

# Efek Implementasi Inm Berbasis Silikon Terhadap Pertumbuhan Dan Karakter Morfologis Jagung(Zea Mays L)

Joko Dwi Galuh Saputra<sup>1</sup>, Muhammad Hazmi<sup>2\*</sup>, Bejo Suroso<sup>3</sup>

Universitas Muhammadiyah Jember<sup>1,2,3</sup>

\*Correspondensi: Muhammad Hazmi  
Email: [mhazmi.hazmi@unmuhjember.ac.id](mailto:mhazmi.hazmi@unmuhjember.ac.id)

Published:



**Copyright:** © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Abstrak:** Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu bahan pangan yang penting karena jagung merupakan sumber karbohidrat kedua setelah beras. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh INM berbasis silikon terhadap pertumbuhan dan karakter morfologi jagung. Penelitian ini menggunakan rancangan split plot design dengan faktor, yakni faktor pertama varietas tanaman jagung sebagai petak utama dan faktor kedua Teknologi Pemupukan INM sebagai anak petak. Faktor pertama varietas tanaman jagung yang terdiri dari 2 taraf yaitu V1 (Hibrida), V2 (Komposit). Faktor kedua teknologi pemupukan INM terdiri dari 4 taraf yaitu S0 (Kontrol), S1 (INM), S2 (Si), S3 (INM+Si). Kombinasi perlakuan terdiri atas 8 kombinasi dengan 4 kali ulangan. Perlakuan INM berbasis Si terhadap karakter morfologis tanaman jagung berpengaruh sangat nyata pada parameter tinggi tanaman umur 35,45 hst, indeks luas daun 45 hst, laju pertumbuhan 65 hst dan efisiensi intersepsi 35 hst

**Kata Kunci:** Pertumbuhan, Inm, Si, Morfologi, Jagung

**Abstract:** Corn (*Zea mays L.*) is an important food ingredient because corn is the second source of carbohydrates after rice. This research aims to examine the effect of silicon-based INM on the growth and morphological characteristics of corn. This research uses a split plot design with factors, namely the first factor is corn plant variety as the main plot and the second factor is INM Fertilization Technology as a sub plot. The first factor is corn plant variety which consists of 2 levels, namely V1 (Hybrid), V2 (Composite). The second factor is INM fertilizer technology consisting of 4 levels, namely S0 (Control), S1 (INM), S2 (Si), S3 (INM+Si). The treatment combination consists of 8 combinations with 4 repetitions. The Si-based INM treatment on the morphological characters of corn plants had a very significant effect on the parameters of plant height at 35.45 dap, leaf area index at 45 dap, growth rate at 65 dap and interception efficiency at 35 dap.

**Keywords:** Growth, Inm, Si, Morphology, Corn

## Pendahuluan

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu bahan pangan yang penting di Indonesia jagung merupakan sumber karbohidrat kedua setelah beras. Selain itu jagung merupakan bahan baku industri dan pakan ternak. Kebutuhan jagung di Indonesia untuk konsumsi meningkat sekitar 5,16% per tahun untuk kebutuhan pakan ternak dan bahan baku industri naik sekitar 0,87% per tahun (Roesmarkam dan Yuwono, 2002). Sedangkan Produksi jagung nasional sebesar 9.6 Juta Ton/Tahun belum bisa memenuhi kebutuhan yang semakin meningkat yaitu sekitar 3.1 Juta Ton/Tahun (BPS, 2018).

Rendahnya produktivitas jagung disebabkan belum maksimalnya kemampuan tanaman dalam penangkapan dan serapan energi matahari menjadi biomasa tanaman, sehingga efisiensi fotosintesis pada tanaman rendah (Amthor, 2010;

Sugito,2012).Rendahnya efisiensi fotosintesis pada tanaman dipengaruhi oleh rendahnya nilai Efisiensi Konversi Energi (EKE), dimana EKE adalah nilai konversi radiasi surya menjadi energi kimia melalui proses fotosintesis.

Teknik pemupukan INM adalah untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman seefisien mungkin, sambil meminimalkan potensi dampak buruk terhadap lingkungan (Alley & Vanlauwe,2009;Rustiana *et al.*, 2021) Dengan menggunakan jenis nutrisi yang tepat serta berimbang baik makro, mikro, dan beneficial.Seperti silikon yang merupakan unsur beneficial yang berkontribusi untuk menginduksi enzim terkait dengan fotosintesis sehingga meningkatkan efisiensi fotosintesis yang berimplikasi terhadap pertumbuhan (Azis,2002). Selain itu, unsur silikon juga menaikkan rigiditas sel dan memperkecil sudut daun sehingga meningkatkan efisiensi fotosintesis tanaman (Vashanti, 2012;Oktarina *et al.*, 2021).Silikon juga berperan memperkuat sel jaringan vascular dan akar sehingga meningkatkan serapan air dan nutrisi (Vashanti, 2012; Soeroso *et al.*, 2021). Oleh karena itu teknik pemupukan INM berbasis Si berpotensi mempengaruhi morfologi dan fisiologi tanaman jagung yang menjadikannya solusi dalam peningkatan efisiensi konversi energi matahari yang berdampak terhadap peningkatan efisiensi fotosintesis tanaman.

## Metode

### Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Sukorambi Jember yang dimulai pada bulan Oktober 2022 sampai dengan Februari 2023.

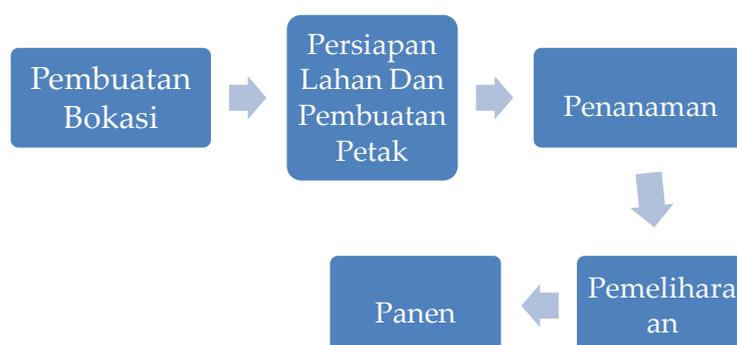
### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah cangkul, alat tugal, takaran pupuk, timbangan analitik, vortex, sprayer. Bahan yang digunakan meliputi benih jagung varietas hibrida P5027, jagung varietas komposit, pupuk silikon anorganik padat dan cair, silikon organik abu sekam (limbah pembakaran batu bata), bahan inm terdiri atas bokasi(kotoran sapi dan bahan lainnya), pupuk hayati ( biofertilizer).

### Metode Peneleitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Split plot design yang terdiri dari 2 faktor,yaitu faktor pertama varietas tanaman jagung (V) dan faktor kedua adalah Teknologi Pemupukan INM (S).Faktor pertama varietas tanaman jagung, yang terdiri dari 2 taraf yaitu: V1= Hibrida P5027, V2= Komposit L. Faktor kedua adalah Teknologi Pemupukan INM, terdiri dari 4 taraf yaitu: S0=(Tanpa/Kontrol) S1= INM, S2=Si, S3= INM+Si

### Prosedure Penelitian



### Metode analisis

Analisa data menggunakan ANOVA dan uji lanjut DMRT dengan taraf kepercayaan 95% Model linier aditif untuk rancangan percobaan split plot sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_k + \alpha_i + \beta_j + \gamma_{ik} + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan taraf ke-i dari faktor A dan taraf ke-j dari faktor B

$\mu$  = nilai rata-rata yang sesungguhnya (rata-rata populasi)

$\rho_k$  = pengaruh aditif dari kelompok ke-k

$\alpha_i$  = pengaruh aditif taraf ke-i dari faktor A

$\beta_j$  = pengaruh aditif taraf ke-j dari faktor B

$(\alpha\beta)_{ij}$  = pengaruh aditif taraf ke-i dari faktor A dan taraf ke-j dari faktor B

$\gamma_{ik}$  = pengaruh acak dari petak utama, yang muncul pada taraf ke-I dari faktor A dalam kelompok ke-k. Sering disebut galat petak utama.  $\gamma_{ik} \sim N(0, \sigma_\gamma^2)$ .

$\epsilon_{ijk}$  = pengaruh acak dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij. Sering disebut galat anak petak.  $\epsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma_\epsilon^2)$ .

### 3.5 Pelaksanaan Penelitian

## Hasil Dan Pembahasan

### 1. Tinggi tanaman.

Tabel 1 . Tinggi tanaman jagung perlakuan varietas

Varietas	Tinggi Tanaman (cm)	
	35 HST	45 HST
V1 (P5O27)	99,85 ± 8,63 a	201,28 ± 1,53 a
V2 ( Lamuru)	112,64 ± 6,73 b	218,26 ± 1,13 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan (DMRT) taraf 5%

Tabel 1 menunjukkan perlakuan varietas antara V1 dan V2 berbeda nyata pada umur 35,45 HST. Perlakuan V2 (Lamuru) memperlihatkan nilai tertinggi pada tinggi tanaman umur 35 dan 45 HST. Hal ini diduga karena karakter tanaman jagung varietas komposit rata-rata memiliki tinggi berkisar dari 210 cm hingga 260 cm.

Hal ini sependapat dengan (Sri Minarsih dan Agus supriyo, 2020) bahwa varietas lamuru yang ditanam terlihat lebih tinggi daripada varietas lainnya karena faktor eksternal (lingkungan) sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung. Faktor lingkungan berupa nutrisi, cahaya matahari, air dan kelembaban, suhu serta tanah sangat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung.

Tabel 2. Pengaruh INM berbasis Si Terhadap Tinggi Tanaman.

INM + SI	Tinggi Tanaman (cm)	
	35 HST	45 HST
S0 (Kontrol)	96,05 ± 12,84 a	189,38 ± 14,05 a
S1 (INM)	103,99 ± 7,87 a	213,78 ± 15,96 b
S2 (Si)	104,30 ± 12,87 a	206,35 ± 16,24 b
S3 (INM + Si)	120,65 ± 10,70 b	229,58 ± 14,17 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan (DMRT) taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan INM berbasis Si berbeda nyata pada umur 35 dan 45 HST. Hasil uji Duncan tinggi tanaman 35 HST S0 berbeda tidak nyata dengan S1 dan S2 tetapi berbeda nyata dengan S3, dan pada umur 45 HST S0 berbeda nyata dengan S1, S2, S3 kemudian S1 tidak berbeda nyata dengan S2. Hal ini diduga karena kebutuhan unsur hara tanaman jagung terpenuhi secara maksimal pada fase vegetatif dengan pemberian pupuk INM berbasis Si.

Menurut Amrullah *et al.* 2014 mengemukakan kandungan INM yang berbasis silika dapat memperbaiki sifat-sifat fisik pada tanaman, apabila unsur silika dalam tanah kurang maka tegak tanaman tidak kuat dan pada akhirnya tanaman mudah roboh.

## 2. Diameter Batang

Tabel 3. Diameter Batang Perlakuan Varietas

Varietas	Diameter Batang (mm)
	45 HST
V1 (P5027)	28,50 ± ,71 b
V2 (Lamuru)	25,96 ± ,26 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan (DMRT) taraf 5%

Tabel 3 memperlihatkan perlakuan varietas antara V1 dan V2 berbeda nyata pada umur 45. Perlakuan V1 (P5027) menunjukkan nilai terbesar pada diameter batang umur 45 HST. Hal ini diduga karena adanya respon yang berbeda dari setiap gen atau varietas jagung terutama terhadap lingkungan tumbuh dan ketersediaan unsur hara.

Menurut Subekti *et al.*, (2007) tanaman jagung mempunyai batang yang tidak bercabang, berbentuk silindris, dan terdiri atas sejumlah ruas dan buku ruas. Pada buku ruas terdapat tunas yang berkembang menjadi tongkol. Dua tunas teratas berkembang menjadi tongkol yang produktif. Batang memiliki tiga komponen jaringan utama, yaitu kulit (epidermis), jaringan pembuluh (bundles vaskuler), dan pusat batang (pith).

## 3. Jumlah daun

Tabel 4. Perlakuan Varietas Terhadap Jumlah Daun

Varietas	Jumlah Daun(helai)
	35 HST
V1 (P5027)	5,53 ± 0,30 a
V2 (Lamuru)	6,03 ± 0,31 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan (DMRT) taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan perlakuan varietas V1 dan V2 berbeda nyata pada umur 35 HST. Perlakuan V2 menunjukkan jumlah daun tertinggi pada umur 35 dengan nilai rata-rata jumlah daun 6 helai. Hal ini diduga tinggi tanaman jagung varietas V2 lamuru lebih tinggi dari varietas V1 P5027 karena jumlah daun tergantung pada tinggi tanaman.

Berdasarkan Bara (2010) mengatakan bahwa tinggi tanaman mempengaruhi jumlah daun, artinya semakin tinggi tanaman maka jumlah daunnya semakin banyak. Oleh karena itu jumlah daun pada varietas V1 lamuru bisa bertambah jika tinggi tanamannya lebih tinggi lagi.

Tabel 5. Perlakuan Inm Berbasis Si Terhadap Jumlah Daun

INM + SI	Jumlah Daun (helai)
	45 HST
S0 (Kontrol)	9,44 ± 0,85 a
S1 (INM)	10,56 ± ,59 ab
S2 (Si)	10,31 ± 0,63 ab
S3 (INM+Si)	11,31 ± 0,74 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan (DMRT) taraf 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan inm berbasis si berbeda nyata pada umur 45 HST. Hasil uji Duncan jumlah daun umur 45 HST S0 berbeda tidak nyata dengan S1 dan S2 tetapi berbeda nyata dengan S3. Hal ini diduga pemberian INM berbasis Si pada tanaman jagung dapat mencukupi kebutuhan unsur hara sehingga pertumbuhan daun dapat lebih optimal. Hal ini diduga pemberian INM berbasis Si pada tanaman jagung dapat mencukupi kebutuhan unsur hara sehingga pertumbuhan daun dapat lebih optimal.

Nitrogen merupakan unsur utama dalam pertumbuhan tanaman, karena merupakan penyusun asam amino, amida dan nukleoprotein yang merupakan unsur penting dalam pembelahan sel dan kandungan Si pada INM mampu meningkatkan efisiensi penggunaan unsur hara N. Pembelahan sel yang berlangsung baik dapat membantu pertumbuhan tanaman karena pertumbuhan adalah bertambahnya ukuran, volume, bobot dan jumlah sel. Efisiensi unsur N yang baik dapat meningkatkan laju fotosintesis sehingga fotosintat yang terbentuk akan lebih banyak (Sangadji., 2018).

#### 4. Sudut Daun

Tabel 6 Pengaruh Varietas Terhadap Sudut Daun Tanaman

Varietas	Sudut Daun (°)	
	35 HST	45 HST
V1 (P5027)	19,88 ± 0,80 a	15,63 ± 0,57 a
V2 (Lamuru)	21,84 ± 0,98 b	19,40 ± ,03 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan (DMRT) taraf 5%

Tabel 6 menunjukkan perlakuan varietas antara V1 dan V2 berbeda nyata pada umur 35 dan 45 HST. Perlakuan V1 (P5027) memperlihatkan nilai terkecil pada sudut daun umur 35 HST dan pada umur 45 HST V1 (P5027) memperlihatkan nilai sudut daun terkecil. Hal ini diduga Si memiliki dampak terhadap rigiditas sel yang membuat daun tanaman menjadi lebih tegak, dan membuat sudut daun menjadi kecil.

Menurut (Subekti *et al.*, 2012) sudut daun tanaman jagung terbagi 2 tipe yaitu tegak dan menggantung. Tipe tegak memiliki sudut dari sangat kecil sampai sedang dan untuk tipe menggantung memiliki sudut daun besar sampai sangat besar. Tipe tegak memiliki arsitektur kanopi sempit sehingga memungkinkan untuk ditanam dengan kepadatan populasi tinggi. Tanaman jagung yang memiliki sudut daun lebih kecil, efisien dalam penggunaan energi matahari (Sija *et al.*, 2020).

## 5. Luas Daun

Tabel 7. Pengaruh INM berbasis Si Terhadap Luas Daun

INM + SI	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )
	45 HST
S0 Kontrol	4,14 ± 0,67 a
S1 INM	5,10 ± 0,38 b
S2 Si	5,21 ± 0,47 b
S3 INM+Si	5,96 ± 0,49 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan (DMRT) taraf 5%

Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan inm berbasis si berbeda nyata pada umur 45 HST. Hasil uji Duncan indeks luas daun. Pada umur 45 HST S0 berbeda nyata dengan S1, S2 dan S3. Hal ini diduga karena selain adanya kandungan silikon, di INM terdapat juga pupuk hayati (biofertilizer) yang mengandung bakteri *Azotobacter sp*, bakteri tersebut mampu menambat unsur N dari atmosfer yang merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan.

Terjadinya peningkatan luas daun tanaman jagung berhubungan erat dengan adanya aktivitas pembelahan sel, pembesaran sel, dan juga diferensiasi sel. Salah satu faktor yang mempengaruhi terhadap aktivitas tersebut adalah unsur N. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan karena berperan sebagai penyusun protoplasma secara keseluruhan (Widiyawati *et al.*, 2014 dan Syam'un *et al.*, 2012)

## 6. Spesifik Luas Daun

Tabel 8. Pengaruh Varietas Terhadap Spesifik Luas Daun

Varietas	Spesifik Luas Daun (cm <sup>2</sup> )
	45 HST
V1 (P5027)	117,38 ± 5,04 b
V2 (Lamuru)	99,54 ± 4,00 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan (DMRT) taraf 5%

Tabel 8 menunjukkan perlakuan varietas antara V1 dan V2 berbeda nyata pada umur 45 HST. Pada umur 45 V1 (P5027) memperlihatkan nilai tertinggi pada luas daun umur 45. Hal ini diduga dipengaruhi oleh faktor genetik yang dimiliki oleh setiap varietas. Berdasarkan (Cheng *et al.*, 2013) Spesifik luas daun yang lebih tinggi akan meningkatkan efisiensi dalam penangkapan cahaya pada intensitas cahaya yang rendah, karena tanaman mengalokasikan lebih banyak biomassa ke daun dan membentuk daun yang lebih tipis.

## 7. Laju pertumbuhan

Tabel 9 . Pengaruh INM Berbasis Si Terhadap Laju Pertumbuhan

INM + SI	Laju Pertumbuhan (CGR)
	45 HST
S0 Kontrol	5.541,60 ± .725,91 a
S1 INM	8.024,00 ± 738,87 b
S2 Si	7.882,22 ± .698,98 b
S3 INM+Si	8.285,14 ± .271,16 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan (DMRT) taraf 5%

Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan inm berbasis si berbeda nyata pada umur 45 HST. Hasil uji Duncan laju pertumbuhan 45 HST S0 berbeda nyata dengan S1, S2, dan S3. Perlakuan S3 INM berbasis Si memperlihatkan nilai tertinggi. Hal ini diduga karena INM berbasis si menyediakan nutrisi pada tanaman dan juga saling mendukung satu sama lain sehingga dapat diserap dengan baik oleh tanaman.

Sementara itu penggunaan unsur hara Si mampu meningkatkan berat basah dan berat kering tanaman jagung (Hayati, 2019). Hal ini sependapat dengan (Vashanti 012) mengungkapkan bahwa peningkatan proses fotosintesis dipengaruhi oleh silikon yang mampu meningkatkan rigiditas sel, sehingga daun tanaman lebih tegak yang berdampak pada peningkatan efektifitas intersepsi cahaya matahari sehingga meningkatkan fotosintesis dan laju pertumbuhan tanaman serta produktivitasnya.

### Kesimpulan

Perlakuan INM berbasis Si terhadap karakter morfologis tanaman jagung berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun umur 45 hst, laju pertumbuhan umur 45 hst dan berpengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 35, 45 hst, indeks luas daun umur 45 hst, dan laju pertumbuhan umur 65 hst

### Daftar Pustaka

- Amthor, J.S. 010. From Sunlight to Phtomass : On The Potential Efficiency of Converting Solar Radiation to Phyto-Energy. *Tansley Review. New Phytologist* 88 : 939 – 959.
- Azis, T., M. A. Gill and Rahmatullah 2002. Silicon Nutrition and Crop Production: A Review. *Pak J Agri. Sa. I'ul.* 39(3).
- Bara Aria. 010. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Dan Frekuensi Pemberian Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Jagung (*Zea Mays L.*) Di Lahan Kering. [Skripsi]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2018. <https://www.bps.go.id/subject/53/tanamanpangan.html#subjekViewTab3>
- Oktarina, Wahyudi, M. I., & Bagus Tripama. (2021). Komparasi tingkat serapan si pada beberapa jenis dan metode aplikasi pupuk si serta implikasinya terhadap peningkatan produktivitas dan ketahanan alami tanaman jagung (*ZEA MAYS*). *Jurnal Agroqua*, 9(2), 15–125
- Roesmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 002. Ilmu Kesuburan Tanah. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Salisbury and C. W. Ross. 992. Fisiologi.
- Sija, P., Sugito, Y., Suryanto, A., & Hariyono, D. (2020). Radiation use efficiency of Maize (*Zea mays L.*) on different varieties and intercropping with mungbean in the rainy season. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 42(3), 462–471. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v42i3.2498>
- Soeroso, Bejo, Wijaya, Insan, Widiarti, Wiwit, Wahyudi, Iwan, Agroteknologi, & Studi, P. (2021). Manajemen Nutrisi Si Dalam Peningkatan Pertumbuhan Dan Ketahanan alami Tanaman Jagung (*Zea Mays*) Pada Berbagai Kondisi Media Tanah. 9(2), 07–120.

- 
- Sugito, Y. 012. Ekologi tanaman. Pengaruh faktor lingkungan terhadap pertumbuhan tanaman dan beberapa aspeknya. UB Press. Malang
- Vasanthi, N., D. Chandrasekeran and S. Anthoni Raj. 012. Phytosil as an Alternative Carrier to Talc for Biocontrol Agent. Proc.Natl.Symp.Recent Adv. In Bioinoculant Techn.Held on &2nd March 012 at Agriculture College&Research Institute (TNAU), Madurai
- Widiyawati, I., Sugiyanta, A. Junaedi dan R. Widyastuti. 014. Peran Bakteri Penambat Nitrogen untuk Mengurangi Dosis Pupuk Nirtogen Anorganik pada Padi Sawah. J. Agron. Indonesia 42 (2) : 96 – 02