

Biochemistry

MILIK PERPUSTAKAAN	
UNIVERSITAS ATMA JAYA	
YOGYAKARTA	
Diterima	30 JUL 2001
Inventaris	0202/BL/Hd.7/2001
Klasifikasi	R.f. 572/Dor/01
Katalog	:
Selesai diproses	:



**PENGARUH $MgSO_4$, $MgCl_2$, DAN Mg -EDTA TERHADAP
AKTIVITAS NITRAT REDUKTASE DAUN DAN
PERTUMBUHAN BAYAM
(*Amaranthus tricolor* Linn.)**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

NANCY DARMA YANTI SIREGAR

No. Mhs. : 0439/BL

Nirm : 950051052903120058

Program Studi : Biologi Lingkungan

**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2001**



**PENGARUH MgSO₄, MgCl₂ DAN Mg-EDTA TERHADAP
AKTIVITAS NITRAT REDUKTASE DAUN DAN
PERTUMBUHAN BAYAM
(*Amaranthus tricolor* Linn.)**

SKRIPSI

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

Disusun oleh :

NANCY DARMAYANTI SIREGAR

No. Mhs. : 00439/BL
NIRM : 950051052903120058
Program Studi : Biologi Lingkungan

**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2001

PENGESAHAN

Mengesahkan skripsi yang berjudul
PENGARUH $MgSO_4$, $MgCl_2$ Dan Mg-EDTA TERHADAP AKTIVITAS NITRAT
REDUKTASE DAUN DAN PERTUMBUHAN BAYAM
(*Amaranthus tricolor* Linn.)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

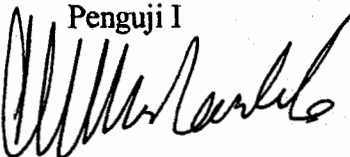
NANCY DARMAYANTI SIREGAR

No. Mhs. : 00439/BL
NIRM : 950051052903120058
Program Studi : Biologi lingkungan

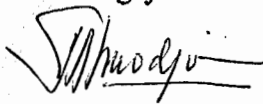
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 7 April 2001
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji


Penguji I


(Dr. Hari Hartiko, M.Sc.)

Penguji II



(Drs. P. Kianto Atmodjo, M.Si.)

Penguji III


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



Yogyakarta, 7 April 2001
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Biologi
Dekan,


(Drs. Boy Rahardjo S., M.Si.)

***Takut akan Tuhan adalah permulaan pengetahuan,
tetapi orang bodoh menghina hikmat dan didikan.***

Karena :

***Perintah itu merupakan pelita, sedangkan ajaran itu adalah cahaya,
dan teguran yang mendidik merupakan jalan kehidupan.***

Maka :

***Berpeganglah pada didikan, jangan melepaskannya.
Peliharalah dia, karena dialah hidupmu.***

(Amsal 1: 7; 6 : 23; 4: 13)

***“Hidup itu adalah seni, maka nikmati dan berkaryalah
seperti anda hidup dalam seni”***

**Kupersembahkan karyaku kepada :
Ayahanda tercinta P. N. H. Siregar, Ibunda D. R. Simanjutak
Dan
Saudara-saudariku tercinta
(bang Budi, kak Selly, dan adikku Harry)**

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Pengaruh $MgSO_4$, $MgCl_2$ Dan Mg-EDTA Terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase Daun Dan Pertumbuhan Bayam (*Amaranthus tricolor* 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, yaitu :

1. Ayahanda P. N. H Siregar dan Ibunda D. R. Simanjuntak, bang Budi, kak Selly dan adikku tercinta Harry, untuk kasih sayang, perhatian, doa, dorongan semangat dan dorongan moril yang tak ternilai harganya, sehingga penulis dapat memperoleh kesempatan untuk studi di Fakultas Biologi UAJY dan dapat menyelesaikannya dengan baik.
2. Bapak Drs. Boy Rahardjo, S., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Biologi Universitas Atma Jaya atas petunjuk dan arahan kepada penulis selama penulisan skripsi.
3. Bapak Dr. Hari Hartiko, M.Sc., selaku dosen pembimbing utama yang telah berkenan meluangkan waktu dalam memberikan semangat, bimbingan, petunjuk, dan pengarahan dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Drs. P. Kianto Atmodjo, M.Si., selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, dorongan semangat, petunjuk

dalam penelitian dan penyusunan skripsi serta atas peminjaman buku-bukunya sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.

5. Ibu Dra. E. Mursyanti, M.Si., selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan petunjuk dan masukan dalam penyusunan skripsi ini serta atas pemberian ijin penelitian di Laboratorium Botani dan Kebun Botani Fakultas Biologi.
6. Ibu Ekawati Purwijantiningsih, S.Si., selaku pembantu dekan II yang telah memberikan pinjaman bukunya dengan judul “Fisiologi Tumbuhan”, sehingga penulisan dan penyusunan skripsi terselesaikan dengan baik.
7. Saudara-saudari terkasih yang termasuk dalam “Patogar” yaitu : bang Budi, bang Okto, kak Titis, Donal, dek’ Ika dan adikku tersayang Adek (FB UAJY 1997) atas bantuan, doa, dorongan dan semangat serta perhatiannya selama penulis melakukan penelitian dan penyusunan skripsi.
8. Pak Tc. Suprihadi, pak Yanto, mas Kris, mas Gun atas keramahtamahan dan kemudahan dalam membantu urusan administrasi, pembuatan surat ijin, dan surat keterangan lain.
9. Mbak Wati, Mas Widyo dan mas Antok, selaku Laboran Laboratorium Botani, Zoologi dan Mikrobiologi Fakultas Biologi UAJY.
10. Mas Anto dan mas Ari atas bantuan tenaga dalam merawat tanaman, selama penulis melakukan penelitian di Kebun Fakultas Biologi UAJY.
11. Staf perpustakaan UAJY, UKDW, Pertanian UGM dan Biologi UGM atas bantuannya dalam pencarian literatur.

12. Adik-adik terkasih (Endang, Rita, Ida dan Eva) dan mbak-mbak di Kost “Konco Dewe” sebagai teman berbagi suka-duka selama tinggal bersama-sama, juga atas bantuan tenaga dan doa untuk penulis.
13. My sweet brother Despriman Saragih yang telah memberikan dorongan semangat, masukan, mencurahkan perhatian dan kasih sayangnya dan dapat menerima kekurangan dan kelebihan yang ada pada penulis serta teman tempat berbagi suka-duka yang walaupun sering berbeda pendapat namun tujuannya demi kebaikan penulis, sehingga penyusunan dan penulisan skripsi ini terselesaikan dengan baik.
14. Teman-teman kost “Astor” (Ito Albert Naibaho, Dwi Santo/Tuyul, Decolas/Sung Go Khong) atas perhatiannya kepada penulis.
15. GCS Rental (Yustan dan Ivan) atas bantuannya dalam pengetikan dan kerja samanya.
16. Kakakku Onsa’94 dan kak Tatik’94 atas perhatian dan masukan serta bantuannya pada penulis selama melakukan penelitian.
17. Teman-teman dekatku : Amani, Betty, Anastasia, Dolly, dan semua teman-teman Angkatan ’95 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan skripsi ini. Kiranya skripsi ini dapat memberikan manfaat yang berguna bagi pembaca.

Yogyakarta, 7 April 2001

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR	iii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Permasalahan	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Bayam.....	5
1. Morfologi.....	5
2. Kedudukan Taksonomi	5
3. Kegunaan	6
4. Habitat.....	7
5. Pupuk Untuk Pertumbuhan Tanaman Bayam.....	7

B. Magnesium (Mg).....	7
1. Sifat-sifat Mg dalam Tanah	8
2. Pengangkutan dan Translokasi Mg	9
3. Fungsi-fungsi Biokimia	10
4. Kekurangan Mg	11
C. Sulfur (S).....	14
D. Klor (Cl ⁻).....	15
E. Asam Etilen-Diamina-Tetraasetat (EDTA).....	15
F. Nitrat Reduktase	17
G. Klorofil.....	20
III. METODE PENELITIAN	22
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	22
1. Lokasi Penelitian.....	22
2. Waktu Penelitian.....	22
B. Alat dan Bahan.....	22
1. Alat-alat yang digunakan	22
2. Bahan yang digunakan.....	22
C. Cara Kerja	23
1. Penyiapan Media Tanam dan Penanaman	23
2. Perlakuan	23
3. Parameter	24
a. Pengukuran ANR Daun.....	24
b. Pengukuran Kandungan Klorofil Daun Bayam	25

c. Berat Kering Total Tanaman.....	26
d. Luas Permukaan Daun	26
e. Jumlah Daun.....	26
D. Analisis Data	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
A. Pengaruh Variasi Garam-garam Mg dan Umur Tanaman Terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR).....	27
B. Pengaruh Variasi Garam-garam Mg dan Umur Tanaman Terhadap Klorofil Daun	30
C. Pengaruh Variasi Garam-garam Mg dan Umur Tanaman Terhadap Luas Permukaan Daun	35
D. Pengaruh Variasi Garam-garam Mg dan Umur Tanaman Terhadap Berat Kering Tanaman	37
E. Pengaruh Variasi Garam-garam Mg dan Umur Tanaman Terhadap Jumlah Daun.....	40
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran-saran	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Komposisi zat gizi yang terdapat dalam tiap 100 gram bayam	6
2.	Pengaruh Variasi Garam-garam Mg dan Umur Tanaman Terhadap ANR (μ mol NO_2^- / gr/ jam).....	27
3.	Pengaruh Variasi Garam-garam Mg dan Umur Tanaman Terhadap Kadar Klorofil a (mg/gr <i>daun segar</i>).....	30
4.	Pengaruh Variasi Garam-garam Mg dan Umur Tanaman Terhadap Kadar Klorofil b (mg/gr <i>daun segar</i>).....	33
5.	Pengaruh Variasi Garam-garam Mg dan Umur Tanaman Terhadap Luas Permukaan Daun (cm^2).....	35
6.	Pengaruh Variasi Garam-garam Mg dan Umur Tanaman Terhadap Berat Kering Akar (gr).....	37
7.	Pengaruh Variasi Garam-garam Mg dan Umur Tanaman Terhadap Berat Kering Batang (gr).....	37
8.	Pengaruh Variasi Garam-garam Mg dan Umur Tanaman Terhadap Berat Kering Daun (gr).....	38
9.	Pengaruh Variasi Garam-garam Mg dan Umur Tanaman Terhadap Berat Kering Total Tanaman.....	39
10.	Pengaruh Variasi Garam-garam Mg dan Umur Tanaman Terhadap Jumlah Daun.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Molekul klorofil.....	10
2. Magnesium penghubung antara ATP dengan molekul enzim.....	11
3. Struktur EDTA.....	15
4. Struktur kimia Mg-EDTA.....	16
5. Reaksi reduksi nitrat menjadi amoniak	18
6. Lintasan elektron reaksi reduksi nitrat menjadi nitrit.....	18
7. Reaksi reduksi nitrat menjadi nitrit	19
8. Rumus bangun klorofil a dan klorofil b.....	20
9. Sintesis klorofil.....	21

DAFTAR TABEL LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tabel komposisi garam-garam penyusun larutan hidroponik resep Marvel.....	46
2. Tabel pengaruh variasi garam-garam Mg terhadap ANR daun bayam (μ mol NO_2^- /g/jam).....	47
3. Tabel analisa variansi Aktivitas Nitrat Reduktase daun.....	49
4. Perhitungan CV_{ex} Aktivitas Nitrat reduktase daun	49
5. Tabel pengaruh variasi garam-garam Mg terhadap klorofil a daun (mg/gr daun segar)	51
6. Tabel analisa variansi klorofil a daun.....	53
7. Perhitungan CV_{ex} klorofil a daun bayam	53
8. Tabel pengaruh variasi garam-garam Mg terhadap klorofil b daun (mg/gr daun segar).....	55
9. Tabel analisa variansi klorofil b daun.....	57
10. Perhitungan CV_{ex} klorofil b daun bayam	57
11. Tabel pengaruh variasi garam-garam Mg terhadap luas permukaan daun (cm^2).....	59
12. Tabel analisa variansi luas permukaan daun	60
13. Perhitungan CV_{ex} luas permukaan daun bayam	61
14. Tabel pengaruh variasi garam-garam Mg terhadap berat kering akar (gr)	63

15. Tabel analisa variansi berat kering akar	65
16. Perhitungan CV_{ex} berat kering akar tanaman bayam	65
17. Tabel pengaruh variasi garam-garam Mg terhadap berat kering batang (gr)	67
18. Tabel analisa variansi berat kering batang.....	69
19. Perhitungan CV_{ex} berat kering batang tanaman bayam	69
20. Tabel pengaruh variasi garam-garam Mg terhadap berat kering daun (gr)	71
21. Tabel analisa variansi berat kering daun	73
22. Perhitungan CV_{ex} berat kering daun tanaman bayam	73
23. Tabel pengaruh variasi garam-garam Mg terhadap berat kering total (gr).....	75
24. Tabel analisa variansi berat kering total.....	77
25. Perhitungan CV_{ex} berat kering total tanaman bayam	77
26. Tabel pengaruh variasi garam-garam Mg terhadap jumlah daun.....	79
27. Tabel analisa variansi jumlah daun	81
28. Perhitungan CV_{ex} jumlah daun tanaman bayam	81
29. Foto tanaman bayam usia 1 minggu.....	83
30. Foto tanaman bayam usia 3 minggu.....	83
31. Foto tanaman bayam usia 5 minggu.....	84
32. Tabel ANR total daun (μ mol NO_2^- /g/jam).....	85
33. Tabel analisa variansi Aktivitas Nitrat Reduktase total daun bayam	87

34. Perhitungan CV ex Aktivitas Nitrat Reduktase total daun bayam.....	87
35. Tabel rerata berat basah daun (gr)	88
36. Tabel ANR daun (μ mol NO_2^- /g/jam).....	89
37. Tabel ANR total daun (μ mol NO_2^- /g/jam).....	89
38. Tabel data mentah uji ANR pada $\lambda = 540$ nm (gr)	90
39. Tabel data mentah uji klorofil pada $\lambda = 644$ nm.....	90
40. Tabel data mentah uji klorofil daun pada $\lambda = 663$ nm.....	91
41. Tabel data mentah berat basah daun (gr).....	91
42. Tabel data mentah berat basah batang (gr).....	92
43. Tabel data mentah berat basah akar (gr).....	92
44. Perhitungan banyaknya garam MgSO_4 , MgCl_2 dan Mg-EDTA yang dibutuhkan	93

INTISARI

Magnesium (Mg) merupakan salah satu unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman yang berfungsi sebagai bagian dari klorofil, kofaktor dan aktivator enzim. Sumber-sumber Mg adalah $MgSO_4$, $MgCl_2$, Mg-EDTA dan lain-lain. Ion Mg^{2+} ini banyak digunakan sebagai nutrisi bagi pertumbuhan tanaman dalam bentuk $MgSO_4$, sehingga dalam penelitian ini perlu dikaji dan diketahui pengaruh penggunaan garam-garam Mg dalam bentuk $MgSO_4$, $MgCl_2$ dan Mg-EDTA tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh $MgSO_4$, $MgCl_2$ dan Mg-EDTA terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR), dan pertumbuhan bayam.

Penelitian ini menggunakan bayam (*Amaranthus tricolor* Linn.) yang ditanam dalam media pasir dengan larutan Marvel sebagai sumber unsur hara. Adapun konsentrasi Mg pada masing-masing perlakuan pada berbagai variasi garam-garam Mg sebesar 30 ppm. Parameter yang diukur meliputi ANR, klorofil daun, berat kering total, luas permukaan daun dan jumlah daun yang diamati pada saat tanaman berumur 1, 3 dan 5 minggu. Masing-masing perlakuan dilakukan ulangan sebanyak lima kali. Analisis data yang digunakan adalah analisis faktorial, sedangkan untuk menentukan letak beda nyata antar perlakuan dilakukan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Hasil penelitian terhadap ANR daun ternyata dipengaruhi oleh penggunaan garam $MgSO_4$, $MgCl_2$ dan Mg-EDTA. Pengukuran ANR daun menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada saat tanaman berumur 1 dan 5 minggu. ANR total daun dipengaruhi oleh umur tanaman. Dibandingkan dengan $MgCl_2$ dan Mg-EDTA, $MgSO_4$ menunjukkan nilai yang lebih tinggi untuk semua parameter.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan garam-garam Mg ke dalam media tanam meningkatkan ANR daun bayam. Umur tanaman berpengaruh terhadap ANR daun, kandungan klorofil a dan b, luas permukaan daun, berat kering total dan jumlah daun.

ABSTRACT

Magnesium (Mg) is one of macro elements which needed for spinach plant as a part of chlorophyll, enzymic cofactor and activator. Mg sources are MgSO_4 , MgCl_2 , Mg-EDTA, etc. This Mg^{2+} ion much used as nutrient for plant growth in form MgSO_4 , so in this experiment need to be examined and know the effect of utilizing Mg salts in form MgSO_4 , MgCl_2 and Mg-EDTA. This experiment is purposed to know the effect of MgSO_4 , MgCl_2 and Mg-EDTA on spinach leaf nitrate reductase activities and growth.

The experiment using spinach (*Amaranthus tricolor* Linn.) which planted on the sand media with Marvel solute as mineral source. Mg concentration of variation Mg salts is about 30 ppm. The parameters measured about ANR, content of leaf chlorophyll, total dry matter, leaf area surface and leaf total which observed when the plant have one week, three week and five week ages. Every treatments had done five times. The data analysis which used for this experiment is factorial design, while to determine the evident real site of treatments used *Duncan's Multiple Range Test*.

The experiment result about leaf ANR influenced by utilizing of MgSO_4 , MgCl_2 , Mg-EDTA salts. The leaf ANR measuring show the evident real of product when the plant have one week and five week ages. If compared with MgCl_2 and Mg-EDTA, MgSO_4 salt showing the highest digit of every parameters.

According to the experiment we can take conclusion that the utilizing of Mg into media influenced on spinach leaf ANR. The age of plant influenced on leaf ANR, content of chlorophyll a and b, leaf area surface, total dry matter and leaf total.