

**Pengaruh Masa Kadaluarsa dan Perendaman dalam Air Kelapa terhadap Invigorasi Benih Semangka (*Citruillus lunatus* Thunb. Matsum. et Nankai)**

**The Effect of Expiry time and Soaking Duration in Coconut Water on Watermelon Seed Invigoration**

**(*Citruillus lunatus* Thunb. Matsum. et Nankai)**

Boy Riza Juanda<sup>1)</sup>, Cut Mulyani<sup>2)</sup> dan Sofiyana<sup>3)</sup>

<sup>1&2)</sup>Dosen Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Samudra

<sup>3)</sup>Alumni Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh masa kadaluarsa dan lama perendaman dalam air kelapa serta interaksi dari kedua perlakuan terhadap invigorasi benih semangka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan masa kadaluarsa berpengaruh sangat nyata terhadap parameter pengamatan tinggi kecambah namun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter lainnya. Perlakuan terbaik ditemukan pada M1 masa kadaluarsa 1 bulan. Perlakuan perendaman dalam ZPT air kelapa berpengaruh sangat nyata terhadap potensi tumbuh, daya kecambah, kecepatan tumbuh, indeks vigor namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi kecambah dan panjang akar. Perlakuan terbaik ditemukan pada konsentrasi 250 cc/liter air. Interaksi dari kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter pengamatan yang diamati. Berdasarkan hasil penelitian, benih semangka kadaluarsa masih dapat ditingkatkan perkecambahannya asalkan masa kadaluarsa yang digunakan tidak melebihi 1 bulan, selain dari pada itu perendaman dalam air kelapa sebanyak 250 cc/liter air yang dilakukan secara terpisah juga dapat meningkatkan perkecambahan benih semangka kadaluarsa.

**Kata Kunci :** Masa Kadaluarsa, Perendaman dalam Air Kelapa dan Invigorasi Benih Semangka

**ABSTRACT**

This research aims to determine the effect of expiry time and soaking duration in coconut water on watermelon seed invigoration and the interaction of the two treatments to invigorate watermelon seed. The results showed that the expiration treatment had a very significant effect on the observation parameter of sprout height but did not significantly affect other parameters. The best treatment was found on the 1 month expiration M1. The soaking of duration treatment in coconut water ZPT had a significant effect on growth potential, germination, growth rate, vigor index but no significant effect on the height of sprout and root length. The best treatment was found at a concentration of 250 cc / liter of water.

The interaction of the two treatments had no significant effect on all observed parameters observed. Based on the results of the research, the seeds of expired watermelon can still be increased germination provided that expiry time used does not exceed 1 month, other than that the soaking of duration in coconut water as much as 250 cc / liter of water done separately can also increase the germination of expired watermelon.

**Keywords :** Expiry time, Soaking Duration in Coconut Water and Watermelon Seed Invigoration

## PENDAHULUAN

Menurut asal usulnya, tanaman semangka berasal dari gurun Kalahari di Afrika, kemudian menyebar ke segala penjuru dunia, terutama di daerah tropis dan sub-tropis mulai dari Jepang, Cina, Taiwan, Thailand, India, Jerman, Belanda, bahkan ke Amerika. Hal ini menyebabkan pasar benih semangka hibrida di Indonesia didominasi oleh benih- benih impor (Prajnanta, 2003) dalam (Sunarlim, dkk, 2011).

Minat konsumen dari waktu ke waktu meningkat sedangkan upaya pemenuhan masih belum terpenuhi secara optimal. Ini dikarenakan produksi yang dihasilkan belum maksimal.

Salah satu penyebab produksi yang tidak maksimal yaitu kualitas benih yang digunakan. Pemilihan benih sangat menentukan hasil yang diperoleh. Penggunaan benih yang tidak tepat dapat menyebabkan terjadinya penurunan hasil yang diperoleh. Salah satu kendala yang sering ditemukan adalah beredarnya benih dengan masa aktif telah melampaui batas yang telah ditetapkan atau dengan kata lain benih tersebut telah memasuki masa kadaluarsa. Menurut Marliah, dkk (2010) menyatakan bahwa benih kadaluarsa ialah benih yang telah mengalami kemunduran yang apabila digunakan dalam usaha budidaya

tanaman akan memberikan pertumbuhan dan hasil yang sangat terbatas. Oleh karenanya benih- benih kadaluarsa tersebut terlebih dahulu diberikan perlakuan sebelum ditanam hal ini agar memberikan hasil yang lebih baik. Masa kadaluarsa sangat menentukan tingkat pertumbuhan benih, benih yang semakin lama kadaluarsa menyebabkan semakin menurunnya perkecambahan dari suatu benih.

Perlakuan invigorasi benih dapat dilakukan untuk meningkatkan vigor pada benih yang telah mundur selama penyimpanan. Salah satu teknik invigorasi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas mutu benih semangka kadaluarsa dengan menggunakan *hidropriming* dengan merendam dalam larutan air kelapa muda. Oleh karenanya perlu kiranya dilakukan penelitian mengenai masa kadaluarsa yang berbeda dengan penggunaan teknik invigorasi dengan menggunakan air kelapa, sehingga diketahui masa kadaluarsa dan konsentrasi penggunaan air kelapa yang tepat sehingga menghasilkan perkecambahan benih semangka yang baik.

## METODELOGI PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada Laboraturium Dasar Universitas

Samudra di Gampong Meurandeh Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa. Waktu penelitian dimulai pada bulan Januari hingga Februari 2017.

### **Bahan dan Alat**

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih semangka yang telah kadaluarsa varietas Baginda F1 (dengan masa kadaluarsa yang berbeda yaitu 1 bulan (terhitung kadaluarsa tanggal 2 Desember 2016), 2 bulan (terhitung 3 November 2016) dan 3 bulan (terhitung 2 Oktober 2016), air kelapa muda, pasir, dan baskom plastik dengan ukuran diameter 20 cm dan tinggi 10 cm.

### **Alat**

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pisau, meteran, ayakan, *atamozol*, timbangan elektrik, alat tulis, kamera digital, mangkuk kaca dan alat-alat yang dapat digunakan sebagai pendukung penelitian.

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial, yang terdiri dari dua faktor yaitu :

1. Faktor masa kadaluarsa (M) yang terdiri dari 3 taraf yaitu :

M1 =1 bulan (tanggal kadaluarsa 2 Desember 2016)

M2 =2 bulan (tanggal kadaluarsa 3 november 2016)

M3 =3 bulan (tanggal kadaluarsa 2 oktober 2016)

2. Faktor perendaman dalam air kelapa (P) yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

P0 =0 ml/liter air

P1 =150 ml/liter air

P2 =250 ml/liter air

P3 =350 ml/liter air

### **Pelaksanaan Penelitian**

#### **Parameter Pengamatan**

Parameter yang diamati pada penelitian ini antara lain Potensi Tumbuh (%), Daya Kecambah (%), Kecepatan Tumbuh Benih (KCT), Uji Vigor, Tinggi Kecambah (cm), Panjang Akar (cm).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengaruh Masa Kadaluarsa Terhadap Invigorasi Benih Semangka**

#### **Potensi Tumbuh, Daya Kecambah, Kecepatan Tumbuh, Uji Vigor dan Panjang Akar**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan masa kadaluarsa berpengaruh tidak nyata terhadap potensi tumbuh benih semangka. Rata – rata potensi tumbuh, daya kecambah, kecepatan tumbuh, uji vigor dan panjang akar benih semangka akibat pengaruh perlakuan masa kadaluarsa yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3. Diduga hal ini dikarenakan benih yang telah memasuki masa kadaluarsa memiliki pertumbuhan yang tidak baik sehingga perlakuan masa kadaluarsa yang berbeda tidak menimbulkan perbedaan yang signifikan. Penggunaan benih kadaluarsa dengan masa kadaluarsa yang berbeda memiliki kemampuan vigor benih yang menurun dibanding dengan benih yang normal. Benih yang normal cenderung memiliki vigor yang lebih kuat. Hal ini berbanding terbalik dengan penggunaan benih kadaluarsa dimana kemampuan benih telah menurun drastis.

Tabel 3. Rata – rata Potensi Tumbuh, Daya Kecambah, Kecepatan Tumbuh, Uji Vigor dan Panjang Akar Benih Semangka akibat Pengaruh Perlakuan Masa Kadaluarsa

Perlakuan	Potensi Tumbuh (%)	Daya Kecambah (%)			Kecepatan Tumbuh (%)	Uji Vigor (%)	Panjang Akar (cm)
		5 HSS	10 HSS	15 HSS			
M <sub>1</sub>	41,25	15,00	24,58	39,58	8,10	7,08	3,55
M <sub>2</sub>	39,58	20,83	28,75	38,33	9,60	8,75	3,95
M <sub>3</sub>	38,75	20,42	27,08	36,67	9,24	6,25	4,21

Marliah, *dkk* (2010) menambahkan benih kadaluarsa memiliki kemampuan benih yang telah menurun hal ini dikarenakan terjadinya penurunan kemampuan benih dan proses fisiologis didalam benih sehingga kemampuan tumbuh benih menurun. Menurut Justice dan Bass (2002) menambahkan benih kadaluarsa umumnya telah mengalami deteriorasi benih yang diartikan sebagai turunnya mutu, sifat atau viabilitas benih yang mengakibatkan rendahnya vigor benih sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman menurun. Sehingga dengan demikian benih memiliki pertumbuhan yang tidak normal.

### Tinggi Kecambah

Tabel 4. Rata – rata Tinggi Kecambah Semangka Umur 15 HSS akibat Pengaruh Perlakuan Masa kadaluarsa

Perlakuan	Tinggi Kecambah (cm)
	15 HSS
M <sub>1</sub>	13,28 b
M <sub>2</sub>	11,90 a
M <sub>3</sub>	12,23 a
BNT 0,05	0,77

Keterangan :- Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 0,05.

Tingginya hasil yang diperoleh perlakuan M<sub>1</sub> diduga pada perlakuan ini masa kadaluarsa baru memasuki tahap awal sehingga pertumbuhan benih masih mampu beradaptasi dengan baik sehingga benih akan tumbuh dengan optimal. Berbeda dengan benih yang telah mengalami masa kadaluarsa yang telah memasuki

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan masa kadaluarsa berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi kecambah umur 15 HSS.

Rata - rata tinggi kecambah umur 15 HSS akibat pengaruh perlakuan masa kadaluarsa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa tinggi kecambah semangka tertinggi umur 15 HSS akibat perlakuan masa kadaluarsa dijumpai pada perlakuan M<sub>1</sub> dan perlakuan terendah dijumpai pada perlakuan M<sub>2</sub>. Hasil uji BNT taraf 0,05 menunjukkan bahwa perlakuan M<sub>1</sub> berbeda nyata dengan perlakuan M<sub>2</sub> dan M<sub>3</sub>.

2 hingga 3 bulan benih cenderung memiliki pertumbuhan yang kurang baik. Menurut Marliah, *dkk* (2010) semakin lama benih kadaluarsa maka semakin menurunnya kemampuan tumbuh benih dan menyebabkan akan semakin kecilnya nilai vigor dan viabilitas benih hal ini dikarenakan ketidaknormalan fisiologis benih dan

perubahan struktur benih, hal ini berkaitan dengan peningkatan pertumbuhan tinggi kecambah. Sehingga kecambah yang dihasilkan memiliki pertumbuhan tinggi yang tidak optimal.

### **Pengaruh Perendaman Dalam Air Kelapa Terhadap Invigorasi Benih Semangka**

### **Potensi Tumbuh**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dalam air kelapa berpengaruh sangat nyata terhadap potensi tumbuh benih semangka. Rata - rata potensi tumbuh benih semangka akibat pengaruh perlakuan perendaman dalam air kelapa yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata – rata Potensi Tumbuh Benih Semangka akibat Pengaruh Perlakuan Perendaman dalam air kelapa

Perlakuan	Potensi Tumbuh (%)
P <sub>0</sub>	33,89 a
P <sub>1</sub>	37,22 a
P <sub>2</sub>	50,00 b
P <sub>3</sub>	38,33 a
BNT 0,05	6,54

Keterangan : - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 0,05.

Tabel 5 diatas menunjukkan bahwa potensi tumbuh semangka tertinggi dijumpai pada perlakuan P<sub>2</sub>. Hasil uji BNT taraf 0,05 menunjukkan bahwa perlakuan P<sub>2</sub> berbeda nyata dengan perlakuan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub> dan P<sub>3</sub>. Tingginya hasil yang diperoleh pada perlakuan konsentrasi 250 ml/liter air menyebabkan terpenuhinya kebutuhan hormon dalam tubuh tanaman sehingga dengan demikian hal ini menyebabkan benih cepat berkecambah dibanding dengan perlakuan lainnya. Menurut Fatimah (2008) air kelapa muda mengandung mineral, sitokinin, auksin, fosfor dan kinetin yang berfungsi mempergiat pembelahan sel serta pertumbuhan tunas dan akar. Penggunaan air kelapa pada konsentrasi 250 ml/liter air mampu merangsang pembentukakan sel pada perakaran

sehingga benih lebih cepat berkecambah.

### **Daya Kecambah**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dalam air kelapa berpengaruh sangat nyata terhadap daya kecambah benih semangka umur 5, 10 dan 15 HSS. Rata - rata daya kecambah benih semangka umur 5, 10 dan 15 HSS akibat pengaruh perlakuan perendaman dalam air kelapa dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata – rata Daya Kecambah Benih Semangka Umur 5, 10 dan HSS akibat Pengaruh Perlakuan Perendaman dalam air kelapa

Perlakuan	Daya Kecambah (%)		
	5 HSS	10 HSS	15 HSS
P <sub>0</sub>	13,33 a	20,56 a	31,11 a
P <sub>1</sub>	13,89 a	21,67 a	35,56 a
P <sub>2</sub>	29,44 b	40,56 b	49,44 b
P <sub>3</sub>	18,33 a	24,44 a	36,67 a
BNT 5 %	8,50	8,69	7,99

Keterangan : - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 0,05.

Tabel 6 diatas menunjukkan bahwa potensi tumbuh semangka tertinggi dijumpai pada perlakuan P<sub>2</sub>. Hasil uji BNT taraf 0,05 menunjukkan bahwa perlakuan P<sub>2</sub> berbeda nyata dengan perlakuan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub> dan P<sub>3</sub>. Tingginya hasil yang diperoleh pada perlakuan konsentrasi 250 ml/liter air menyebabkan terpenuhinya kebutuhan hormon dalam tubuh tanaman sehingga dengan demikian hal ini menyebabkan benih cepat berkecambah dibanding dengan perlakuan lainnya. Menurut Zulkarnain (2008) menyatakan bahwa air kelapa mengandung sitokinin dapat meningkatkan pembelahan sel pada jaringan tanaman serta mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sedangkan auksin dapat

Tabel 7. Rata – rata Kecepatan Tumbuh Benih Semangka akibat Pengaruh Perlakuan Perendaman dalam air kelapa

Perlakuan	Kecepatan Tumbuh (%)/hari
P <sub>0</sub>	6,80 a
P <sub>1</sub>	7,32 a
P <sub>2</sub>	13,24 b
P <sub>3</sub>	8,56 a
BNT 0,05	2,96

Keterangan : - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 0,05.

Tabel 7 diatas menunjukkan bahwa potensi tumbuh semangka tertinggi dijumpai pada perlakuan P<sub>2</sub>. Hasil

meningkatkan pemanjangan sel, pembelahan sel, dan pembentukan akar adventif. Penggunaan air kelapa dengan konsentrasi 15 – 25 % (150 – 250 ml/liter air) dapat meningkatkan nilai viabilitas benih cabai yang telah mengalami kemunduran.

#### Kecepatan Tumbuh

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dalam air kelapa berpengaruh sangat nyata terhadap kecepatan tumbuh benih semangka. Rata - rata kecepatan tumbuh benih semangka akibat pengaruh perlakuan perendaman dalam air kelapa yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 7.

uji BNT taraf 0,05 menunjukkan bahwa perlakuan P<sub>2</sub> berbeda nyata dengan perlakuan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub> dan P<sub>3</sub>.

Tingginya hasil yang diperoleh pada perlakuan konsentrasi 250 ml/liter air menyebabkan terpenuhinya kebutuhan hormon dalam tubuh tanaman sehingga dengan demikian hal ini menyebabkan benih cepat berkecambah dibanding dengan perlakuan lainnya. Menurut Halimursyadah, *dkk* (2015) menyatakan bahan ekstrak air kelapa mudah diimbibisi oleh benih, sehingga memacu perkecambahannya. Penambahan bahan organik priming air kelapa yang mengandung mineral, sitokinin

dan auksin dapat membantu dalam pembelahan sel.

### Uji Vigor

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dalam air kelapa berpengaruh sangat nyata terhadap uji vigor benih semangka umur 5 HSS.

Rata - rata uji vigor benih semangka umur 5 HSS akibat pengaruh perlakuan perendaman dalam air kelapa dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata – rata Uji Vigor Benih Semangka Umur 5 HSS akibat Pengaruh Perlakuan Perendaman dalam air kelapa

Perlakuan	Uji Vigor (%)
P <sub>0</sub>	5,00 a
P <sub>1</sub>	6,67 a
P <sub>2</sub>	11,67 b
P <sub>3</sub>	6,11 a
BNT 0,05	3,53

Keterangan : - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 0,05.

Tabel 8 menunjukkan bahwa potensi tumbuh semangka tertinggi dijumpai pada perlakuan P<sub>2</sub>. Hasil uji BNT taraf 0,05 menunjukkan bahwa perlakuan P<sub>2</sub> berbeda nyata dengan perlakuan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub> dan P<sub>3</sub>. Hal ini diduga perendaman dalam larutan air kelapa dengan konsentrasi 250 ml/liter air merupakan konsentrasi yang paling optimal dalam meningkatkan potensi tumbuh vigor benih. Oleh sebab itu dengan pemberian konsentrasi 250 ml/ liter air menyebabkan terjadinya peningkatan proses imbibisi. Air kelapa yang didalamnya mengandung sitokinin akan sangat baik jika diberikan dalam konsentrasi yang tepat. Meningkatnya proses imbibisi berdampak pada peningkatan potensi tumbuh yang dihasilkan oleh benih

semangka. Sebaliknya jika diberikan dalam konsentrasi yang terlalu rendah maupun terlalu tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan benih semangka menjadi terhambat.

### Tinggi Kecambah dan Panjang Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dalam air kelapa berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi kecambah umur 15 HSS. Diduga penggunaan air kelapa tidak mampu meningkatkan tinggi kecambah dan panjang akar yang dihasilkan hal ini dikarenakan pengaruh dari faktor genetik dan faktor lingkungan yang lebih dominan sehingga hal ini menyebabkan tidak

munculnya pengaruh yang nyata. Hal ini terlihat dari hasil yang terlihat dimana hasil yang diperoleh menunjukkan angka yang relatif sama. Menurut Gairola (2012) menyebutkan bahwa perkecambahan ditentukan oleh kondisi ekologi

habitat, tergantung pada kondisi lingkungan perkecambahan.

Rata - rata tinggi kecambah dan panjang akar umur 15 HSS akibat pengaruh perlakuan perendaman dalam air kelapa dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata – rata Tinggi Kecambah dan Panjang Akar Semangka Umur 15 HSS akibat Pengaruh Perlakuan Perendaman dalam air kelapa

Perlakuan	Tinggi Kecambah (cm)	Panjang Akar (cm)
P <sub>0</sub>	12,54	3,62
P <sub>1</sub>	12,69	3,74
P <sub>2</sub>	12,34	4,30
P <sub>3</sub>	12,30	3,95

### Pengaruh Interaksi

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan masa kadaluarsa berpengaruh tidak nyata terhadap potensi tumbuh benih semangka. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan masa kadaluarsa dan perendaman dalam air kelapa berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Diduga hal ini disebabkan cara kerja masing- masing faktor yang diujikan tidak sama, masing – masing faktor memiliki cara kerja yang berbeda sehingga hal ini menyebabkan interaksi yang terjadi tidak terlihat/nyata. Benih yang memiliki masa kadaluarsa kurang mampu merespon pemberian air kelapa sehingga kedua faktor menjadi tidak saling mendukung. Menurut Rahmawati (2008) apabila salah satu faktor dari pengujian memiliki sifat yang dominan maka pengaruh yang dimunculkan menjadi tertutupi.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

1. Perlakuan masa kadaluarsa berpengaruh nyata terhadap kecepatan tumbuh dan tinggi kecambah semangka kadaluarsa dan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter lainnya. Perlakuan terbaik ditemukan pada masa kadaluarsa 1 bulan.
2. Perlakuan perendaman dalam ZPT air kelapa berpengaruh sangat nyata terhadap potensi tumbuh, daya kecambah, kecepatan tumbuh, indeks vigor dan tinggi kecambah. Perlakuan terbaik ditemukan pada konsentrasi 250 cc/liter air.
3. Interaksi dari kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter pengamatan yang diamati.

## Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian, benih semangka kadaluarsa masih dapat ditingkatkan perkecambahannya asalkan masa kadaluarsa yang digunakan tidak melebihi 1 bulan, selain dari pada itu perendaman dalam air kelapa sebanyak 250 cc/liter air yang dilakukan secara terpisah juga dapat meningkatkan perkecambahan benih semangka kadaluarsa.
2. Dikarenakan tidak ditemukannya interaksi yang nyata antara kedua perlakuan maka disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan masa kadaluarsa dan konsentrasi air kelapa yang bervariasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriza O T, 2010. *Pertumbuhan Stum Mata Tidur Karet (Hevea brasiliensis Muell Arg.) Dengan Pemberian Air Kelapa dan Lama Penyimpanan Pada Kertas* Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Daniel. A. 2010. *Bertanam Semangka Tanpa Biji*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta. 2011.
- Dwijasaputro, 2004. *Fisiologis Tumbuhan*. Gadjah Mada Press, Yogyakarta. Fatimah, S. N. 2008. *Efektivitas Air Kelapa dan Leri terhadap Pertumbuhan Tanaman Hias Bromelia (Neoregelia carolinae) pada Media yang Berbeda*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas. Skripsi. Muhammadiyah Surakarta.
- Fatma Dora Nurshanti, 2009. *Zat Pengatur Tumbuh Asam Giberelin (GA3) dan Pengaruh Terhadap Perkecambahan Benih Palem Raja (Roystonea regia)*. Jurnal Penelitian Agrobisnis. Universitas Baturaja, Malang.
- Gairola, K. C., A. R. Nautiyal, and A. K. Dwivedi. 2011. *Efect of Temperatures and Germination Media on Seed Germination of Jatropha Curcas Linn*. *Advances In Bioresearch* 2:66-71.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L., Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Penerbit UI-Press. Jakarta.
- Halimursyadah., Jumini., dan Muthiah. 2015. *Penggunaan Organic Priming dan Periode Inkubasi Untuk Invigorasi Benih Cabai Merah (Capsicum annum L.) Kadaluarsa Pada Stadia Perkecambahan*. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Justice, O. L dan L. N. Bass, 2002. *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih*. Penerjemah Rennie Roesli, PT. RajaGrafindo. Persada. Jakarta. 387 hlm.

- Maemunah dan Adelina. 2009. *Lama Penyimpanan dan Invigorasi Terhadap Vigor Bibit Kakao (Theobroma cacao L.)*. Media Litbang Sulteng 2 (1) : 56 – 61 , Oktober 2009. Universitas Tadulako. Palu.
- Marliah. A., Mariani. N., dan Syaiful. A. 2010. *Pengaruh Masa Kadaluarsa dan Berbagai Ekstrak Bahan Organik terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Semangka*. Universitas syah kuala. Banda aceh.
- Mattjik., A. A. dan Sumertajaya. I. M. 2013. *Perancangan Percobaan Dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. IPB Press, Bogor.
- Novita., Faiza. C. dan Suwarno. 2014. *Viabilitas Benih Melon (Cucumis Melo L.) pada Kondisi Optimum dan Sub-Optimum Setelah Diberi Perlakuan Invigorasi*. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Purdyaningsih. 2010. *Kandungan dan Air Kelapa*. Jurnal Online. Diakses Pada Tanggal 20 Agustus 2015.
- Rahmawati. M. S. 2008. *Pengaruh BAP dan GA3 terhadap Perkecambahan Helonica Caribea Secara In Vitro*. Skripsi. IPB. Bogor.
- Rusmin. D. 2015. *Peningkatkan Viabilitas Benih Jambu Mete (Anacardium occidentale L.) Melalui Invigorasi*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Sari I D , 2011. *Respons Pertumbuhan Stum Mata Tidur Karet (Hevea brasiliensis Muell Arg.) Terhadap pemotongan Akar Tunggang dan Pemberian Air Kelapa*. Skripsi. Univesitas Sumatera Utara, Medan.
- Siregar. F. dan Sobir. 2012. *Budidaya Semangka Panen 60 Hari*. Penebar Swadaya, Bogor.
- Sujarwati, Fathona dan Herlina. 2011. *Penggunaan Air Kelapa Untuk Meningkatkan Perkecambahan dan Pertumbuhan Palem Putri*. Universitas Riau, Riau.
- Sunarjono. H. 2010. *Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah*, Penebar Swadaya, Bogor. Sunarlim. N., Syukria. I., dan Joko. P. 2011. *Pelukaan Benih dan Perendaman Dengan Atonik pada Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Tanaman Semangka Non Biji (Citrullus vulgaris Schard L.)* Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- Sutopo. L. 2010. *Teknologi Benih*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

- Suyatmi, Dwi Hastuti, Darmanti Sri.  
2009. *Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) terhadap Perkecambahan Benih Jati (Tectona grandis Linn.f)* Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi F. MIPA UNDIP.
- Tiwery. R. R. 2010. *Pengaruh Penggunaan Air Kelapa (Cocos nucifera) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea L).* Sekolah Pembangunan Provinsi Maluku, Posso.
- Utami. E. P., Maryati. S., dan Eny. W. 2013. *Perlakuan Priming Benih untuk Mempertahankan Vigor Benih Kacang Panjang (Vigna Unguiculata) Selama Penyimpanan.* Bul. Agrohorti 1 (4) : 75 - 82 (2013). Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wahyuni. S. 2011. *Peningkatan Daya Berkecambah dan Vigor Benih Hibrida Melalui Invigorasi.* Penelitian Pertanian Tanaman Pangan Vol. 30 NO. 2 2011. Balai Besar Penelitian Tanaman, Jawa Barat.
- Zulkarnain. 2008. *Kultur Jaringan Tanaman.* Bumi Aksara. Jakarta. 250 hl.