

# PENGARUH CEKAMAN SALINITAS GARAM NaCl TERHADAP PERTUMBUHAN KACANG TUNGGAK (*Vigna unguiculata* L. Walp) PADA TANAH GAMBUT

**Junandi<sup>1</sup>, Mukarlina<sup>1</sup>, Riza Linda<sup>1</sup>**

Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura,  
JL. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Kode Pos : 78125  
email korespondensi : junandi.jk@gmail.com

## Abstract

*Vigna unguiculata* L. Walp is one of the cultivated plants in West Borneo, usually cultivated on dry land in the dry season and can live on land that is affected by sea water intrusion. High salt levels in the soil can cause crop growth disorders. The purpose of this study was to determine the growth response of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) to the stress of salinity of NaCl. The study was carried out from 2019 to June 2019. Research was carried out using a Completely Randomized Design (CRD), which consisted of four treatments namely 0 ppm, 2500 ppm, 5000 ppm and 7500 ppm. The results showed a significant effect on the parameters of plant height, root length, number of leaves and wet weight, but no significant effect on the parameters of dry weight, root nodules and effective nodules.

**Keywords** : *Vigna unguiculata* L., Salinity, Growth, Stress, Peat

## PENDAHULUAN

Kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp). tergolong tanaman bahan pangan, pakan, dan bahan baku industri. Produksi kacang tunggak di Indonesia berkisar antara 1,5-2 ton/ha, namun hal tersebut tergantung pada varietas, dan kondisi lahannya (Sayekti *et al.*, 2012). Budidaya kacang tunggak di Kalimantan Barat umumnya dilakukan di lahan gambut, karena sebagian besar lahan pertanian di Kalimantan Barat merupakan tanah gambut seluas 1,6 juta Ha (Wahyunto, *et al.*, 2004, INCAS, 2011).

Budidaya kacang tunggak pada tanah gambut menemui kendala diantaranya daya dukung tanah rendah, pH berkisar 2,0 – 4,5 (Affandi, 2009), dengan Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang tinggi menyebabkan terhambatnya ketersediaan unsur hara terutama K, Mg, dan Ca (Halim, 1987). Selain itu, adanya intrusi air laut khususnya di daerah pesisir menyebabkan peningkatan kadar salinitas pada tanah yang dapat menurunkan kesuburan tanah (Widada, 2007).

Salinitas merupakan salah satu faktor penghambat pertumbuhan tanaman. NaCl merupakan salah satu garam terlarut dalam tanah yang merupakan unsur penting untuk

pertumbuhan tanaman, namun kelebihan larutan garam dalam tanah dapat mempengaruhi pola pertumbuhan (Bintoro, 1981). Tanaman kacang-kacangan (leguminosae) umumnya tahan terhadap cekaman salinitas disebabkan kemampuannya dalam mengakumulasi Kalium (K) dan menghambat translokasi Na dari akar ke tajuk, namun kurang tahan terhadap cekaman salinitas yang tinggi (Murillo *et al.*, 2006).

Penelitian Gogile, *et al.* (2013) pada perkecambahan 19 genotipe kacang tunggak menunjukkan bahwa salinitas 200 mM (7100 ppm) menurunkan persentase perkecambahan pada 12 genotipe kacang tunggak, 7 genotipe lainnya tidak mampu berkecambah. Hasil penelitian Fuskah, *et al.* (2014) menunjukkan rata-rata tinggi tanaman, berat basah, dan berat kering pada tanaman leguminosa lamtoro dan turi mengalami penurunan pada perlakuan salinitas 2000 ppm. Menurut penelitian Taufiq dan Purwaningrahayu (2013) perlakuan air laut yang memiliki Daya Hantar Listrik (DHL) 15,8 dS/m (7900 ppm) pada tanaman kacang hijau (*Vigna sinensis*) memiliki pengaruh nyata terhadap penurunan rata-rata tinggi tanaman, bobot kering akar, dan bobot kering tajuk.

Penelitian kacang tunggak yang ditumbuhkan di tanah gambut dengan perlakuan salinitas belum pernah dilakukan sebelumnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk menjelaskan pertumbuhan kacang tunggak pada tanah gambut dalam menanggapi pengaruh salinitas.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan dari bulan Mei sampai dengan Juni 2019. Penanaman dan pemeliharaan akan dilakukan di rumah kaca dan Laboratorium Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

### **Bahan Penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan yaitu akuades, benih kacang tunggak varietas lokal “Nagara” yang diperoleh dari petani Desa Tanah Hitam, Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, garam NaCl, media tanah gambut, dan pupuk kandang.

### **Rancangan Percobaan**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan konsentrasi NaCl yaitu 0 ppm (S0), 2.500 ppm (S1), 5000 ppm (S2), 7500 ppm (S3). Masing – masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 16 unit percobaan.

### **Analisis Data**

Data hasil pengamatan variabel tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat basah dan berat kering akan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila hasil ANOVA menunjukkan adanya pengaruh nyata, maka akan diuji lanjut menggunakan *Duncan's Multi Range Test* dengan taraf 5% (Pramesti, 2011).

### **Cara Kerja**

#### *Persiapan Media Tanam*

Tanah gambut dicampur dengan pupuk kandang dengan perbandingan 2 : 1, kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing *polybag* sebanyak 2,5 kg. Tiap *polybag* diberi label sesuai dengan perlakuan.

#### *Pemilihan dan Penyemaian Biji*

Biji kacang tunggak (*V. unguiculata*) yang digunakan harus memenuhi kriteria diantaranya merupakan biji yang sudah matang, bebas dari penyakit, warna mengkilap, tidak keriput dan tidak cacat (Marliah, *et. al.*, 2010). Biji yang telah dipilih kemudian ditumbuhkan pada media semai selama 1 minggu. Setelah itu benih yang sudah tumbuh dipindahkan ke masing-masing *polybag* yang sudah diberi label.

#### *Pemberian NaCl*

Perlakuan Pemberian larutan NaCl dilakukan 1 kali sehari dimulai dari 1 minggu setelah tanam (setelah benih dipindahkan) sampai satu hari sebelum tanaman kacang dipanen. Penyiraman larutan NaCl dilakukan setelah sebelumnya dilakukan penyiraman air pada bagian media tanam. Jumlah larutan NaCl yang diberikan untuk semua perlakuan sebanyak 100 ml/hari/tanaman (Pranasari, *et al.*, 2012).

#### *Pemeliharaan Tanaman*

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan menyiram tanaman 1 kali sehari sampai kapasitas lapang, penyiangan gulma, pembasmian hama dan pencegahan penyakit.

#### *Parameter Pengamatan*

Pengamatan pada penelitian ini dilakukan setiap hari dan pengukuran dilakukan 35 HST. Parameter yang diukur adalah tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat basah, berat kering, total bintil akar, dan total bintil akar efektif.

#### *Parameter Lingkungan*

Parameter lingkungan yang diukur dalam penelitian ini adalah pH tanah, kelembapan tanah dan suhu udara

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil**

Hasil uji *Analysis of Varians* (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian cekaman salinitas garam NaCl pada tanaman kacang tunggak (*Vigna Unguiculata* L.) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman ( $F = 4,453, p = 0,025$ ; ANOVA), panjang akar ( $F = 4,051, p = 0,033$ ), jumlah daun ( $F = 3,116, p = 0,066$ ) dan berat basah ( $F = 2,715, p = 0,091$ ), namun tidak berpengaruh terhadap berat kering ( $F = 0,876, p = 0,481$ ), jumlah bintil akar ( $F = 0,971, p = 0,438$ ), dan jumlah bintil akar efektif ( $F = 2,4, p = 0,119$ ).

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman, Panjang Akar Jumlah Daun dan Berat Basah Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L.) dengan perlakuan salinitas garam NaCl.

Konsentrasi (ppm)	Tinggi Tanaman (cm)	Panjang Akar (cm)	Jumlah Daun (helai)	Berat Basah (gr)
S0	36,25±4,57 <sup>a</sup>	20±1,41 <sup>a</sup>	27,25±4,03 <sup>a</sup>	36,11±2,30 <sup>a</sup>
S1	36±1,31 <sup>a</sup>	17,125±0,85 <sup>ab</sup>	26,25±2,89 <sup>a</sup>	32,66±2,99 <sup>a</sup>
S2	30,4±6,26 <sup>ab</sup>	16±5,41 <sup>a</sup>	23±2,71 <sup>a</sup>	28,72±9,16 <sup>a</sup>
S3	27,25±2,98 <sup>b</sup>	12,75±1,84 <sup>b</sup>	21±3,56 <sup>a</sup>	25,41±5,43 <sup>a</sup>

Keterangan : angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji ANOVA 95%.

Tabel 2. Rerata Berat Kering, Jumlah Bintil Akar, dan Jumlah Bintil Akar Efektif kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.) dengan perlakuan salinitas garam NaCl.

Konsentrasi (ppm)	Berat Kering (gr)	Bintil Akar	Bintil Akar Efektif
S0	4,75±1,29 <sup>a</sup>	24±2,94 <sup>a</sup>	8,25±2,06 <sup>a</sup>
S1	4,31±1,33 <sup>a</sup>	24,25±3,40 <sup>a</sup>	5,75±2,50 <sup>a</sup>
S2	3,71±1,57 <sup>a</sup>	25,75±11,18 <sup>a</sup>	5±1,82 <sup>a</sup>
S3	3,65±1,14 <sup>a</sup>	18,25±5,85 <sup>a</sup>	5±1,41 <sup>a</sup>

Keterangan : angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji ANOVA 95%.

Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa rerata tinggi tanaman dan panjang akar (*Vigna unguiculata* L.) pada konsentrasi NaCl 2500 ppm dan perlakuan konsentrasi 5000 ppm tidak berbeda nyata dengan kontrol, namun pada perlakuan konsentrasi 7500 ppm menunjukkan hasil berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, tapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 5000 ppm.

Uji lanjut pada parameter rerata jumlah daun, berat basah, berat kering, bintil akar dan bintil akar efektif kacang tunggak pada perlakuan 2500 ppm, 5000 ppm, dan 7500 ppm menunjukkan hasil yang sama – sama tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol

### Pembahasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan cekaman salinitas garam NaCl 2500 ppm dan 5000 ppm belum mempengaruhi rerata tinggi tanaman dan panjang akar (Tabel 1), hal ini

diduga karena kacang tunggak masih toleran terhadap konsentrasi tersebut, selain itu hal tersebut juga diduga karena tanaman kacang tunggak telah mensintesis metabolit sekunder untuk menurunkan cekaman osmotik. Munns dan Tester (2008) menyatakan bahwa tanaman dari famili *Fabaceae* memiliki mekanisme dalam menurunkan cekaman osmotik yaitu dengan mensintesis senyawa peroksidase. Senyawa peroksidase akan memecah senyawa Na<sup>+</sup> dengan menambahkan hidrogen (H), yang diperoleh dari molekul donor pada reaksi reduksi-oksidasi (redoks) peroksida direduksi membentuk air dan molekul teroksidasi lainnya.

Penelitian Fuskhah, *et al* (2014) konsentrasi NaCl 2000 ppm sampai 4000 ppm meningkatkan pertumbuhan tanaman turi walaupun tidak signifikan, karena konsentrasi tersebut masih dibutuhkan untuk pertumbuhann. Perlakuan 2500 ppm belum menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap kontrol pada parameter panjang akar dan berat basah, serta konsentrasi 5000 ppm pada parameter tinggi tanaman, panjang akar, jumlah daun dan berat basah (Tabel 1). Keadaan ini diduga terjadi karena konsentrasi tersebut belum direspon sebagai keadaan tercekam oleh tanaman kacang tunggak. Nilai parameter tinggi tanaman, panjang akar, jumlah daun dan berat basah menunjukkan hasil berbeda nyata dengan perlakuan kontrol pada konsentrasi NaCl 7000 ppm(Tabel 1). Levitt (1980) menyatakan bahwa sebagian besar energi hasil respirasi akan diubah untuk meningkatkan ketahanan terhadap cekaman akibat konsentrasi NaCl yang tinggi.

Konsentrasi garam yang meningkat pada tanah akan menyebabkan tanaman mengalami cekaman osmotik, ketidakseimbangan hara, toksisitas ion dan cekaman oksidatif, selain itu akan menurunkan kemampuan tanaman untuk menyerap air dan mengurangi kemampuan fotosintesis sehingga mempengaruhi proses metabolisme (Kristiono, *et al*, 2013). Penyerapan unsur Na yang berlebih menyebabkan penurunan penyerapan air dan kalium (K) (FAO, 2005). Penyerapan air yang terhambat akan mengganggu proses fotosintesis yaitu menutupnya stomata sehingga suplai CO<sub>2</sub> pada kloroplas akan menurun (Gama, *et al.*, 2007). Unsur Kalium (K) yang berkurang akan menyebabkan aktivitas enzim seperti nitrat

reduktase yang mengubah  $\text{NO}_3$  menjadi  $\text{NH}_3$  akan menurun (Hu dan Schmidhalter, 2005), selain itu konsentrasi NaCl yang tinggi dapat menghambat translokasi hormon auksin dan sitokinin yang berperan penting dalam pertumbuhan.

Tinggi tanaman terendah terdapat pada konsentrasi 7500 ppm (Tabel 1). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan Kacang Tunggak dipengaruhi oleh kadar NaCl yang diberikan. Semakin tinggi perlakuan salinitas yang diberikan, maka mempengaruhi pertumbuhan kacang tunggak yang juga semakin terhambat. Tanaman yang mengalami cekaman salinitas umumnya tidak menunjukkan kerusakan secara langsung, namun mengalami pertumbuhan yang tertekan dan perubahan secara perlahan. Pertumbuhan tinggi tanaman yang semakin turun ini disebabkan oleh adanya cekaman osmotik yang menyebabkan tanaman sulit menyerap air dan pengaruh ion Na dan Cl yang berlebihan akibat pemberian NaCl juga menyebabkan pembelahan dan pembesaran sel terhambat (Romadloni dan Wicaksono, 2018).

Perlakuan garam NaCl tidak hanya menekan pertumbuhan tanaman kacang tunggak, tetapi juga mempengaruhi panjang akar. Taufiq dan Purwaningrahyu (2013) menyatakan terhambatnya pertumbuhan akar ini disebabkan oleh senyawa Na yang diserap terakumulasi pada akar sehingga mengganggu penyerapan unsur hara, akibatnya proses pertumbuhan tanaman terganggu.

Perlakuan konsentrasi NaCl secara langsung juga mempengaruhi tanaman secara fisiologis, yaitu perubahan fitohormon. Menurut Hamayun, *et al* (2010) penambahan hormon NaCl pada tanaman dapat meningkatkan hormon asam absisat (ABA), namun akan menurunkan konsentrasi hormon auksin, giberelin dan sitokinin. Hal tersebut merupakan mekanisme tanaman untuk bertahan dalam kondisi salin dengan cara menutup stomata untuk mencegah tanaman kekurangan air, sedangkan menurunnya hormon auksin, sitokinin dan giberelin akan menghambat pembelahan dan pertumbuhan sel sehingga menghambat pertumbuhan tanaman.

Pengamatan jumlah daun, berat basah dan berat kering kacang tunggak yang telah diberi

cekaman salinitas NaCl pada semua konsentrasi menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap kontrol, hal ini diduga karena pada parameter tersebut perlakuan NaCl belum memberi pengaruh signifikan pada tanaman, serta ketersediaan air yang cukup untuk tanaman.

Pengamatan jumlah bintil akar maupun bintil akar efektif menunjukkan bahwa cekaman salinitas NaCl tidak menunjukkan pengaruh nyata, hal ini disebabkan karena bintil akar merupakan koloni-koloni dari bakteri *Rhizobium sp.* Suryantini (2011) menyatakan keberadaan bakteri ini diantaranya dipengaruhi oleh ketersediaan air dan pH berkisar antara 5,5 – 7. Pengamatan pH tanah pada tiap perlakuan berkisar antara 5,7 – 6. Perlakuan salinitas pada penelitian ini tidak mempengaruhi pH tanah secara signifikan, hal ini diduga pada periode penelitian curah hujan cukup tinggi, sehingga memungkinkan bakteri untuk memproduksi bintil akar.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian perlakuan salinitas garam NaCl terhadap tanaman kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, panjang akar, jumlah daun dan berat basah, namun tidak mempengaruhi berat kering, jumlah bintil akar dan jumlah bintil akar efektif. Penelitian yang lebih lanjut dibutuhkan untuk mengetahui seberapa besar konsentrasi salinitas NaCl yang tidak mampu ditoleransi oleh tanaman kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.).

## DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, D, 2009, Pengkajian Kapasitas Daya Dukung Tanah Gambut di Daerah Pengembangan Irigasi di Kalimantan Tengah, *Jurnal Ai*, vol. 5, no. 2, hal. 104 – 111
- Bintoro, MH, 1981, 'Pengaruh NaCl Terhadap Pertumbuhan Tanaman Terung CV. Senryo Dan CV. Akanasu', *Buletin Agro*, vol. XIV , no. 3, hal. 31-49
- FAO.,2005,Panduan Lapang FAO : 20 Hal Untuk Diketahui Tentang Dampak Air Laut Pada Lahan Pertanian di Propinsi NAD, [www.fao.org/ag/20\\_things\\_on\\_salinity\\_bahasa.Pdf](http://www.fao.org/ag/20_things_on_salinity_bahasa.Pdf) Diakses 26 Juli 2019

- Fuskhah, E, Soetrisno, RD, Anwar, S, & Kusmiyati, F, 2014, *Kajian Morfologi dan Fisiologi Ketahanan Leguminosa Pakan*, Agromedia, vol. 32, no. 2, hal 45 – 53
- Gama, PBS., S. Inagana, K. Tanaka and R. Nakazawa, 2007, Physiological response of common bean (*Phaseolus vulgaris*. L.) seedlings to salinity stress, *African J. of Biotech*, vol. 2, pp. 79 – 88
- Gogile, A, Andargie, M, & Muthuswamy, M, 2013, The Response of some Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) genotypes for salt stress during germination and seedling stage, *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, vol. 9, no. 4, pp. 73 – 84
- Halim, A, 1987, Pengaruh Pencampuran Tanah Mineral dan Basa Dengan Tanah Gambut Pedalaman Kalimantan Tengah dalam Budidaya Tanaman Kedelai, Disertasi, Institut Pertanian Bogor
- Hamayun, M, Khan, SA, Khan, AL, Shinwari, ZK, Hussain, J, Sohn, E, Kang, SM, Kim, YH, Khan, MA, & Lee, IJ, 2010, Effect of salt stress on growth attributes and endogenous growth hormones of soybean cultivar Hwang-keumkong, *Pakistan J. Bot.* Vol 42, no 5, hal : 3103 – 3112
- Hu, Y and U, Schmidhalter, 2005, Drought and salinity: A comparison of their effects on mineral nutrition of plants, *J. Plant Nutr. Soil Sci.* Vol 168, pp. 541 – 549
- INCAS Indonesia, 2015, <http://www.incas-indonesia.org/id/data/west-kalimantan/> diakses 20 Agustus 2018
- Kristiono, A, Purwaningrahayu, RD, & Taufiq, A, 2013, Respons Tanaman Kedelai, Kacang Tanah, dan Kacang Hijau Terhadap Cekaman Salinitas, *Buletin Palawija*, no. 20, hal. 45 – 60
- Levitt, J, 1980, *Responses of Environmental Stresses, Water, Radiation, Salt, and Other Stesses*, 2<sup>nd</sup> Ed., Acad Press, New York
- Marliah, Ainun, Jumini, & Jamilah, 2010, 'Pengaruh Jarak Tanam Antar Barisan Pada Sistem Tumpangsari Beberapa Varietas Jagung Manis Dengan Kacang Merah Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil, *jurnal Agrista*, Vol. 14, No. 1
- Munns, R, & Tester, M, 2008, Mechanism of salinity tolerance. *Annu. Rev. Plant Biol.* vol. 59, hal. 651 – 681
- Murillo, AB, Troyo DE, Garcia, HJL, Lopez, AR, Avila, SNY, Zamora, SS, Rueda, PEO, & Kaya, C, 2006, 'Effect of NaCl salinity in the genotypic variation of cowpea (*Vigna unguiculata*) during early vegetative growth', *Journal Scientia Horticulturae*, vol. 108, hal. 423 – 431
- Pramesti, G, 2011, SPSS 18,0, *Dalam rancangan percobaan*, PT. Alex Media Komputindo, Jakarta
- Pranasari, RA, Nurhidayati, N, & Purwani, KI, 2012, Persaingan Tanaman Jagung (*Zea mays*) dan Rumput Teki (*Cyperus rotundus*) Pada Pengaruh Cekaman Garam (NaCl), *Jurnal Sains dan Seni*, vol. 1, no. 1, hal. 54 – 57
- Romadloni, A & Wicaksono, KP, 2018, Pengaruh Beberapa Level Salinitas Terhadap Perkecambahan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Varietas Vima 1, *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 6, no. 8, hal 1663 – 1670
- Sayekti, RS, Djoko, P, & Toekidjo, 2012, Karakterisasi Delapan Aksesori Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp) Asal Daerah Istimewa Yogyakarta, *jurnal UGM*, Yogyakarta, vol. 1, no.1, <https://jurnal.ugm.ac.id/jbp/article/view/1379/1173> diakses 18 Maret 2017
- Suryantini, 2011, Pembintilan dan Penambatan Nitrogen Pada Tanaman Kacang Tanah, *Monograf Balitkabi*, no. 13, hal. 234 – 250
- Taufiq & Purwaningrahayu, 2013, 'Tanggap Kacang Hijau Terhadap Salinitas', *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, vol. 32, no. 3, hal. 159 – 170
- Wahyunto, Ritung, S, & Subagjo, H., 2004, Peta Sebaran Lahan Gambut, Luas dan Kandungan Karbon di Kalimantan / *Map of Peatland Distribution Area and Carbon Content in Kalimantan*, 2000 – 2002 Wetlands International – Indonesia Programme & Wildlife Habitat Canada (WHC)
- Widada, S., 2007, Gejala Intrusi Air Laut di Daerah Pantai Pekalongan, *Jurnal Ilmu Kelautan*, vol. 12, no 1, hal. 45 – 52