

**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN ZAT PENGATUR TUMBUH (ZPT) ALAMI EKSTRAK DAUN KELOR TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TEBU (*Saccharum officinarum* L.) BUD SET**

*The Effect of Concentration and Immersion Time Natural ZPT Moringa Leaf Extract Against Growth of Sugarcane (*Saccharum Officinarum* L.) Bud Set*

<sup>1</sup>Ezra Faisal Azmi, <sup>1\*</sup>Hartini

<sup>1</sup>Politeknik LPP Yogyakarta

\*Surel: htn@polteklpp.ac.id

**ABSTRAK**

Tanaman kelor memiliki banyak senyawa yang dapat dimanfaatkan sebagai obat maupun digunakan untuk memicu pertumbuhan tanaman. Tanaman kelor mengandung hormon tumbuh ialah sitokinin dan zeatin. Pemanfaatan daun kelor dimanfaatkan sebagai zat pengatur tumbuh alami atau organik yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan pemberian daun kelor sebagai zat pengatur tumbuh alami serta lama perendaman terhadap pertumbuhan bibit tebu. Penelitian dilakukan di Kebun Praktik Politeknik LPP, Desa Wedomartani, Kabupaten Sleman, Yogyakarta dari bulan Januari hingga Juni 2020 (7 bulan). Percobaan disusun dalam Rancangan Acak kelompok (RAK) Faktorial. Faktor pertama yaitu pemberian konsentrasi ekstrak daun kelor yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu: tanpa pemberian ekstrak daun kelor (K0), 10% (K1), 20% (K2), dan 30% ekstrak daun kelor (K3). Faktor kedua yaitu lama perendaman ekstrak daun kelor yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu: tanpa direndam ekstrak daun kelor (R0), 10 menit (R1), 20 menit (R2), dan 30 menit (R3). Terdapat 16 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 48 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 2 tanaman sehingga secara keseluruhan terdapat 96 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan lama perendaman. Pemberian konsentrasi ekstrak daun kelor dan lama perendaman tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan tersebut dan berpengaruh nyata secara tunggal yaitu konsentrasi terhadap berapa variabel yaitu tinggi tanaman, diameter batang, berat basah dan berat kering. Pemberian konsentrasi ekstrak daun kelor sebanyak 20% menghasilkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun berat basah dan berat kering yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian ekstrak daun kelor.

**Kata kunci:** bud set, konsentrasi, perendaman, zat pengatur tumbuh

**ABSTRACT**

*Moringa plants have many compounds that can be used as medicine or used to stimulate plant growth. Moringa plants contain growth hormones, namely cytokinins and zeatin. The utilized Moringa leaves as a natural or organic growth regulator that can be affect plant growth. This study aims to determine the use of Moringa leaves as a natural ZPT and the length of soaking for the growth of sugarcane bud sets for researchers themselves or those who read this research report. The research was conducted at the LPP Polytechnic Practice Garden, Wedomartani Village, Sleman Regency, Yogyakarta from January to June 2020 (7 months). Experiments were arranged in a factorial randomized block design (RBD). The first factor was giving the concentration of Moringa leaf extract which consisted of 4 treatments, namely: without giving Moringa leaf extract (K0), 10% (K1), 20% (K2), and 30% Moringa leaf extract (K3). The second factor is the immersion time of Moringa leaf extract which consists of 4 treatments, namely: without soaking Moringa leaf extract (R0), 10 minutes (R1), 20 minutes (R2), and 30 minutes (R3). There were 16 treatment*

*combinations and was repeated 3 times so that there were 48 experimental units. Each experimental unit consisted of 2 plants so that there were 96 plants in total. The results showed that there was no interaction between the concentration of Moringa leaf extract treatment and the duration of soaking. Giving the concentration of Moringa leaf extract and the duration of soaking did not occur any interaction between the two treatments and had a single significant effect, namely the concentration on several variables, namely plant height, stem diameter, wet weight and dry weight. Giving the concentration of Moringa leaf extract as much as 20% produced plant height, stem diameter, number of leaves with wet weight and dry weight were higher than without giving moringa leaf extract.*

**Key words:** *bud set, concentration, growth regulatory substance, immersion*

## PENDAHULUAN

Tanaman tebu merupakan famili Gramineae (keluarga rumput) dengan nama latin *Saccharum officinarum* yang sudah dibudidayakan sejak lama di daerah asalnya di Asia. Di daerah Jawa Barat disebut Tiwu, di daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur disebut Tebu atau Rosan, (Syakir dan Indrawanto, 2010).

Tujuan dari bud set ini yaitu: dapat menghemat kebun pembibitan, bibit yang ditanam seragam, serta hasil yang diharapkan lebih banyak. Permasalahan yang ada dalam memperbanyak tanaman secara vegetatif dengan teknik bud set ini adalah bagaimana merangsang pembentukan akar dan tunas yang cepat dan seragam. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk masalah ini adalah dengan menggunakan zat pengatur tumbuh

Penggunaan zat pengatur tumbuh yang tepat akan berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman namun bila dalam jumlah yang terlalu banyak maka akan merugikan tanaman atau dapat meracuni tanaman. Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik yang aktif dalam konsentrasi rendah yang dapat merangsang, menghambat atau merubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Secara prinsip zat pengatur tumbuh bertujuan untuk mengendalikan pertumbuhan tanaman (Khair dkk, 2013).

Harjadi (2009), menyebutkan bahwa zat pengatur tumbuh memiliki potensi untuk meningkatkan keberhasilan dalam pembibitan tanaman tebu dengan cara mempercepat pertumbuhan, pembentukan akar dan tunas. Terdapat beberapa hormon zat pengatur

tumbuh antara lain sitokinin, auksin, giberelin, dan zeatin. Hormon sitokinin memiliki peran dalam pertumbuhan tanaman. Hormon sitokinin dapat mengatur pembelahan sel tanaman, pembentukan organ baru, pembesaran sel dan organ, pencegahan kerusakan klorofil, pembentukan kloroplas, pembukaan dan penutupan stomata, dan perkembangan mata tunas serta pucuk.

Tanaman kelor mengandung hormon sitokinin dan zeatin. Hormon sitokinin merupakan hormon yang dapat membantu pembelahan sel, pertumbuhan, dan mendorong pertumbuhan sel baru serta menunda penuaan sel. Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia menyebutkan bahwa hormon zeatin merupakan anti oksidan kuat dengan sifat anti penuaan. Menurut Makkar dan Becker (1996), menyatakan ekstrak daun kelor pada tanaman anggrek meningkatkan hasil sebesar antara 20% – 35%, seperti diameter batang, jumlah akar, jumlah tunas, jumlah kuncup bunga, dan jumlah buah.

Pemanfaatan ekstrak daun kelor sebagai zat pengatur tumbuh alami pernah dilakukan pada penelitian-penelitian sebelumnya, menurut Mawadah *et al.*, (2018) mengatakan pemberian ekstrak daun kelor sebanyak 100g/liter tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan manggis dan pemberian lebih dari 100g/liter ekstrak daun kelor berpotensi memiliki pertumbuhan lebih baik pada jumlah daun dan akar.

Pemberian zat pengatur tumbuh pada tanaman tebu dapat dilakukan dengan cara pencelupan. Metode perendaman adalah metode praktis yang paling awal ditemukan dan disampaikan saat ini masih relatif efektif. Menurut Erliandi *et al.*, (2015) lama

perendaman auksin selama 20 menit dapat mempengaruhi luas daun, rasio pucuk akar, jumlah daun dan tinggi tanaman.

Permasalahan yang ada dalam perbanyak tanaman secara vegetatif adalah sulitnya pembentukan akar. Salah satunya upaya mempercepat pertumbuhan tunas dan akar pada tanaman tebu adalah dengan penggunaan zat pengatur tumbuh. Berdasarkan teori tersebut penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah zat pengatur tumbuh alami yaitu ekstrak daun kelor dengan berbagai macam konsentrasi memiliki pengaruh positif terhadap pertumbuhan pada bibit tanaman tebu bud set.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Wedomartani, Ngemplak, Sleman, Yogyakarta. Pelaksanaan penelitian pada bulan Januari – Mei 2020. Alat yang digunakan selama penelitian adalah cangkul, ayakan, ember, pisau, gelas ukur, kamera, kertas label, plastik klip, alat tulis, dan alat budidaya pada umumnya. Bahan yang digunakan adalah media tanam (tanah), air, bibit tebu bud set dengan varietas BL, ekstrak daun kelor, dan polybag (berukuran 30x30 cm).

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) 2 faktor. Faktor pertama yaitu pemberian konsentrasi ekstrak daun kelor yang berbeda dengan 4 perlakuan. Faktor kedua yaitu lama perendaman ekstrak daun kelor dengan 4 perlakuan.

Faktor 1 : Konsentrasi ekstrak daun kelor

K0 : Kontrol (direndam dengan air)

K1 : Ekstrak kelor 10%

K2 : Ekstrak kelor 20%

K3 : Ekstrak kelor 30%

Faktor 2 : Lama perendaman

R0 : Kontrol (dicelupkan sesaat)

R1 : 10 menit

R2 : 20 menit

R3 : 30 menit

Dari dua faktor tersebut diperoleh 16 kombinasi. Setiap perlakuan pemberian ekstrak daun kelor diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 48 unit percobaan. Masing-masing unit percobaan terdapat 2 tanaman

sampel jadi total tanamannya adalah 96 tanaman.

Persiapan pembuatan zat pengatur tumbuh ekstrak daun kelor dimulai dengan menyiapkan bubuk daun kelor sesuai kebutuhan. Bubuk daun kelor dibuat dengan cara mengambil daun kelor kemudian mencuci bersih daun kelor. Setelah daun kelor bersih daun kelor dikeringkan dan ditumbuk hingga halus. Kemudian daun kelor direndam dengan 1 liter air dan dibuat perbandingan yaitu :

K0 : Kontrol

K1 : Ekstrak daun kelor 10% (100 g/liter air)

K2 : Ekstrak daun kelor 20% (200 g/liter air)

K3 : Ekstrak daun kelor 30% (300 g/ liter air)

Lama perendaman daun kelor

R0 : Kontrol (dicelupkan sebentar)

R1 : 10 menit

R2 : 20 menit

R3 : 30 menit

Setelah semua alat dan bahan yang diperlukan telah tersedia, maka langkah selanjutnya yaitu menyiapkan media tanam. Media tanam yang digunakan adalah tanah bagian atas atau *top soil* yang telah diayak. Selanjutnya dicampur dengan pupuk dan dimasukkan ke dalam polybag berukuran 20 cm x 30 cm. Media yang telah siap ditempatkan di rumah plastik dan disusun dengan sesuai.

Tanaman tebu yang digunakan sebagai bibit berasal dari petani tebu. Bibit tebu bud set berasal dari varietas BL. Persiapan bibit tebu dimulai dari persiapan bibit. Bibit tebu dipotong dengan 1 mata tunas.

Penanaman bibit bud set dilakukan setelah proses pemilihan bibit bud set yang layak untuk ditanam. Bibit tebu bud set yang telah direndam dengan ekstrak daun kelor sesuai dengan perlakuan yaitu 10 menit 20 menit dan 30 menit. kemudian ditanam pada media tanam yang telah disiapkan sebelumnya. Penanaman bibit bud set dilakukan di kedalaman 2-3 cm atau sampai mata tunas sudah tidak terlihat lagi pada permukaan. Setelah ditanam, dilakukan proses penyiraman.

Pemeliharaan bibit tebu meliputi penyiraman, penyiangan gulma, pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari apabila cuaca sangat panas.

Penyiraman 2 kali dilakukan pada saat pagi dan siang hari. Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan mencabut sampai keperakaran gulma yang berada di sekitar area pembibitan. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara manual.

Analisis ragam dilakukan terhadap data pengamatan dari variabel pertumbuhan pada tingkat signifikansi 95%. Apabila hasil analisis sidik ragam menyatakan perlakuan berpengaruh nyata maka perlu dilakukan uji lanjut.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Pengaruh dosis konsentrasi daun kelor dan lama perendaman terhadap tinggi tanaman tebu pada umur 12 MST

Perlakuan	Rerata tinggi tanaman (cm) pada 12 MST
<b>Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor</b>	
Kontrol	144.70 b
Ekstrak kelor 10%	141.03 b
Ekstrak kelor 20%	155.74 c
Ekstrak kelor 30%	132.41 a
<b>Lama Perendaman</b>	
Kontrol	145.65 b
10 menit	143.77 b
20 menit	146.87 ab
30 menit	137.60 a
<b>Konsentrasi * Lama Perendaman</b>	(-)

Pada pengamatan tinggi tanaman didapatkan hasil terbaik pada perlakuan pemberian ekstrak daun kelor sebanyak 20% dengan lama waktu perendaman selama 20 menit dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan analisis ragam (anova), terdapat pengaruh yang nyata pada beberapa variabel pengamatan yaitu tinggi tanaman, diameter batang, berat basah dan berat kering tanaman.

### Tinggi Tanaman

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara konsentrasi ekstrak daun kelor dengan lama perendaman pada parameter pengamatan tinggi tanaman (Tabel 1).

### Jumlah Daun

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara konsentrasi ekstrak daun kelor dengan lama perendaman pada parameter jumlah daun (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh dosis konsentrasi daun kelor dan lama perendaman terhadap jumlah daun tanaman tebu pada umur 12 MST

Perlakuan	Rerata jumlah daun (helai) pada 12 MST
<b>Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor</b>	
Kontrol	7.5 a
Ekstrak kelor 10%	7.75 ab
Ekstrak kelor 20%	7.04 a
Ekstrak kelor 30%	6.96 a
<b>Lama Perendaman</b>	
Kontrol	tn
10 menit	7.12 a
20 menit	7.17 a
30 menit	7.58 b
<b>Konsentrasi * Lama Perendaman</b>	(-)

Perlakuan pemberian ekstrak daun kelor sebanyak 10 % memberikan hasil terbaik dengan jumlah helai daun yang dihasilkan sebanyak 7.75 helai. Sedangkan pada perlakuan lama perendaman didapatkan hasil terbaik pada lama perendaman selama 20

menit yaitu dengan didapatkan hasil jumlah helai daun sebanyak 7.58 helai.

**Diameter Batang**

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara konsentrasi ekstrak daun kelor dengan lama perendaman pada parameter diameter batang (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh dosis konsentrasi daun kelor dan lama perendaman terhadap diameter batang tebu pada umur 12 MST

Perlakuan	Rerata Diameter Batang (mm) 12 MST
<b>Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor</b>	
Kontrol	9.32 a
Ekstrak kelor 10%	9.60 ab
Ekstrak kelor 20%	10.02 b
Ekstrak kelor 30%	9.15 a
<b>Lama Perendaman</b>	
Kontrol	9.35 a
10 menit	9.83 ab
20 menit	9.80 ab
30 menit	9.12 a
<b>Konsentrasi * Lama Perendaman</b>	<b>(-)</b>

Pemberian ekstrak daun kelor sebanyak 20% menghasilkan diameter batang paling besar dibandingkan dengan konsentrasi lainnya dengan diameter batang sebesar 10,02 mm, pada perlakuan lama perendaman hasil terbaik didapatkan pada waktu perendaman selama

20 menit dengan diameter batang yang dihasilkan sebesar 9,80 mm.

**Berat Basah**

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara konsentrasi ekstrak daun kelor dengan lama perendaman pada parameter berat basah tanaman tebu (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh dosis konsentrasi daun kelor dan lama perendaman terhadap berat basah tanaman tebu pada umur 12 MST

Perlakuan	Rerata berat basah (g) 12 MST
<b>Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor</b>	
Kontrol	31.25 a
Ekstrak kelor 10%	33.16 a
Ekstrak kelor 20%	46.58 b
Ekstrak kelor 30%	30.40 a
<b>Lama Perendaman</b>	
Kontrol	32.57 a
10 Menit	39.60 ab
20 Menit	37.55 a
30 Menit	31.66 a
<b>Konsentrasi * Lama Perendaman</b>	<b>(-)</b>

Pada pengamatan berat basah tanaman tebu didapatkan hasil terbaik pada perlakuan pemberian kestrak daun kelor sebnyak 20% dengan berat basah tanaman tebu yang

dihasilkan seberat 46,58 gr. Pada perlakuan lama perendaman hasil terbaik sebesar 39,60 gr pada lama perendaman selama 10 menit.

**Berat Kering**

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara konsentrasi ekstrak

daun kelor dengan lama perendaman pada parameter berat kering tanaman tebu (Tabel 4).

Tabel 5. Pengaruh dosis konsentrasi daun kelor dan lama perendaman terhadap berat kering tanaman tebu pada umur 12 MST.

Perlakuan	Rerata berat kering (g) 12 MST
<b>Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor</b>	
Kontrol	7.07 ab
Ekstrak kelor 10%	6.63 a
Ekstrak kelor 20%	8.93 b
Ekstrak kelor 30%	6.61 a
<b>Lama Perendaman</b>	
Kontrol	7.16 a
10 Menit	7.88 ab
20 Menit	7.89 ab
30 Menit	6.30 a
<b>Konsentrasi * Lama Perendaman</b>	<b>(-)</b>

Pemberian konsentrasi ekstrak daun kelor sebanyak 20% memberikan hasil berat kering tanaman tebu terbesar dengan berat kering sebesar 8,93 gr, sedangkan pada perlakuan lama perendaman didapatkan hasil terbaik pada lama perendaman selama 10 menit dengan berat kering sebesar 7,88 gr.

Tanaman tebu merupakan tanaman dengan *famili Gramineae* (keluarga rumput), nama latin *Saccharum officinarum*. Pembibitan tanaman tebu secara konvensional dapat menggunakan beberapa jenis bibit, seperti bibit bagal dan bibit rayungan. Namun saat ini banyak sekali digunakan bibit tanaman tebu yang berasal dari satu mata tunas yaitu *bud set* dan *bud chip* (Indrawanto *et al.*, 2010).

Bibit satu mata (*bud set*) adalah teknologi percepatan pembibitan tanaman tebu yang berasal dari batang dengan panjang kurang dari 10 cm dan terdiri dari satu mata tunas sehat dan berada di tengah ruas (Hunsigi, 2001).

Ekstrak daun kelor merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat membantu pertumbuhan pembibitan tanaman tebu dikarenakan ekstrak daun kelor memiliki beberapa hormon yang dapat membantu pertumbuhan bibit tanaman tebu. Pada pembibitan tanaman tebu secara vegetative, pertumbuhan tanaman akan cenderung lama jika tanpa diberikan zat pengatur tumbuh.

Pada kegiatan penelitian ini dilakukan kegiatan pembibitan tanaman tebu dengan menggunakan satu mata tunas serta menggunakan ekstrak daun kelor sebagai zat pengatur tumbuh. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu pada parameter tinggi tanaman didapatkan hasil terbaik terdapat pada perlakuan pemberian ekstrak daun kelor sebanyak 20% dengan lama perendaman selama 20 menit. Pada parameter pengamatan jumlah daun didapatkan hasil terbaik didapatkan pada perlakuan pemberian ekstrak daun kelor sebanyak 10% dengan lama perendaman selama 20 menit. Parameter diameter batang didapatkan hasil terbaik pada perlakuan pemberian ekstrak daun kelor sebanyak 20% dengan lama perendaman selama 20 menit. Pada parameter berat basah dan berat kering tanaman didapatkan hasil terbaik pada pemberian ekstrak daun kelor sebanyak 20% dengan lama perendaman selama 10-20 menit. Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa pertumbuhan tanaman tebu dengan menggunakan ekstrak daun kelor sebagai zat pengatur tumbuh pada kegiatan pembibitan sangat membantu hal tersebut dapat dilihat bahwa hasil tanaman tebu pada perlakuan pemberian ekstrak daun kelor memiliki hasil lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman control yang tidak diberikan ekstrak daun kelor. Pemberian ekstrak daun kelor terbaik dari beberapa parameter terdapat

pada jumlah dosis sebanyak 10 sampai 20 % sedangkan untuk dosis lebih dari 30% memiliki hasil tidak sebaik dosis 10-20%. Hal tersebut menunjukkan penggunaan dosis zat pengatur tumbuh yang cukup dapat berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman sedangkan pemberian dosis zat pengatur tumbuh berlebih dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Pada perlakuan perendaman didapatkan hasil terbaik yaitu pada perlakuan perendaman selama 10-20 menit, sedangkan untuk perlakuan perendaman selama 30 menit memiliki hasil yang kurang baik. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Erliandi *et al*, 2015) yang menyebutkan bahwa lama perendaman zat pengatur tumbuh terbaik adalah pada variabel 20 menit yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Metode perendaman bibit tanaman tebu pada zat pengatur tumbuh dinilai lebih praktis dan dinilai lebih efektif dan efisien karena dapat dilakukan dalam satu kali perlakuan. Sehingga penggunaan ekstrak daun kelor pada pembibitan tanaman tebu dinilai cukup membantu dalam pertumbuhan tanaman tebu khususnya pada fase perkecambahan tanaman tebu, hal tersebut dikarenakan ekstrak daun kelor memiliki hormon yang dapat membantu pembelahan sel pada tanaman.

### KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diketahui bahwa perlakuan ekstrak daun kelor dan lama perendaman memiliki pengaruh terhadap seluruh parameter. Konsentrasi ekstrak daun kelor yang paling efektif bagi pertumbuhan tanaman tebu adalah pada konsentrasi 10-20% dengan lama perendaman 10-20 menit.

### DAFTAR PUSTAKA

- Erliandi, Lahay, R.R., Simanungkalit, T. 2015. Pengaruh komposisi media tanaman dan lama perendaman auksin pada bibit tebu teknik bud chip. *Jurnal Online Agroteknologi*. 3 (1) : 378-379.
- Fodhil, M., Armaini, Nurbaiti. 2012. Pengaruh konsentrasi air kelapa pada pembibitan tanaman buah naga (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Online Agroteknologi*. 1 (1).
- George, E.F., Hall, M.A., De Klerk, G.J. 2008. *Plant Propagation by Tissue Culture* 3th Edition. Volume 1: The Background. Springer. Netherland.
- Hardjati. S. 2015. Pertumbuhan stek adenium melalui penganginan, asal bahan stek, penggunaan pupuk daun dan komposisi media. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 17 (3).
- Harjadi, S.S. 2009. *Zat Pengatur Tumbuhan*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Khair, H., Meizal, Hamdani, Z.R. 2013. Pengaruh konsentrasi ekstrak bawang merah dan air kelapa terhadap pertumbuhan stek tanaman melati putih (*Jasminum sambac* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian*. 18 (2) :130-138.
- Krishnamoorthy, H.N. 1981. *Plant Growth Substances Including Applications in Agriculture*. Tata McGraw-Hill Pub Co. Ltd. New Delhi.
- Makkar, H.P.S, Blümmel, M., Becker, K. 1996. *Application of an in-vitro gas method to understand the effect of natural plant products on availability and partitioning of nutrients*. Institute for Animal Production in the Tropics and Subtropic, Univ. of Stutgarat, Germany.
- Mawadah, W., Karyanto, A., Rugayah. 2018. Pengaruh pemberian dua jenis zat pengatur tumbuh alami terhadap pertumbuhan seedling manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*. 6 (1) :15-20.
- Muazzinah, S.U., Nurbaiti. 2017. Pemberian air kelapa sebagai zat pengatur tumbuh alami pada stum mata tidur beberapa klon tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.). *Jurnal Pertanian*. 4 (1) : 1-10.
- Nager, P.K., Iyer, R.L., Sircar, P.K. 1982. Cytokinins in developing fruits of *Moringa pteriosperma* Gaertn. *Physiol. Plant*. 55 : 45-50.
- Nurshanti, D. F. 2011. Pengaruh beberapa tingkat naungan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) di polibag. *Agronobis*. 3 (5) : 12-18.

Rahayu, B., Solichatun, Anggarwulan, E.  
2003. Pengaruh asam 2,4-  
diklorofenoksiasetat (2,4-D) terhadap  
pembentukan dan pertumbuhan kalus  
serta kandungan flavonoid kultur kalus  
*Acalypha indica* L. *Jurnal Biofarmasi*.  
1(1):1-6.