

**“Digitalisasi Pertanian Menuju Kebangkitan Ekonomi Kreatif”**

---

Respon Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merr) terhadap Salinitas (NaCl)

**Nurholis<sup>1</sup> dan Achmad Sugandi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura, Jl. Raya Telang PO BOX 2 Bangkalan, Madura, East Java, Indonesia

<sup>2</sup>Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura, Jl. Raya Telang PO BOX 2 Bangkalan, Madura, East Java, Indonesia

Email: nurholis@trunojoyo.ac.id

**Abstrak**

Komoditas tanaman pangan yang terpenting setelah tanaman padi dan jagung yaitu tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr). Produktivitas kedelai masih rendah yang salah satu penyebabnya yaitu lahan budidaya semakin sedikit akibat dari alih fungsi lahan. Solusi yang digunakan yaitu pemanfaatan lahan-lahan marginal salah satunya adalah lahan pesisir pantai dengan permasalahan tanah salin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr) terhadap salinitas serta mengetahui varietas yang toleran salinitas sehingga dapat digunakan sebagai informasi bagi para pemulia dan petani agar kegiatan pemuliaan tanaman kedelai serta kegiatan budidaya kedelai pada lahan salin dapat terlaksana dengan baik. Penelitian dilaksanakan di *green house* Agroteknologi Universitas Trunojoyo Madura dari bulan Januari sampai April 2020. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama yaitu konsentrasi NaCl meliputi kontrol (K0), 3000 ppm (K1), 4000 ppm (K2), 5000 ppm (K3), dan faktor kedua yaitu varietas kedelai meliputi grobogan (V1), burangrang (V2), anjasmoro (V3). Parameter pengamatan meliputi umur perkecambahan, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar, volume akar, jumlah polong, dan bobot polong pertanaman. Hasil data pengamatan dianalisis menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf uji F 5% yang dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi NaCl dengan perlakuan varietas. Perlakuan konsentrasi NaCl yang semakin tinggi menyebabkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai semakin rendah pada parameter umur perkecambahan, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar, volume akar, jumlah polong, dan bobot polong pertanaman. Varietas grobogan merupakan varietas yang secara umum cenderung memiliki pertumbuhan dan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan varietas lainnya.

Kata kunci: toleran, salinitas, varietas kedelai

## Pendahuluan

Tanaman kedelai merupakan salah satu komoditas tanaman pangan terpenting setelah jagung dan padi. Kandungan protein pada kedelai sangat tinggi. Protein pada kedelai penting untuk meningkatkan nilai gizi masyarakat Indonesia. Tanaman kedelai berpotensi untuk dikembangkan karena permintaan kedelai terus meningkat seiring pertambahan jumlah penduduk dan kebutuhan bahan industri olahan pangan (Simarmata dan Sukiman, 2015; Barus, 2013).

Produksi kedelai di Indonesia saat ini belum mampu memenuhi kebutuhan kedelai, baik sebagai bahan olahan makanan hingga bahan baku industri. Berdasarkan data kementerian pertanian Indonesia tahun 2019 menyatakan produksi kedelai di Indonesia mencapai 480.000 ton, sedangkan kebutuhan kedelai nasional mencapai 2,7 juta ton. Berdasarkan data tersebut Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan kedelai dan pemerintah harus melakukan impor kedelai. Usaha lain yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan atau meningkatkan produktifitas kedelai di Indonesia yaitu salah satunya dengan memperluas area budidaya serta menerapkan teknik budidaya yang tepat.

Permasalahan pertanian di Indonesia salah satunya yaitu lahan. Seiring meningkatnya jumlah penduduk banyak lahan pertanian yang beralih fungsi baik itu dibidang non-pertanian atau pemukiman. Alih fungsi lahan menyebabkan lahan pertanian berkurang sehingga petani memanfaatkan lahan-lahan marginal. Salah satu lahan marginal di Indonesia yaitu lahan pesisir pantai. Permasalahan yang terdapat di lahan pesisir yaitu kandungan garam yang tinggi atau salinitas pada tanah.

Kadar garam pada konsentrasi tertentu dapat berpengaruh negatif terhadap tanaman. Kadar garam pada konsentrasi tinggi juga dapat menghambat fase perkecambahan benih tanaman, serta pertumbuhan yang tidak teratur (Muharram, 2011). Tanaman kedelai merupakan tanaman yang peka terhadap faktor permasalahan lahan marginal seperti salinitas. Semakin tinggi konsentrasi natrium klorida (NaCl) dapat menurunkan daya berkecambah dan kecepatan tumbuh benih kedelai (Dianawati *et al.*, 2013). Pengaruh yang ditimbulkan yaitu seperti tanaman sulit dalam menyerap air dikarenakan pengaruh osmotik, konsentrasi ion natrium (Na<sup>+</sup>), dan klorin (Cl<sup>-</sup>) tinggi dapat menjadi racun bagi tanaman (Salisbury dan Ross, 1995).

Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan suatu penelitian yang berkaitan dengan respon tanaman kedelai terhadap salinitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi beberapa varietas tanaman kedelai (*Glycine max* L. Meer) terhadap salinitas serta mengetahui varietas yang toleran salinitas sehingga dapat digunakan sebagai informasi bagi para pemulia dan petani agar kegiatan pemuliaan tanaman kedelai serta kegiatan budidaya kedelai pada lahan salin dapat terlaksana dengan baik. Hasil dari penelitian tersebut juga akan membantu meningkatkan produktifitas lahan marginal seperti lahan salin serta meningkatkan produksi kedelai di Indonesia.

## Metode

Penelitian ini dilaksanakan di *green house* Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura. Waktu pelaksanaan dimulai pada bulan Januari sampai bulan April 2021. Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu, timbangan analitik, penggaris, meteran, cangkul, gelas takar, gunting, pisau, alat tulis, polybag 40 x 40, ember, gembor, kamera. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah, benih kedelai 3 varietas (grobogan, burangrang, dan anjasmoro), garam natrium klorida (NaCl), air, tanah mediteran, pupuk kandang sapi, furadan, urea (N = 46%), ultradap (P = 60%), KNO<sub>3</sub> (K<sub>2</sub>O = 45%-46%, N = 13%).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu konsentrasi natrium klorida (NaCl) (K) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu: K0 = 0 ppm (kontrol) K1 = 3000 ppm K2 = 4000 ppm K3 = 5000 ppm. Apabila di klasifikasikan tingkat salinitas tersebut yaitu K0= normal, K1= sedang, K2= tinggi, K3= sangat tinggi. Faktor kedua yaitu varietas tanaman kedelai (V) yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu: V1 = varietas grobogan, V2 = varietas burangrang, V3 = varietas anjasmoro. Terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan pengulangan sebanyak 3 kali dimana setiap kombinasi perlakuan terdapat 4 tanaman sehingga jumlah keseluruhan yaitu 144 tanaman.

Pengamatan dilakukan terhadap parameter pertumbuhan dan hasil yang meliputi umur perkecambahan (HST), tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm<sup>2</sup>), panjang akar (cm), volume akar (mL), jumlah polong per tanaman (buah), dan bobot polong per tanaman (g). Semua data yang didapat dilakukan perhitungan *Analysis of variance* (ANOVA)

dengan taraf 5% menggunakan software excel, apabila terdapat pengaruh nyata terhadap variabel pengamatan maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

## **Hasil dan Pembahasan**

### **Pertumbuhan Tanaman Kedelai**

Perlakuan konsentrasi NaCl dan varietas memberikan pengaruh yang berbeda terhadap umur perkecambahan, tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun (Tabel 1). Varietas burangrang (V2) menunjukkan umur perkecambahan tercepat dengan nilai rata-rata yaitu 10,10; hal tersebut tidak berbeda nyata dengan varietas anjasmoro (V3). Sedangkan perlakuan varietas grobogan (V1) memiliki umur perkecambahan terlama dengan nilai rata-rata 14,00. Hal tersebut diduga akibat perbedaan genetik pada setiap tanaman sehingga umur perkecambahan pada setiap varietas berbeda. Konsentrasi NaCl tidak berpengaruh nyata terhadap umur perkecambahan dapat disebabkan oleh ketahanan tanaman terhadap salinitas NaCl pada fase perkecambahan yang biasanya mengacu pada kecepatan berkecambah setiap varietas. Benih varietas toleran salin yang berkecambah cepat pada kondisi normal biasanya akan berkecambah cepat juga pada kondisi salin. Varietas yang memiliki daya perkecambahan lebih cepat maka memiliki peluang lebih toleran salinitas (Karajol dan Naik, 2011).

Tanaman dengan perlakuan konsentrasi NaCl semakin tinggi memiliki nilai rata-rata tinggi tanaman semakin rendah. Nilai rata-rata dari perlakuan kontrol hingga konsentrasi NaCl 5000 ppm memiliki nilai rata-rata berturut-turut yaitu 362,4 cm; 309,0 cm; 303,0 cm; dan 282,0 cm. Penurunan tersebut diduga disebabkan oleh pembelahan dan pembesaran sel yang terhambat oleh adanya pengaruh racun dari ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  akibat pemberian NaCl dan pengaruh cekaman osmotik yang menyebabkan tanaman sulit menyerap air, sehingga tanaman akan tumbuh kerdil (Dachlan, 2013). Tinggi tanaman pada varietas burangrang (V2) memiliki nilai rata-rata tinggi tanaman tertinggi dan varietas grobogan (V1) memiliki hasil rata-rata tinggi tanaman terendah. Hal tersebut diduga pengaruh dari salinitas dan perbedaan genetik dari setiap varietas. Menurut Sukma dan Isdiana (2019) menyatakan bahwa perbedaan tinggi tanaman antar varietas disebabkan perbedaan secara genetik. Berdasarkan data BALITKABI (2016) menunjukkan bahwa varietas burangrang memiliki tinggi rata-rata

60-70 cm, varietas anjasmoro memiliki tinggi rata-rata 64 - 68 cm dan varietas grobogan memiliki tinggi rata-rata 50 - 60 cm.

Tabel 1. Perlakuan konsentrasi NaCl dan varietas terhadap umur perkecambahan pada HST, tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun tanaman kedelai pada 6 MST

Perlakuan	Umur perkecambahan (HST)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Luas daun (cm <sup>2</sup> )
K0	12.22	362.36 b	67.44 c	639.58 b
K1	11.78	309.02 a	59.33 b	610.19 b
K2	11.58	303.02 a	52.44 a	517.83 a
K3	10.84	281.98 a	50.00 a	486.50 a
Notasi	ns	*	*	*
V1	14.00 b	267.78 a	50.17 a	636.96 b
V2	10.10 a	353.22 c	55.33 a	478.48 a
V3	10.72 a	321.29 b	66.42 b	575.15 b
Notasi	*	*	*	*

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5%, \* = berbeda nyata, ns = tidak berbeda nyata, HST = hari setelah tanam, MST = minggu setelah tanam.

Perlakuan konsentrasi NaCl dan varietas kedelai memberikan pengaruh yang berbeda terhadap jumlah daun. Perlakuan varietas tertinggi terdapat pada perlakuan anjasmoro (V3). Sedangkan pada perlakuan konsentrasi NaCl perlakuan K0 memiliki jumlah daun tertinggi. Nilai rata-rata tertinggi hingga terendah yaitu Kontrol (K0) (67,44); 3000 ppm (K1) (59,33); 4000 ppm (K2) (52,44); 5000 ppm (K3) (50,00). Perlakuan tingkat konsentrasi NaCl 5000 ppm menghasilkan jumlah daun terendah hal tersebut di sebabkan oleh garam yang terlarut menyebabkan penurunan potensial air sehingga tanaman sulit dalam menyerap air dan proses pertumbuhan tidak normal. Amira (2015) menyatakan bahwa kandungan garam NaCl dalam jumlah banyak di dalam tanah dapat mengakibatkan menurunnya penyerapan air oleh tanaman serta menghambat proses metabolisme. Terganggunya metabolisme mengakibatkan menurunnya aktifitas jaringan dan perbesaran sel dikarenakan respirasi menjadi tinggi yang nantinya membutuhkan banyak energi. Hussein (2012) menyatakan bahwa pertumbuhan sel dan aktifitas jaringan terganggu dikarenakan terbatasnya nutrisi yang dibutuhkan dibandingkan dalam keadaan normal, oleh sebab itu pertumbuhan tanaman semakin menurun seperti jumlah daun yang berkurang.

Perlakuan varietas memiliki hasil rata-rata luas daun tertinggi yaitu grobogan (V1). Tanaman dengan perlakuan tingkat salinitas semakin tinggi 5000 ppm memiliki nilai rata-rata

terendah yaitu 486.5 cm<sup>2</sup> dibandingkan perlakuan tingkat salinitas lainnya. Peningkatan konsentrasi NaCl secara berturut-turut pada tanaman kedelai akan direspon tanaman dengan menurunkan luas daun (Ismail *et al.*, 2018). Kondisi salinitas mengakibatkan kekeringan fisiologis pada tanaman, sehingga tanaman tidak dapat menyerap air secara optimal dan menyebabkan kandungan air daun menurun. Penurunan kadar air pada daun dapat mengganggu proses perluasan sel diantaranya dapat dilihat pada menurunnya luas daun (Runik *et al.*, 2017).

Tabel 2. Perlakuan konsentrasi NaCl dan varietas terhadap panjang dan volume akar tanaman kedelai pada 80 HST

Perlakuan	Panjang akar (cm)	Volume akar (mL)
K0	206.73 c	2.70 b
K1	193.09 bc	1.96 a
K2	180.38 b	1.93 a
K3	159.30 a	1.48 a
Notasi	*	*
V1	198.38 b	2.31
V2	166.48 a	1.73
V3	189.76 b	2.02
Notasi	*	ns

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5%, \* = berbeda nyata, ns = tidak berbeda nyata, HST = hari setelah tanam.

Perlakuan konsentrasi NaCl dan varietas memberikan pengaruh yang berbeda terhadap panjang dan volume akar (Tabel 2). Hasil tertinggi pada perlakuan varietas yaitu pada grobogan (V1) tidak berbedanyata dengan anjasmoro (V3) dan berbeda nyata dengan burangrang (V2) dengan nilai tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu grobogan (198,38 cm); anjasmoro (189,75 cm); burangrang (166,48 cm). Sedangkan pada perlakuan konsentrasi NaCl hasil tertinggi yaitu kontrol (K0) dengan nilai 206,73 cm dan hasil terendah yaitu 5000 ppm (K3) dengan nilai 159,3 cm. Hal tersebut diduga disebabkan oleh senyawa Na<sup>+</sup> yang diserap terakumulasi pada akar sehingga mengganggu penyerapan unsur hara yang dapat mengakibatkan proses pertumbuhan tanaman terganggu (Taufiq dan Purwaningrahayu, 2013). Perlakuan konsentrasi NaCl berpengaruh nyata terhadap parameter volume akar. Volume akar tertinggi yaitu pada keadaan kontrol (K0) dengan nilai 2,7 ml. Sedangkan volume akar terendah pada konsentrasi NaCl 5000 ppm (K3) yaitu 1,5 ml. Peningkatan panjang dan volume akar merupakan respons morfologi yang penting dalam proses adaptasi

tanaman terhadap kekurangan air (Budiasih, 2009). Kandungan garam tinggi dalam tanah dapat berpengaruh pada potensial air menurun serta dapat mengakibatkan cekaman osmotik sehingga akar sulit mendapatkan air, hal tersebut dapat menyebabkan penurunan volume akar sebagai respon terhadap kekurangan air.

### Hasil tanaman kedelai

Perlakuan konsentrasi NaCl dan varietas memberikan pengaruh yang berbeda terhadap jumlah polong dan bobot polong (Tabel 3). Perlakuan varietas tertinggi pada parameter jumlah polong per tanaman yaitu V1 dengan nilai rata-rata 206,58 dan hasil rata-rata terendah yaitu pada varietas V3 dengan nilai rata-rata 137,08. Perlakuan konsentrasi NaCl berpengaruh nyata terhadap jumlah polong per tanaman dimana semakin tinggi konsentrasi NaCl semakin rendah rata-rata jumlah polong. Perlakuan kontrol memiliki rata-rata tertinggi yaitu 207,89 sedangkan perlakuan 5000 ppm (K3) memiliki nilai rata-rata terendah yaitu 143,11. Hal tersebut diduga disebabkan pada stadia pembentukan polong, daun telah mengalami kerusakan akibat akumulasi Na sehingga mengganggu proses fotosintesis. Akumulasi Na<sup>+</sup> dalam daun yang terjadi dari waktu ke waktu bersifat toksik (Munns dan Tester, 2008). Purwaningrahayu (2013) menyatakan cekaman salinitas membatasi produksi polong dan biji tanaman.

Tabel 3. Perlakuan konsentrasi NaCl dan varietas terhadap jumlah polong dan jumlah polong tanaman kedelai pada 80 HST

Perlakuan	Jumlah polong per tanaman (buah)	Bobot polong per tanaman (g)
K0	207.89 c	201.50 c
K1	189.22 c	136.75 b
K2	165.42 b	127.96 b
K3	143.11 a	93.50 a
Notasi	*	*
V1	206.58 c	171.29 b
V2	185.57 b	133.63 a
V3	137.08 a	114.87 a
Notasi	*	*

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5%, \* = berbeda nyata, ns = tidak berbeda nyata, HST = hari setelah tanam.

Masing-masing perlakuan konsentrasi NaCl dan varietas kedelai berpengaruh nyata terhadap bobot polong per tanaman. Nilai bobot polong tertinggi pada perlakuan varietas kedelai yaitu perlakuan grobogan (V1) dengan nilai 171,29. Nilai terendah yaitu pada

perlakuan anjasmoro (V3) dengan nilai 114,87. Perlakuan konsentrasi NaCl memberikan pengaruh nyata dimana semakin tinggi konsentrasi NaCl semakin rendah pula bobot polong per tanaman. Nilai bobot polong dari yang tertinggi sampai dengan terendah yaitu kontrol (K0) (201,5); 3000 ppm (K1) (136,75); 4000 ppm (K2) (127,96); 5000 ppm (K3) (93,50). Dolatabadian (2011) juga menyatakan bahwa cekaman salinitas dapat menurunkan bobot polong dan akar, biomassa total, tinggi tanaman, dan jumlah daun.

## **Kesimpulan dan Saran**

### **Kesimpulan**

Perlakuan konsentrasi NaCl yang semakin tinggi menyebabkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai semakin rendah pada parameter umur perkecambahan, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar, volume akar, jumlah polong, dan bobot polong pertanaman. Varietas grobogan merupakan varietas yang secara umum cenderung memiliki pertumbuhan dan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan varietas lainnya.

### **Saran**

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan varietas dan atau konsentrasi yang berbeda serta menambah parameter yang diamati sehingga mendapatkan data yang lebih akurat dan lebih beragam untuk pengembangan budidaya dan pemuliaan tanaman.

### **Daftar Pustaka**

- Amira, M.S. 2015. Effects of Salicylic Acid on Growth, Yield and Chemical Contents of Pepper (*Capsicum annuum* L.) Plants Grown Under Salt Stress Conditions. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*. 8(2): 107-113.
- BALITKABI. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918-2016. Deskripsi Varietas Unggul Aneka Kacang dan Umbi.
- Barus, J. 2013. Potensi Pengembangan dan Budidaya Kedelai pada Lahan Suboptimal di Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. 20-21 September 2013. Palembang: Universitas Sriwijaya. ISBN 979-587-501-9. hal 1-12.
- Budiasih. 2009. Respon Tanaman Padi Gogo terhadap Cekaman Kekeringan. *Ganec Swara Edisi Khusus* 3(3): 22-27.



- Dolatabadian, A., S.A.M. Modarressanavy, and F. Ghanati. 2011. Effect of Salinity on Growth, Xylem Structure and Anatomical Characteristics of Soybean. *Not. Sci. Biol.* 3 (1): 41 – 45.
- Hussein, M. M., El-Faham, S.Y., and A.K. Alva. 2012. Pepper Plants Growth, Yield, Photosynthetic Pigments, and Total Phenols as Affected by Foliar Application of Potassium under Different Salinity Irrigation Water. *Agricultural Sciences.* 3: 241-248.
- Ismail, M., Y. Prapto, dan W. Sriyanto. 2018. Tanggapan Dua Kultivar Kedelai (*Glycine max* L) terhadap Empat Aras Salinitas. *Vegetalika.* 7(2): 16-29.
- Karajol, K., dan G.R. Naik. 2011. Seed Germination Rate As a Phenotypical Marker for the Selection of NaCl Tolerant Cultivars in Pigeon Pea (*Cajanus cajan* (L.) Milsp.). *World K. of Sci. and Tech.* 1(2):1-8.
- Muharram, A. 2011. Pengujian Toleransi Padi (*Oryza sativa* L.) terhadap Salinitas pada Fase Perkecambah. SKRIPSI. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor, 10, 1-57.
- Munns, R. and M. Tester. 2008. Mechanism of Salinity Tolerance. *Annu. Rev. Plant Biol.* 59: 651-681.
- Purwaningrahayu, R.D. 2016. Karakter Kedelai Toleran Salinitas. *Iptek Tanaman pangan,* 11(1): 35-48.
- Runik, D. Purwaningrahayu, dan A. Taufiq. 2017. Respon Morfologi Empat Genotip Kedelai terhadap Cekaman Salinitas. *Jurnal Biologi Indonesia* 13(2):175-188.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross,. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Penerbit ITB. Bandung.
- Simarmata, R dan H. Sukiman. 2015. Efikasi Burkholderia cepaciaGL3 dalam Memacu Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L). *Biogenesis. Jurnal Ilmiah Biologi.*vol 3(2): 76-80.
- Sukma, K. P. W., dan S. Isdiana. 2019. Produksi Jagung Hibrida dan Lokal Madura pada Lahan Salin Di Kabupaten Pamekasan. Seminar Nasional Optimalisasi Sumberdaya. ISBN: 978-602-50605-8-8. p.112 - 118.
- Sutoro dan M. Setyowati. 2014. Model Pendugaan Luas Daun Tanaman Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*). *Informatika Pertanian,* Vol. 23 No.1, Juni 2014: 1 – 6.