

## POLA DISTRIBUSI FOTOSINTAT DAN PERTUMBUHAN WILIS DAN TANGGAMUS DI TANAH OPTIMAL DAN SALIN

Siti Muzaiyanah, Afandi Kristiono, dan Henny Kuntastyuty

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi

Jl. Raya Kendalpayak km 8 kotak Pos 66 Malang

e-mail: [muzayanahid@yahoo.com](mailto:muzayanahid@yahoo.com)

### ABSTRACT

*Photosynthate was translocated and accumulated in various plant organs during vegetative and reproductive growth. The translocation of photosynthates from source to various plant organs (sinks) will be disturbed if there is high salt content inside. The study was designed using Factorial Random Block Design, consisting of two factors, that were (1) varieties; consist of Wilis and Tanggamus and (2) salinity level; consist of 0 dS/m (100% of tap water) and saline conditions (5-6 dS/m, ie 20% seawater 80% tap water). The variables observed in this study are: (1) At the growth: dry weight of roots, stems, leaves, petiole, branches, and pods; (2) At harvest: seed weight/pot, dry weight of pod/pot, dry weight of pots/pot, root dry weight/pot. The conclusion were: The percentage of leaf partition biomass is always higher of other partitions except at 75 dap and the growth phases of Wilis and Tanggamus are not different whether at optimal conditions or saline condition.*

*Keywords: photosynthesis, soybeans, optimal land, saline land*

### ABSTRAK

*Fotosintat ditranslokasikan dan diakumulasikan pada berbagai organ tanaman selama pertumbuhan vegetatif dan reproduktif. Translokasi fotosintat dari source ke berbagai organ tanaman (sink) akan mengalami gangguan jika berada pada tanah dengan kandungan garam (salinitas tanah) yang tinggi. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial, terdiri dari dua faktor, yaitu: varietas yang terdiri dari Wilis dan Tanggamus dan tingkat salinitas terdiri dari 0 dS m<sup>-1</sup> (100% air kran) dan salin (5-6 dS m<sup>-1</sup>, yaitu 20% air laut 80% air kran). Variabel yang diamati dalam penelitian ini antara lain: (1) Pada saat pertumbuhan: berat kering akar, batang, daun, tangkai daun, cabang, dan polong; (2) Pada saat panen: berat biji/pot, berat kering polong isi/pot, berat kering brangkasan/pot, berat kering akar/pot. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: Persentase biomassa partisi daun selalu lebih tinggi dibanding partisi lain kecuali saat berumur 75 hst; serta fase pertumbuhan dan perkembangan Wilis dan Tanggamus tidak berbeda baik pada kondisi optimal maupun salin.*

*Kata kunci: fotosintat, kedelai, optimal, salin*

### A. PENDAHULUAN

Fotosintat ditranslokasikan dan diakumulasikan pada berbagai organ tanaman selama pertumbuhan vegetatif dan reproduktif. Daun merupakan organ pokok yang berfungsi sebagai sumber (source) utama dan polong/biji sebagai organ sink fotosintat yang utama (Purnamawati et al 2010). Peranan source menjadi sangat penting ketika tanaman memasuki fase pembentukan biji. Sinergi antara source dan sink dapat dioptimalkan melalui perbaikan teknologi budi daya seperti pemangkasan, pengaturan populasi dan jarak tanam, pemupukan, pengairan dan aplikasi ZPT. Peningkatan proporsi fotosintat agar lebih banyak

ke sink utama juga dapat dilakukan dengan mengurangi sink pesaing seperti akar, batang, dan bagian lain tidak produktif baik pada fase vegetatif maupun selama perkembangan biji (Mastur, 2015).

Translokasi fotosintat dari source ke berbagai organ tanaman (sink) akan mengalami gangguan jika berada pada tanah dengan kandungan garam (salinitas tanah) yang tinggi. Tejada *et al.* (2005) menyatakan bahwa kandungan garam yang tinggi pada tanah menyebabkan memburuknya sifat kimia, fisika, mikrobiologi tanah serta pertumbuhan tanaman. Ciri-ciri tanaman yang mengalami keracunan garam antara lain terhambatnya pertumbuhan, daun mengalami klorosis, nekrosis, penuaan daun dipercepat, polong rontok dan tanaman berangsur-angsur mati. Pada tanaman kedelai, kandungan salinitas tanah di atas 1,5 dS/m mengakibatkan gangguan metabolisme tanaman dengan tingkat gangguan/hambatan yang berbeda pengaruhnya terhadap masing-masing genotipe. Hambatan pertumbuhan tersebut antara lain seperti terlihat pada batang yang lebih pendek, daun lebih sempit, dan bobot kering akar dan tajuk lebih kecil (Purwaningrahyu dan Taufiq, 2017). Yunita *dkk.*, (2018) melaporkan, tingkat salinitas 3 dS/m belum berpengaruh terhadap tinggi tanaman kedelai varietas Dering, Demas dan Devon hingga umur 4 minggu setelah tanam. Sedangkan pada tingkat salinitas 6 dan 9 dS/m ketiga varietas tersebut mengalami penurunan pertumbuhan terutama tinggi tanaman dan jumlah daun. Akan tetapi, tingkat salinitas tanah mulai 3 dS/m sampai 9 dS/m dapat menurunkan jumlah polong, berat polong dan bobot 100 biji pada ketiga fenotipe tersebut. Pada tingkat salinitas 10 dS/m hampir semua genotipe tidak dapat bertahan sampai umur 43 hari setelah tanam dengan kandungan garam (K dan Na) pada daun yang lebih tinggi dibanding pada jaringan akar (Aini *dkk.*, 2014).

Tanggamus dan Wilis merupakan dua varietas yang tergolong determinet (tidak terjadi pertumbuhan vegetatif setelah memasuki fase generatif), disamping itu dua varietas tersebut termasuk golongan kedelai peka salinitas (Runik dan Kuntyastuty, 2016). Dibandingkan varietas Gema, Wilis dan Tanggamus mempunyai hasil per tanaman yang lebih rendah pada tingkat salinitas tanah 8,4 dS/m dengan kandungan  $\text{Na}^+$  pada daun dan akar yang lebih tinggi dibanding Gema pada tingkat salinitas tanah 8,4 dS/m. Sedangkan kandungan  $\text{Cl}^-$  pada daun dan akar yang lebih rendah dibanding Gema hingga pada tingkat salinitas tanah 8,4 dS/m dan menjadi paling tinggi pada tingkat salinitas 12,2 dS/m (Purwaningrahyu *dkk.*, 2016).

Salah satu penyebab rendahnya produksi kedelai adalah pola distribusi fotosintat pada bagian biji yang lebih rendah dibanding bagian tanaman lainnya, sehingga terkadang meskipun produksi biomas tinggi, tetapi produksi biji rendah (Sarawa dan Baco, 2014). Tulisan ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai distribusi fotosintat kedelai di tanah salin untuk pengembangan lebih lanjut terhadap produktivitas kedelai di tanah salin.

## **B. BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balitkabi pada bulan Januari - Maret 2017 menggunakan tanah alfisol ringan dari Muneng Probolinggo. Contoh tanah dikeringanginkan dan dimasukkan pada setiap pot berkapasitas 12 kg, diisi 7,5 kg tanah. Tanah dalam pot atau polybag diairi hingga mencapai kadar lengas 100%. Pupuk anorganik Phonska disebar di samping tanaman pada saat tanam. Tiap pot dipupuk sebanyak 4 g per

pot. Diawal tanam, tiap pot ditanami empat benih kemudian dilakukan penjarangan pada 15 hst sehingga hanya ada dua tanaman per pot. Aplikasi air salin dilakukan ketika memasuki V1(setelah trifoliat pertama terbentuk sempurna. Varietas kedelai yang digunakan adalah Wilis dan Tanggamus. Selama penelitian, pertanaman dilindungi dari gangguan hama, penyakit, dan gulma agar pertumbuhannya optimal.

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial, terdiri dari dua faktor, yaitu: varietas yang terdiri dari Wilis dan Tanggamus dan tingkat salinitas terdiri dari 0 dS m<sup>-1</sup> (100% air kran) dan salin (5-6 dS m<sup>-1</sup>, yaitu 20% air laut 80% air kran).

Variabel yang diamati dalam penelitian ini antara lain:

1. Pada saat pertumbuhan: berat kering akar, batang, daun, tangkai daun, cabang, dan polong
2. Pada saat panen: berat biji/pot, berat kering polong isi/pot, berat kering brangkasan/pot, berat kering akar/pot

Data pengamatan diolah menggunakan software MSTATC dan jika terdapat beda nyata pada tabel anova, maka selanjutnya dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT) 0,05.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Umur 30 hst

Belum terdapat pengaruh salin pada 30 hst, terlihat dari berat kering akar, batang, daun, dan tangkai daun dua varietas belum berbeda baik pada pertanaman di tanah optimal maupun salin. Pada umur 30 hst ini juga tidak terjadi perbedaan antara partisi/organ tanaman tersebut pada varietas wilis maupun tanggamus. Hanya berat kering akar varietas Wilis yang mulai menurun pada perlakuan tanah salin. Pada fase ini cabang tanaman Wilis dan Tanggamus belum terbentuk.

Tabel 1. Distribusi Fotosintat pada Berbagai Bagian Tanaman Kedelai pada Umur 30 hst.

Perlakuan	Akar	Batang	Daun	Tangkai daun	Cabang	Bunga	Polong
<b>Wilis</b>							
<b>Optimal (g)</b>	<b>0,9 a</b>	<b>0,7 a</b>	<b>1,2 a</b>	<b>0,2 a</b>	<b>0,0 a</b>	<b>0,0 a</b>	<b>0,0 a</b>
(%)	30,1	23,4	39,5	7,1	0,0	0,0	0,0
<b>Salin (g)</b>	<b>0,8 b</b>	<b>0,6 a</b>	<b>1,2 a</b>	<b>0,2 a</b>	<b>0,0 a</b>	<b>0,0 a</b>	<b>0,0 a</b>
(%)	28,0	23,2	42,5	6,3	0,0	0,0	0,0
<b>Tanggamus</b>							
<b>Optimal (g)</b>	<b>1,0 a</b>	<b>0,7 a</b>	<b>1,0 a</b>	<b>0,2 a</b>	<b>0,0 a</b>	<b>0,0 a</b>	<b>0,0 a</b>
(%)	35,1	22,6	35,7	6,6	0,0	0,0	0,0
<b>Salin (g)</b>	<b>1,0 a</b>	<b>0,6 a</b>	<b>1,0 a</b>	<b>0,2 a</b>	<b>0,0 a</b>	<b>0,0 a</b>	<b>0,0 a</b>
(%)	35,9	22,7	34,8	6,6	0,0	0,0	0,0
KK	7,8	13,1	24,19	19,9	-	-	-
BNT 5%	0,1	0,1	0,42	0,1	-	-	-

ket: - huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan nilai tidak berbeda berdasarkan uji BNT 5%  
- (%): menunjukkan persentase bagian dari keseluruhan asimilat yang terkandung

Bagian daun varietas Wilis mempunyai berat kering tertinggi baik pada kondisi tanah salin maupun optimal. Sedangkan pada Tanggamus, partisi akar dan daun mempunyai berat kering sama dan lebih tinggi dibanding partisi lainnya (pada kondisi tanah optimal dan

salin). Hal ini menunjukkan bahwa pada umur 30 hst distribusi fotosintat terbesar adalah di daun pada Wilis dan di Tanggamus adalah pada daun dan akar.

Tidak berbedanya distribusi fotosintat pada semua perlakuan baik pada Wilis maupun Tanggamus terlihat pula pada tinggi tanaman, luas daun dan tebal daun yang sama pula. Hanya panjang akar Wilis pada perlakuan salin yang lebih pendek dibanding lainnya (Tabel 2).

Tabel 2. Karakter Agronomi Varietas Wilis dan Tanggamus di Tanah Optimal dan Salin pada Umur 30 hst. MH II. Rumah Kaca Balitkabi. Malang.

Perlakuan	Panjang akar/tn (cm)	Tinggi tanaman (cm)	Luas daun/tn (cm <sup>2</sup> )	Berat daun/20 cm <sup>2</sup> (g)	Jumlah cabang/tn
Wilis					
Optimal	35,7 b	31,8 a	297,9 a	0,1 a	-
Salin	28,3 c	32,0 a	324,2 a	0,1 a	-
Tanggamus					
Optimal	38,8 ab	32,5 a	332,2 a	0,1 a	-
Salin	42,0 a	27,3 a	219,2 a	0,1 a	-
KK (%)	9,1	12,3	25,2	23,5	-
BNT 5%	5,4	6,1	118,3	0,1	-

Ket: huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan nilai tidak berbeda berdasarkan uji BNT 5%

## 2. Umur 45 hst

Wilis dan Tanggamus sudah memasuki fase generatif pada umur 45 hst baik yang ditanam pada kondisi tanah optimal maupun salin. Pada fase ini, tingkat salinitas tanah sudah berpengaruh terhadap tanaman kedelai baik Wilis maupun Tanggamus. Terlihat pada berat kering akar, batang, daun, tangkai daun dan cabang kedelai pada tanah salin lebih rendah dibanding pada tanah optimal baik pada varietas Wilis maupun Tanggamus. Hanya berat kering bunga yang tidak terpengaruh oleh salinitas tanah, meski demikian berat kering bunga varietas wilis lebih tinggi dibanding varietas Tanggamus (Tabel 3).

Pada umur 45 ini, berat kering partisi tertinggi adalah daun pada semua varietas dan kondisi pertanaman. Wilis dengan tanah optimal, daun memiliki distribusi fotosintat lebih banyak dibanding partisi lainnya; yaitu sebesar 41,1%, sedangkan pada pertanaman dengan kondisi salin di tanah salin hanya 37,4%. Pada varietas Tanggamus, baik di tanah optimal maupun salin, daun memperoleh pembagian hasil fotosintat yang sama yaitu sekitar 36% dari asimilasi yang dihasilkan (Tabel 3). Menurunnya berat daun diakibatkan luas daun pertanaman pada tanah salin lebih rendah dibandingkan pertanaman pada tanah optimal. Meski demikian kondisi salin mempengaruhi tingkat ketebalan daun, baik pada Wilis maupun Tanggamus.

Korelasi parsial antara partisi-partisi kedelai berbanding terbalik antara kedelai di tanah optimal dan salin pada umur 45 hst. Jika pada pertanaman di tanah optimal korelasi antara partisi tanaman tersebut bernilai positif, maka pada pertanaman di tanah salin bernilai negatif. Tingkat keeratan korelasinya juga hampir sama kecuali korelasi antara berat kering akar dengan panjang akar dan berat kering cabang dengan jumlah cabang. Pada tanah optimal korelasi antara berat kering akar dengan panjang akar menunjukkan kuat positif ( $r = 0,75$ ) yang berarti semakin panjang akar akan menghasilkan berat kering yang

tinggi pula. Sedangkan pada tanah salin menunjukkan korelasi lemah negatif ( $r = -0,25$ ) yang artinya berat kering akar tidak bergantung pada panjang akar. Berat kering cabang mempunyai korelasi lemah negatif terhadap jumlah cabang pada pertanaman di tanah optimal ( $r = 0,40$ ) dan kuat positif pada pertanaman salin ( $r = 0,87$ ), yang artinya hanya pada pertanaman di tanah salin yang menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah cabang semakin tinggi berat kering yang dihasilkan dan sebaliknya pada pertanaman di tanah optimal (Tabel 5).

Tabel 3. Distribusi Fotosintat pada Berbagai Bagian Tanaman Kedelai pada Umur 45 hst.

Perlakuan	Akar	Batang	Daun	Tangkai daun	Cabang	Bunga	Polong
<b>Wilis</b>							
<b>Optimal (g)</b>	<b>2,5 b</b>	<b>2,4 a</b>	<b>4,8 a</b>	<b>0,8 a</b>	<b>1,0 a</b>	<b>0,2 a</b>	<b>0,0</b>
(%)	21,6	20,5	41,1	7,2	8,1	1,5	0,0
<b>Salin (g)</b>	<b>1,8 c</b>	<b>1,8 b</b>	<b>2,7 c</b>	<b>0,6 bc</b>	<b>0,2 b</b>	<b>0,2 a</b>	<b>0,0</b>
(%)	24,4	24,8	37,4	8,0	3,1	2,3	0,0
<b>Tanggamus</b>							
<b>Optimal (g)</b>	<b>3,4 a</b>	<b>2,4 a</b>	<b>4,3 b</b>	<b>0,7 ab</b>	<b>0,9 a</b>	<b>0,1 b</b>	<b>0,0</b>
(%)	28,6	20,7	36,6	5,8	7,5	0,8	0,0
<b>Salin (g)</b>	<b>2,0 c</b>	<b>1,4 c</b>	<b>2,4 c</b>	<b>0,5 c</b>	<b>0,2 b</b>	<b>0,1 b</b>	<b>0,0</b>
(%)	31,3	21,0	36,2	7,0	3,6	0,9	0,0
KK	10,2	11,9	7,2	13,5	25,0	22,2	-
BNT 5%	0,4	0,4	0,4	0,1	0,2	0,1	-

ket: - huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan nilai tidak berbeda berdasarkan uji BNT 5%  
- (%): menunjukkan persentase bagian dari keseluruhan asimilat yang terkandung

Tabel 4. Karakter Agronomi Varietas Wilis dan Tanggamus di Tanah Optimal dan Salin pada Umur 45 hst. MH II. Rumah Kaca Balitkabi Malang.

Perlakuan	Panjang akar/tn (cm)	Tinggi tanaman (cm)	Luas daun/tn (cm <sup>2</sup> )	Berat daun/20 cm <sup>2</sup> (g)	Jumlah cabang/tn
<b>Wilis</b>					
Optimal	41,2 b	66,0 a	1197,1 a	0,1 a	6,7 a
Salin	42,0 b	56,3 b	529,3 b	0,1 a	5,7 ab
<b>Tanggamus</b>					
Optimal	52,0 a	59,5 b	973,1 a	0,1 a	6,7 a
Salin	44,3 b	55,5 b	626,4 b	0,1 a	4,8 b
KK (%)	11,8	4,7	19,3	0,0	14,3
BNT 5%	8,5	4,4	257,1	0,0	1,4

Ket: huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan nilai tidak berbeda berdasarkan uji BNT 5%.

Tabel 5. Nilai Korelasi Antar Partisi Tanaman pada Tanah Optimal dan Salin pada Umur 45 hst.

Hubungan antar partisi tanaman	$r_{\text{optimal}}$	$r_{\text{salin}}$
Panjang akar ~ Berat kering akar	0,75	-0,25
Berat kering batang ~ Tinggi tanaman	0,32	-0,38
Tinggi tanaman ~ Luas daun	0,32	-0,31
Berat kering cabang ~ Luas Daun	0,53	-0,79
Berat kering cabang ~ Jumlah cabang	-0,40	0,87

Pengaruh-pengaruh partisi tersebut terhadap jumlah cabang juga berkebalikan antara pertanaman di tanah optimal dan salin. Jumlah cabang merupakan partisi yang perlu diperhatikan, karena jumlah cabang merupakan partisi yang berkaitan erat dengan hasil kedelai (Dwiputra *dkk.*, 2015; Muzaiyanah dan Susanto, 2017). Pengaruh-pengaruh tersebut dijelaskan dalam persamaan regresi:

$$\text{Berat kering cabang}_{\text{optimal}} = 1,6 + 0,17 \text{ BK}_{\text{daun}} - 0,01 \text{ BK}_{\text{akar}} - 0,34 \text{ BK}_{\text{batang}} - 0,76 \text{ BK}_{\text{tangkai daun}} \dots (1)$$

$$\text{Berat kering cabang}_{\text{salin}} = -1,6 - 0,03 \text{ BK}_{\text{daun}} + 0,67 \text{ BK}_{\text{akar}} + 0,1 \text{ BK}_{\text{batang}} + 0,97 \text{ BK}_{\text{tangkai daun}} \dots (2)$$

dengan  $R_{\text{simultan}} = 0,49$  dan  $KP = 23,5\%$  pada pertanaman optimal serta  $R_{\text{simultan}} = 0,88$  dan  $KP = 77,8\%$  pada pertanaman salin. Hal ini menunjukkan bahwa pada kondisi optimal, berat kering daun, akar, batang dan tangkai daun berpengaruh rendah ( $R_{\text{simultan}} = 0,49$ ) terhadap berat kering cabang, yaitu sebesar 23, 5% sedangkan 72,5% dipengaruhi oleh faktor lain. Pada kondisi salin, berat kering daun, akar, batang dan tangkai daun berpengaruh kuat ( $R_{\text{simultan}} = 0,88$ ) terhadap berat kering cabang, yaitu sebesar 77,8% sedangkan 22,2% dipengaruhi oleh faktor lain.

### 3. Umur 60 hst

Hingga umur 60 hst, daun merupakan partisi yang memperoleh distribusi fotosintat tertinggi dibanding partisi lainnya baik pada pertanaman optimal maupun salin. Tingkat salinitas tanah berpengaruh terhadap asimilat yang dihasilkan, terlihat dengan adanya penurunan berat kering partisi tanaman pada kondisi pertanaman salin dibandingkan di tanah optimal. Hal ini terjadi pada varietas Wilis maupun Tanggamus. Persentase berat kering partisi tanaman menunjukkan nilai yang hampir sama pada semua bagian baik pada kondisi optimal maupun salin kecuali pada bagian cabang. Pada kondisi salin, persentase berat kering cabang menurun 7% pada Wilis dan 3,9% pada Tanggamus jika dibandingkan berat kering pada kondisi optimal (Tabel 6).

Tabel 6. Distribusi Fotosintat pada Berbagai Bagian Tanaman Kedelai pada Umur 60 hst.

Perlakuan	Akar	Batang	Daun	Tangkai daun	Cabang	Bunga	Polong
<b>Wilis</b>							
<b>Optimal (g)</b>	<b>3,1 b</b>	<b>3,8 a</b>	<b>8,4 a</b>	<b>1,0 a</b>	<b>2,3 a</b>	<b>0,3 a</b>	<b>2,5 ab</b>
(%)	14,5	17,6	39,4	4,9	10,8	1,2	11,6
<b>Salin (g)</b>	<b>1,8 c</b>	<b>2,4 b</b>	<b>4,3 b</b>	<b>0,6 b</b>	<b>0,5 b</b>	<b>0,1 a</b>	<b>2,8 a</b>
(%)	14,3	18,8	34,4	5,0	3,8	1,1	22,5
<b>Tanggamus</b>							
<b>Optimal (g)</b>	<b>3,9 a</b>	<b>3,9 a</b>	<b>8,5 a</b>	<b>1,1 a</b>	<b>2,5 a</b>	<b>0,2 a</b>	<b>1,7 b</b>
(%)	17,7	18,0	39,2	4,9	11,6	1,0	7,7
<b>Salin (g)</b>	<b>1,9 c</b>	<b>2,4 b</b>	<b>3,9 b</b>	<b>0,5 c</b>	<b>0,8 b</b>	<b>0,2 a</b>	<b>0,6 c</b>
(%)	18,6	23,5	38,5	4,4	7,7	1,5	5,8
KK (%)	11,2	4,1	5,7	12,6	18,8	44,1	29,1
BNT 5%	0,5	0,2	0,6	0,2	0,5	0,1	0,9

ket: - huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan nilai tidak berbeda berdasarkan uji BNT 5%  
- (%): menunjukkan persentase bagian dari keseluruhan asimilat yang terkandung

Wilis dan Tanggamus sudah membentuk polong umur 60 hst baik yang ditanam pada tanah optimal maupun salin. Hampir semua berat kering partisi pada tanah optimal Wilis tidak berbeda dengan partisi Tanggamus di tanah optimal, kecuali pada bagian akar. Akar Tanggamus lebih berat dibanding Wilis, akan tetapi menjadi sama ketika diperlakukan di tanah salin. Pada pertanaman di tanah salin Berat kering akar berkaitan erat dengan panjang akar ( $r= 0,61$ ), sedangkan pada tanah optimal korelasi antara keduanya lemah, hanya ditunjukkan  $r= 0,26$ . Pada tanah optimal, berat batang berkorelasi lemah dengan tinggi tanaman ( $r=0,29$ ) tetapi keduanya berhubungan erat ( $r= 0,78$ ) di tanah salin. Artinya, semakin tinggi batang diestimasikan akan menghasilkan berat tanaman yang lebih tinggi pada pertanaman di tanah salin tetapi tidak di tanah optimal. Hal ini mengindikasikan bahwa dalam umur yang sama, asimilat masih banyak terdapat batang dan belum tertranslokasikan pada partisi selanjutnya.

Tabel 7. Karakter Agronomi Varietas Wilis dan Tanggamus di Tanah Optimal dan Salin pada Umur 60 hst. MH II. Rumah Kaca Balitkabi Malang.

Perlakuan	Panjang akar/tn (cm)	Tinggi tanaman (cm)	Luas daun/tn (cm <sup>2</sup> )	Berat daun/20 cm <sup>2</sup> (g)	Jumlah cabang/tn
Wilis					
Optimal	40,9 bc	72,5 a	995,3 a	0,2 a	8,7 a
Salin	37,4 c	64,2 bc	510,4 b	0,2 a	6,7 b
Tanggamus					
Optimal	47,8 a	67,8 b	1152,7 a	0,2 a	6,5 b
Salin	44,0 ab	60,5 c	462,7 b	0,2 a	6,8 b
KK (%)	7,1	4,1	20,4	26,4	15,4
BNT 5%	0,1	4,3	254,7	0,1	1,8

Ket: huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan nilai tidak berbeda berdasarkan uji BNT 5%

Partisi-partisi tersebut mempunyai korelasi berbeda dengan karakter agronominya pada pertanaman di tanah optimal dengan salin. Secara umum pertanaman di tanah optimal mempunyai keeratan hubungan antar partisi yang kuat sedangkan pada pertanaman salin tingkat keeratan bernilai rendah. Hanya korelasi tinggi tanaman dengan panjang akar dan berat kering batang dengan luas daun yang mempunyai nilai sama baik pada pertanaman optimal maupun salin, yaitu -0,77; -0,75; -0,70 dan -0,77 berturut-turut (Tabel 8).

Tabel 8. Nilai Korelasi Antar Partisi Tanaman pada Tanah Optimal dan Salin pada Umur 60 hst.

Hubungan antar partisi tanaman	$r_{\text{optimal}}$	$r_{\text{salin}}$
Panjang akar~ Berat kering akar	0,28	0,61
Berat kering batang ~Tinggi tanaman	-0,29	0,78
Tinggi tanaman~Luas daun	-0,45	-0,27
Berat kering cabang~Luas Daun	0,38	-0,65
Berat kering cabang~Jumlah cabang	-0,50	0,05
Tinggi tanaman~Panjang akar	-0,77	-0,75
Tinggi tanaman~Jumlah cabang	0,60	0,02
Berat kering batang~Luas daun	-0,70	-0,77
Jumlah cabang~Berat kering polong	0,53	-0,29
Berat kering akar~Berat kering batang	-0,002	-0,81

Besarnya pengaruh partisi-partisi tersebut terhadap berat kering polong dtunjukkan oleh persamaan regresi sebagai berikut:

$$\text{Berat polong}_{\text{optimal}} = 145,2 + 0,61 \text{ BK}_{\text{daun}} - 81,8 \text{ BK}_{\text{tangkai daun}} - 2,17 \text{ BK}_{\text{batang}} + 3,26 \text{ BK}_{\text{akar}} - 24,9 \text{ BK}_{\text{cabang}} \dots\dots(3)$$

$$\text{Berat polong}_{\text{salin}} = 20,8 - 11,4 \text{ BK}_{\text{daun}} + 18,1 \text{ BK}_{\text{tangkai daun}} + 2,9 \text{ BK}_{\text{batang}} + 2,4 \text{ BK}_{\text{akar}} + 15,7 \text{ BK}_{\text{cabang}} \dots\dots(4)$$

dengan  $R_{\text{simultan}} = 1,0$  dan  $KP = 100\%$  pada pertanaman optimal serta  $R_{\text{simultan}} = 1,0$  dan  $KP = 100\%$  pada pertanaman salin. Hal ini menunjukkan bahwa partisi-partisi tersebut berpengaruh kuat terhadap berat kering polong baik pada kondisi optimal maupun salin. Tingkat pengaruh partisi-partisi tersebut hingga mencapai 100%.

#### 4. Umur 75 hst

Pembungaan terus terjadi hingga umur 75 hst. Berat kering akar, daun, tangkai daun, dan bunga tidak berbeda pada Wilis dan Tanggamus di tanah optimal. Berat batang dan polong Wilis lebih tinggi dibanding Tanggamus. Pada tanah salin, semua bagian tanaman Wilis tidak berbeda dengan Tanggamus, hanya polong Wilis lebih berat dibanding Tanggamus.

Terjadi penurunan biomassa daun setelah 60 hst, biomassa daun mengalami penurunan, ini dikarenakan hasil asimilat lebih di arahkan ke bagian polong. sehingga pada umur 75 hst ini biomassa polong paling tinggi dibandingkan berat partisi lainnya. Hal tersebut terjadi pada Tanggamus dan Wilis baik pada kondisi tanah optimal maupun salin.

Tabel 9. Distribusi Fotosintat pada Berbagai Bagian Tanaman Kedelai pada Umur 75 hst.

Perlakuan	Akar	Batang	Daun	Tangkai daun	Cabang	Bunga	Polong
<b>Wilis</b>							
<b>Optimal (g)</b>	3,7 a	4,9 a	9,2 a	1,0 a	2,1 b	0,2 a	15,3 a
(%)	10,1	13,4	25,4	2,9	5,7	0,5	42,1
<b>Salin (g)</b>	1,8 b	2,8 c	3,9 b	0,6 b	0,6 c	0,1 ab	8,2 c
(%)	9,8	15,7	21,9	3,3	3,2	0,6	45,5
<b>Tanggamus</b>							
<b>Optimal (g)</b>	4,2 a	3,6 b	8,4 a	1,0 a	2,5 a	0,1 ab	11,5 b
(%)	13,5	11,6	26,8	3,2	8,1	0,4	36,5
<b>Salin (g)</b>	1,7 b	2,2 c	4,2 b	0,7 b	0,5 c	0,1 b	4,3 d
(%)	12,6	15,8	30,6	5,2	3,8	0,8	31,3
<b>KK (%)</b>	24,3	12,8	10,5	15,3	13,4	26,2	17,3
<b>BNT 5%</b>	1,1	0,7	1,1	0,2	0,3	0,1	2,7

ket: - huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan nilai tidak berbeda berdasarkan uji BNT 5%  
- (%): menunjukkan persentase bagian dari keseluruhan asimilat yang terkandung

Korelasi partisi tanaman terhadap variabel agronominya berbeda antara pertanaman di tanah salin dan optimal serta cenderung berkebalikan, kecuali korelasi antara berat kering batang dengan tinggi tanaman. Tinggi tanaman berkorelasi kuat positif dengan berat kering batang baik pada pertanaman di tanah optimal maupun salin. Panjang akar berkorelasi kuat pada pertanaman di tanah optimal ( $r = 0,82$ ) dan lemah pada pertanaman di tanah salin ( $r = 0,34$ ). Hal ini menunjukkan bahwa pada pertanaman di tanah optimal, semakin panjang sistem perakaran maka semakin tinggi pula berat kering yang dihasil, sedangkan pada

pertanaman di tanah salin perpanjangan sistem perakaran tidak selalu menjamin berat kering akar juga semakin tinggi. Tinggi tanaman dan berat kering batang berkorelasi kuat terhadap luas daun pada pertanaman di tanah salin ( $r= 0,75$  dan  $r=0,68$ ) dan berkorelasi lemah di pada pertanaman di tanah optimal ( $r= -0,27$  dan  $r= -0,08$ ) berturut-turut. Korelasi antara berat kering cabang dengan luas daun menunjukkan nilai yang kuat baik pada pertanaman di tanah optimal maupun salin, akan tetapi pada tanah optimal bernilai negatif ( $r=-0,65$ ) dan pada tanah salin bernilai positif ( $r= 0,73$ ).

Tabel 10. Karakter Agronomi Varietas Wilis dan Tanggamus di Tanah Optimal dan Salin pada Umur 75 hst. MH II. Rumah kaca Balitkabi. Malang.

Perlakuan	Panjang akar/tn (cm)	Tinggi tanaman (cm)	Luas daun/tn (cm <sup>2</sup> )	Berat daun/20 cm <sup>2</sup> (g)	Jumlah cabang/tn
Wilis					
Optimal	41,3 a	81,2 a	1254,7 a	0,2 a	6,3 ab
Salin	34,7 b	69,7 b	566,7 b	0,1 a	5,8 b
Tanggamus					
Optimal	44,0 a	71,8 b	1124,8 a	0,2 a	7,2 a
Salin	43,3 a	63,2 c	440,7 b	0,2 a	6,0 b
KK (%)	4,5	4,1	25,6	33,0	8,7
BNT 5%	3,0	4,7	346,3	0,1	0,9

Ket: huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan nilai tidak berbeda berdasarkan uji BNT 5%

Tabel 11. Nilai Korelasi Antar Partisi Tanaman pada Tanah Optimal dan Salin pada Umur 75 hst.

Hubungan antar partisi tanaman	$r_{\text{optimal}}$	$r_{\text{salin}}$
Panjang akar~ Berat kering akar	0,82	0,34
Berat kering batang ~Tinggi tanaman	0,95	0,75
Tinggi tanaman~Luas daun	-0,27	0,75
Berat kering cabang~Luas Daun	-0,65	0,73
Berat kering cabang~Jumlah cabang	0,59	0,18
Tinggi tanaman~Panjang akar	-0,18	-0,70
Tinggi tanaman~Jumlah cabang	0,07	-0,13
Berat kering batang~Luas daun	-0,08	0,68
Jumlah cabang~Berat kering polong	-0,53	-0,38
Berat kering akar~Berat kering batang	-0,16	0,69

Besarnya pengaruh partisi-partisi tersebut terhadap berat kering polong dtunjukkan oleh persamaan regresi sebagai berikut:

$$\text{Berat kering polong}_{\text{optimal}} = 71-9,43 \text{ BK}_{\text{daun}} + 1,05 \text{ BK}_{\text{tangkai daun}} - 6,72 \text{ BK}_{\text{batang}} - 3,54 \text{ BK}_{\text{akar}} + 19,71 \text{ BK}_{\text{cabang}} \dots (5)$$

$$\text{Berat kering polong}_{\text{salin}} = 24-4,43 \text{ BK}_{\text{daun}} + 7,24 \text{ BK}_{\text{tangkai daun}} + 1,32 \text{ BK}_{\text{batang}} - 4,08 \text{ BK}_{\text{akar}} - 6,78 \text{ BK}_{\text{cabang}} \dots (6)$$

dengan  $R_{\text{simultan}} = 1,0$  dan  $KP = 100\%$  pada pertanaman optimal serta  $R_{\text{simultan}} = 1,0$  dan  $KP = 100\%$  pada pertanaman salin. Hal ini menunjukkan bahwa partisi-partisi tersebut berpengaruh kuat terhadap berat kering polong baik pada kondisi optimal maupun salin. Tingkat pengaruh partisi-partisi tersebut hingga mencapai 100%.

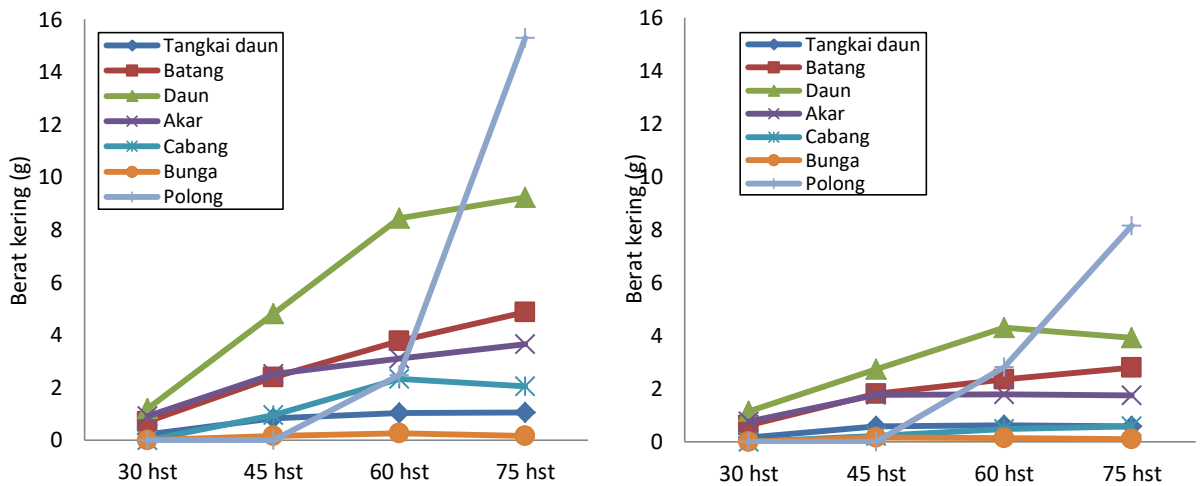
#### D. LAJU PERTUMBUHAN

Laju pertumbuhan Wilis maupun Tanggamus mempunyai pola grafik yang sama antara yang tumbuh pada kondisi optimal maupun salin. Hal ini menunjukkan bahkan ketika dalam kondisi salinpun Wilis dan Tanggamus dapat mencapai fase vegetatif dan generatif bersamaan. Artinya kondisi salin tidak mempengaruhi laju pertumbuhan Wilis dan Tanggamus, akan tetapi biomassa dari masing-masing bagian tanaman tersebut mengalami penurunan. Secara umum penurunan bobot kering partisi tanaman varietas Wilis lebih rendah dibandingkan Tanggamus. Hal ini menunjukkan fakta bahwa Wilis lebih toleran dibanding Tanggamus terhadap tanah salin.

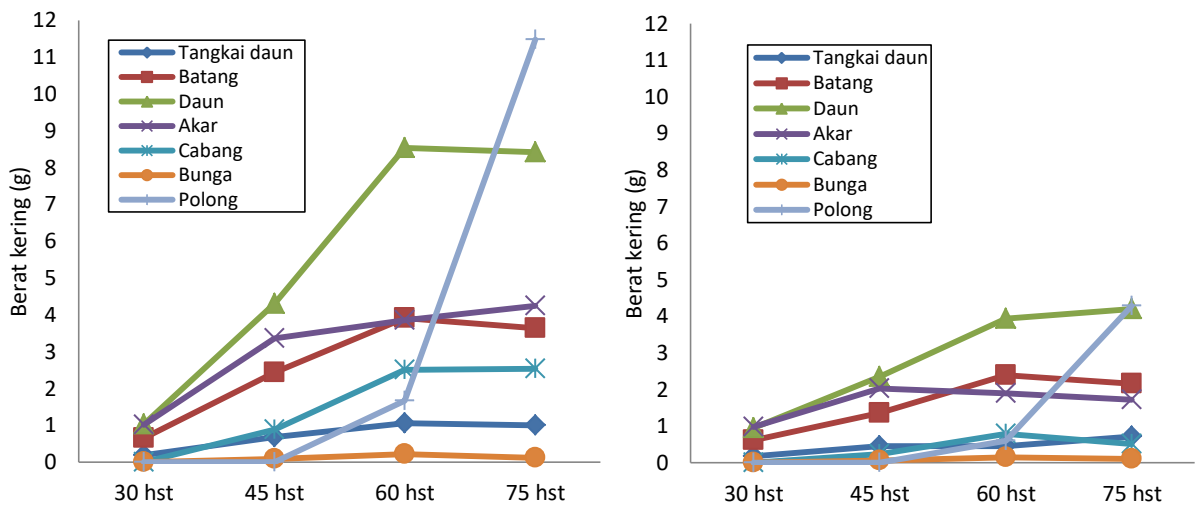
Pada tanaman Wilis, penurunan berat kering tangkai daun akibat kandungan salinitas tanah pada 30 hst, 45 hst, 60 hst dan 75 hst adalah sebesar 19,5%; 30,1%, 39,9% dan 43,3% berturut-turut. Berat kering batang menurun sebanyak 10,2%; 24,4%; 37,5%; dan 42,3% dibandingkan pertanaman di tanah optimal pada 30 hst, 45 hst, 60 hst dan 75 hst berturut-turut. Penurunan berat kering daun sebesar 2,8%; 42,9%; 48,9%; dan 57,5% pada 30 hst, 45 hst, 60 hst dan 75 hst berturut-turut. Berat kering akar menurun sebanyak 15,8%; 29,1%; 41,9%; dan 52,1% pada 30 hst, 45 hst, 60 hst dan 75 hst. Bobot kering cabang berkurang sebanyak 76,0%; 79,2%; dan 71,7% pada 45 hst, 60 hst dan 75 hst berturut-turut. Bobot kering bunga di tanah salin justru lebih tinggi 1,0% dibandingkan bobot bunga pada tanah optimal saat berumur 45 hst, akan tetapi kemudian menurun sebanyak 46,2% dan 32,7% di umur 60 hst dan 70 hst. Bobot kering polong yang terbentuk pada pertanaman salin juga lebih tinggi 14,3% dibanding pertanaman di tanah optimal pada umur 60 hst tetapi menurun 46,7% pada 75 hst (Gambar 1).

Pada tanaman Tanggamus, penurunan berat kering tangkai daun akibat kandungan salinitas tanah pada 30 hst, 45 hst, 60 hst dan 75 hst adalah sebesar 4,4%; 33,2%; 57,4% dan 28,4% berturut-turut. Berat kering batang menurun sebanyak 4,6%; 44,2%; 38,6%; dan 40,6% dibandingkan pertanaman di tanah optimal pada 30 hst, 45 hst, 60 hst dan 75 hst berturut-turut. Penurunan berat kering daun sebesar 7,1%; 45,4%; 53,8%; dan 50,1% pada 30 hst, 45 hst, 60 hst dan 75 hst berturut-turut. Berat kering akar menurun sebanyak 2,6%; 39,5%; 50,8%; dan 59,3% pada 30 hst, 45 hst, 60 hst dan 75 hst. Bobot kering cabang berkurang sebanyak 73,7%; 68,7%; dan 79,5% pada 45 hst, 60 hst dan 75 hst berturut-turut. Bobot kering bunga di tanah salin menurun 37,0%, 31,3% dan 13,5% dibandingkan bobot bunga pada tanah optimal saat berumur 45 hst, 60 hst dan 70 hst berturut-turut. Bobot kering polong di tanah salin juga menurun dibanding optimal sebanyak 64,3% dan 62,6% di umur 60 hst dan 75 hst berturut-turut (Gambar 2).

Pada umur 30 hst sampai 60 hst, daun mempunyai biomassa tertinggi di banding partisi lainnya, baik di tanah optimal maupun salin dan di umur 75 hst kemudian biomassa daun berkurang dan bagian polong menjadi tertinggi. Pada perlakuan salin, terdapat penurunan berat kering akar baik pada Wilis maupun Tanggamus dibandingkan padapertumbuhan di tanah optimal. Fenomena ini merupakan cara tanaman untuk bertahan pada kondisi salin. Fuskhah (2014) melaporkan bahwa menurunnya berat akar tanaman leguminosa pada tanah salin yang seiring dengan meningkatnya konsentrasi NaCl, disebabkan menurunnya serapan kalium oleh tanaman.



Gambar 1. Perkembangan partisi kedelai varietas Wilis pada kondisi tanah optimal (kiri) dan salin (kanan)



Gambar 2. Perkembangan partisi kedelai varietas Tanggamus pada kondisi tanah optimal (kiri) dan salin (kanan)

Tabel 12. Hasil dan Komponen Hasil

Perlakuan	Berat kering brangkasan/pot (g)	Berat kering akar/pot (g)	Berat kering polong isi/pot (g)	Berat biji/pot (g)
Wilis				
Optimal	14,0 a	28,8 a	20,6 a	1,8 a
Salin	10,7 a	5,3 c	4,5 c	0,6 b
Tanggamus				
Optimal	13,2 a	22,3 b	16,5 b	1,5 a
Salin	12,7 a	2,6 c	2,7 c	0,8 b

ket: huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan nilai tidak berbeda berdasarkan uji BNT 5%

Pada saat panen pada pertanaman salin biomassa hasil fotosintat paling banyak terkumpul di brangkasan. Sedangkan pada pertanaman di tanah optimal, hasil fotosintat tertinggi ketika panen terdapat pada polong. Hal ini dimungkinkan sistem transport pada salin terhambat, karena Na dan Cl yang mengikat air sehingga kandungan air sebagai transport hara berkurang. Katerji *et al.*, (1997) menyatakan bahwa cekaman salinitas menyebabkan tanaman menderita kekeringan fisiologis, sehingga tanaman tidak dapat menyerap air secara optimal. Hal tersebut mengakibatkan kadar air relatif daun menurun. Penurunan kadar air relatif daun ditunjukkan dengan tekanan turgor yang menurun, yang kemudian berakibat pada terganggunya proses perluasan sel karena sel kehilangan banyak air.

## E. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Persentase biomassa partisi daun selalu lebih tinggi dibanding partisi lain
2. Fase pertumbuhan dan perkembangan Wilis dan Tanggamus tidak berbeda baik ada kondisi optimal maupun salin

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini N., Sumiya W D.Y, Syekhfani, Purwaningrahayu R. D dan Setiawan A. 2014. Kajian Pertumbuhan, Kandungan Klorofil dan Hasil Beberapa Genotip Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Pada Kondisi Salinitas. *Prosiding Seminar Nasional Laban Suboptimal* 2014 Palembang 26-27 September 2014. ISBN:979-587-529-9.
- Dwiputra A. H., Indradewa D, Putra E. T. S. 2015. Hubungan Komponen Hasil Dan Hasil Tiga Belas Kultivar Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *Jurnal Vegetalika*. Vol. 4(3): 14-28.
- Fuskhah E, Djoko Soetrisno R., Anwar S., Kusmiyati F. 2014. Kajian Morfologi Dan Fisiologi Ketahanan Leguminosa Pakan Terhadap Salinitas Media Tanam. *Jurnal Agromedia* Vol. 32(2): 45-53.
- Katerji N, Vanhoorn JW, Hamdy A, Mastroilli M, Mou Karzel E.1997. Osmotic adjustment of sugar beets in response to soil salinity and its influence on stomatal conductance, growth and yield. *Agric Water Manage* Vol 3(4): 57–69.
- Mastur. 2015. Sinkronisasi Source dan Sink untuk Peningkatan Produktivitas Biji pada Tanaman Jarak Pagar. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri* 7(1):52–68.
- Muzaiyanah, S. dan Susanto, G. W. A. 2017. Hubungan Beberapa Karakter Agronomi Terhadap Hasil Kedelai Toleran Kekeringan dalam R.D Purwaningrahayu, A. Sulistyono, W. Rahajeng, S.D. Setyorini, R.T. Hapsari, I.Y. *Prosiding Seminar Nasional Aneka Kacang dan Umbi* 2016. Balitkabi. Malang.
- Purnamawati H., Poerwanto R, Lubis I, Yudiwanti, Rais, S. A dan Manshuri A. G. 2010. Akumulasi dan Distribusi Bahan Kering Pada Beberapa Kultivar Kacang Tanah. *J. Agron. Indonesia* 38 (2) : 100 – 106.

- Purwaningrahyu R D, Sebayang H T, Syekhfani, Aini N. 2016. Tanggap Fisiologis dan Hasil Biji Berbagai Genotipe Kedelai terhadap Cekaman Salinitas. *Buletin Palawija*. Vol. 14(1): 18–27.
- Purwaningrahyu R D dan Taufiq A. 2017. Respon Morfologi Empat Genotip Kedelai Terhadap Cekaman Salinitas. *Jurnal Biologi Indonesia* 13(2):175-188.
- Purwaningrahyu R. D. dan Kuntastyuti H. 2016. Efektivitas Amelioran dan Toleransi Genotipe Kedelai terhadap Salinitas pada Tanah Salin. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* 2016..hal: 226-234
- Sarawa dan Baco A.R. 2014. Partisi Fotosintat Beberapa Kultivar Kedelai (*Glicine max.*(L.) Merr.) Pada Ultisol. *Jurnal Agroteknos*. Vol 4(3): 152-159.
- Tejada, M and Gonzalez J.L. 2005. Effects of application of two organomineral fertilizers on nutrient leaching losses and wheat crop. *Agron. J.* 97:960 –967.
- Yunita S R, Sutarno, dan Fuskhah E. 2018. Respon beberapa varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merr) terhadap tingkat salinitas air penyiraman. *J. Agro Complex* 2(1):43-51.