

POLA PEMBUKAAN DAN PENUTUPAN STOMATA PADA TIGA SPESIES ANGGOTA GENUS *SANSEVIERIA*

Dwijowati Asih Saputri¹, Eka Sri Wahyuni²

¹UIN Raden Intan, Bandar Lampung

²UIN Raden Intan, Bandar Lampung

Jl. Letnan Kolonel H. Endro Suratmin, Sukarame, Kota Bandar Lampung

Abstrak

Sansevieria (*Sansevieria* sp.) merupakan tanaman CAM yang sangat toleran terhadap kekurangan air dan udara kering. Selain sebagai tanaman hias *Sansevieria* juga berfungsi sebagai obat dan penyerap beragam unsur polutan berbahaya di udara. Sebagai tanaman gurun yang menganut daur CAM, *Sansevieria* memiliki pola pembukaan stomata pada malam hari dan penutupan stomata pada siang hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola pembukaan dan penutupan stomata pada tiga spesies anggota genus *Sansevieria* dan untuk mengetahui waktu pembukaan stomata. Stomata diamati dengan metode replika, untuk mengamati pola pembukaan dan penutupan stomata selama 24 jam. Sebelum replika stomata dibuat, tanaman diperlakukan dengan 2 perlakuan yaitu penyiraman setiap hari dan penggenangan atau *flooding* selama satu minggu. Replika stomata dibuat dengan cara melekatkan cat kuku transparan pada permukaan bawah daun, setelah kering *sealtape* transparan dilekatkan, ditekan dengan hati-hati, kemudian cat kuku diangkat bersamaan dengan *seal tape* tersebut. Replika stomata kemudian diamati dengan mikroskop cahaya. Pengamatan dilakukan pada tiga spesies *Sansevieria* yaitu: *Sansevieria trifasciata* Laurentii, *Sansevieria hahnii*, dan *Sansevieria bantle* Sensation. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase pembukaan stomata pada ke tiga spesies anggota genus *Sansevieria* terus mengalami peningkatan sejak sore hingga malam hari. Waktu pembukaan maksimal stomata pada *Sansevieria* yaitu terjadi pada pukul 03.00 WIB dengan persentase rata-rata antara 83,3% - 100%. bahwa *Sansevieria* yang menganut daur CAM setelah ditanam di Indonesia yang keadaan lingkungan berbeda dengan daerah gurun, berubah ke daur C₃.

Kata Kunci: Fotosintesis, *Sansevieria trifasciata* Laurentii, *Sansevieria hahnii*, *Sansevieria bantle* Sensation, Stomata.

Abstract

Sansevieria (*Sansevieria* sp.) are CAM plants very tolerant of lack of water and air dry. In addition to ornamental plants *Sansevieria* also serves as a drug and absorbent the harmful pollutants in various elements of the air. As a desert plant embraced recycling CAM, *Sansevieria* have opening stomata at night and closing of the stomata during the day. This research aims to know the pattern of the opening and closing of stomata on the three members of the genus *Sansevieria* species and to know the time of opening stomata. Stomata observed with the replica method, to observe the pattern of the opening and closing of stomata for 24 hours. Before the replica is created, the stomata are plants treated with 2 treatment i.e. watering every day and flooding for one week. A replica of the stomata are created by way of embedding a transparent nail polish on the undersurface of leaves, after dry *sealtape* transparent attached, pressed them carefully, then Nail Polish was made concurrently with the tape seal. A replica of the

stomata then observed with the microscope light. The observation is done at three species *Laurentii* of *Sansevieria trifasciata*: *Sansevieria* yaitu, *Sansevieria hahnii*, *Sansevieria bantle*, and the burning Sensation. The results showed that the percentage of stomata opening on to the three species in the genus *Sansevieria* members continue to experience increased since the afternoon until the evening. Maximum opening time of stomata on *Sansevieria* i.e. occurred at about 03.00 with average percentage among 83.3%-100%. that CAM cover subsistence *Sansevieria* after Indonesia planted in the State of the environment in contrast to the desert areas, become to the C3 cycle.

Keywords: Fotosintesis, *Sansevieria trifasciata Laurentii*, *Sansevieria hahnii*, *Sansevieria bantle Sensation*, Stomata.

1. PENDAHULUAN

Sansevieria (*Sansevieria* sp.) atau lidah mertua adalah tanaman hias daun sukulen anggota famili *Agavaceae* yang banyak diminati karena bentuk, warna dan corak daunnya yang beragam. Indah sebagai tanaman *indoor* maupun *outdoor*. Tanaman *Sansevieria* juga dibudidayakan untuk tanaman penyerap beragam unsur polutan berbahaya di udara [1]. Selain sebagai tanaman hias, *Sansevieria* dapat berfungsi sebagai obat diantaranya teruji secara klinis berefek positif terhadap diabetes dan ambeien, serta serat alamnya dapat digunakan dalam industri tekstil [2]. Beberapa jenis *Sansevieria* memiliki permasalahan dalam pertumbuhan dan perkembangan akar, serta pertumbuhan tunas anakan yang dihasilkan hanya sedikit [3].

Pembukaan stomata pada tumbuhan berkaitan dengan proses metabolisme tumbuhan yaitu transpirasi dan fotosintesis. Selain berperan dalam difusi CO₂ pada proses fotosintesis, stomata juga berfungsi sebagai pintu keluarnya cairan dari sel dalam proses transpirasi [4].

Sansevieria merupakan tanaman asli daerah gurun yang menganut daur CAM (*Crassulacean Acid Metabolism*). Sebagai tanaman CAM, *Sansevieria* membuka stomatanya pada malam hari dan menutup pada siang hari. Pada malam hari stomata tanaman CAM membuka untuk menyerap CO₂. Senyawa CO₂ ini kemudian diubah menjadi asam malat dan disimpan dalam tanaman sampai keesokan harinya ketika fotosintesis mulai terjadi. Pada proses ini, CO₂ dilepas kembali untuk disintesa menjadi senyawa organik dalam siklus Calvin [2].

Daerah gurun yang beriklim kering dan panas merupakan habitat asli *Sansevieria*, maka bila *Sansevieria* dibudidayakan ke habitat yang beriklim berbeda seperti di Indonesia, morfologinya akan berubah sebagai bentuk adaptasi di lingkungan baru. Perubahan morfologi merupakan akibat dari adanya perubahan secara fisiologis dalam tubuh tumbuhan [4]. Perubahan fisiologis pada jalur fotosintesis tanaman CAM dapat diduga dengan mengamati pola pembukaan stomatanya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola pembukaan dan penutupan stomata serta untuk mengetahui waktu pembukaan stomata yang paling maksimal pada tiga spesies anggota genus *Sansevieria* yang ditanam dalam polibag di Indonesia dengan perlakuan penyiraman dan penggenangan (*flooding*).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai Juni 2015. Tiga tanaman *Sansevieria* 3 spesies tanaman dari genus *Sansevieria* yaitu *Sansevieria trifasciata Laurentii*, *Sansevieria hahnii*, dan *Sansevieria bantle Sensation* di tanam dalam polibag di kebun percobaan UIN Raden Intan Lampung. Sampel berjumlah 6 polibag. 3 polibag yang berisi 3 spesies *Sansevieria* diberi perlakuan tanpa penggenangan

(dengan melakukan secara rutin sekali sehari) dan 3 polybag lainnya digenagi dalam waktu satu minggu sebelum replika dibuat.

Sebelum replika stomata di buat, bagian bawah daun di bersihkan dengan hati-hati. Replika stomata dibuat setiap 3 jam mulai jam 18.00 sampai jam 15.00 hari berikutnya. Pada setiap jam pengamatan jumlah replika yang dibuat untuk masing-masing spesies adalah 3 buah. Replika stomata dibuat sebagai berikut: cat kuku transparan dioleskan pada bagian bawah daun yang sudah dibersihkan, tunggu beberapa menit hingga mengering. Tempelkan *sealtape* transparan, tekan dengan hati-hati, kemudian replika yang telah menempel diangkat dengan hati-hati. Replika yang sudah jadi kemudian diamati dibawah mikroskop cahaya dengan perbesaran lensa objektif 40X. Data hasil pengamatan kemudian dirata-ratakan untuk di analisis.

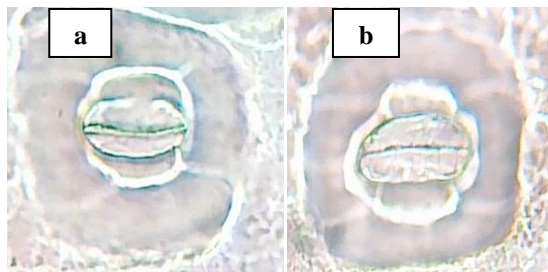
Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah jumlah stomata yang membuka setiap 3 jam sekali dan waktu maksimal pembukaan stomata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pembukaan dan penutupan stomata tanaman *Sansevieria* tanpa pengeangan dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 1 berikut ini :

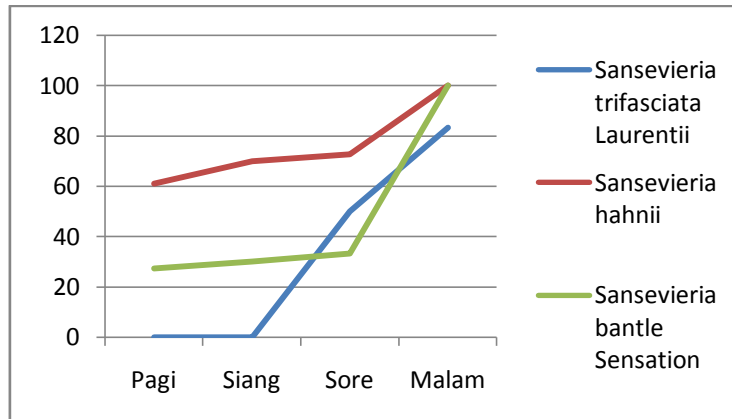
Tanaman	Pagi	Siang	Sore	Malam
<i>Sansevieria trifasciata</i> Laurentii	-	-	50%	83,3%
<i>Sansevieria hahnii</i>	61,5%	70%	72,7%	100%
<i>Sansevieria bantle</i> Sensation	27,3%	30%	33,3%	100%

Tabel 1 : Persentase rata-rata pembukaan maksimal stomata normal.



Gambar 1 : Pola pembukaan stomata perlakuan normal (a) dan pola penutupan stomata perlakuan normal (b).

Tabel 1 menunjukkan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada ketiga spesies tanaman anggota genus *Sansevieria* yang tidak mendapatkan perlakuan flooding, terlihat persentase pembukaan serta penutupan stomata yang berbeda-beda. Adapun polanya dapat terlihat lebih jelas pada gambar berikut :



Gambar2 : Persentase rata-rata pembukaan maksimal stomata *Sansevieria* tanpa genangan

Berdasarkan grafik di atas terlihat jelas bahwa terjadi peningkatan pembukaan stomata maksimal pada ketiga spesies tanaman genus *Sansevieria* sejak sore hari hingga malam hari. Pembukaan stomata sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, antara lain intensitas cahaya, temperatur dan air. Faktor-faktor lingkungan tersebut mengalami perubahan harian seiring dengan bergantinya waktu pagi, siang dan sore hari. Sehingga didapatkan hasil persentase rata-rata pembukaan dan penutupan stomata yang berbeda [5].

Persentase rata-rata pembukaan dan penutupan stomata pada tiga spesies tanaman genus *Sansevieria* yaitu membuka maksimal stomatanya pada malam hari ketika pukul 03.00 WIB sebesar 83,3% untuk *Sansevieria trifasciata Laurentii* dan 100% untuk *Sansevieria hahnii* dan *Sansevieria bantle Sensation*.

Sebagai tanaman yang menganut daur CAM, *Sansevieria* umumnya tumbuh di daerah yang airnya terbatas atau sulit didapat, termasuk daerah gurun dan semi-kering, serta daerah epifit. Suhu di daerah gurun tinggi disertai dengan radiasi tinggi, kelembapan rendah dan air yang hanya sedikit tersedia. Pada habitat tersebut, tumbuhan CAM harus memperoleh air dan CO₂, tapi jika mereka membuka penuh stomatanya pada siang hari sehingga memperoleh CO₂, mereka akan mentranspirasikan terlalu banyak air. Maka, mereka membuka stomata dan menambat CO₂ menjadi asam malat terutama pada malam hari, ketika suhu lebih sejuk dan kelembapan nisbi lebih tinggi [6]. Sebaliknya, ketika ketersediaan air cukup beberapa tanaman CAM dapat membuka stomatanya pada siang hari menggunakan jalur fotosintesis C₃ dalam terang dan pada malam hari menggunakan PEPC (fosfoenol piruvat karboksilase) dalam gelap [7]. Selain faktor ketersediaan air yang cukup tersebut, setelah hujan atau suhu malam hari yang lebih tinggi daripada biasanya membuat fiksasi CO₂ pada beberapa tumbuhan CAM dapat beralih ke daur C₃ [8]. Hal tersebut dapat dilihat pada *Sansevieria hahnii* dan *Sansevieria bantle Sensation* yang membuka stomatanya selama 24 jam dengan persentase 27,3%-100%.

Daur CAM memiliki 4 fase dimana fase I dan III ketika stomata tertutup dipisahkan dari fase II dan fase IV ketika stomata terbuka. Pada fase I dalam keadaan normal stomata akan membuka dan CO₂ diambil dari atmosfer. Fase II terjadi ketika stomata membuka sebagian besar di pagi hari dan terjadi puncak serapan CO₂ dari atmosfer oleh PEPC dan ribulosa-bifosfat karboksilase atau oksigenase (Rubisco). Ketika siang hari saat memasuki fase III terjadi remobilisasi dan refiksasi CO₂ ke dalam siklus Calvin dalam terang, dimana stomata tertutup karena konsentrasi internal CO₂ cukup besar hingga beberapa persen. Pada fase IV ketika sore hari terjadi pembukaan stomata setelah remobilisasi asam organik selesai dan CO₂ kembali diambil dari

atmosfir [7]. Stomata *Sansevieria* yang dapat terbuka pada siang hari diduga karena CO₂ yang terikat di asam organik telah selesai diremobilisasi sementara cahaya matahari masih tersedia dan siklus Calvin masih berjalan sehingga *Sansevieria* tetap membutuhkan asupan CO₂. Pada sebagian besar tanaman, konsentrasi CO₂ yang rendah di daun dapat membuat stomata terbuka untuk memenuhi kebutuhan CO₂ tersebut untuk siklus Calvin. Jika tanaman membutuhkan lebih banyak CO₂ maka stomata harus terbuka lebar. Konsekuensinya jika stomata membuka lebar maka akan semakin banyak tanaman kehilangan air saat transpirasi, karena baik CO₂ maupun uap air bergerak melalui stomata yang sama [9].

Pada *Sansevieria trifasciata Laurentii* terjadi penutupan stomata maksimal sejak pagi hingga siang hari. Intensitas cahaya matahari yang tinggi dapat menaikkan suhu daun sehingga air menguap lebih cepat. Angin yang berhembus kencang membawa lebih banyak CO₂ dan mengusir uap air [6]. Oleh karena itu stomata tertutup maksimal untuk menghindari transpirasi yang berlebih agar tanaman tetap dapat bertahan hidup.

Hasil penelitian persentase rata – rata serta gambar pola pembukaan dan penutupan stomata dengan perlakuan penyiraman *flooding* dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 2 berikut ini :

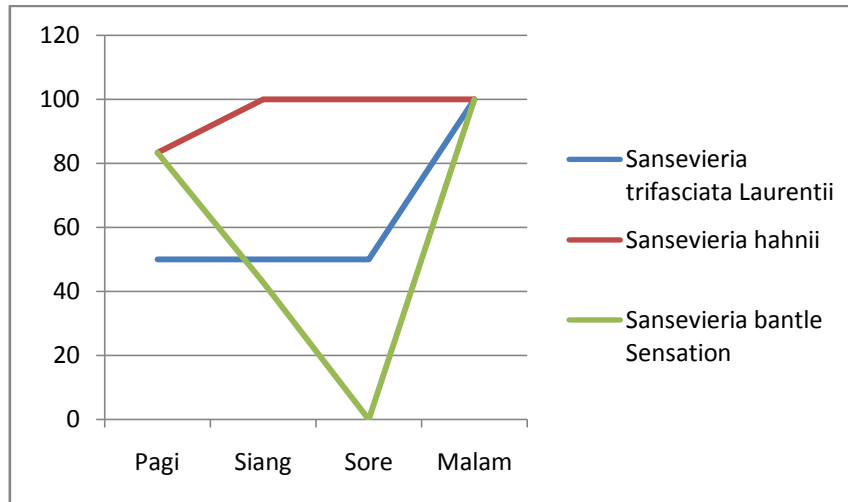
Tanaman	Pagi	Siang	Sore	Malam
<i>Sansevieria trifasciata Laurentii</i>	50%	50%	50%	100%
<i>Sansevieria hahnii</i>	83,3%	100%	100 %	100%
<i>Sansevieria bantle Sensation</i>	83,3%	42,9 %	-	100%

Tabel 2 : Persentase rata-rata pembukaan maksimal stomata perlakuan *flooding*.



Gambar 3 : Pola pembukaan stomata perlakuan *flooding* (a) dan pola penutupan stomata perlakuan *flooding* (b).

Pengamatan pembukaan dan penutupan stomata tanaman genus *Sansevieria* yang mendapat perlakuan *flooding* selama satu minggu terlihat pada tabel 2. Persentase pembukaan stomata lebih besar bila dibandingkan dengan *Sansevieria* normal. Pola pembukaan stomata *Sansevieria* yang di *flooding* dapat dilihat lebih jelas pada gambar 4 berikut :



Gambar 4 : Persentase rata-rata pembukaan maksimal stomata *Sansevieria* perlakuan *flooding*.

Berdasarkan grafik di atas terlihat terjadi peningkatan pembukaan stomata maksimal pada ketiga spesies tanaman anggota genus *Sansevieria* sejak sore hari hingga malam hari. Persentase rata-rata pembukaan dan penutupan stomata pada tiga spesies anggota genus *Sansevieria* yaitu membuka maksimal stomatanya pada malam hari pukul 03.00 WIB sebesar 100%.

Gejala kelebihan air yang pada perlakuan *flooding* sama dengan gejala kekurangan air, diantaranya tanaman layu, daun keriput dan lemas, daun baru tumbuh kerdil, dan pertumbuhan terhambat. Kelebihan air dapat mendorong oksigen keluar dari media tanaman [10]. Selain hal tersebut stres air juga dapat menghambat membukanya stomata. Stres air yang ringan akan mempengaruhi stomata tapi jika stres air lebih besar maka akan sangat mempengaruhi penyerapan CO_2 [11].

Berbeda dengan stres yang disebabkan oleh kurangnya air, *flooding* mengurangi pasokan O_2 ke akar. Kurangnya oksigen dapat menyebabkan penutupan stomata. Respon awal tanaman yang tergenang yaitu terjadi penutupan stomata dan pengurangan aliran air dari akar menuju tajuk. Hal ini sering kali meningkatkan asam absisat (ABA) pada daun yang berperan dalam penutupan stomata sehingga menghambat pertumbuhan daun. Etilen juga dapat menyebabkan stomata menutup, diduga karena etilen dan asam absisat dapat menyebabkan perubahan pada membran pelindung sel sehingga mengganggu keluar-masuknya air dan ion. Kejadian tersebut akan meningkatkan konsentrasi CO_2 dan menyebabkan stomata menutup [12].

Ketahanan tanaman terhadap genangan berbeda-beda. Faktor-faktor yang mempengaruhi toleransi terhadap kondisi tergenang antara lain yaitu fase pertumbuhan tanaman dan lamanya kondisi tergenang [13]. *Sansevieria* memiliki ketahanan terhadap lingkungan yang mampu hidup dan tumbuh pada kondisi tanah tergenang dengan cara membuka stomatanya untuk mentranspirasikan air yang berlebih tersebut.

Berdasarkan hal tersebut di atas dapat diketahui bahwa mekanisme pembukaan dan penutupan stomata pada tanaman CAM yang toleran kekeringan seperti *Sansevieria* ini sangat efektif. Hal ini dapat dilihat pada tanaman *Sansevieria trifasciata* Laurentii dan *Sansevieria hahnii* stomata membuka selama 24 jam dengan persentase 50%-100%.

Genangan air pada *Sansevieria* yang distres *flooding* membuat jumlah persentase pembukaan stomata jauh lebih besar bila dibandingkan dengan *Sansevieria* normal. Hal ini karena disamping untuk masuknya CO_2 pembukaan stomata yang lebih

bersadari biasanya dapat membantu tanaman mentranspirasikan kelebihan air tersebut sehingga tanaman tidak mati.

Pada tanaman *Sansevieria bantle* Sensation yang distres *flooding*, pukul 15.00 WIB terjadi penutupan stomata 100%. Hal ini dikarenakan ketika pengambilan sampel dengan metode replika intensitas cahaya matahari masih cukup tinggi.. Intensitas cahaya berpengaruh terhadap aktivitas pertumbuhan, perubahan morfologi dan karakter fisiologis, aktivitas metabolisme metabolit primer dan sekunder. Konduktansi stomata meningkat dengan meningkatnya intensitas cahaya[14].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pola pembukaan stomata pada *Sansevieria trifasciata* Laurentii, mengalami peningkatan sejak sore hingga malam hari untuk sedangkan pada *Sansevieria hahnii* dan *Sansevieria bantle* Sensation pembukaan stomata meningkat sejak siang hingga malam hari.
2. Pembukaan stomata pada tiga spesies anggota genus *Sansevieria* yang mendapat perlakuan *flooding* yaitu pada *Sansevieria trifasciata* Laurentii, pembukaan stomata meningkat pada malam hari, sedangkan pada *Sansevieria hahnii* meningkat pada siang hari. Pembukaan stomata pada *Sansevieria bantle* Sensation menurun ketika siang hari hingga sore hari dan kembali meningkat ketika malam hari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yusnita, *et. al.* :2013. "Perbanyak In Vitro *Sansevieria trifasciata* 'Lorentii' : Regenerasi Tunas, Pengakaran, dan Aklimatisasi Planlet". *Jurnal Agron. Indonesia*. 41(1).Bandar Universitas Lampung, Lampung.
- [2] Sulistiana, S dan Novi, K. 2011.Respon Pertumbuhan Daun Setek Lidah Mertua (*Sansivera parva*) pada Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Sintetik(Rootone-F) dan Asal Bahan Setek.Fakultas Matematika dan IlmuPengetahuan Alam. Universitas Terbuka.
- [3] Suharsi, T.K dan Andiani Namira "Pertumbuhan Tunas *Sansevieria trifasciata* Prain 'Laurentii' pada Beberapa Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi GA3". *Jurnal Bul.Agrohorti* 1(1). Bogor : Institut Pertanian Bogor, 2013.
- [4] Lingga, Lanny. 2008.*Sansevieria*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- [5] Fatonah, Siti *et.al.* 2013. "Penentuan Waktu Pembukaan Stomata pada Gulma *Melastoma malabathricum* L. Di Perkebunan Gambir Kampar Riau". *Jurnal Biospecies* 6(2),Universitas Jambi, Jambi
- [6] Salisbury, F,B dan, CleonW Ross dan Frank B. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid I*. ITB, Bandung.
- [7] Luttage, Ulrich. 2001.*Crassulacean Acid Metabolism*. Jerman : Darmstadt University of Technology.
- [8] Ai, Nio Song. 2012 "Evolusi Fotosintesis Pada Tumbuhan". *Jurnal Ilmiah Sains* 12(1), Manado : Universitas Sam Ratulangi,.

- [9] Lakitan, Benyamin. 2011. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta : Rajawali Pers, 2013.
- [10] Tahir, M. Indariani dan M. Sitanggang, 2008. 165 *Sansevieria* Eksklusif. PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- [11] Purnama Sari, R. Mursito, Djoko, dan Edi Purwanto. 2013. "Effect of Water Stress Period to the Yield Growth and Anthocyanin Content of Black Paddy and Red Paddy as Functional Food". *Journal of Agronomy Research*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- [12] Adie, M.M. dan Ratri Tri Hapsari. "Peluang Perakitan dan Pengembangan Kedelai Toleran Genangan".2010.*Jurnal Litbang Pertanian* 29(2). Balai penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian, Malang.
- [13] Susilawati, M., Hasmeda, R.A. Suwignyo, dan Munandar. 2011.. *Anatomi Akar dan Karakter Agronomi Tanaman Cabai Merah (Capsicum annum L.) Pasca Tergenang*. Universitas Sriwijaya, Palembang.
- [14] Rahardjo, Mono. 2011. "Pengaruh Stres Air, Intensitas Cahaya, Konsentrasi Karbon Dioksida dan Salinitas terhadap Parameter Fisiologis dan Morfologis Tanaman Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.)". *Status Teknologi Hasil Penelitian Jahe*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bogor .