

## **Pengaruh Asam Askorbat terhadap Ketahanan Cekaman Garam Padi Gogo (*Oryza Sativa L.*) Varietas Situ Bagendit**

### ***Efect Of Ascorbic Acid On Salt Stress Resistance of Upland Rice (*Oryza Sativa L.*) Varieties Situ Bagendit***

**Siti Marbiyah, Zulkifli, dan Tundjung Tripeni Handayani**

*Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung  
Jl. Prof.Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia, 35145  
Korespondensi : marbiyah\_siti@yahoo.com*

#### **ABSTRACT**

*The purpose of this study was to know whether ascorbic acid can increase the resistance of upland rice varieties Situ Bagendit to salinity (Salt stress). This research was carried out in the Laboratory of Plant Physiology, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Lampung in December 2014 in a 2x3 factorial experiment. A factor: NaCl with 2 levels 0mM, and 25 mM. Factor B: ascorbic acid with 3 levels 0% w/m, 10% w/v, 20% w/v. Each combination of treatment was repeated 4 times. Variables in this study ware shoot length, fresh weight, dry weight, and total chlorophyll content. Data was analyzed using ANOVA at 5% significance level and proceed with the determination of a simple effect with LCD test at 5% significance level. The results showed that the growth of seedling upland rice was better in salin condition (salt stress) than in non condition. Shoot length, fresh weight, dry weight, and total chlorophyll content ware higher in salin condition than in non salin condition. ascorbic acid lowers shoot length, fresh weight, dry weight, and total chlorophyll content both salin and non sallin condition.. The final conclusion was that of ascorbic acid 10% w/v and 20% w/v can not increase the growth of upland rice seedling in salin condition (salt stress).*

*Keywords: Upland Rice, Situ Bagendit, NaCl, Ascorbic Acid, Shoot Length, Fresh Weight, Dry Weight, Total Chlorophyll.*

Diterima: 11 Maret 2015, disetujui 24 April 2015

## **PENDAHULUAN**

Padi yang dikenal dengan nama ilmiah *Oryza sativa L.* merupakan komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia. Hampir 95 % penduduk Indonesia menjadikan beras sebagai bahan makanan pokok. Komoditas beras menjadi sangat penting di Indonesia dikarenakan kandungan gizi beras yang mampu mencukupi 63% total kecukupan energi dan 37% protein (Norsalis,2011). Oleh sebab itu, padi tidak hanya penting dari segi ekonomi tetapi juga penting dari segi energi dan gizi bagi masyarakat.

Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia telah mendorong peningkatan kebutuhan beras. Salah satu kendala yang dihadapi dalam peningkatan produksi beras di Indonesia adalah menurunnya luas sawah. Oleh sebab itu, alternatif untuk meningkatkan produksi padi dan memenuhi kebutuhan beras di Indonesia

adalah perluasan areal penanaman padi ke daerah – daerah kering dan daerah- daerah berkadar garam tinggi (Noor, 1996). Salah satu varietas padi gogo yang telah dilepas oleh pemerintah adalah varietas Situ Bagendit.

Beberapa penelitian diantaranya Bahairy *et al.* (2012) menunjukkan bahwa asam askorbat dapat meningkatkan ketahanan kecambah *Fenugreek (Trigonella foenum-graecum)* terhadap cekaman garam. Asam askorbat meningkatkan semua variabel pertumbuhan kecambah *Fenugreek* : perkecambahan, panjang tunas, panjang akar, berat segar, berat kering, dan kandungan klorofil. Namun belum banyak diketahui pengaruh asam askorbat terhadap ketahanan padi gogo varietas Situ Bagendit terhadap salinitas. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian apakah perlakuan asam askorbat pada benih padi gogo varietas Situ Bagendit dapat meningkatkan ketahanan varietas padi gogo Situ Bagendit terhadap salinitas. Evaluasi awal dilakukan dengan melihat efek asam askorbat terhadap semua variabel pertumbuhan kecambah : panjang tunas, berat segar, berat kering, dan klorofil total.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah asam askorbat dapat memperbaiki ketahanan benih padi gogo varietas Situ Bagendit terhadap cekaman garam. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang pengaruh fisiologi asam askorbat terhadap benih padi gogo varietas Situ Bagendit, dan bagaimana asam askorbat meningkatkan ketahanan padi gogo varietas Situ Bagendit terhadap cekaman garam. Disamping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat mendukung pengembangan padi Gogo kelahan – lahan berkadar garam tinggi dalam upaya meningkatkan produksi padi di Indonesia.

## **BAHAN DAN METODE**

Alat - alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *beaker glass*, *erlenmeyer*, tabung reaksi dan raknya, corong, *mortar* dan penggerus, pipet volum, pipet tetes, neraca digital, oven, nampan, gelas plastik, tissue, kapas, kertas label, karet gelang, penggaris, spektrofotometer UV, kertas saring *Whatman* no 1. Bahan- bahan yang digunakan adalah benih padi gogo varietas Situ Bagendit diperoleh dari Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPSB TPH) Lampung, asam askorbat, akuades, NaCl, dan etanol 95%.

Penelitian ini dilaksanakan dalam percobaan faktorial 2x3. Faktor A adalah NaCl dengan 2 taraf konsentrasi yaitu 0 mM, 25 mM B adalah asam askorbat dengan faktor 3 taraf konsentrasi yaitu 0% w/v, 10% w/v dan 20% w/v. Setiap kombinasi perlakuan diulang 4 kali. Variable dalam penelitian ini adalah panjang tunas, berat segar, berat kering, dan kandungan klorofil total. Parameter dalam penelitian ini adalah nilai tengah ( $\mu$ ) semua variabel tersebut.

### **Rancangan Percobaan**

Penelitian ini dilaksanakan dalam percobaan faktorial 2x3. Faktor A adalah varietas padi gogo dengan dua taraf yaitu Situ Bagendit dan Situ Patenggang. Faktor B adalah Polietilen Glikol dengan 3 taraf yaitu 0% w/v ; 10% w/v ; 20% w/v. Setiap kombinasi perlakuan diulang 5 kali. Jumlah satuan percobaan adalah 30.

### **Cara Kerja**

#### **Pengecambahan Benih**

Seleksi benih dilakukan dengan merendam benih dalam aquades selama 10 menit. Benih yang mengapung dan sampah dibuang, sedangkan benih yang tenggelam diambil untuk dikecambahkan. Benih padi yang telah diseleksi selanjutnya direndam dalam 3 konsentrasi larutan asam askorbat yaitu 0% w/v, 10% w/v dan 20% selama 24 jam. Benih yang telah direndam dalam larutan asam askorbat dikecambahkan

dalam 3 nampan plastik yang telah dilapisi dengan kapas dan dibasahi dengan aquades. Pengamatan benih yang berkecambah dilakukan setelah 7 hari.

### Penanaman Kecambah

Benih yang telah berkecambah dipindahkan ke dalam gelas plastik yang telah dilapisi dengan kapas; 3 kecambah setiap gelas plastik. Kapas dibasah dengan larutan NaCl. Pengamatan variabel pertumbuhan kecambah dilakukan 7 hari setelah penanaman.

### Variabel dan Parameter

Variabel dalam penelitian ini adalah panjang tunas, berat segar, berat kering, dan kandungan klorofil a,b dan total. Kandungan klorofil dinyatakan dalam mikrogram per gram jaringan dan dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$\text{Chla} = 13.36.A664 - 5.19.A648 \left( \frac{V}{W \times 1000} \right)$$

$$\text{Chlb} = 27.43.A648 - 8.12.A664 \left( \frac{V}{W \times 1000} \right)$$

Keterangan :

Chla = klorofil a

Chlb = klorofil b

A664=absorbansi pada panjang gelombang 648 nm

A648=absorbansi pada panjang gelombang 664 nm

V= volume etanol

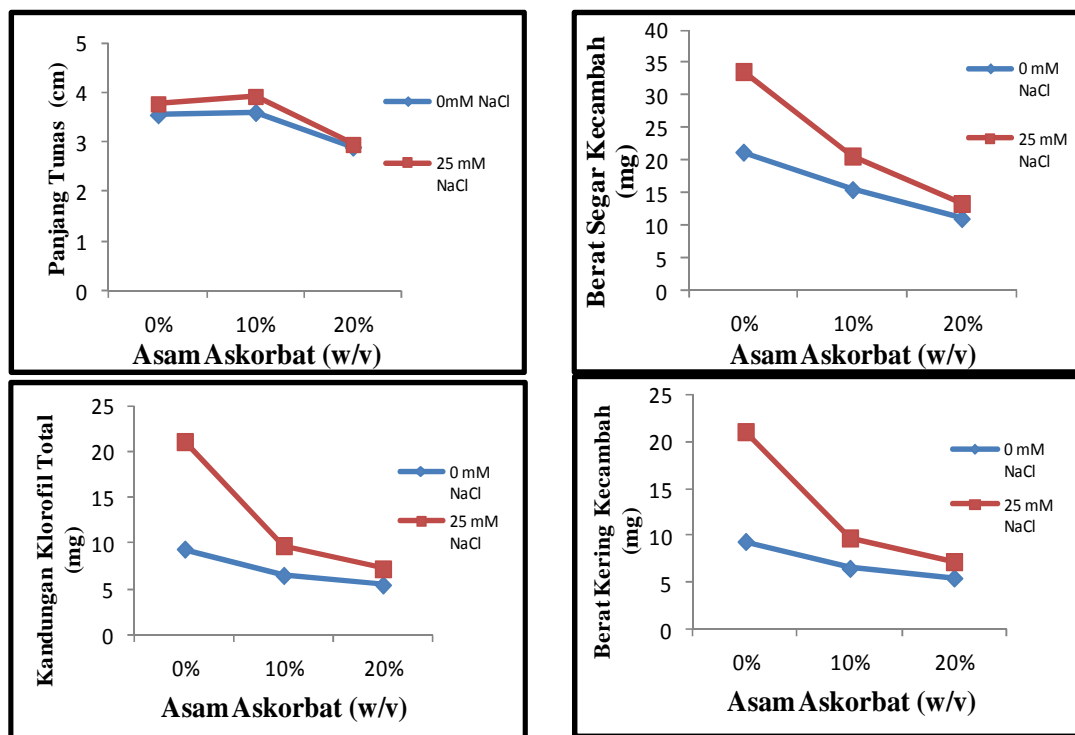
W= berat daun

### Analisis Data

Analisis ragam dilakukan pada taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan penentuan *simple effect* dengan uji F pada taraf nyata 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan semua variabel pertumbuhan kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit ditunjukkan pada Gambar 1. Panjang tunas mengalami penurunan yang tajam pada perendaman benih dalam 20% w/v asam askorbat. pada kontrol  $\mu = 3,66$  cm menjadi  $\mu = 2,92$  cm pada asam askorbat 20% w/v. Tidak ada perbedaan yang nyata dalam panjang tunas antara kecambah yang ditanam pada kondisi cekaman garam dengan pada kondisi tidak cekaman garam;  $\mu = 3,68$  cm pada kontrol dan  $\mu = 3,54$  pada NaCl 25mM. Hal tersebut dikarenakan padi merupakan kelompok tanaman halofit yang mana tanaman padi tersebut dapat toleran terhadap cekaman garam. Dalam proses perkecambahan dimulai, asam askorbat mempunyai peran dalam mengaktifkan aktiitas metabolisme termasuk dalam pembelahan dan pembesaran sel (Conklin dan Barth, 2004). Pada penelitian ini, asam askorbat menurunkan secara tajam paanjang tunas pada konsentrasi 20% w/v. Hal ini mungkin disebabkan oleh tingginya konsentrasi asam askorbat yang diberikan, sehingga asam askorbat menjadi toksit bagi tanaman. Jika dilihat dari struktur kimia asam askorbat, asam askorbat memiliki gugus benzen yang mana gugus benzen tersebut apabila diberikan secara berlebih dapat menjadi toksit bagi tumbuhan.



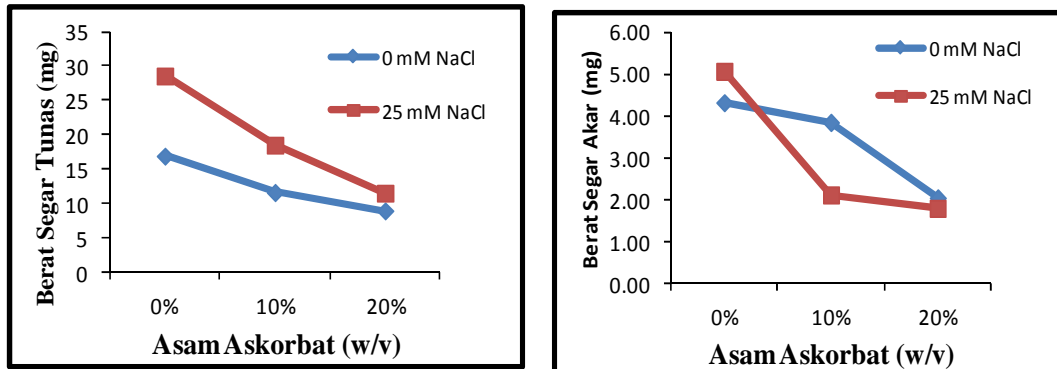
Gambar 1. Kurva Pengaruh Asam Askorbat dan NaCl Terhadap Panjang Kecambah Padi Gogo Varietas Situ Bagendit.

Efek salinitas terhadap berat segar kecambah sangat bergantung pada perlakuan benih sebelumnya dengan larutan asam askorbat. Efek salinitas optimum tanpa perlakuan asam askorbat dan menjadi minimum pada perlakuan asam askorbat 10% w/v dan 20% w/v. Oleh karena itu, dalam hal berat segar kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit tumbuh lebih baik pada kondisi cekaman garam atau salin dari pada kondisi non salin. Penurunan berat segar kecambah disebabkan adanya interaksi antara NaCl dan asam askorbat dengan mekanisme asam askorbat terhadap cekaman garam berpengaruh pada metabolisme sel tanaman dengan melakukan perlindungan terhadap oksigen reaktif dan radikal bebas yang diproduksi berlebih ketika terjadi cekaman garam sehingga menghambat pertumbuhan dan pembelahan sel. Menurut Conklin dan Barth (2004), asam askorbat sangat penting dalam proses selular termasuk pembelahan dan pembesaran sel serta dalam mengaktifkan enzim metabolisme ketika proses perkecambahan dimulai.

Efek salinitas terhadap berat kering kecambah sangat bergantung pada perlakuan benih sebelumnya dengan larutan asam askorbat. Efek salinitas optimum tanpa perlakuan asam askorbat dan perlakuan benih minimum pada perlakuan asam askorbat 10% w/v dan 20% w/v. Oleh karena itu, dalam hal berat kering kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit tumbuh lebih baik pada kondisi cekaman garam dari pada kondisi tidak cekaman garam. Pertumbuhan tanaman biasanya lebih akurat dinyatakan dengan berat kering dari pada dengan berat segar karena ukuran berat segar sangat dipengaruhi oleh kandungan air (Sitompul dan Guritno, 1995). Gardner dkk. (1991) menyatakan bahwa akumulasi berat kering merupakan keseimbangan antara respirasi dan fotosintesis, yang mana respirasi mengakibatkan penurunan berat kering tanaman karena pengeluaran CO<sub>2</sub>, sedangkan fotosintesis mengakibatkan peningkatan berat kering karena pengambilan CO<sub>2</sub> sehingga ada kemungkinan penurunan berat kering kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit disebabkan oleh peningkatan respirasi. Hal ini sesuai dengan penelitian Behairy *et al.* (2012) dimana asam askorbat pada kondisi salinitas menurunkan berat kering kecambah.

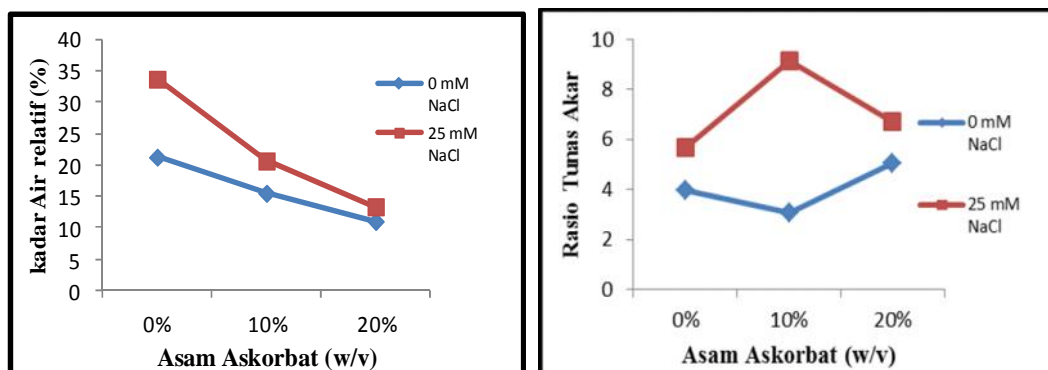
Salisbury dan Ross (1995) serta Sitompul dan Guritno (1995) menyatakan bahwa berat segar tanaman dapat menunjukkan aktivitas metabolisme tanaman dan nilai berat segar tanaman dipengaruhi oleh kandungan air jaringan, akumulasi bahan kering, unsur hara dan hasil metabolisme. Dalam penelitian ini,

penurunan berat segar kecambah disebabkan oleh penurunan kadar air. Kadar air di dalam tubuh kecambah secara efektif digunakan untuk proses pertumbuhan sehingga kandungar air yang tersimpan hanya sedikit. Penurunan berat segar kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit disebabkan oleh penurunan berat segar tunas dan berat segar akar (Gambar 2).



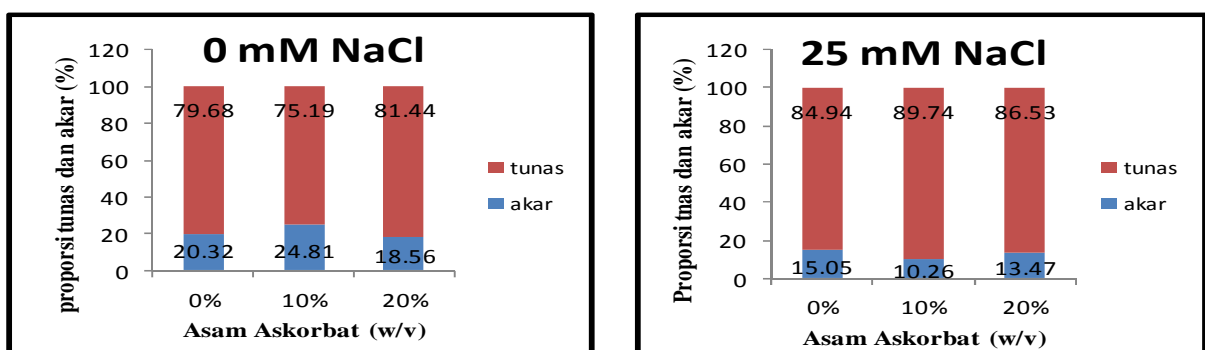
Gambar 2. Grafik berat segar tunas dan akar kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit

Efek cekaman garam terhadap berat segar juga sangat bergantung pada perlakuan benih pada asam askorbat. Efek dari cekaman garam optimum tanpa perlakuan asam askorbat dan menjadi minimum dengan perlakuan asam askorbat. Oleh sebab itu, kondisi cekaman garam dan asam askorbat sangat dipengaruhi oleh penyerapan air oleh akar, dan sangat bergantung pada pertumbuhan akar. Hal ini ditunjukkan oleh perubahan rasio tunas akar pada kecambah padi gogo varietas situ bagendit. Rasio tunas akar tertinggi terjadi pada kondisi cekaman garam pada perlakuan benih asam askorbat 10% w/v sedangkan pada kondisi non cekaman garam dengan perlakuan benih dengan asam askorbat mengalami penurunan (Gambar 3).



Gambar 3. Grafik kadar air relatif dan rasio tunas akar padi gogo varietas Situ Bagendit

Peningkatan dan penurunan rasio tunas akar tersebut diikuti dengan penurunan proporsi tunas dan proporsi akar. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik proporsi tunas dan akar padi gogo varietas Situ Bagendit

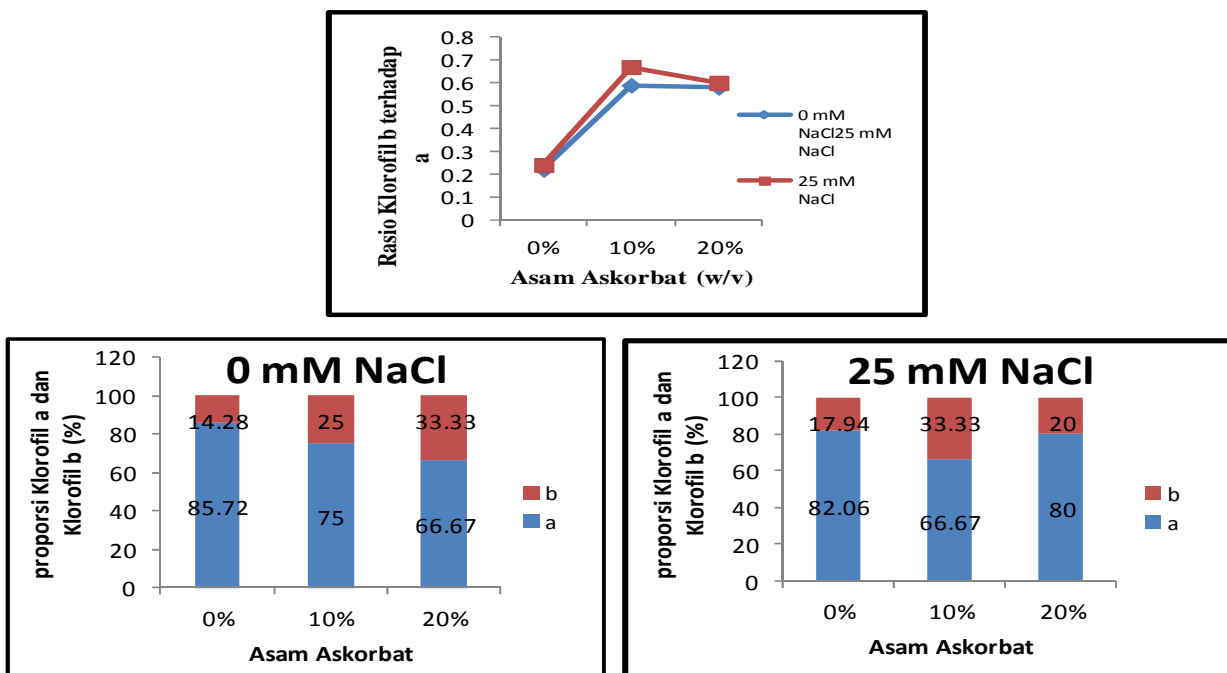
Peningkatan rasio tunas akar ini disebabkan oleh penurunan akar yang lebih tajam mencapai 58% , sedangkan tunas hanya mengalami penurunan sebesar 35% dan penurunan rasio tunas akar pada kondisi tidak cekaman garam disebabkan karena penurunan tunas yang lebih tajam dibandingkan dengan penurunan akar. Penurunan rasio tunas akar disebabkan karena terjadi penurunan pada proporsi tunas dan proporsi akar. Penurunan proporsi tunas dan akar tersebut yang menyebabkan penurunan pada berat segar dan berat kering.

Asam askorbat dapat mendorong lebih intensif pertumbuhan akar pada kondisi salinitas, yang mana proporsi akar lebih meningkat. Pembentukan perakaran yang lebih panjang merupakan mekanisme pertahanan dari tanaman yang mengalami cekaman salinitas (Islami dan Utomo, 1995). Respon tumbuhan terhadap kondisi salinitas yaitu dengan peningkatan panjang akar sebagai adaptasi tumbuhan terhadap kekeringan yang berhubungan dengan kemampuan akar untuk memperoleh air pada zona yang lebih dalam (Taiz dan Zeiger, 2002).

Relatif tidak ada perbedaan dalam kandungan klorofil total antara kecambah pada kondisi cekaman garam dan tidak cekaman garam, namun perlakuan asam askorbat 10% w/v menurunkan secara tajam kandungan klorofil, tidak ada penurunan kandungan klorofil selanjutnya dengan peningkatan konsentrasi asam askorbat 20% w/v (Gambar 5). Asam askorbat pada tumbuhan banyak terdapat pada kloroplas yang berfungsi sebagai senyawa antara dalam metabolisme karbohidrat. Akan tetapi, penurunan klorofil pada perlakuan ini mungkin disebabkan oleh penambahan konsentrasi asam askorbat yang terlalu tinggi sehingga menyebabkan asam askorbat menjadi toksik untuk pertumbuhan tanaman.

Jumlah kandungan klorofil dapat dijadikan indikator tanaman yang kekurangan air. Pengaruh kekurangan air selama tingkat vegetatif yaitu berkembangnya daun-daun yang lebih kecil dan berakibat kurangnya penyerapan cahaya oleh tanaman (Ariani dkk, 2015). Ada kemungkinan rendahnya kandungan klorofil total akibat hasil asimilasi yang dipergunakan untuk respirasi. Dimana hasil asimilasi fotosintesis digunakan untuk pertumbuhan tunas anakan dan respirasi.

Penurunan kandungan klorofil total pada perlakuan asam askorbat 10% w/v diikuti dengan peningkatan rasio klorofil b terhadap klorofil a dan dapat dilihat pada proporsi klorofil a dan klorofil b pada Gambar 5.



Gambar 5. Kurva rasio klorofil b terhadap a kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit

Pada kondisi cekaman garam dan tidak cekaman garam proporsi klorofil b meningkat sedangkan proporsi klorofil a mengalami penurunan pada asam askorbat 10% w/v. Pada perlakuan asam askorbat 20% w/v proporsi klorofil b mengalami peningkatan pada kondisi tidak cekaman garam, sedangkan pada kondisi cekaman garam proporsi klorofil b mengalami penurunan. Proporsi klorofil b yang lebih tinggi menunjukkan tanaman dapat toleran terhadap intensitas cahaya yang tinggi.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa perlakuan perendaman benih dalam larutan asam askorbat 10% w/v dan 20% w/v tidak dapat meningkatkan pertumbuhan kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit yang mengalami stress garam karena menurunnya panjang tunas, berat segar, berat kering, dan kandungan klorofil total, terdapat interaksi yang nyata antara asam askorbat dan NaCl terhadap berat segar, dan berat kering.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian terhadap pertumbuhan kecambah padi gogo varietas Situ Bagendit pada konsentrasi asam askorbat yang lebih rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Efrida, Fiky Yulianto Wicaksono, Asep Wawan Irwan, Tati Nurmala, Yuyun Yuwariah. 2015. Pengaruh Berbagai Pengaturan Jarak Tanam dan Konsentrasi Giberelin (GA<sub>3</sub>) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Gandum (*Triticum Aestivum L.*) Kultivar Dewata Di Dataran Medium Jatinangor. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. *Agric. Sci. J.* – Vol. II (1) : 31-52 (2015)
- Behairy, R.T., El-Dannasury, Muhamed, and Craker, Lyle. 2012. Impact Of Ascorbic Acid On Seed Germination, Seedling Growth, and Enzyme Activity Of Salt Strees Fenugreek. *Journal Of Medicinally Active Plants.*
- Conklin, P.L., Barth, C. 2004. Ascorbic Acid, A Familiar Small Molecule Interwined In The Response Of Plants To Ozone, Patogenes, And The Onset Of Senescence. *Plant Cell And Envirotment.* 27:656-970.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B. and Mitchell, R. L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya* (Diterjemahkan oleh: Herawati Susilo). Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Islami, T., and W.H. Utomo. 1995. *Hubungan Tanah Air dan Tanaman.* IKIP Semarang press. Semarang. 296hal.
- Lestari., Giyatmi, Wahyu., Solichatun., Sugiyarto. 2008. Pertumbuhan, Kandungan Klorofil, dan Laju Respirasi Tanaman Garut(*Matanta arundinacea L.*) Setelah Pemberian Asam Giberelat. Jurusan biologi FMIPA universtas 11 Maret (UNS) Surakarta. *Bioteknologi* 6[1]; 1-9, mei 2008., issn:02166887.
- Miazek, Mgr inz Krystian. 2002. *Chlorophyll Extraction From Harvested Plant Material.* Supervisor: Prof. dr. hab inz Stanislaw Ledakowics.

*Siti Marbiyah, Zulkifli, dan Tundjung Tripeni Handayani: Pengaruh Asam Askorbat.....*

Noor, M. 1996. *Padi Lahan Marginal*. Penebar Swadaya. Bogor.

Norsalis, E. 2011. *Padi Gogo Dan Padi Sawah*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Salisbury, F.B. dan Ross, C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2*. ITB Press. Bandung.

Sitompul, S. M. dan Guritno. B. 1995. *Pertumbuhan Tanaman*. UGM Press. Yogyakarta.

Taiz L., Zeiger E. 2002. *Plant Physiology*. Sunderland. Sinauer Associates.

Yamasaki, S and Dillenburg, L.R. 1999. Measurement Of Leaf Relative Water Content. In *Araucaria Angustifolia*. Revista Brasileira de Fisiologia. *Vegetal*, 11 (2), 69-75.

Yuliana Nuniek., Ermavitalini Dini., dan Agisimanto Dita. 2013. Efektivitas Metapolin (Mt) dan NAA terhadap Pertumbuhan In Vitro Stroberi (*Fragaria ananassa* Var. Dorit) pada Media MS Cair dan Ketahanannya di Media Aklimatisasi. *Jurnal Sains dan Seni Pornits* Vol. 2.