas tinggi didalam lingkungan laboratorium belum tentu menunjukkan

vigor yang tinggi saat di pindahkan ke lapangan. Hal ini dapat ditunjukkan oleh sumber benih dari Desa Ipi 1 yang mempunyai daya berkecambah dan potensi tumbuh maksimum terendah tetapi memiliki tinggi tanaman tertinggi, jumlah daun terbanyak, diameter batang terbesar, luas segitiga stamina tertinggi, dan indeks vigor tertinggi.

Faktor genetik dan lingkungan juga menjadi faktor utama yang menyebabkan vigor dari setiap sumber benih menjadi berbeda-beda menurut Yudono (2006) dalam Subaranto dan Prabowo (2013) faktor yang mempengaruhi vigor adalah faktor genetik sifat keturunan yang membentuknya pada biji (genetic make up) vigor potensial berbeda pada spesies, varietas bahkan tanaman yang berbeda genotipe nya.

Pengaruh keadaan lingkungan juga merupakan faktor penting dalam menentukan tinggi rendahnya vigor suatu benih menurut Sutopo (1985) bahwa keadaan lingkungan dilapangan itu sangat penting dalam menentukan kekuatan tumbuh benih adalah sangat nyata dan perbedaan kekuatan tumbuh benih dapat terlihat nyata dalam keadaan lingkungan yang kurang menguntungkan.

(Borojevic, 1990). Keragaman morfologi tanaman mangga merupakan ekspresi dari keragaman genetik dan lingkungan. Identifikasi keragaman genetik mangga belum banyak dilakukan dan sebagian hasil penelitian menunjukkan bahwa keragaman mangga disebabkan karena faktor lingkungan.

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan perbedaan vigor benih menurut Powell (2006), adalah penuaan benih akibat kemunduran benih akibat kemunduran benih, kerusakan benih pada saat imbibisi, dan kondisi lingkungan pada saat pengembangan benih serta ukuran benih.

Perbedaan daya vigor pada setiap perlakuan pohon induk dapat dipengaruhi oleh komposisi yang terdapat didalam benih, faktor genetik, faktor fisiologis, dan lingkungan. Menurut Sadjad (1993) komposisi akhir yang terdapat dalam benih ditentukan oleh kegiatan metabolisme

selama masa pematangan biji, komposisi dalam biji atau benih akan mempengaruhi anabolisme dan katabolisme yang terjadi pada saat benih dikecambahkan. Keadaan ini pada akhirnya akan mempengaruhi viabilitas dan vigor benih yang diuji.

International Seed Testing Association (2010) mendefinisikan bahwa vigor sebagai sekumpulan sifat yang dimiliki benih yang menentukan tingkat potensi aktifitas dan kinerja benih atau lot benih selama perkecambahan dan munculnya kecambah. Uji vigor ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kemampuan benih untuk berkecambah dalam kondisi sub optimum, semakin tinggi vigor maka viabilitas benih semakin bagus dan benih tersebut semakin bermutu. Pengujian vigor dapat memberikan petunjuk mutu benih yang lebih tepat dari pada pengujian daya berkecambah, memberikan tingkat yang konsisten dari lot benih yang acceptable germination mengenai mutu fisiologis, fisik lot benih, dan memberikan keterangan tentang pertumbuhan

dan daya simpan suatu lot benih guna perencanaan strategi pemasaran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan. Sumber benih Ipi 1 memiliki kecepatan berkecambah tertinggi, sedangkan Ipi 14 memiliki kadar air tertinggi, Bente 8 memiliki potensi tumbuh maksimum, dan daya berkecambah tertinggi pada pengujian viabilitas.

1. Sumber benih Ipi 1 memiliki tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, segitiga stamina dan indeks vigor hipotetik tertinggi pada pengujian vigor..
2. Sumber benih Ipi 1 memiliki viabilitas baik dan vigor benih terbaik.

Saran. Disarankan untuk melaksanakan penelitian selanjutnya menggunakan benih yang terpilih dari penelitian ini dengan berbagai perlakuan lainnya. Sehingga nantinya dapat diketahui apakah benih tersebut benar-benar benih yang memiliki kualitas yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bedell, P.E. 1998. *Seed Science and Technology: Indian Forestry Species*. Allied Publishers Limited. New Delhi. V.58.p.654-657.
- Borojevic, S, 1990. *Principles & Methods of Plant Breeding*. Elsevier, axford.
- BPS. 2015. *Kabupaten Morowali Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Morowali. Hal.109.
- Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura. 2014. *Buku Tahunan Hortikultura Tahun 2014. (Horticulture Year Book)*. Seri Tanaman Buah. Departemen Pertanian.
- Gairola KC, AR Nautiyal and AK Dwivedi. 2011. *Effect of Temperatures and germination Media on Seed Germination of Jatropa curcas Linn*. Adv. Biores. Vol.2 66-71.
- International Seed Testing Association. 2010. *International Rules for Seed Testing*. International Seed Testing Association. CH_Switzerland. v.38.p.341-347.
- Powell, Mischael Lee. 2006. *Group Cinametherapy : Using Metaphor to Enchance Adolescent Self-esteem, The Art in Psychotropy*. Vol 33 p.603-363.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. Jakarta: PT. Gramedia. 143 hlm.
- Sadjad, S. 1972. *Teknologi dengan masalah vigor*. Dalam Suseno, Harjadi, dan Sudarsono (Ed.) *Dasar-Dasar Teknologi Benih*. Dept. Agronmi IPB. Capita Selecta, Bogor.

- Sadri M. 2017. Identifikasi Karakter Morfologi dan Anatomi Mangga Lokal (*Mangifera spp.*) Morowali di Desa Bente dan Desa Bahomoleo Kecamatan Bungku Tengah. Universitas Tadulako Sulawesi Tengah. Palu. Vol. 24 (2). Hal. 138-145.
- Subaranto.R dan Prabowo. R.2013. *Pengaruh Berbagai Metode Pengujian Vigor Terhadap Pertumbuhan Benih Kedelai. Media Agro.* Fakultas Pertanian. Universitas Wahid Hasyim. Semarang. Vol.9.Hal.48-60.
- Sukety. 2003. *Strategi pengembangan tanaman mangga sebagai buah unggulan nasional Indonesia.*http://tumoutou.net/702_07134/ketty_suketi.htm (Diakses 26 Januari 2017).
- Sutopo, L. 1985. *Teknologi Benih.* Jakarta Utara. PT Raja Grafindo Persada. Hal. 64.