

**VIABILITAS BIJI KELOR (*MORINGA OLEIFERA* Lam) DAN PERTUMBUHAN BIBIT PADA BERBAGAI TINGKAT KEMATANGAN BUAH**

**VIABILITY OF SEEDS *MORINGA (MORINGA OLEIFERA* Lam) AND THE SEED GROWTH IN VARIOUS LEVELS OF MATURITY OF FRUIT**

**Sumarjan<sup>1</sup>, Bambang Budi Bantoso<sup>2</sup>, Sumarjan<sup>2</sup>**

<sup>1)</sup> Alumni Fakultas Pertanian Universitas Mataram

<sup>2)</sup> Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram

Korespondensi: email: sumarjan1992@gmail.com

**ABSTRAK**

Kelor (*Moringa oleifera* Lam) merupakan tanaman yang kaya manfaat, seperti vitamin dan sebagai alternatif pengganti solar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat kematangan buah kelor terhadap viabilitas biji dan pertumbuhan bibit kelor. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret -Juni 2015 di Laboratorium Produksi Dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UNRAM. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Dalam percobaan ini terdapat 3 perlakuan yaitu :p1 : Tingkat kematangan optimal (buah berwarna hijau gelap), p2 : Tingkat buah masak (buah sebagian mengering). p3 : Tingkat buah lewat masak (seluruh buah telah mengering). Uji viabilitas biji dan pertumbuhan bibit dibuat 3 ulangan. Pada uji viabilitas biji setiap ulangan digunakan dua bak kecambah, masing-masing bak kecambah diisi 50 biji dan pada pertumbuhan bibit setiap ulangan terdapat 20 tanaman. Hasil penelitian ini menunjukkan ada perbedaan nyata pengaruh tingkat kematangan buah terhadap viabilitas dan pertumbuhan bibit. Tingkat kematangan buah kelor pada kondisi buah lewat masak (seluruh buah telah mengering) memiliki viabilitas biji dan pertumbuhan bibit yang terbaik dibandingkan tingkat kematangan lainnya.

Kata kunci : *kelor, tingkat kematangan buah, viabilitas, pertumbuhan bibit.*

**ABSTRACT**

*Moringa (Moringa oleifera* Lam) is tree with most benefits, such as vitamins and as alternative biofuel. This study aims to determine the effect of Moringa fruit maturity on the viability of Moringa seed and seedling growth. This study was conducted from March-June 2015 in The Production Laboratory And Experimental Station Of Agriculture Faculty UNRAM. The experimental design used was Completely Randomized Design (CRD). with 3 treatments are: p1: optimal maturity stage (dark green fruit), p2: ripe fruit stage (fruit partially dries). p3: overripe fruit stage (whole fruit has dried). Trial of viability and seedling growth has tree replication. . In seed viability test used two germination pots and filled 50 seeds each pots. In seedling growth has 20 plants. The results shows that there was significantly differences of fruit maturity stage to the seed viability and seedling growth. overripe fruit has seed viability and seedling growth shows the best compared other two maturity stages.

Key word: *moringa, mature fruits stage, viability, seedling growth*

## PENDAHULUAN

Kelor (*Moringa oleifera* Lam) merupakan tanaman yang berasal dari dataran India (Muluvi *et al*, 1998) yang sudah sangat dikenal di Nusa Tenggara Barat, karena selain berfungsi sebagai pagar hidup di pekarangan dan kebun, kelor juga dikenal dengan istilah tanaman ajaib yang memiliki banyak manfaat (BPTP NTB, 2011), yaitu sebagai sumber vitamin A sebanyak empat kali wortel, vitamin C sebanyak tujuh kali dari jeruk, kalsium sebanyak empat kali susu dan minyak bijinya digunakan sebagai alternatif bahan baku pengganti solar (Krisnadi, 2015).

Minyak biji kelor mengandung asam oleat tinggi (70%) dengan asam lemak jenuh yang terdiri dari sebagian besar profil asam lemak yang tersisa. Metil ester (biodiesel) yang diperoleh dari minyak kelor memiliki angka oktan 67, sehingga sangat cocok untuk bahan bakar biodisel (Krisnadi, 2015). Kelor memiliki kandungan minyak yang lebih tinggi dibandingkan dengan jarak pagar, kelor memiliki kandungan 38% pada setiap biji sedangkan jarak pagar memiliki kandungan 27% pada setiap biji, sehingga sangat cocok dijadikan bahan bakar alternatif (Ofor *et al*, 2011).

Kelor merupakan tanaman yang tahan terhadap kondisi lingkungan yang tercekam, sehingga kelor mampu tumbuh meskipun pada kondisi yang sangat kering (Sunarwira, 2012). Kelor juga akan bisa tumbuh baik pada tanah tropis yang lembab dan kondisi hara tanah yang terbatas (Farook *et al*, 2003).

Budidaya tanaman kelor harus memperhatikan bibit yang baik dan berkualitas untuk meningkatkan pertumbuhan kelor (Muluvi *et al*, 1998). Bibit yang baik ditentukan oleh kondisi benih yang baik pula. Benih yang baik untuk perbanyak harus memperhatikan aspek-aspek biologis yang terdapat pada biji tersebut. Salah satu aspek biologis yang paling penting adalah viabilitas biji (Yudono, 2012).

Viabilitas biji berhubungan dengan tingkat kematangan biji yang diindikasikan oleh bobot kering optimum biji tercapai (Justice *et al*, 1990). Biji yang sudah mengalami masak fisiologis memiliki tingkat viabilitas yang lebih baik dibandingkan dengan yang belum masak fisiologis (Sutopo, 2012). Pada tanaman kelor benih yang paling baik digunakan adalah benih yang berasal dari buah yang berwarna coklat (Krisnadi, 2015). Informasi pada aspek-aspek viabilitas biji (benih) dan pertumbuhan bibit pada

tanaman kelor masih sangat terbatas, padahal jika tanaman kelor ingin dikembangkan, informasi viabilitas dan pembibitan sangat diperlukan.

## METODE PENELITIAN

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Dalam penelitian ini terdapat 3 perlakuan yaitu :

- p1 : Tingkat kematangan optimal (buah berwarna hijau gelap).
- p2 : Tingkat buah masak (buah sebagian mengering).
- p3 : Tingkat buah lewat masak (seluruh buah telah mengering).

Uji viabilitas kelor di persemaian pada setiap perlakuan dibuat 3 ulangan sehingga penelitian ini terdiri dari 9 unit percobaan. Pada uji viabilitas setiap ulangan digunakan dua bak kecambah, masing-masing bak kecambah diisi 50 biji dan pada uji pertumbuhan bibit setiap ulangan terdapat masing-masing 20 tanaman.

Tahapan penelitian ini meliputi Persiapan benih, persiapan media tanam persemaian, persemaian, persiapan media tanam pembibitan, pindah tanam, pemerlihaan bibit.

Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih lokal yang berasal dari kawasan lahan kering yaitu Desa Pringgabaya, Kecamatan Pringgabaya, Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. Biji diambil dari 2 tanaman yang tumbuh subur, sehat dan tumbuh bedekatan.

Media tanam persemaian yang digunakan dalam penelitian ini adalah media tanam campuran tanah, pasir dan sekam padi dengan perbandingan 3:1:1 berdasarkan volume masing-masing dari tanah, pasir dan sekam padi tersebut (Krisnadi, 2015).

Persemaian dilakukan dengan membenamkan biji kelor sedalam  $\pm 2$  cm ke dalam bak kecambah, setiap bak kecambah diisi dengan 50 biji.

Media tanam pembibitan yang digunakan dalam penelitian ini adalah media tanam campuran tanah, arang sekam dan pupuk kandang dengan perbandingan 3 : 2 : 1 berdasarkan volume media tanam campuran tanah, arang sekam dan pupuk kandang (Kelorina, 2014). Pindah tanam dilakukan setelah 3 minggu atau tinggi bibit sekitar 10 cm dengan cara memilih semai yang tumbuh subur dan vigor, kemudian dipindahkan ke polybag (Kelorina, 2014).

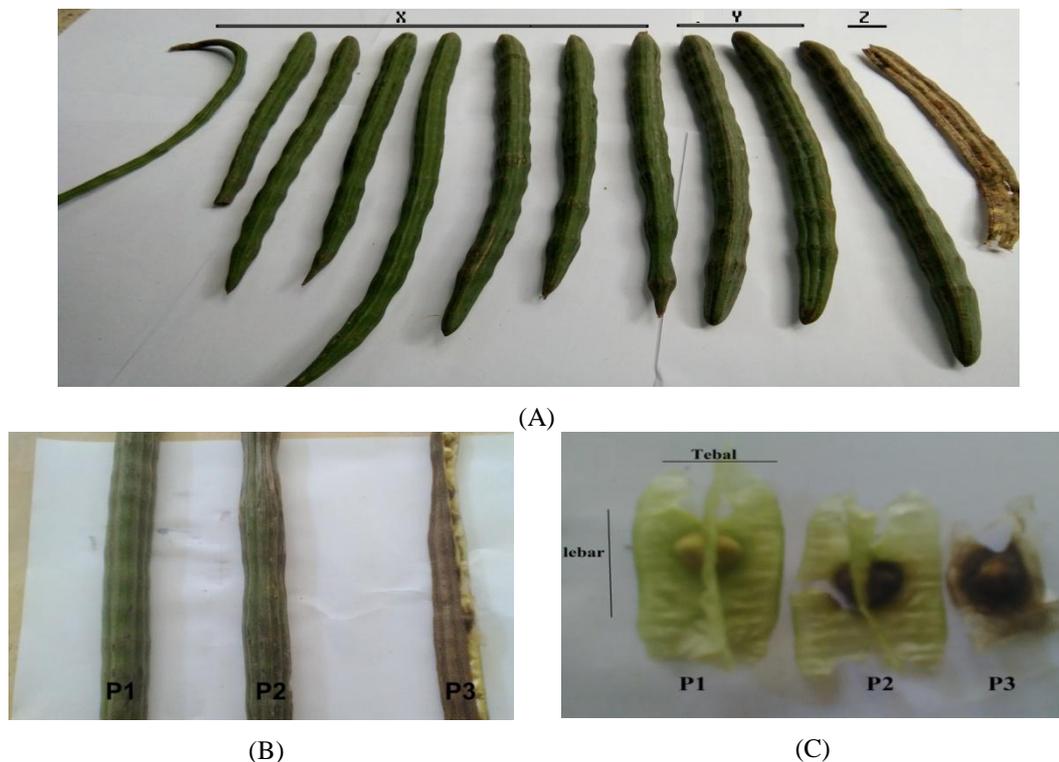
Penyiraman dilakukan ketika kondisi media tanam kelihatan agak mengering. Penyiangan dilakukan ketika ada gulma atau

tanaman lain yang tumbuh pada media tanam langsung dicabut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Benih.

Perkembangan buah kelor (A), buah kelor (B) dan biji kelor (C) dari berbagai tingkat kematangan buah yang berbeda disajikan pada gambar 1.



**Gambar 1.** Perkembangan buah kelor (A), buah (B) dan biji (C) Pada Berbagai Tingkat Kematangan

Perkembangan buah kelor (Gambar 1A) terdiri dari beberapa tahapan yaitu: buah matang (Gambar 1A-x), buah masak (Gambar 1A-y) dan buah lewat masak (gambar 1A-z). Sehubungan dengan penelitian ini, maka tingkat kematangan optimal (Gambar 1B-p1) memiliki ciri-ciri : buahnya berwarna biru, bijinya berwarna putih kekuningan dan memiliki sayap biji berwarna hijau segar. Tingkat buah masak (Gambar 1A-p2) memiliki ciri-ciri : buahnya sebagian mengering, warna buahnya hijau kecoklatan, bijinya berwarna

coklat kehitaman dan sayap bijinya berwarna hijau kecoklatan. Tingkat buah lewat masak memiliki ciri-ciri: warna buahnya coklat penuh, bijinya berwarna coklat kehitaman dan sayap biji sudah mengering dan berwarna coklat.

Karakteristik biji yang diperoleh dari berbagai tingkat kematangan buah yang berbeda diuraikan pada Tabel 1. Karakteristik biji tersebut diperoleh dari kondisi buah yang masih segar (sesaat setelah pemetikan).

Tabel 1. Karakteristik Benih.

Perlakuan	kadar air (%)	Berat 100 biji (g)	Volume biji (ml)	Tebal (mm)	Lebar biji (mm)
Tingkat kematangan optimal	46 a	28,1 a	14,7 a	8,4 a	9,2 a
Tingkat buah masak	37,3 b	30,3 b	16,3 a	9,0 b	9,7 b
Tingkat buah lewat masak	7,9 c	21,0 c	16,7 a	9,8 c	10,1 c
BNJ 5%	3,841	1,51	-	0.374	0.213

Keterangan : Diperoleh dari 3 (tiga) ulangan masing-masing 100 biji.

Tabel 1. menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata kadar air biji dari buah pada berbagai tingkat kematangan, kadar air tingkat kematangan optimal sebesar 46%, tingkat buah masak sebesar 37,3 % dan tingkat buah lewat masak sebesar 7,9 %. Tabel 1. Juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata berat 100 biji, berat 100 biji tingkat kematangan optimal sebesar 28,1, tingkat buah masak sebesar 30,3 dan tingkat buah lewat masak sebesar 21,0.

Volume 100 biji tidak berbeda nyata antar setiap perlakuan, dimana volume biji tingkat kematangan optimal sebesar 14,7, tingkat buah masak sebesar 16,33 dan tingkat buah lewat

masak sebesar 16,7. Tebal biji pada masing-masing tingkat kematangan buah terdapat perbedaan nyata, tebal biji tingkat kematangan buah optimal sebesar 8,38, tingkat buah masak sebesar 9, tingkat buah lewat masak sebesar 9,8. Lebar biji pada berbagai tingkat kematangan buah juga terdapat perbedaan nyata, lebar biji pada tingkat kematangan optimal sebesar 9,15, tingkat buah masak sebesar 9,72 dan tingkat buah lewat masak sebesar 10,1. Menurut Muhl *et al* (2016) menyatakan bahwa perbedaan ukuran biji kelor dipengaruhi oleh masing-masing fase tingkat kematangan buah.

### Daya Kecambah dan Laju Perkecambahan

#### Benih Kelor

Daya kecambah dan laju perkecambahan dari masing-masing tingkat kematangan buah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Daya Kecambah dan Laju Perkecambahan benih kelor

Perlakuan	Daya Kecambah (%)	Laju Perkecambahan (benih/hari)
Tingkat kematangan optimal	0 a	0 a
Tingkat buah masak	28,3 b	1,4 b
Tingkat buah lewat masak	52,3 c	2,5 c
BNJ 5%	13,619	0,64

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf nyata 5%

Tabel 2. memperlihatkan daya kecambah biji dari buah dengan tingkat kematangan optimal sebesar 0%, tingkat buah masak sebesar 28,33 % dan tingkat buah lewat masak sebesar 52,33 %, tidak tumbuhnya tingkat kematangan optimal disebabkan, karena ketika dipanen belum mencapai masak fisiologis. Menurut Sutopo (2012) benih yang belum masak fisiologis memiliki viabilitas yang rendah bahkan pada beberapa benih tidak dapat tumbuh, hal ini sejalan juga oleh Imam (2008) yang menyatakan bahwa benih yang belum masak fisiologis tidak akan dapat berkecambah. Hal ini dikarenakan benih tersebut belum memiliki cadangan makanan yang cukup dan pembentukan embrio belum sempurna. Cadangan makanan yang terdapat pada benih yang belum masak fisiologis masih belum sempurna dibandingkan dengan benih yang sudah masak fisiologis ( Sutopo, 2012). Oleh karena itu daya kecambah dari tingkat buah masak dan tingkat buah lewat masak lebih baik dari tingkat kematangan optimal.

Tabel 2. juga memperlihatkan daya kecambah biji pada tingkat buah masak berbeda

nyata dengan tingkat buah lewat masak, hal ini disebabkan oleh biji pada tingkat buah masak diduga masih pada fase kedua dalam hal kaitannya dengan tingkat kemasakan fisiologis berdasarkan pada konsep Steinbauer–Sadjad yang dikemukakan oleh Sadjad (1995). Pada fase ini meskipun benih dapat berkecambah, tetapi belum mencapai perkecambahan maksimal disamping itu perbedaan ini disebabkan oleh polong tingkat buah masak memiliki kandungan kadar air yang jauh dari kadar optimal yakni sebesar 37,24% (k.a optimal 20%). Daya kecambah pada tingkat buah lewat masak memberikan hasil yang terbaik yakni sebesar 52,33 %. Hal ini sejalan dengan pendapat Krisnadi (2015) bahwa buah kelor yang paling baik untuk dijadikan benih adalah buah kelor yang sudah kering penuh (berwarna coklat).

Laju perkecambahan benih tingkat buah masak dan tingkat buah lewat masak berbeda nyata. Pada tingkat buah masak sebesar 1,4 benih/hari dan tingkat buah lewat masak sebesar 2,5 benih/hari. Perbedaan laju perkecambahan disebabkan oleh perbedaan dari ukuran biji dan berat dari masing-masing tingkat kematangan. Pada Tabel karakteristik biji (Tabel 1) menunjukkan bahwa, baik itu lebar dan tebal benih memiliki ukuran yang berbeda. Menurut Sutopo (2012) ukuran benih dan berat benih berpengaruh pada laju perkecambahan, benih yang memiliki volume yang lebih besar memiliki Tabel 3. Tinggi Bibit kelor

mutu fisik dan fisiologis yang lebih baik dibandingkan dengan benih yang memiliki berat yang lebih kecil, sehingga menghasilkan viabilitas dan vigoritas benih yang baik, persen tumbuh kecambah dan bibit yang lebih baik dibandingkan dengan benih yang berukuran yang lebih kecil. Hal ini sejalan juga dengan pendapat Schmidt (2002) bahwa laju perkecambahan dipengaruhi oleh morfologi dari benih terutama berat dan ukuran benih.

### **Pertumbuhan Bibit Kelor**

#### **Tinggi bibit kelor**

Tinggi tanaman merupakan salah satu komponen tumbuh pada tanaman. Tinggi tanaman juga merupakan indikator yang sering dilihat dalam pertumbuhan tanaman maupun parameter yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan tanaman. (Adhe. 2012). Tabel 3. menunjukkan tinggi bibit kelor dari 14 HSPT hingga 56 HSPT terdapat perbedaan yang nyata antara buah dengan tingkat kematangan optimal, tingkat buah masak dan tingkat buah lewat masak. Rata-rata tingkat buah lewat masak memiliki tinggi bibit terbaik diantara tingkat kematangan lainnya. Menurut Siregar (2010) bahwa ukuran benih berpengaruh pada tinggi tanaman, panjang akar dan berat kering tanaman.

Tinggi bibit dari masing-masing tingkat kematangan buah disajikan pada **Tabel 3**.

Perlakuan	Tinggi Bibit Kelor (cm)			
	14 HSPT	28 HSPT	42 HSPT	56 HSPT
Tingkat kematangan optimal	0 a	0 a	0 a	0 a
Tingkat buah masak	30,9 b	42,2 b	52,1 b	60,7 b
Tingkat buah lewat masak	35,3 c	50,7 c	60,7 c	66,9 c
<b>BNJ 5%</b>	1,97	4,37	2,72	5,12

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf nyata 5%.

#### **Jumlah Daun Bibit Kelor (Helai)**

Daun merupakan organ penting tumbuhan sebagai tempat fotosintesis berlangsung, pengaruh lingkungan seperti air, kadar garam, suhu dan iklim sangat berpengaruh terhadap struktur luar dan dalam daun (Hidayat, 1995). Tabel 4. menunjukkan jumlah daun antara tingkat buah masak dan tingkat buah lewat masak tidak

berbeda nyata. Tabel 4. Juga menunjukkan bahwa semakin tinggi tanaman, maka jumlah daunnya akan meningkat, Menurut Husen (2015) jumlah daun tanaman memiliki korelasi yang positif terhadap tinggi tanaman, semakin tinggi tanaman maka jumlah daun semakin banyak.

Jumlah daun dari masing-masing tingkat kematangan buah disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Jumlah Daun Helai (helai)

Perlakuan	Jumlah Daun Kelor (Helai)			
	14 HSPT	28 HSPT	42 HSPT	56 HSPT
Tingkat kematangan optimal	0 a	0 a	0 a	0 a
Tingkat buah masak	5,2 b	8,4 b	9,5 b	9,7 b
Tingkat buah lewat masak	5,8 b	9,2 b	10,9 b	11,1 b
<b>BNJ 5%</b>	1,181	3,148	3,252	2,481

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf nyata 5%.

### Diameter Batang Bibit Kelor

Tabel 5. Menunjukkan diameter bibit tingkat buah masak dan tingkat buah lewat masak mulai berbeda nyata pada 28 HSPT sampai 56 HSPT. Diameter bibit tingkat buah masak pada pengamatan 14 HSPT sebesar 0,29, pengamatan pada 28 HSPT sebesar 3,37, pada pengamatan 42 HSPT sebesar 5,51 dan pada pengamatan 56 HSPT sebesar 5,99. Diameter bibit tingkat buah lewat masak pada pengamatan 14 HSPT sebesar 0,3, pada pengamatan 28 HSPT sebesar 3,75, pada pengamatan 42 HSPT sebesar 6,56, dan pada

pengamatan 56 HSPT sebesar 6,82. Terdapat lonjakat nilai yang sangat signifikan antara pengamatan 14 HSPT dengan pengamatan 28 HSPT baik itu tingkat buah masak dan tingkat buah lewat masak, hal ini diduga disebabkan karena pada saat kelor pindah tanah dari persemaian ke polybag bibit kelor masih beradaptasi di lapangan, sehingga pada pengamatan 14 HSPT nilai pengamatannya rendah.

Diameter batang bibit dari masing-masing tingkat kematangan buah disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Diameter Batang Bibit Kelor

Perlakuan	Diameter Batang Kelor (cm)			
	14 HSPT	28 HSPT	42 HSPT	56 HSPT
Tingkat kematangan optimal	0 a	0 a	0 a	0 a
Tingkat buah masak	0,29 b	3,33 b	5,51 b	5,99 b
Tingkat buah lewat masak	0,3 b	3,75 c	6,56 c	6,82 c
<b>BNJ 5%</b>	0,029	0,310	0,197	0,280

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf nyata 5%.

### Jumlah Akar Lateral Bibit Kelor

Tabel 6. Menunjukkan jumlah akar lateral antara tingkat kematangan buah masak dengan tingkat kematangan buah lewat masak tidak berbeda nyata. Jumlah akar lateral tingkat buah masak pada pengamatan 14 HSPT sebesar 5, pengamatan pada 28 HSPT sebesar 8,22, pada pengamatan 42 HSPT sebesar 11,22 dan pada pengamatan 56 HSPT sebesar 13,55. Jumlah akar

lateral tingkat buah lewat masak pada pengamatan 14 HSPT sebesar 5,17, pada pengamatan 28 HSPT sebesar 10,42, pada pengamatan 42 HSPT sebesar 12,26 dan pada pengamatan 56 HSPT sebesar 16,26.

Jumlah akar lateral dari masing-masing tingkat kematangan buah disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah Akar Lateral Bibit Kelor

Perlakuan	Jumlah Akar Lateral Bibit Kelor			
	14 HSPT	28 HSPT	42 HSPT	56 HSPT
Tingkat kematangan optimal	0 a	0 a	0 a	0 a
Tingkat buah masak	5 b	8,22 b	11,22 b	13,55 b
Tingkat buah lewat masak	5,17 b	10,42 b	12,26 b	16,26 b
<b>BNJ 5%</b>	2,239	2,570	3,831	2,846

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf nyata 5%.

### Berat Basah Dan Berat Kering Pucuk Bibit Kelor

Berat kering tanaman merupakan kemampuan tanaman membentuk fotosintat dalam proses fotosintesis selama pertumbuhan tanaman. Tabel 7. menunjukkan berat basah pucuk pada pengamatan 28 HSPT sampai dengan 56 HSPT terdapat perbedaan yang nyata, pada berat kering pucuk juga terdapat perbedaan yang signifikan dari masing-masing tingkat kematangan optimal, tingkat buah masak dan tingkat buah lewat masak. Hal ini disebabkan oleh, perbedaan nilai jumlah daun dari masing masing perlakuan, pada tabel jumlah daun meskipun pada tingkat buah lewat masak dan tingkat buah masak tidak berbeda nyata, tapi nilai tingkat buah lewat masak lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat buah masak, sehingga fotosintat yang dihasilkan oleh tingkat buah lewat masak lebih banyak dibandingkan

dengan tingkat buah masak, sehingga nilai berat kering dan berat basah tunas tingkat buah lewat masak lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat buah masak.

Perbedaan nyata berat kering pucuk antara tingkat buah masak dengan tingkat buah lewat masak juga disebabkan oleh adanya keterkaitan kandungan kadar air biji pada masing-masing perlakuan (Tabel 7), menurut Kamil (1979) menyatakan bawa biji yang memiliki kadar air 20%, maka benih tersebut dapat dikatakan memiliki tingkat kemasakan yang optimal untuk dijadikan benih, karena pada saat itulah benih memiliki vigor maksimal dan berat kering maksimal atau dengan kata lain benih mencapai mutu tertinggi.

Berat basah dan berat kering pucuk dari masing-masing tingkat kematangan buah disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Berat Basah dan Berat Kering Pucuk bibit kelor

Perlakuan	Berat Basah Pucuk Bibit Kelor (g)			
	14 HSPT	28 HSPT	42 HSPT	56 HSPT
Tingkat kematangan optimal	0 a	0 a	0 a	0 a
Tingkat buah masak	1,72 b	5,58 b	7,6 b	9,47 b
Tingkat buah lewat masak	2,07 b	7,49 c	9,6 c	13,53 c
<b>BNJ 5%</b>	0,721	1,347	3,252	0,988

Perlakuan	Berat kering Pucuk Bibit Kelor (g)			
	14 HSPT	28 HSPT	42 HSPT	56 HSPT
Tingkat kematangan optimal	0 a	0 a	0 a	0 a
Tingkat buah masak	0,26 b	1,14 b	1,28 b	1,45 b
Tingkat buah lewat masak	0,28 c	1,37 c	1,53 c	1,65 c
<b>BNJ 5%</b>	0,096	0,081	0,091	0,120

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf nyata 5%.

**Berat Basah dan Berat Kering Akar Bibit Kelor**

Tabel 8. Menunjukkan bahwa berat basah akar dan berat kering akar antara tingkat buah masak dan tingkat buah lewat masak tidak berbeda nyata. Namun secara nilai tingkat buah lewat masak relatif lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat buah masak, sehingga secara potensi tingkat buah lewat masak memberikan hasil yang lebih baik dalam hal penyerapan unsur hara. Hal ini diduga dipengaruhi oleh kandung senyawa atau nutrisi pada masing-masing

perlakuan, menurut Santoso (2005) menyatakan bahwa tingkat kematangan akan mempengaruhi kualitas senyawa dari biji, senyawa yang dimaksud adalah kandungan hormon pada masing-masing perlakuan, seperti kandungan hormon Auksin yang menurut Salisbury dan Ros (1995) menyatakan bahwa hormon auksi mempengaruhi pertumbuhan sistem perakaran tanaman.

Berat basah dan kering akar dari masing-masing tingkat kematangan buah disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Berat Basah dan Berat Kering Akar

Perlakuan	Berat basah akar bibit kelor (g)			
	14 HSPT	28 HSPT	42 HSPT	56 HSPT
Tingkat kematangan optimal	0 a	0 a	0 a	0 a
Tingkat buah masak	1,46 b	9,01 b	10,60 b	13,57 b
Tingkat buah lewat masak	1,54 b	11,21 b	14,57 b	14,63 b
<b>BNJ 5%</b>	0,313	3,136	4,644	1,437

Perlakuan	Berat Kering akar Bibit Kelor (g)			
	14 HSPT	28 HSPT	42 HSPT	56 HSPT
Tingkat kematangan optimal	0 a	0 a	0 a	0 a
Tingkat buah masak	0,03 b	0,94 b	1,21 b	1,73 b
Tingkat buah lewat masak	0,04 b	1,16 b	1,36 b	1,76 b
<b>BNJ 5%</b>	0,0154	0,441	0,330	0,182

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf nyata 5%.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan nyata viabilitas benih dan pertumbuhan bibit kelor pada berbagai tingkat kematangan buah.
2. Tingkat kematangan buah kelor pada kondisi buah lewat masak (seluruh buah telah mengering) memiliki viabilitas biji dan pertumbuhan bibit yang terbaik dibandingkan dengan 2 tingkat kematangan lainnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

A Adhe, T. 2012. *Analisis pertumbuhan tanaman*. <http://idonyasigupai.wordpress.com/2016/03/31>

Anwar, F. 2006. *Moringa Oleifera Tumbuhan dengan Berbagai Macam Fungsi Obat-Obatan*. Wiley intrscience. Diakses Pada 27 Juni.

Farook, A., Bangar, I. 2003. *Analytical Characterization Of Moringa Oleifera Seed Oil Grow In Temperature Region Of Pakistan*. Journal Agriculture Food Chem.51.6558-6563.

Foidl, N., Makkar, H., Becker, K. 2001. *The miracle Tree The Multiple uses of Moringa*. Wagening. Netherlands PP 45-76.

- Hidayat, E.B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. ITB. Bandung.
- Horzgewachse, D. 2005. *Moringa Oleifera Lam.* Journal Moringa Oleifera. III.4.
- Husen, S. 2015. *Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah (Capsicum Annum L.) Pada Sistem Bedeng Permanen dengan Beberapa Bahan Pembenah Tanah*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Mataram.
- Ikhsan, C.N., Hereri, A.I., Budiarti, L. 2013. *Kajian Warna Buah dan Ukuran Benih Terhadap Viabilitas Benih Kopi Arabika (Coffea Arabica L.) Varietas Gayo 1*. Jurnal Floratek 8: 110 – 117.
- Imam, M. 2008 . *Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Terhadap Perkecambahan Biji Pada Pyracanta Spp Cibodas*: Buletin Kebun Raya Indonesia Vol. 11 No 2, Juli 2008 Hal 36 – 40.
- Justice, O.L., Bass, L.N. 1990. *Prinsip dan Praktek penyimpanan benih*. Rajawali. Jakarta.
- Kamil, J. 1979. *Teknologi Benih*. Angkasa Raya Postharvest Hortikultura Juli 2002. Padang.
- Kelorina. 2014. *Miracle Fruit of Moringa Oleifera*. Diakses pada 27 Juni 2016 dari www.Moringa.Com.
- Kitinoja, L., Adel, A. 2002. *Praktek-Praktek Penanganan Pascapanen Skala Kecil untuk Produk Hortikultura..*
- Krisnadi, D. 2015. *Kelor Super Nutrisi*. Morindo. Jakarta.
- Mubvum, M.T., Mapanda, S., Andmashonjow, E. 2013. *Effect Of Strage Temperature And Duration On Germination Of Moringa Seed*. Journal Of Agriculture Scinces Vol 3(5), pp 423-432.
- Muhl, Q.E., Toit, E.S., Steyn, J.M., Robbertse, P.J. *The Embryo, Endosperm and Seed Coat Structure of Developing Moringa Oleifera Seed*. South African journal of botani 106(2016) 60-60.
- Muluvi, G. M., Sprent, J.I., Soranzo., Provan, J., Odee, D., Folkard, D., Mcnicol, J.W., Powell, W. 1998. *Amplified Fragment Length Polymorphysm Analisis of Genetic Variation in Moringa Oleifera Lam.* Journal of Molecular Ecology. 8, 463-470.
- Ofor., Marian, O., Nwufo., Martin, I. 2011. *The Search For Alternative Energy Source Jatropha And Moringa Seed For Bioful Production*. Jurnal Of Agriculture And Social. Vol 11. No.2.
- Orwa. 2009. *Moringa oleifera*. Journal Agroforestry. Database 4.0.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. PT Gramedia Widiasarana Indonesia: Jakarta.
- Salisbury, F.B., Ros, C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. ITB. Bandung.
- Santoso, B.B. 2005. *Bahan kuliah: Kematangan Produk dan Indeks Panen*. Fakultas Pertanian. Universitas Mataram.
- Santoso, B.B. 2010. *Tinjauan Agronomi dan teknologi Budidaya Jarak Pagar*. Penerbit Arga Puji Press. Gunung Sari.
- Schmidt, L. 2002. *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Sub Tropis*. Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Shankar, U. 2006. *Seed size as a predictor of germination success and early seedling growth in Hollong (Dipterocarpus macrocarpus vesque)*. New Forests 31(2):305- 320.
- Siregar, N. 2010. *Pengaruh Ukuran Benih Terhadap Perkecambahan Benih Dan Pertumbuhan Bibit Gmelina (Gmelina arborea Linn)*. Tekno Hutan Tanaman Vol 3 No 1 April. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.
- Sunarwira, U. 2012. *Khasiat Ajaib si Tanaman Gaib*. PT. Andi Ofset. Jakarta.
- Sutopo, L. 2012. *Teknologi Benih edisi revisi*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. PT. Raja Grafindo Persada. Malang.
- Yudono, P. 2012. *Perbenihan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.