



## LAPORAN PENELITIAN

EFEK SALINITAS DAN PEMBERIAN FOSFOR  
TERHADAP AKTIVITAS ENZIM NITROGENASE  
NODUL AKAR *Caliandra calothyrsus*

Oleh :

Ir. Eny Fuskhah, MSi

Ir. Karno, MAppSc

Ir. Florentina Kusmiyati, MSc

---

Biaya Oleh Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia,  
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan  
Nasional, Tahun Anggaran 2002

FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG  
OKTOBER, 2002

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR  
HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA**

1. a. Judul Penelitian : Efek Salinitas dan Pemberian Fosfor Terhadap Aktivitas Enzim Nitrogenase Nodul Akar *Caliandra callothyrsus*  
b. Kategori Penelitian : Pemecahan Masalah Pembangunan

2. Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Eny Fuskhah, MSi  
b. Jenis Kelamin : Perempuan  
c. Pangkat/ Golongan/NIP : Penata / IHC/132 061 783  
d. Jabatan Fungsional : Lektor Tanaman Makanan Ternak  
e. Fakultas / Jurusan : Peternakan / Nutrisi dan Makanan Ternak  
f. Universitas : Diponegoro Semarang  
g. Bidang Ilmu yang diteliti : Pertanian

3. Jumlah Tim Peneliti : 2 (dua) orang

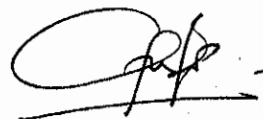
4. Lokasi Penelitian : Rumah Kaca Fakultas Peternakan Undip  
Tembalang, Semarang

5. Kerjasama dengan Institusi lain : --

6. Jangka Waktu Penelitian : 8(delapan) bulan

7. Biaya yang dibelanjakan : Rp. 6.000.000,- (Enam juta rupiah)

Semarang, Oktober 2002  
Ketua Peneliti



Ir. Eny Fuskhah, MSi  
NIP. 132 061783

Mengetahui  
A. P. Dekan  
Pembina Dekan I Fak. Peternakan



Dr. P. W. P. B. Bintoro, M.Agr.  
NIP. 130892621

Menyetujui  
Ketua Lembaga Penelitian



Dr. Andri Jusri Riwanto, Sp.Bd.  
NIP. 30529454

UPT-PUSTAK-UNDIP

No. Daft: ...640/EA/FPet/02

EFEK SALINITAS DAN PEMBERIAN FOSFOR TERHADAP AKTIVITAS  
ENZIM NITROGENASE NODUL AKAR *Caliandra calothyrsus* \*)

Eny Fuskhah, Karno, Florentina Kusmiyati\*\*), 2002, 19 halaman

RINGKASAN

Indonesia adalah negara kepulauan yang mempunyai ribuan hektar tanah salin, yaitu tanah yang ada di sekitar pantai. Pemanfaatan tanah ini untuk pertanian menemui kendala yaitu kandungan garam yang dapat larut dalam jumlah yang cukup besar. Garam tersebut kebanyakan adalah dari natrium. Penyerapan hara berkurang pada tanah salin termasuk serapan hara makro nitrogen dan fosfor. Dengan demikian pertumbuhan dan produksi tanaman termasuk tanaman kaliandra merah juga terhambat pada kondisi salin. Kekurangan fosfor pada tanaman dapat dipenuhi melalui pemupukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis pemupukan fosfor yang optimum pada berbagai tingkat salinitas media tanam pada kaliandra merah.

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Laboratorium Ilmu Tanaman Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro di Tembalang Semarang selama 8 bulan. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap pola faktorial 4 x 3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah tingkat salinitas masing-masing S1 = 0 ppm NaCl, S2 = 500 ppm NaCl, S3 = 1000 ppm NaCl, dan S4 = 1500 ppm NaCl. Faktor kedua adalah pemberian fosfor masing-masing P1 = 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, P2 = 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, dan P3 = 200 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha.

Parameter yang diamati adalah aktivitas nitrogenase nodul akar tanaman kaliandra merah, produksi segar dan produksi bahan kering hijauannya.

---

\*) Dibiayai melalui proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional Nomor 018/LIT/BPPK-SDM/IV/2002 tanggal 9 April 2002

\*\*) Staf Pengajar Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan fosfor sampai P3 (200 kg  $P_2O_5$ /ha) belum mampu mempengaruhi peningkatan aktivitas nitrogenase nodul akar, produksi segar dan produksi bahan kering hijauan kaliandra merah pada berbagai tingkat salinitas yang dicobakan. Tingkat salinitas yang tertinggi (S4) ternyata menurunkan aktivitas nitrogenase nodul akar kaliandra merah. Perlakuan S4 (1500 ppm NaCl) menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) dengan perlakuan S1 (0 ppm NaCl/kontrol) dan S2 (500 ppm NaCl). Perlakuan S3 (1000 ppm NaCl) ternyata tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan S4 ( $P > 0.05$ ). Perlakuan S1, S2, S3 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0.05$ ). Hasil aktivitas nitrogenase nodul akar pada perlakuan S1, S2, S3, dan S4 berturut-turut 65.33; 56.18; 38.21; dan 28.65 %/tanaman.

Tidak ditemukan adanya interaksi antara dosis pemberian fosfor dengan tingkat salinitas pada semua parameter yang diamati.

**Kata kunci :** Fosfor, salinitas, aktivitas nitrogenase nodul akar, produksi, kaliandra merah

# THE EFFECT OF SALINITY AND PHOSPHOR TO NITROGENASE ACTIVITY OF ROOT NODULE OF *Caliandra callothyrsus*

Eny Fuskhah, Karno, Florentina Kusmiyati

## SUMMARY

Indonesia, as an archipelago country, has thousands hectare of saline soil along the coast. Using the soil for plantation faces obstacle of high concentration salt solution in the soil. The most salt is natrium. Absorbtion of nutrien by the plant is less, including absorbtion of nitrogen and phosphor. *Caliandra* also does not absorb the nutrient well and grows unwell in saline soil. The plant which have less phosphor can be enriched by fertilizing.

The aim of this research was to know the optimum dosage of phosphor needed by red *caliandra* in various salinity media in getting optimum nitrogenase activity of root nodule and high production.

The research was carried out in a green house of Laboratory of Forage Science of Diponegoro University Semarang for 8 months. It was arranged in completely randomized design with factorial design. The first factor was various salinity, S1 = 0 ppm NaCl, S2 = 500 ppm NaCl, S3 = 1000 ppm NaCl, S4 = 1500 ppm NaCl. The second factor was phosphor dosage, P1 = 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, P2 = 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, P3 = 200 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. The parameter measured were nitrogenase activity of red *caliandra* root nodules, fresh weight production, and dry matter production.

The result shown that fertilizing of phosphor up to 200 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha did not increase nitrogenase activity, the fresh weight production and dry matter red *caliandra* at all salinity measured. The nitrogenase activity of root nodule at S4 was significantly different ( $P < 0.05$ ) from its at S1 and S2. The activities were not significiantly different ( $P > 0.05$ ) at S3 and S4. Besides the activity was not significantly different at S1, S2, S3. The nitrogenase activity of root nodules at S1, S2, S3, and S4 were as follows 65.33; 56.18; 38.21 and 28.65 %/plant.

There was not any interaction between the dosage of phosphor and the salinity of all the parameter measured.

\*\*\*

Key words : phosphor, salinity, nitrogenase of root nodules, production, *Caliandra calothyrsus*

## PRAKATA

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan Hidayah Nya sehingga penelitian dan penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penelitian dan penyusunan laporan ini dapat berjalan dengan lancar, tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
2. Rektor Universitas Diponegoro Semarang
3. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro Semarang
4. Dekan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang
5. Ketua Laboratorium Ilmu Tanaman Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang beserta segenap anggota
6. Semua pihak yang telah membantu baik selama pelaksanaan penelitian sampai penyusunan laporan ini.

Penyusun berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, Oktober 2002

Penyusun

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN .....	ii
RINGKASAN .....	iii
SUMMARY .....	v
PRAKATA .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR ILUSTRASI.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
I. PENDAHULUAN.....	1
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	8
IV. METODE PENELITIAN.....	9
V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	10
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	17
DAFTAR PUSTAKA .....	18
LAMPIRAN .....	20



## DAFTAR TABEL

Nomor	Uraian	Halaman
1.	Aktivitas Nitrogenase Nodul Akar Kaliandra Merah .....	10
2.	Produksi Segar Hijauan Kaliandra Merah .....	12
3.	Produksi Bahan Kering Hijauan Kaliandra Merah .....	15

## DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Uraian	Halaman
1.	Aktivitas Nitrogenase Nodul Akar Kaliandra Merah .....	11
2.	Produksi Segar Hijauan Kaliandra Merah .....	14
3.	Produksi Bahan Kering Hijauan Kaliandra Merah .....	16

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Uraian	Halaman
1.	Perhitungan Penggunaan Pupuk .....	20
2.	Data Produksi Segar, Produksi Bahan Kering, dan Aktivitas Nitrogenase Nodul Akar Kaliandra Merah Hasil Transformasi $\sqrt{\quad}$ .....	21
3.	Analisis Ragam dan Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Terhadap Aktivitas Nitrogenase Nodul Akar Kaliandra Merah .....	22
4.	Analisis Ragam dan Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Terhadap Produksi Segar Hijauan Kaliandra Merah .....	23
5.	Analisis Ragam dan Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Terhadap Produksi Bahan Kering Hijauan Kaliandra Merah.....	24

## I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terbesar di dunia. Antara satu pulau dengan pulau lainnya dipisahkan oleh laut. Kondisi demikian mengakibatkan negara Indonesia mempunyai ribuan hektar tanah salin, yaitu tanah yang terdapat di sekitar pantai. Masalah tanah salin di daerah pantai adalah kandungan garam yang dapat larut dalam jumlah yang cukup besar. Garam tersebut kebanyakan adalah dari natrium. Penyerapan hara akan berkurang pada tanah salin, termasuk serapan unsur hara makro nitrogen dan fosfor.

Tanaman leguminosa termasuk di dalamnya kaliandra merah (*Calliandra calothyrsus*) mempunyai daya adaptasi yang tinggi pada tanah yang miskin unsur hara. Daya adaptasi yang tinggi ini didukung oleh kemampuan tanaman leguminosa untuk bersimbiosis secara mutualistik dengan bantuan *rhizobium sp* yang hidup di daerah perakarannya. Adanya bakteri ini menyebabkan terbentuknya nodul (bintil) akar yang mampu memfiksasi nitrogen bebas dari udara sehingga dapat mensuplai kebutuhan tanaman akan unsur N tersedia.

Fiksasi nitrogen oleh tanaman leguminosa merupakan upaya yang efektif dalam praktek farming system tanaman-ternak. Kebutuhan N leguminosa dapat dicukupi dari asimilasi N dan fiksasi N. Kebutuhan nitrogen tanaman oleh fiksasi nitrogen terjadi tidak pada awal fase vegetatif dan akhir masa reproduktif, namun hanya terjadi setelah pembentukan nodul yang terjadi karena kolonisasi rhizosfer dan infeksi rhizobia pada akar leguminosa (Beck *et al.*, 1991). Farnkan dan George (1994) menyatakan bahwa kemampuan untuk memfiksasi nitrogen dapat mengurangi biaya pembelian pupuk N buatan dan merupakan satu keuntungan bagi tanaman leguminosa dalam memproduksi hijauan pakan.

Salah satu unsur hara yang paling berpengaruh terhadap kehidupan tanaman leguminosa adalah unsur fosfor. Unsur fosfor berperan sangat penting dalam metabolisme tanaman. Hal ini terlihat dalam proses biokimiawi yang menggunakan senyawa ATP (Adenosin Tri Phosphat) dan ADP (Adenosin Di Phosphat) sebagai sumber energi bagi semua sel hidup. Fosfor berperan sebagai sumber energi bagi rhizobium dan berpengaruh terhadap perkembangan perakaran. Perakaran yang bertambah banyak akan