

The Effect of PEG (Polyethylene Glycol) 6000 on Water Spinach (*Ipomoea reptans* L.) Growth

Annisa Nurul Fathia*, Tundjung T. Handayani, Zulkifli, Martha L. Lande

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No 1, Bandar Lampung 35145
Email: annisanurulfathia26@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to know whether PEG 6000 can decrease the growth of water spinach. This study was conducted in a Completely Randomized Design with main factor is PEG with 3 levels of concentration: 0% w/v, 10% w/v, 20% w/v and 30% w/v with 5 repetitions. As parameters were plant height, number of leaves, fresh weight, dry weight, and relative water content. Levene test, analysis of variance, and Tukey test were conducted at 5% level. The result shows that the plant period is positively linearly correlated with plant height at all PEG concentrations with different growth rates. Lowest growth rate at 20% and 30% PEG concentrations. PEG with 20% and 30% concentrations significantly decrease in the number of leaves, wet weight, dry weight, but there is no effect on relative water content. The conclusion is water stress conditions will decrease the growth of water spinach.

Keywords: water spinach, PEG 6000, water stress, growth

PENDAHULUAN

Sebagian besar masyarakat Indonesia dapat dipastikan telah mengenal tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* L.). Tanaman kangkung berasal dari daerah tropis, terutama di kawasan Afrika dan Asia. Belum ditemukan informasi tentang kapan tanaman kangkung masuk ke Indonesia, tetapi penanaman tanaman ini telah meluas diberbagai daerah diseluruh Indonesia. (Statistik Produksi Holtikultura, 2015).

Kangkung air ditanam dalam skala kecil, yaitu di lahan sawah yang kurang menguntungkan, sungai, kolam atau rawa dan ditempat berair lainnya. Kangkung darat (*Ipomoea reptans* L.) banyak ditanam diatas tumpuk – tumpukan sampah dan sebagian kecil ditanam di lahan kering (Hadiyanto, 2008).

Kekeringan menjadi pembatas utama di bidang pertanian yang dapat mengakibatkan penurunan produktivitas, mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman (Efendi, 2009). Selama siklus hidupnya, tanaman mendapatkan air dari lingkungannya. Tanaman kangkung memiliki morfologi batang yang berair, oleh karena itu air sangat dibutuhkan dalam proses translokasi dan

melarutkan unsur hara di dalam tubuh tanaman (Nofyangtri, 2011).

Akar tanaman berperan penting dalam penyerapan air dan unsur hara di dalam tanah. Faktor yang mempengaruhi jumlah air yang diserap oleh tanaman adalah kandungan air di dalam tanah, kemampuan tanah untuk menahan air, dan kemampuan akar tanaman untuk menyerap air (Nio *et al*, 2010). Akar pada tanaman yang mengalami kekurangan air akan meningkatkan perluasan dan kedalaman sistem perakaran untuk menyerap air (Supijatno, 2012).

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2019 di Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kangkung darat sebanyak 1 sachet yang diperoleh dari toko pertanian di Bandar Lampung, aquadest, ethanol 95 %, PEG 6000, kompos dan tanah.yang diperoleh dari Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu PEG 6000 yang terdiri dari 4 taraf konsentrasi sebagai perlakuan (0% , 10% , 20 % , 30%). Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga diperoleh 20 satuan percobaan.

Variabel yang digunakan pada penelitian ini yaitu variabel bebas dan variabel tidak bebas (terikat). Variabel bebas adalah PEG 6000 dengan konsentrasi 0%, 10%, 20% dan 30%. Sedangkan variabel tidak bebas adalah jumlah daun, tinggi tanaman, berat segar tanaman, berat kering tanaman dan kandungan klorofil a, b dan total dan kandungan air relatif.

Penanaman tanaman kangkung dilakukan dengan cara benih kangkung dipilih yang bersih dan bernas (memiliki cadangan makanan yang penuh) sebanyak 100 biji. Kemudian benih kangkung direndam didalam air selama kurang lebih 15 menit untuk memastikan benih yang baik, yaitu ciri - cirinya bila direndam akan tenggelam.

Selanjutnya media tanam disiapkan dengan cara tanah dan kompos dengan perbandingan 1 : 1 dimasukkan kedalam polybag sebanyak $\frac{3}{4}$ dari ukuran polybag yang digunakan. Media tanam yang disiapkan sebanyak 20 polybag berisi tanah atau 20 satuan percobaan. Setiap polybag diberi label keterangan sesuai perlakuan dan ulangan yang telah ditentukan. Kemudian 5 benih kangkung di tanam ke dalam setiap polybag yang sudah berisi tanah dan kompos dengan perbandingan 1 : 1.

Benih kangkung yang sudah ditanam disiram setiap pagi dan sore agar benih kangkung tumbuh dengan baik. Perlakuan menggunakan larutan PEG 6000 dengan konsentrasi PEG sesuai perlakuan (0%, 10%, 20%, dan 30%) pada bibit kangkung dilakukan setelah 10 hari dengan cara disiram sebanyak 50 ml setiap 2 hari sekali pada sore hari (BPTP, 2009). Kemudian dilakukan pengambilan data jumlah daun, tinggi tanaman, berat segar tanaman, berat kering tanaman dan kandungan klorofil a, b dan total dan kandungan air relatif.

Data yang diperoleh kemudian diuji homogenitasnya dengan uji Levene, setelah homogen dilanjutkan dengan Analisis Ragam (ANARA) dengan taraf nyata 5 %, jika hasil signifikan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Kemudian dilakukan persamaan garis regresi untuk melihat berapa besar

pengaruh pemberian perlakuan terhadap tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* L.).

Hasil

Pada saat kondisi cekaman kekeringan, tanaman mengalami penurunan ketersediaan air didalam tanah yang akan mempengaruhi siklus hidup tanaman yang membutuhkan air (Purwanto dan Agustono, 2010). Pada umumnya tanaman yang mengalami cekaman akan memiliki ukuran bagian tubuh lebih kecil, misal ukuran helaian daunnya lebih kecil dan laju pertumbuhannya dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh dengan keadaan normal.

Hal ini sebagai bentuk adaptasi tanaman terhadap cekaman kekeringan agar persediaan air didalam tanah tidak cepat habis (Arve *et al*, 2011). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian tanaman kangkung yang diberi perlakuan berbagai konsentrasi PEG (0%, 10%, 20% dan 30%).

Tinggi Tanaman. Rata – rata tinggi tanaman kangkung setelah pemberian PEG selama 4 minggu pengamatan ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Kangkung Setelah Perlakuan PEG (cm) Minggu ke 1 dan 2

Konsentrasi PEG (%) b/v	Minggu ke-1	Minggu ke - 2
0	9.82 ± 0.51 ^a	14.77 ± 0.64 ^a
10	9.02 ± 0.22 ^a	14.90 ± 0.54 ^a
20	8.37 ± 0.41 ^a	12.79 ± 0.86 ^a
30	8.49 ± 0.54 ^a	12.60 ± 0.81 ^a

Tabel 2. Tinggi Tanaman Kangkung Setelah Perlakuan PEG (cm) Minggu ke 3 dan 4

Konsentrasi PEG (%) b/v	Minggu ke -3	Minggu ke – 4
0	23.40 ± 0.97 ^a	27.99 ± 1.24 ^a
10	23.97 ± 0.81 ^{ab}	29.00 ± 1.24 ^{ab}
20	19.31 ± 1.49 ^a	23.18 ± 1.24 ^a
30	18.44 ± 1.69 ^{ac}	21.97 ± 2.20 ^{ac}

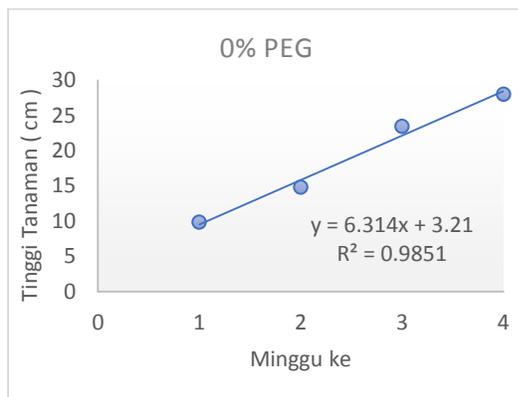
Ket : HSD [.05]=5.23, HSD [.05]=6.89

Pada tabel 1 terlihat bahwa minggu ke 1 dan minggu ke 2 tidak memberikan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Pada minggu ke 3 dan

minggu ke 4 juga terjadi penurunan, namun secara statistik tidak signifikan. Walaupun antar perlakuan 10% dan 30% terdapat perbedaan yang signifikan tetapi pada tanamankontrol 0% tidak terjadi penurunan yang signifikan. Hal ini diduga karena walaupun ada perbedaan penyerapan molekul air oleh akar tanaman kangkung pada pemberian PEG 0% dan 10% dengan PEG 20% dan 30%, namun karena hormon – hormon sitokinin yang berfungsi untuk proses pembelahan sel pada batang lebih banyak digunakan untuk inisiasi terbentuknya tunas – tunas calon daun, maka menyebabkan tinggi tanaman 0%, 10% dan 20% serta 30% adalah hampir sama tingginya.

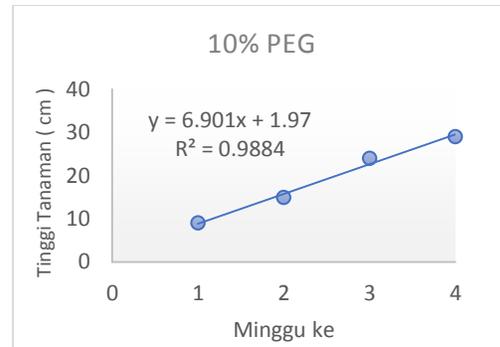
Hal ini sesuai dengan pendapat Yunin (2014) bahwa sitokinin berfungsi untuk pembelahan sel dan pembesaran sel sehingga memacu pertumbuhan pada tanaman. Sitokinin juga memacu pembentukan tunas baru dan dapat meningkatkan mobilitas unsur – unsur didalam tanaman.

Kurva hubungan antara umur tanaman dengan tinggi tanaman pada setia konsentrasi PEG ditunjukkan pada gambar 1.



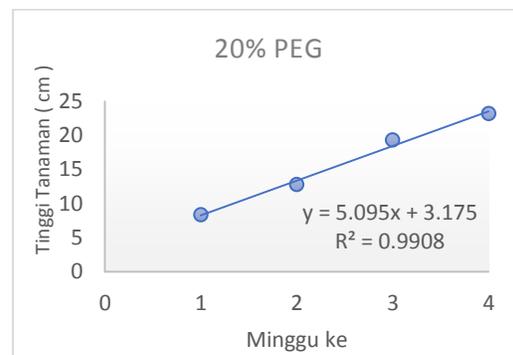
Gambar 1. Kurva Korelasi antara umur tanaman dengan tinggi tanaman kangkung

Dari gambar 1 terlihat bahwa umur tanaman berkorelasi linier positif dengan tinggi tanaman. Pada kontrol ditunjukkan oleh persamaan linier $y = 6.314x + 3.21$ dengan koefisien determinasi ($R^2 = 0.9851$) dan koefisien korelasi 0.99 yang menunjukkan hubungan yang kuat (Strong Relationship) antara tinggi tanaman dengan umur tanaman.



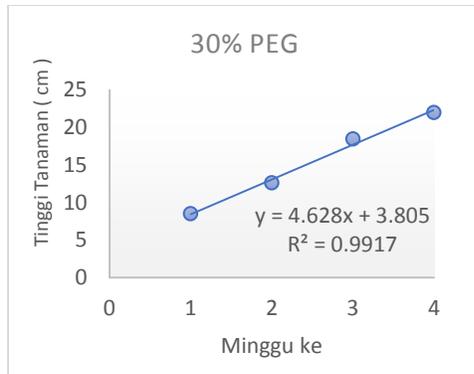
Gambar 2. Kurva Korelasi antara umur tanaman dengan tinggi tanaman kangkung

Pada gambar 2 tanaman kangkung yang diberi perlakuan PEG 10% hubungan antara umur tanaman dengan tinggi tanaman ditunjukkan oleh persamaan linier positif $y = 6.901x + 1.97$ dengan koefisien determinasi ($R^2 = 0.9884$) dan koefisien korelasi 0.99 yang menunjukkan hubungan yang kuat (Strong Relationship) antara tinggi tanaman dengan umur tanaman.



Gambar 3. Kurva Korelasi antara umur tanaman dengan tinggi tanaman kangkung

Pada gambar 3 tanaman kangkung yang diberi perlakuan PEG 20% hubungan antara umur tanaman dengan tinggi tanaman ditunjukkan oleh persamaan linier positif $y = 5.095x + 3.175$ dengan koefisien determinasi ($R^2 = 0.9908$) dan koefisien korelasi 0.99 yang menunjukkan hubungan yang kuat (Strong Relationship) antara tinggi tanaman dengan umur tanaman.



Gambar 4. Kurva Korelasi antara umur tanaman dengan tinggi tanaman kangkung

Pada tanaman kangkung yang diberi perlakuan PEG 30% hubungan antara umur tanaman dengan tinggi tanaman ditunjukkan oleh persamaan linier positif $y = 4.628x + 3.805$ dengan koefisien determinasi ($R^2 = 0.9917$) dan koefisien korelasi 0.99 yang menunjukkan hubungan yang kuat (Strong Relationship) antara tinggi tanaman dengan umur tanaman.

Jumlah daun, berat segar, berat kering dan kadar air relatif. Rata-rata jumlah daun, berat segar, berat kering dan kadar air relatif tanaman kangkung setelah pemberian PEG ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Daun dan Berat Segar Tanaman kangkung Setelah Perlakuan PEG

Konsentrasi PEG (%) b/v	ΣDaun	Berat Segar (g)
0	13.8 ± 0.6^a	12.62 ± 1.61^a
10	12.6 ± 0.7^{ac}	11.50 ± 1.14^a
20	10 ± 0.7^{bc}	5.68 ± 1.00^b
30	9.6 ± 0.3^b	3.24 ± 0.71^b

Keterangan : HSD [.05]=2.61 HSD [.05]=4.69

Tabel 4. Berat Kering dan Kadar Air Relatif Tanaman kangkung Setelah Perlakuan PEG

Konsentrasi PEG (%) b/v	Berat Kering (g)	Kadar Air Relatif (%)
0	1.06 ± 0.12^a	90.8 ± 2.1^a
10	0.95 ± 0.10^{ac}	91.2 ± 1.7^a
20	0.63 ± 0.09^{bc}	87.4 ± 3.3^a
30	0.37 ± 0.03^b	86.4 ± 3.3^a

Keterangan : HSD [.05]=0.37

Pada tabel 3 terlihat bahwa jumlah daun tanaman yang banyak adalah pada perlakuan PEG 0% (13,8 helai) dan PEG 10% (12,6 helai) dan secara uji statistik tidak berbeda nyata, namun pada PEG 0% dan 10% menghasilkan jumlah daun yang berbeda dengan PEG 30% (9,6 helai), walaupun pada PEG 10% (12,6 helai) dengan PEG 20% (10,0 helai) tidak berbeda nyata dan juga antara PEG 20% (10,0 helai) dengan PEG 30% (9,6 helai) tidak berbeda nyata.

Perbedaan yang nyata pada jumlah helai daun yang dihasilkan pada PEG 0% (13,8 helai) dan PEG 10% (12,6 helai) dengan PEG 30% (9,6 helai) adalah disebabkan karena proses translokasi hormon-hormon pada ujung-ujung akar yang berfungsi untuk menginisiasi tunas-tunas calon daun tidak terhambat karena pada PEG 0% dan 10% molekul-molekul air didalam tanah mudah diserap oleh akar. Sehingga akan mempercepat inisiasi terbentuknya tunas-tunas daun yang akhirnya jumlah daun yang dihasilkan akan lebih banyak dibandingkan pada perlakuan PEG 30%. Sebab pada PEG 30% molekul-molekul air didalam tanah banyak yang terikat oleh PEG, sehingga air sulit diserap oleh akar. Akibatnya menghambat proses translokasi sitokinin ke bagian batang untuk menginisiasi terbentuknya helai-helai daun, maka jumlah helai daun yang dihasilkan sedikit.

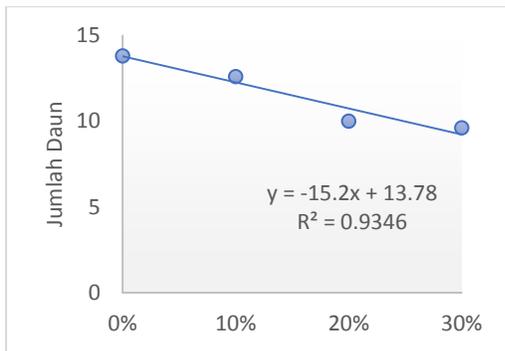
Hal ini sesuai dengan pendapat Wiraatmaja (2017) bahwa sitokinin yang dihasilkan di ujung-ujung akar akan ditranslokasikan ke bagian atas (batang) yang berfungsi untuk membentuk tunas-tunas samping, sehingga tanaman memiliki cabang yang banyak dan menjadikannya rimbun. Sitokinin berinteraksi dengan auksin dalam mengatur pertumbuhan akar dan tunas, misal peningkatan jumlah sitokinin disebabkan oleh pertumbuhan akar dengan jumlah yang banyak. Peningkatan jumlah sitokinin ini akan menyebabkan sistem tunas membentuk cabang dalam jumlah yang banyak.

Daun yang permukaannya lebih lebar tentu akan menghasilkan hasil fotosintesis yang lebih banyak. Sehingga akan berimbang pada inisiasi terbentuknya jumlah daun yang lebih banyak pada perlakuan PEG 0% dan 10% dan signifikan perbedaannya dibandingkan dengan perlakuan PEG 20% dan 30%. Demikian akan berimbang pada berat segar dan berat kering.

Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Wiraatmaja (2017) bahwa bagian tumbuhan

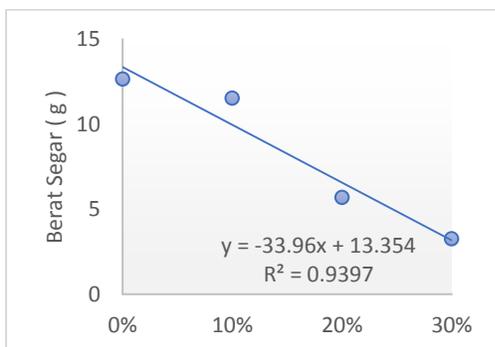
yang terlibat dalam proses fotosintesis adalah daun. Proses fotosintesis pada daun membutuhkan air, CO_2 dan cahaya, serta glukosa dan O_2 yang merupakan hasil fotosintesis oleh tanaman itu sendiri. Walaupun semua bagian tanaman yang berwarna hijau memiliki kloroplas, namun sebagian besar energinya diserap oleh daun. Sel pada jaringan didalam daun disebut mesofil yang dapat mengandung 450.000 sampai 800.000 kloroplas pada setiap milimeter persegi pada daun.

Hubungan antara umur tanaman dengan jumlah daun, berat segar, berat kering dan kadar air relatif ditunjukkan pada gambar 2.



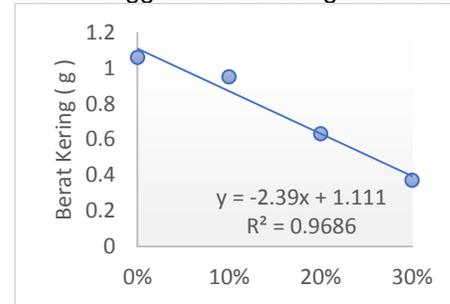
Gambar 5. Kurva Korelasi antara umur tanaman dengan jumlah daun tanaman kangkung

Dari gambar 5 terlihat bahwa umur tanaman berkorelasi linier negatif dengan jumlah daun tanaman. Pada jumlah daun ditunjukkan oleh persamaan linier $y = -15.2x + 13.78$ dengan koefisien determinasi ($R^2 = 0.9346$) dan koefisien korelasi 0.97 yang menunjukkan hubungan yang kuat (Strong Relationship) antara jumlah daun dengan umur tanaman.



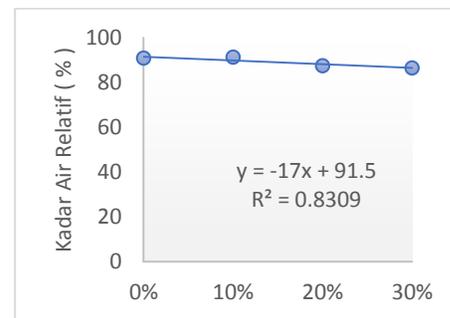
Gambar 6. Kurva Korelasi antara umur tanaman dengan berat segar tanaman kangkung

Pada gambar 6 berat segar hubungan antara umur tanaman dengan berat segar ditunjukkan oleh persamaan linier positif $y = -33.96x + 13.354$ dengan koefisien determinasi ($R^2=0.9397$) dan koefisien korelasi 0.97 yang menunjukkan hubungan yang kuat (Strong Relationship) antara tinggi tanaman dengan umur tanaman.



Gambar 7. Kurva Korelasi antara umur tanaman dengan berat kering tanaman kangkung

Pada gambar 7 berat kering hubungan antara umur tanaman dengan berat kering ditunjukkan oleh persamaan linier positif $y = -2.39x + 1.111$ dengan koefisien determinasi ($R^2 = 0.9686$) dan koefisien korelasi 0.98 yang menunjukkan hubungan yang kuat (Strong Relationship) antara tinggi tanaman dengan umur tanaman.



Gambar 8. Kurva Korelasi antara umur tanaman dengan kadar air relatif tanaman kangkung

Pada gambar 8 kadar air relatif hubungan antara umur tanaman dengan kadar air relatif ditunjukkan oleh persamaan linier positif $y = -12x + 91.5$ dengan koefisien determinasi ($R^2=0.8309$) dan koefisien korelasi 0.91 yang menunjukkan hubungan yang kuat (Strong Relationship) antara tinggi tanaman dengan umur tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian PEG sebagai simulasi kekeringan dapat memepengaruhi pertumbuhan pada tanaman kangkung.

DAFTAR PUSTAKA

Arve, L.E., Torre, S., Oslen, J. E., & Tanino, K. K. (2011). *Stomatal Responses to Drought stress and air Humidity, Abiotic stress in Plants – Mechanisms and Adaptions*, Arun Shanker and B. Venkateswarlu (Ed.). ISBN: 978-953-307-394-1.

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). (2009). *Budidaya Kangkung Darat Semi Organik*. Jambi: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi.

Hadiyanto, I. (2008). *Bertanam Kangkung*. Jakarta: PT Musi Perkasa Utama.

Wiraatmaja, I.W. (2017). *Fotosintesis*. Denpasar: Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNUD.

Wiraatmaja, I.W. (2017). *Zat Pengatur Tumbuh Giberelin dan Sitokinin*.

Denpasar: Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNUD.

Nofyangtri, S. (2011). *Pengaruh cekaman kekeringan dan aplikasi mikoriza terhadap morfo-fisiologi dan kualitas bahan organik rumput dan legume pakan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Purwanto & Agustono. (2010). *Kajian Fisiologi Tanaman Kedelai Terhadap Berbagai Kerapatan Gulma Teki dalam Kondisi Cekaman Kekeringan*. Agroland 17 : 85 – 90.

Supijatno. (2012). *Studi mekanisma toleransi genotype padi gogo terhadap cekaman ganda pada lahan kering di bawah naungan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Statistik Produksi Holtikultura. (2015). *Statistik Produksi Holtikultura 2015*. Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Holtikultura.

Yunin H. (2014). *Kadar Hormon Sitokinin pada Tanaman Kenaf (Hibiscus cannabinus L.) Bercabang dan Tidak Bercabang*. Jurnal Pena Sains Vol.1, No.1. ISSN: 2407-2311.