

**PENGARUH MOLIBDENUM (Mo) TERHADAP
AKTIVITAS NITRAT REDUKTASE DAUN,
PEMBENTUKAN BINTIL AKAR,
DAN PERTUMBUHAN KACANG TANAH
(*Arachis hypogaea* Linn.)**

SKRIPSI

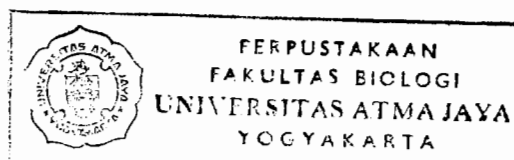


Disusun Oleh :

KRISTINA

No. Mhs. : 0339 / BL
NIRM : 940051052903120021
Program Studi : Biologi Lingkungan

**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
1999**



**PENGARUH MOLIBDENUM (Mo) TERHADAP
AKTIVITAS NITRAT REDUKTASE DAUN,
PEMBENTUKAN BINTIL AKAR,
DAN PERTUMBUHAN KACANG TANAH
(*Arachis hypogaea* Linn.)**

SKRIPSI

Diajukan kepada
Fakultas Biologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta
untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana S-1

Disusun oleh :

K R I S T I N A

No. Mhs : 0339 / BL
NIRM : 940051052903120021
Program Studi : Biologi Lingkungan

**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
1999**

PENGESAHAN

Mengesahkan skripsi yang berjudul
PENGARUH MOLIBDENUM (Mo) TERHADAP AKTIVITAS
NITRAT REDUKTASE DAUN, PEMBENTUKAN BINTIL
AKAR, DAN PERTUMBUHAN KACANG TANAH
(*Arachis hypogaea* Linn.)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

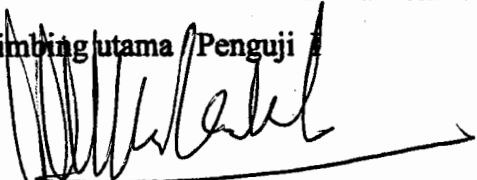
K R I S T I N A

No. Mhs : 0339 / BL
NIRM : 940051052903120021
Program studi : Biologi Lingkungan

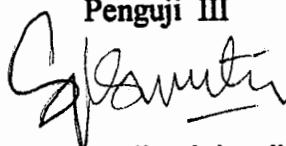
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 31 Mei 1999
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji


Pembimbing utama / Penguji I


(Dr. Hari Hartiko, M.Sc.)

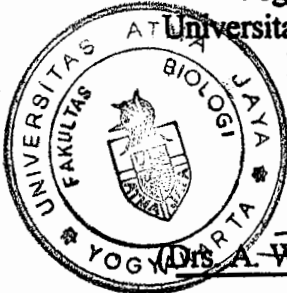
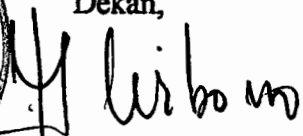
Penguji III


(Ekawati Purwijantiningsih, S.Si.)

Pembimbing Pendamping / Penguji II


(Dra. E. Mursyanti, M.Si.)

Yogyakarta, 31 Mei 1999


Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Biologi
Dekan,

(Drs. A. Wilowo Nugroho Jati, M.S.)

Jikalau Tuhan memberimu kecerdasan melebihi orang lain, janganlah selalu menganggap orang lain itu bodoh.

Janganlah selalu memandang ke depan dan ke atas, tetapi sekali waktu tengoklah ke belakang dan lihatlah ke bawah karena di sana masih banyak orang yang sangat membutuhkan pertolonganmu. Percayalah bahwa tanpa kehadiran mereka hidupmu tidak akan pernah ada artinya, dan segala sesuatu yang kamu cita-citakan tidak akan pernah dapat tercapai dengan sempurna.

Jangan pernah melupakan jasa baik orang-orang yang telah banyak membantumu dalam mencapai kesuksesan, walaupun mereka lebih miskin daripada kamu dan selalu dianggap sebagai orang hina di lingkunganmu.

**Karya ini kupersembahkan kepada :
Ayahanda (Alm), Ibunda, mas Bambang, mas Joko,
mas Seno (Alm),mbak Siti, mas Kadar, mbak Retno,
mas Rusman, mas Agus,mbak Esti, mas Aris,
dik Wawan, ke -10 keponakanku,
dan kakakku yang tersayang Yoyok Dwi Adianto**

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Pengaruh Molibdenum (Mo) terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase Daun, Pembentukan Bintil Akar, dan Pertumbuhan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* Linn.)**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Biologi Jurusan Biologi Lingkungan Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih tersebut penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Ir. B. Sumardiyanto, M.Sc., selaku Pembantu Rektor III Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan Penanggungjawab Beasiswa KWI atas pengarahan dan bimbingan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas studi dengan baik.
2. Bapak Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, MS., selaku Dekan Fakultas Biologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas bimbingan, arahan, petunjuk, dan semua masukan yang sangat berharga selama penulis menempuh tugas studi di Fakultas Biologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Drs. David Ariono, selaku Pembantu Dekan I Fakultas Biologi

Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat memperoleh bebas SPP pada semester genap tahun akademik 1994/1995 dan semester genap tahun akademik 1995/1996.

4. Bapak Ir. Ign. Pramana Yuda, M.Si., selaku Pembantu Dekan III Fakultas Biologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas segala kemurahan hati dalam membantu penulis memperoleh beasiswa KWI pada tahun akademik 1997/1998 dan tahun akademik 1998/1999 sehingga penelitian dan penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Ibu Dra. Yuniarti Aida, MS., selaku Ketua Jurusan Biologi Lingkungan dan Kepala Laboratorium Zoologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas pemberian ijin penelitian dan penggunaan Laboratorium Zoologi.
6. Bapak Dr. Hari Hartiko, M.Sc., selaku dosen pembimbing utama yang telah berkenan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, petunjuk, dan pengarahan dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Dra. E. Mursyanti, M.Si., selaku dosen pembimbing pendamping atas kebaikan hati dan kesabaran dalam memberikan arahan, bantuan, bimbingan, dan dukungan moril sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan baik.
8. Ibu Ekawati Purwijantiningsih, S.Si., selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan petunjuk dan masukan dalam penyusunan skripsi ini, serta atas pemberian ijin penelitian di Kebun Botani Fakultas Biologi.

9. Pak Tc. Suprihadi, pak Yanto, mas Kris, mas Gun, dan mbak Yanti atas keramah tamahan dan kemudahan dalam membantu urusan administrasi, pembuatan surat ijin penelitian, dan surat keterangan yang lain.
10. Mas Widyo, mas Antok, dan mbak Wati, selaku laboran Laboratorium Zoologi, Mikrobiologi, dan Botani Fakultas Biologi UAJY.
11. Staf perpustakaan UAJY, PAU Pangan dan Gizi UGM, serta Biologi UGM atas bantuannya dalam pencarian literatur.
12. Staf *Book Shop* UAJY atas rasa persaudaraan yang sangat erat.
13. Mas Harman (karyawan PG. Madukismo) atas pinjaman bukunya, mas Tono (Satpam UAJY) atas bantuannya pada saat penulis terkapar di RS Panti Rapih, dan mas Supriyadi (*Cleaning Service* UAJY) atas obrolan yang menarik.
14. Ayahanda R.P. Hardjorusmanto (Alm), mas Seno (Alm), Ibunda M. Sumarminah, dan ke - 10 saudaraku yang tercinta, untuk kasih sayang, doa, dan dorongan semangat yang tak ternilai harganya sehingga penulis dapat memperoleh kesempatan untuk tugas studi di Fakultas Biologi UAJY dan dapat menyelesaikannya dengan baik.
15. My sweet brother Yoyok Dwi Adiانتو yang telah mencurahkan segala perhatian dan kasih sayangnya, serta memberikan arahan, masukan, bimbingan, dan dorongan moril yang sangat berharga. Kamu sungguh-sungguh dapat memahami perasaan saya dan mau menerima saya sebagai seorang saudara dengan segala kelebihan dan kekurangan yang saya miliki.

16. Mas Kresno atas pinjaman bukunya, Dea atas pinjaman kameranya, Deasy dan Lim Wen Sin atas pinjaman komputernya, Giri atas suplai air yang melimpah, Imelda, Denny, nDari, Yayuk, Febri, Yuli, Rina (sahabat dan tetanggaku saat penelitian), Ratna, Agus, Cici, Epic, No'e, Paulina, Kadek, anak - anak Sukun, serta rekan - rekanku angkatan '94 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas keakraban, kekompakan, solidaritas, dan rasa saling menyayangi yang tidak akan pernah terlupakan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna sehingga penulis dengan segala kerendahan hati mengharapkan adanya kritik dan saran demi menyempurnakan skripsi ini. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 17 Agustus 1999

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan	4
C. Tujuan	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Molibdenum (Mo) sebagai Unsur Hara Tanaman	6
B. Morfologi, Taksonomi dan Manfaat Kacang Tanah	8
C. Bintil Akar dan Peranannya dalam Fiksasi N₂	11

D. Aktivitas Enzim Nitrat Reduktase	16
E. Pengaruh Molibdenum terhadap Pertumbuhan Tanaman, Pembentukan Bintil Akar, dan Aktivitas Nitrat Reduktase Tanaman Kacang Tanah	20
F. Budi Daya Tanaman secara Hidroponik	24
BAB III. BAHAN DAN CARA KERJA	30
A. Bahan dan Alat	30
1. Bahan Penelitian	30
2. Alat - Alat	30
B. Lokasi Penelitian	31
C. Waktu Penelitian	31
D. Cara Penelitian	31
1. Pembuatan Media Semai	31
2. Pembuatan Larutan Hoagland	31
3. Perkecambahan Biji	32
4. Penyemaian (Penanaman Kecambah)	32
5. Pemeliharaan Tanaman	32
6. Pengukuran Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR)	32
7. Pengamatan Efektifitas Bintil Akar dan Jumlah Bintil Akar	34
8. Pengukuran Berat Kering Tanaman	35
9. Analisa Data	35

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
A. Pengaruh Umur Tanaman Kacang Tanah dan Penambahan Molibdenum terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR) Daun	36
B. Pengaruh Molibdenum terhadap Bintil Akar	41
C. Pengaruh Molibdenum terhadap Berat Kering Tanaman	44
D. Hubungan Aktivitas Nitrat Reduktase Daun dengan Berat Kering Tanaman.....	46
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	50
A. Kesimpulan	50
B. Saran - Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Garam - garam yang dilarutkan di dalam air murni oleh Sachs dan Knop	28
2. Garam - garam yang dilarutkan di dalam air murni oleh Hoagland.....	28
3. Aktivitas Nitrat Reduktase daun pada variasi umur tanaman kacang tanah dan penambahan molibdenum	36
4. Jumlah bintil akar kacang tanah pada umur 6 minggu dengan perlakuan variasi konsentrasi Mo	42
5. Nilai koefisien korelasi antara molibdenum dengan bintil akar kacang tanah	44
6. Berat kering tanaman kacang tanah pada umur 6 minggu dengan perlakuan variasi konsentrasi Mo	45
7. Koefisien korelasi antara ANR daun dengan berat kering tanaman kacang tanah	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Reduksi nitrat menjadi nitrit oleh enzim Nitrat Reduktase dan reduksi nitrit menjadi amonia oleh enzim Nitrit Reduktase	17
2. Jalur transfer elektron dari NADH atau NADPH melalui FAD dan Molibdenum serta proses asimilasinya	18
3. Skema umum untuk reduksi nitrat dan reduksi nitrit	20
4. Grafik hubungan antara ANR daun dengan berat kering tanaman	47
5. Grafik hubungan antara ANR daun dengan % berat kering tanaman	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tabel komposisi garam - garam penyusun larutan Hoagland tanpa molibdenum (sebagai kontrol)	54
2. Tabel komposisi garam - garam penyusun larutan Hoagland dengan penambahan molibdenum 0,1 ppm	54
3. Tabel komposisi garam - garam penyusun larutan Hoagland dengan penambahan molibdenum 0,3 ppm	55
4. Tabel komposisi garam - garam penyusun larutan Hoagland dengan penambahan molibdenum 0,5 ppm	55
5. Tabel Aktivitas Nitrat Reduktase daun kacang tanah dengan perlakuan variasi umur dan konsentrasi molibdenum	56
6. Tabel analisa variansi Aktivitas Nitrat Reduktase daun kacang tanah	56
7. Perhitungan CV_{ex} untuk pengaruh umur dan pengaruh konsentrasi Mo terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase daun kacang tanah	57
8. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> (5 %) pengaruh variasi konsentrasi Mo terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase daun kacang tanah	57

9. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> (5 %) untuk pengaruh umur tanaman kacang tanah terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase daun	57
10. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> (5 %) pengaruh variasi konsentrasi Mo dan umur tanaman kacang tanah terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase daun.....	58
11. Tabel jumlah bintil akar total kacang tanah pada umur 6 minggu dengan perlakuan variasi konsentrasi molibdenum	59
12. Tabel analisa variansi bintil akar total kacang tanah	59
13. Perhitungan CV_{ex} untuk bintil akar total kacang tanah	59
14. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> (5 %) bintil akar total kacang tanah	60
15. Tabel jumlah bintil akar merah (efektif) kacang tanah pada umur 6 minggu dengan perlakuan variasi konsentrasi molibdenum	60
16. Tabel analisa variansi bintil akar merah (efektif) kacang tanah	60
17. Perhitungan CV_{ex} untuk bintil akar merah (efektif) kacang tanah	61
18. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> (5 %) bintil akar merah (efektif) kacang tanah	61
19. Tabel prosentase jumlah bintil akar merah (efektif) terhadap jumlah bintil akar total kacang tanah pada umur 6 minggu dengan perlakuan variasi konsentrasi molibdenum	61

20. Tabel analisa variansi prosentase jumlah bintil akar merah (efektif) terhadap jumlah bintil akar total kacang tanah	62
21. Perhitungan CV_{ex} prosentase jumlah bintil akar merah (efektif) terhadap jumlah jumlah bintil akar total kacang tanah	62
22. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> (5 %) prosentase jumlah bintil akar merah (efektif) terhadap jumlah bintil akar total kacang tanah	62
23. Tabel berat kering total tanaman kacang tanah pada umur 6 minggu dengan perlakuan variasi konsentrasi molibdenum	63
24. Tabel analisa variansi berat kering total tanaman kacang tanah	63
25. Perhitungan CV_{ex} berat kering total tanaman kacang tanah	63
26. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> (5 %) berat kering total tanaman kacang tanah	64
27. Tabel berat kering akar tanaman kacang tanah pada umur 6 minggu dengan perlakuan variasi konsentrasi molibdenum	64
28. Tabel analisa variansi berat kering akar tanaman kacang tanah	64
29. Perhitungan CV_{ex} berat kering akar tanaman kacang tanah	65
30. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> (5 %) berat kering akar tanaman kacang tanah	65
31. Tabel berat kering batang tanaman kacang tanah pada umur 6 minggu dengan perlakuan variasi konsentrasi molibdenum	65

32. Tabel analisa variansi berat kering batang tanaman kacang tanah	66
33. Perhitungan CV_{ex} berat kering batang tanaman kacang tanah	66
34. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> (5 %) berat kering batang tanaman kacang tanah	66
35. Tabel berat kering daun tanaman kacang tanah pada umur 6 minggu dengan perlakuan variasi konsentrasi molibdenum	67
36. Tabel analisa variansi berat kering daun tanaman kacang tanah	67
37. Perhitungan CV_{ex} berat kering daun tanaman kacang tanah	67
38. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> (5 %) berat kering daun tanaman kacang tanah	68
39. Tabel prosentase berat kering akar tanaman kacang tanah pada umur 6 minggu dengan perlakuan variasi konsentrasi molibdenum	68
40. Tabel analisa variansi prosentase berat kering akar tanaman kacang tanah	68
41. Perhitungan CV_{ex} prosentase berat kering akar tanaman kacang tanah	69
42. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> (5 %) prosentase berat kering akar tanaman kacang tanah	69
43. Tabel prosentase berat kering batang tanaman kacang tanah pada umur 6 minggu dengan perlakuan variasi konsentrasi	

molibdenum	69
44. Tabel analisa variansi prosentase berat kering batang tanaman kacang tanah	70
45. Perhitungan CV_{ex} prosentase berat kering batang tanaman kacang tanah	70
46. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> (5 %) prosentase berat kering batang tanaman kacang tanah	70
47. Tabel prosentase berat kering daun tanaman kacang tanah pada umur 6 minggu dengan perlakuan variasi konsentrasi molibdenum	71
48. Tabel analisa variansi prosentase berat kering daun tanaman kacang tanah	71
49. Perhitungan CV_{ex} prosentase berat kering daun tanaman kacang tanah	71
50. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> (5 %) prosentase berat kering daun tanaman kacang tanah	72
51. Foto tanaman kacang tanah usia 2 minggu	72
52. Foto tanaman kacang tanah usia 4 minggu	73
53. Foto tanaman kacang tanah usia 6 minggu	73

INTISARI

Molibdenum (Mo) merupakan unsur hara mikro yang sangat dibutuhkan tanaman kacang tanah dalam proses fiksasi N_2 , reduksi nitrat menjadi nitrit, dan untuk pertumbuhan tanaman kacang tanah itu sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh umur tanaman kacang tanah dan penambahan Mo terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR) daun, pengaruh Mo terhadap pertumbuhan bintil akar kacang tanah, serta pengaruh ANR daun terhadap komponen biomassa tanaman kacang tanah.

Penelitian ini menggunakan biji kacang tanah (*Arachis hypogaea* Linn.) varietas gajah, yang ditanam dalam media pasir dengan larutan Hoagland sebagai unsur haranya. Adapun variasi konsentrasi Mo yang ditambahkan ke dalam media adalah 0,1 ppm, 0,3 ppm, 0,5 ppm, dan 0 ppm sebagai kontrol. Pengamatan ANR daun dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu, 4 minggu, dan 6 minggu, sedangkan bintil akar dan berat kering tanaman diamati hanya pada saat tanaman berumur 6 minggu. Masing - masing perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 5 kali. Analisis data yang digunakan adalah desain faktorial, sedangkan untuk menentukan letak beda nyata antar perlakuan dilakukan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Hasil penelitian terhadap ANR daun ternyata dipengaruhi oleh umur tanaman kacang tanah. Pengukuran ANR daun pada umur 2 minggu, 4 minggu, dan 6 minggu menunjukkan hasil yang berbeda nyata hanya pada saat tanaman berumur 6 minggu, tetapi mempunyai kecenderungan meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Pengaruh penambahan Mo ke dalam media terhadap ANR daun dan jumlah bintil akar efektif kacang tanah memberikan hasil yang berbeda nyata antara perlakuan 0 ppm dengan 0,3 ppm, dan antara perlakuan 0 ppm dengan 0,5 ppm, sedangkan pengaruh penambahan Mo terhadap prosentase (%) bintil akar kacang tanah memberikan hasil yang berbeda nyata antara perlakuan 0 ppm dengan 0,1 ppm, antara perlakuan 0 ppm dengan 0,1 ppm, dan antara perlakuan 0 ppm dengan 0,5 ppm. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan berat kering tanaman dan % berat kering seiring dengan meningkatnya ANR daun.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan. Pertama, penambahan Mo ke dalam media akan mempengaruhi peningkatan ANR daun kacang tanah. Kedua, umur tanaman mempengaruhi ANR daun. Ketiga, penambahan Mo ke dalam media akan meningkatkan jumlah bintil akar efektif dan % bintil akar kacang tanah. Keempat, berat kering tanaman dan % berat kering tanaman kacang tanah mempunyai kecenderungan meningkat seiring dengan meningkatnya ANR daun.