

UJI KORELASI AKTIVITAS NITRAT REDUKTASE DAUN  
VEGETATIF PADA BERBAGAI FASE PERTUMBUHAN  
BEBERAPA VARIETAS PADI

KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)



MILIK PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS JEMBER

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu  
Jurusan Agronomi  
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh :

M

**TUTIK NALIANA**

NIM : 9415101012

Asal : ; Hadiah  
Pembelian  
Terima Tgl: 19 MAY 2000  
No, Induk : PTI - 2000 - 10.175

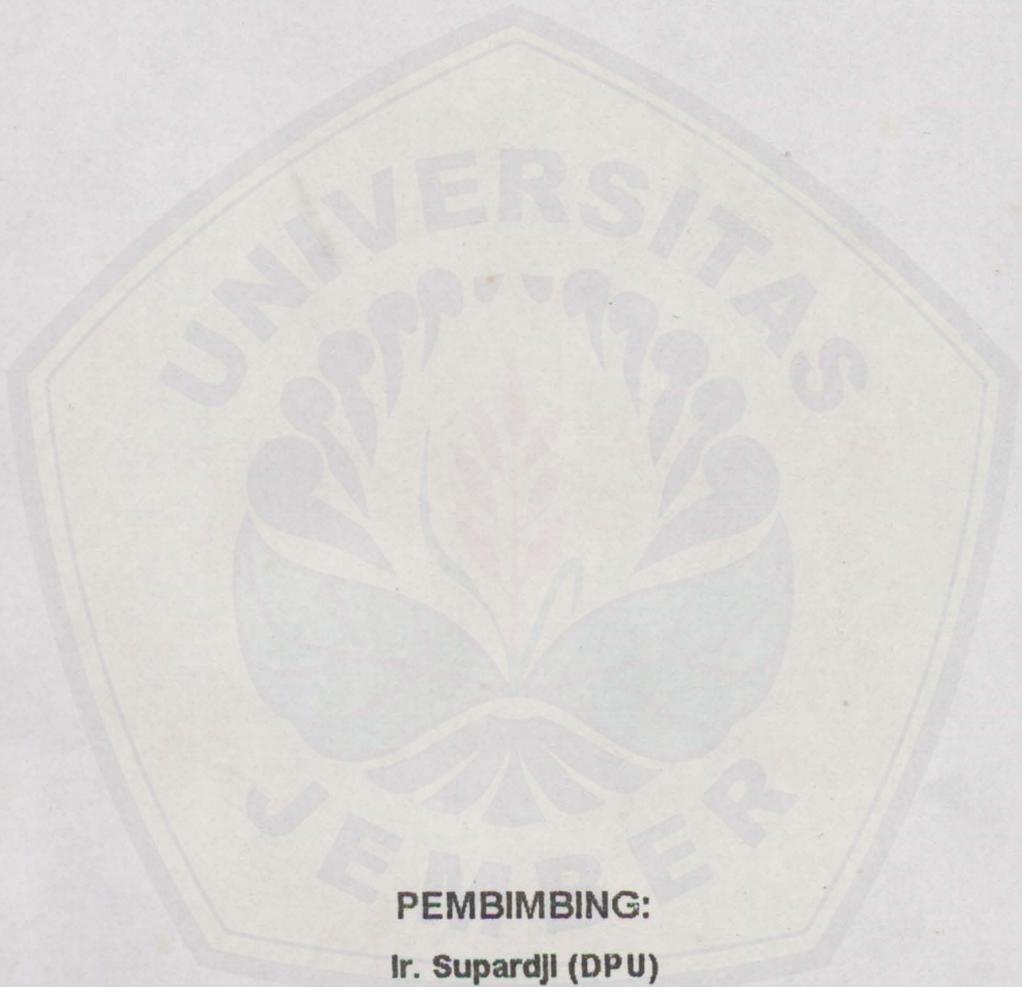
S

Klass  
549.7  
MAL  
M

FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER

M a r e t, 2000

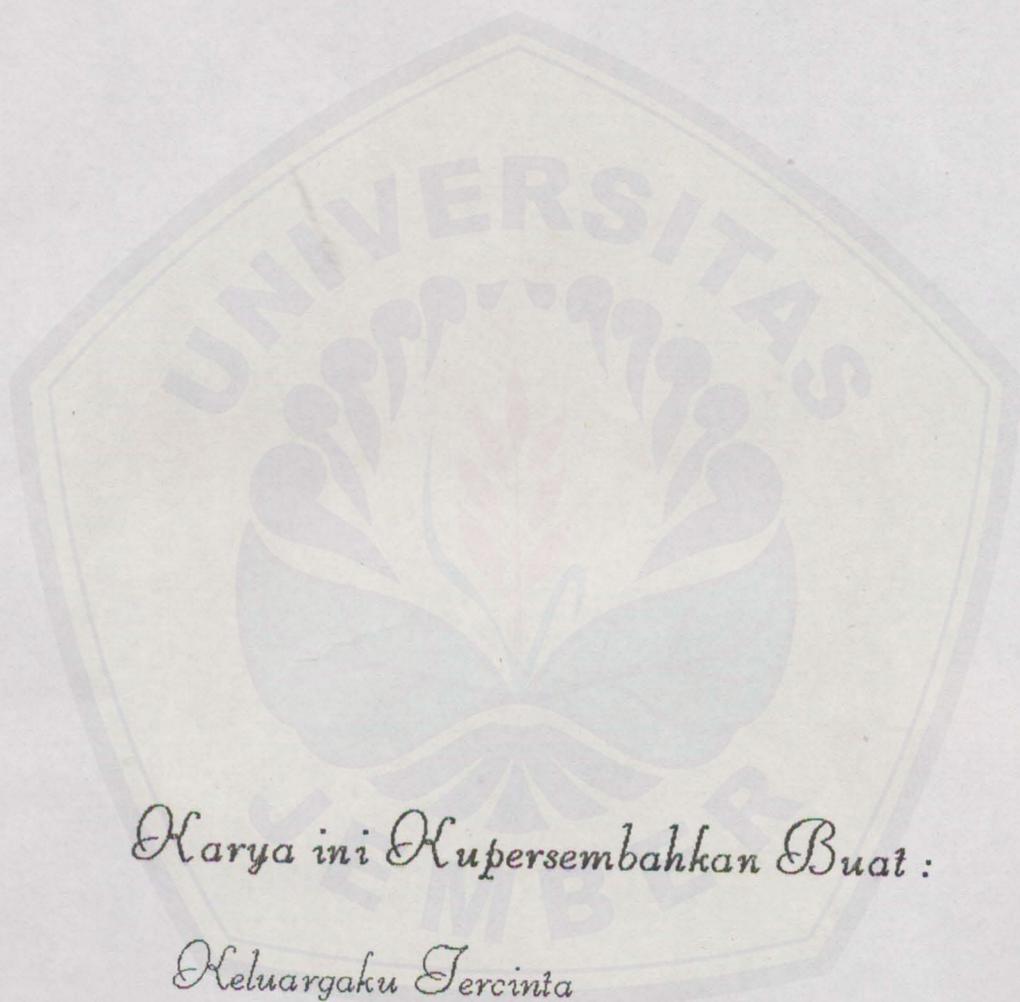
107



**PEMBIMBING:**

**Ir. Supardji (DPU)**

**Ir. Setiyono, MP (DPA )**

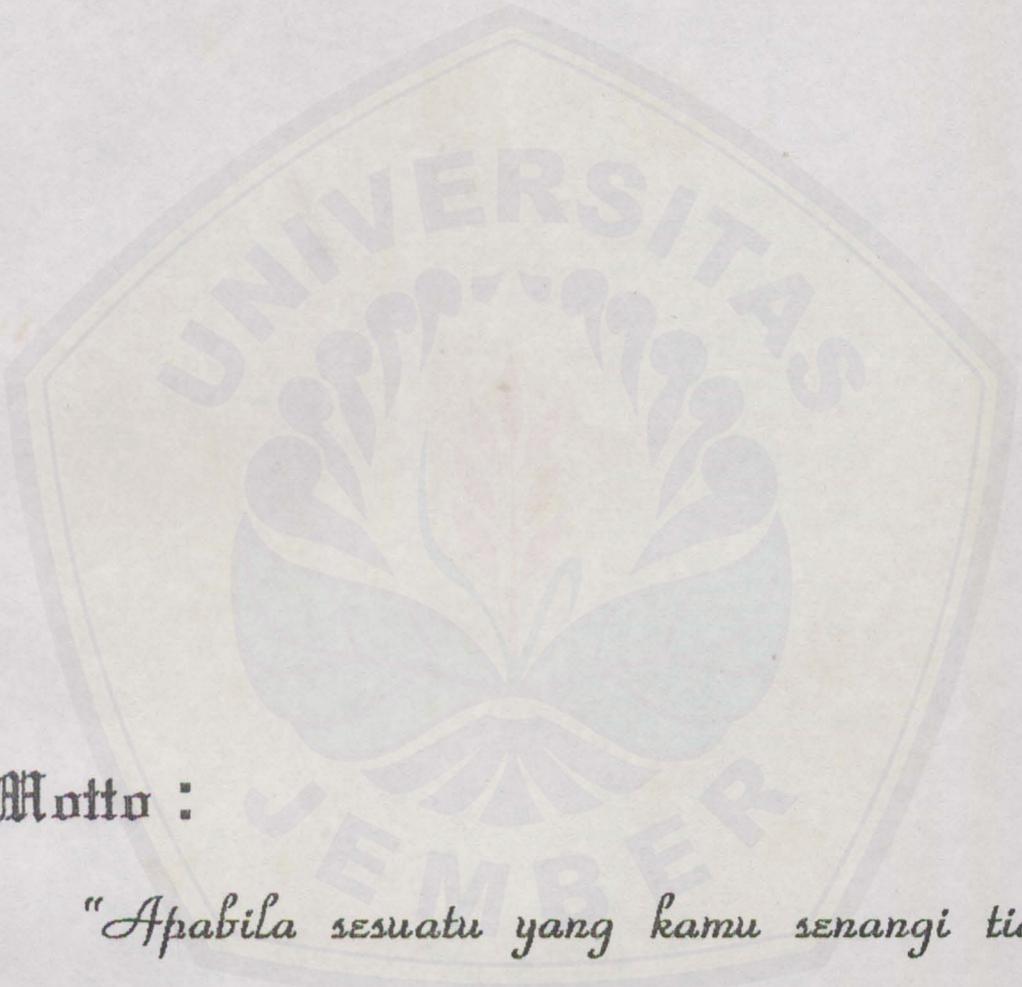


*Karya ini Kupersembahkan Buat :*

*Keluargaku Tercinta*

*Almamaterku*

*Kasihku.....*



Motto :

*"Apabila sesuatu yang kamu senangi tidak terjadi, maka senangilah apa yang terjadi"*

*(S. Ali Ra)*

# Digital Repository Universitas Jember

Diterima Oleh Fakultas Pertanian  
Universitas Jember Sebagai  
Karya Ilmiah Tertulis (SKRIPSI)

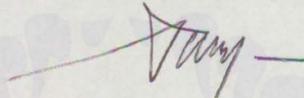
Dipertahankan pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 23 Maret 2000

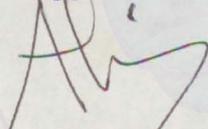
Tempat : Fakultas Pertanian  
Universitas Jember

TIM PENGUJI



Ir. SUPARDJI  
NIP. 130 890 067

Anggota I



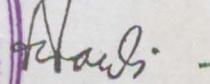
Ir. SETIYONO, MP  
NIP. 131 696 266

Anggota II



Ir. DENNA ERIANI MUNANDAR, MP  
NIP. 131 759 541

Mengesahkan,  
Dekan



Ir. Hj. Sitti Hartanti, MS  
NIP. 130 350 763

## KATA PENGANTAR

Puji syukur di panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas berkat dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis (skripsi) yang berjudul “Uji Korelasi Aktivitas Nitrat Reduktase Daun Vegetatif Pada Berbagai Fase Pertumbuhan Beberapa Varietas Padi” dengan baik.

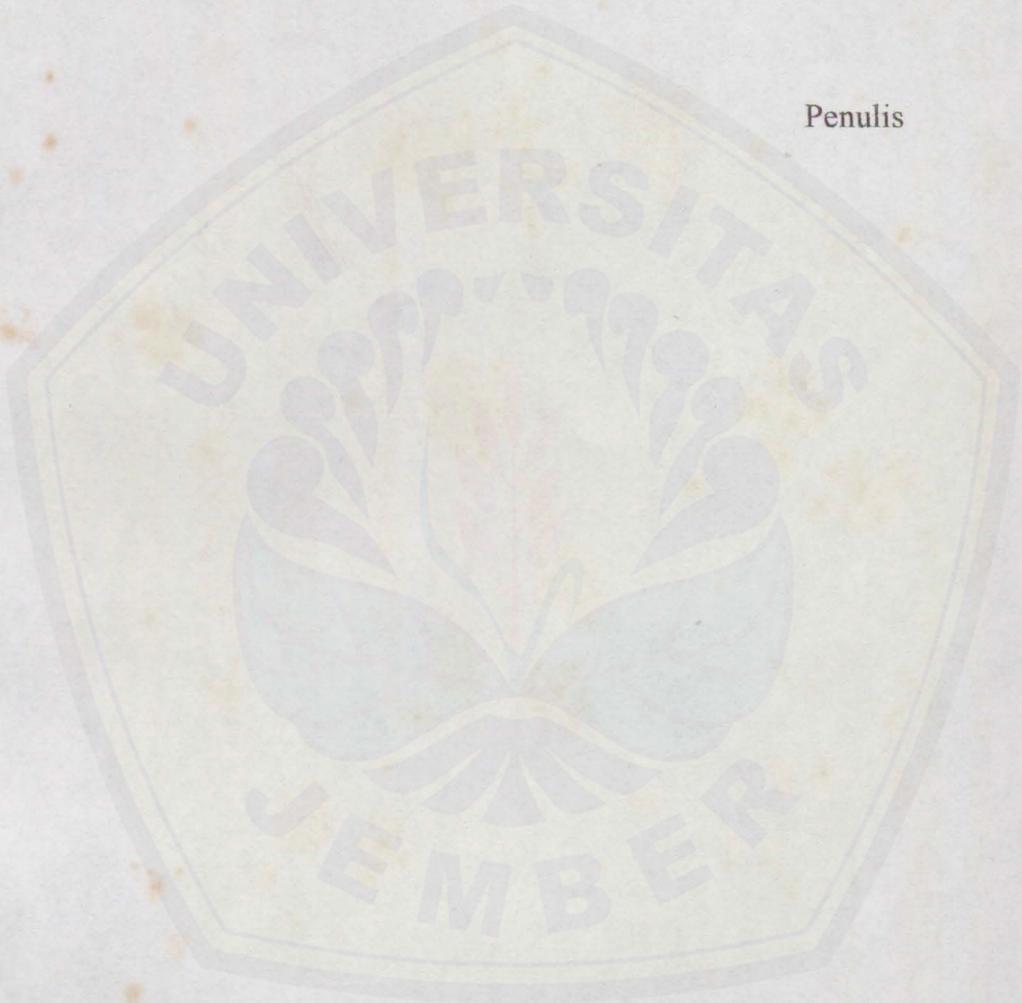
Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesainya penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini, khususnya kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi,
2. Ketua Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Jember
3. Ketua beserta staf Pusat Penelitian Biologi Molekuler Universitas Jember yang telah memberikan sarana dan prasarana untuk penelitian.
4. Ir Suparji selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan penulisan.
5. Ir. Setiyono, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota I yang banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
6. Ir. Denna Eriani Munandar, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyempurnaan penulisan.
7. Bapak, Ibu, Mbak List, Mbak En dan Irin yang telah memberikan banyak dukungan baik moril maupun sprirituil pada saya selama ini.
8. Sahabat-sahabatku khususnya Didien, Ahyat, Lulus dan Ani yang banyak membantu penyelesaian skripsi dan juga sahabat-sahabatku yang ada di Jl. Mastrip Gang Blora No. 6 atas semua dukungan moril yang diberikan, serta
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas segala bantuan yang penulis terima dalam berbagai bentuk.

Akhir kata Tiada Gading yang Tak Retak, besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukan, khususnya bagi perkembangan dunia ilmu pengetahuan.

Jember, 23 Maret 2000

Penulis



DAFTAR ISI

	HAL
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
RINGKASAN.....	xiv
I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2 Intisari Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Kegunaan Penelitian.....	3
II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Padi.....	4
2.2 Asimilasi Nitrat Pada Tanaman.....	5
2.3 Hubungan Aktifitas Nitrat Reduktase dengan Umur Fisiologis Organ Tanaman.....	6
2.4 Aktifitas Nitrat Reduktase sebagai Kriteria Seleksi.....	7
2.5 Hipotesa.....	8
III METODE PENELITIAN.....	9
3.1 Tempat dan Waktu.....	9
3.2 Bahan Tanam.....	9
3.3 Rancangan Penelitian.....	9
3.4 Analisis Data.....	9
3.5 Pelaksanaan Percobaan.....	12
3.5.1 Pengolahan Tanah.....	12
3.5.2 Penanaman.....	12
3.5.3 Pemupukan.....	12
3.5.4 Pemeliharaan Tanaman.....	12
3.6 Analisis Laboratorium.....	13
3.6.1 Pengambilan Contoh Daun.....	13
3.6.2 Ekstraksi Protein.....	13
3.6.3 Penentuan Aktivitas Enzim.....	13
3.6.4 Analisis Kandungan Total Protein Terlarut.....	14
3.7 Pengamatan di Lapang.....	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Hasil Penelitian.....	16
4.2 Pembahasan.....	19

V KESIMPULAN DAN SARAN.....	23
5.1 Kesimpulan.....	23
5.2 Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN.....	26



DAFTAR GAMBAR

No.	HAL
1. Histogram Hubungan Antara Aktivitas Spesifik Nitrat Reduktase pada Tiap-tiap Fase Tumbuh pada Delapan Varietas Padi .....	16



DAFTAR LAMPIRAN

No.	HAL
1. a Data Aktivitas NR Daun Vegetatif Fase Pertumbuhan Vegetatif .....	24
1. b Sidik Ragam Aktivitas NR Daun Vegetatif Fase Pertumbuhan Vegetatif.....	24
2. a Data Aktivitas NR Daun Vegetatif Fase Pembungaan.....	25
2. b Sidik Ragam Aktivitas NR Daun Vegetatif Fase Pembungaan.....	25
3. a Data Aktivitas NR Daun Vegetatif Fase Pengisian Biji.....	26
3. b Sidik Ragam Aktivitas NR Daun Vegetatif Fase Pengisian Biji .....	26
4. a Data TPT Daun Vegetatif Fase Pertumbuhan Vegetatif.....	27
4. b Sidik Ragam TPT Daun Vegetatif Fase Pertumbuhan Vegetatif.....	27
5. a Data TPT Daun Vegetatif Fase Pembungaan.....	28
5. b Sidik Ragam TPT Daun Vegetatif Fase Pembungaan.....	28
6. a Data TPT Daun Vegetatif Fase Pengisian Biji.....	29
6. b Sidik Ragam TPT Daun Vegetatif Fase Pengisian Biji .....	29
7. a Data Berat Biji Per Tanaman.....	30
7. b Sidik Ragam Berat Biji Per Tanaman .....	30
8. a Data Berat Basah Tanaman .....	31
8. b Sidik Ragam Berat Basah Tanaman.....	31
9. a Data Berat Kering Tanaman.....	32
9. b Sidik Ragam Berat Kering Tanaman.....	32
10.a Data Tinggi Tanaman .....	33
10.b Sidik Ragam Tinggi Tanaman.....	33
11.a Data Jumlah Anakan Per Rumpun.....	34
11.b Sidik Ragam Jumlah Anakan Per Rumpun .....	34
12.a Data Jumlah Anakan Produktif.....	35
12.b Sidik Ragam Jumlah Anakan Produktif.....	35
13.a Data Berat 1000 Biji Tanaman.....	36
13.b Sidik Ragam Berat 1000 Biji Tanaman.....	36

DAFTAR SINGKATAN

BSA	: Bovin Serum Albumin
EDTA	: Ethyl Diamin Tetra Acid
NR	: Nitrat Reduktase
NiR	: Nitrit Reduktase
NADH	: Nicotinamide Adenine Dinucleotide
PVP	: Polyvinyl (Poly) Pirrolidone
$h^2$	: Heritabilitas
$\sigma^2E$	: Ragam Lingkungan
$\sigma^2G$	: Ragam Genotipe
$\sigma^2P$	: Ragam Fenotipe
BB	: Berat Basah Tanaman
BK	: Berat Kering Tanaman
BS	: Berat Seribu Biji
BBJ	: Berat Biji Per Rumpun
JA	: Jumlah Anakan
JP	: Jumlah Anakan Produktif
TT	: Tinggi Tanaman
NR-I	: Aktivitas Nitrat Reduktase Fase Pertumbuhan Vegetatif
NR-II	: Aktivitas Nitrat Reduktase Fase Pembungaan
NR-III	: Aktivitas Nitrat Reduktase Fase Pengisian Biji
TPT-I	: Total Protein Terlarut Fase Pertumbuhan vegetatif
TPT-II	: Total Protein Terlarut Fase Pembungaan
TPT-III	: Total Protein Terlarut Fase Pengisian Biji

RINGKASAN

Tutik Maliana (9415101012), **Uji Korelasi Aktivitas Nitrat Reduktase Daun Vegetatif Pada Berbagai Fase Pertumbuhan Beberapa Varietas Padi**, dibawah bimbingan Ir. Supardji (DPU) dan Ir. Setiyono, MP (DPA).

Padi (*Oryza sativa*) merupakan bahan makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia yang mendapat prioritas utama untuk dikembangkan. Usaha peningkatan produksi padi dilaksanakan antara lain dengan perbaikan tehnik budidaya dan perakitan varietas unggul. Perakitan varietas unggul secara konvensional memakan waktu yang relatif panjang karena lamanya masa seleksi.

Penelitian yang berjudul Uji Korelasi Aktivitas Nitrat Reduktase Daun Vegetatif Pada Berbagai Fase Pertumbuhan Beberapa Varietas Padi bertujuan untuk mencari metode alternatif dalam seleksi tanaman khususnya dalam pendugaan produktivitas tanaman dengan menggunakan karakter aktivitas Nitrat Reduktase daun vegetatif.

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Pusat Penelitian Biologi Molekuler, sedang penanaman di lakukan di desa Patrang, kecamatan Patrang, kabupaten Jember. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Pebruari sampai dengan Juni 1999.

Pengamatan dilakukan pada karakter fisiologis (yang meliputi aktivitas Nitrat Reduktase dan Total Protein Terlarut) dan beberapa karakter agronomis sebagai parameter pendukung (yang meliputi Berat Basah Tanaman, Berat Kering Tanaman, Tinggi Tanaman, Jumlah Anakan per Rumpun, Jumlah Malai per Rumpun, Berat Gabah Kering per Rumpun dan Berat Seribu Biji). Pengambilan sampel untuk analisa enzim dilakukan pada tiga fase pertumbuhan tanaman yaitu fase pertumbuhan vegetatif, fase pembungaan dan fase pengisian biji. Sedangkan pengamatan karakter agronomis dilakukan pada saat panen.

Untuk mengukur kerapatan hubungan antar parameter yang diamati dan menduga pengaruh langsung dan tak langsung dari suatu komponen hasil dilakukan analisa korelasi dan sidik lintas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter Aktivitas Nitrat Reduktase fase pertumbuhan vegetatif berkorelasi positif terhadap hasil dengan nilai sebesar 0,499 tetapi pengaruh langsungnya negatif sebesar -0,229. Demikian pula untuk karakter aktivitas Nitrat Reduktase fase pengisian biji, berkorelasi positif terhadap hasil dengan nilai sebesar 0,793, tetapi pengaruh langsungnya negatif sebesar -0,18. Untuk menggunakan kedua karakter ini sebagai penduga daya hasil, maka semua karakter harus dipertimbangkan. Karakter aktivitas Nitrat Reduktase fase pembungaan berkorelasi positif sebesar 0,735 dan mempunyai pengaruh langsung yang positif pula sebesar 0,705 terhadap hasil biji. Hal ini menunjukkan bahwa karakter tersebut merupakan variabel yang tepat untuk menduga potensi hasil.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Permasalahan

Kebutuhan pangan yang terus meningkat akibat pertumbuhan penduduk dari tahun ke tahun, menyebabkan pemerintah Indonesia melakukan usaha peningkatan produksi pangan. Pemerintah berupaya untuk memenuhi kebutuhan pangan melalui program ekstensifikasi, intensifikasi dan diversifikasi. Padi merupakan makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia sehingga mendapatkan prioritas utama untuk dikembangkan. Salah satu usaha peningkatan produksi padi di Indonesia adalah perbaikan teknik budidaya dan penggunaan varietas unggul dengan menggunakan teknik pemuliaan tanaman baik secara konvensional maupun modern.

Bidang ilmu pemuliaan tanaman telah mengembangkan suatu metode seleksi yang dikenal dengan nama seleksi ideotipe. Pada seleksi ideotipe, perbaikan tanaman dilakukan dengan memodifikasi karakter fisiologis, biokimia, anatomi dan fenologi sehingga menghasilkan suatu type tanaman berproduksi tinggi (Rassmusson, 1987). Penggunaan parameter fisiologis dalam seleksi tanaman ini dapat mempersingkat waktu karena dilaksanakan saat tanaman pada masa pertumbuhan, serta dimungkinkan untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan metode konvensional.

Nitrogen merupakan faktor pembatas utama dalam produksi tanaman budidaya. Biomassa tanaman rata-rata mengandung nitrogen sebesar 1 sampai 2 %. Dalam hal kuantitas total yang dibutuhkan untuk produksi tanaman budidaya, nitrogen termasuk peringkat keempat dari 16 unsur esensial (Gardner *et. al.*, 1991). Asimilasi nitrogen dikatalisis oleh enzim-enzim tertentu yang ekspresinya dikendalikan secara genetik.

Enzim nitrat reduktase merupakan enzim yang sangat berperan dalam sintesa protein. Semua reaksi dalam tanaman memerlukan katalisator enzim, sehingga peran enzim nitrat reduktase sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Lehninger, 1990)

Secara biokimiawi, hampir seluruh protein dalam sel tanaman termasuk nitrat reduktase adalah produk dari aktivitas DNA/gen. Meskipun sel mengandung informasi genetik yang diperlukan oleh tanaman, tetapi beberapa informasi tersebut diperlukan pada kondisi-kondisi tertentu karena rangsangan faktor luar (Sugiharto, 1996). Tanggapan setiap genotipe tanaman terhadap faktor luar adalah berbeda, sehingga dapat diduga bahwa kemampuan metabolisme beberapa varietas padi juga berbeda.

Di samping itu, kemampuan metabolisme juga berbeda pada organ tanaman dengan umur fisiologis yang berbeda, sebagaimana diungkapkan oleh Srivastava dalam Huber *et al* (1992) yang menyatakan bahwa nitrat reduktase sebagai enzim pertama dalam asimilasi nitrat mempunyai aktivitas tertinggi pada daun yang masih muda dan sudah berkembang penuh. Semakin bertambahnya usia daun akan menyebabkan penurunan aktivitas nitrat reduktase. Aktivitas nitrat reduktase juga kecil pada daun yang sangat muda dan belum berkembang penuh.

Beberapa peneliti menunjukkan adanya korelasi positif antara aktivitas enzim nitrat reduktase dengan hasil tanaman, misalnya pada kopi (Alnopri, 1995), Tembakau (Scheible *et al*, 1997) dan Kakao (Sudarsono, 1997).

Berdasarkan pada penelitian Alnopri (1995), sifat aktifitas nitrat reduktase mempunyai keunggulan dalam memperpendek waktu seleksi tanaman kopi, karena dapat diamati pada daun tanaman. Daun yang diamati adalah daun muda yang sudah berkembang penuh. Apabila seleksi dapat dilakukan pada fase bibit maka akan dapat memperpendek waktu seleksi tanaman.

Berdasarkan hal itu terdapat kemungkinan penggunaan sifat aktivitas nitrat reduktase pada daun sebagai salah satu kriteria penduga daya hasil padi.

## 1.2 Intisari Permasalahan

Usaha perbaikan sifat tanaman melalui seleksi tanaman secara visual dengan jalan memilih fenotipe yang berpenampilan baik (superior) belum memberikan hasil yang memuaskan tanpa berpedoman pada parameter genetik dan membutuhkan waktu relatif lama karena seleksi harus dilaksanakan pada beberapa generasi. Alternatif pemecahan masalah ini adalah penggunaan parameter fisiologis dalam program seleksi tanaman, yang diharapkan dapat mempersingkat waktu karena dapat dilaksanakan ketika tanaman masih muda, serta dimungkinkan memperoleh hasil lebih akurat dibanding dengan metode konvensional. Tetapi permasalahannya, seberapa besar korelasi aktivitas nitrat reduktase terhadap produksi padi dan dapatkah karakter ini dijadikan sebagai landasan untuk pendugaan daya hasil tanaman ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui aktifitas Nitrat Reduktase daun vegetatif beberapa varietas padi pada berbagai fase pertumbuhannya.
2. Mengetahui hubungan antara aktifitas Nitrat Reduktase daun vegetatif dengan komponen hasil dan daya hasil beberapa varietas padi.
3. Memilih karakter yang tepat yang dapat digunakan sebagai landasan untuk menduga daya hasil tanaman padi.

## 1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam penentuan program seleksi daya hasil padi .

## 1.2 Intisari Permasalahan

Usaha perbaikan sifat tanaman melalui seleksi tanaman secara visual dengan jalan memilih fenotipe yang berpenampilan baik (superior) belum memberikan hasil yang memuaskan tanpa berpedoman pada parameter genetik dan membutuhkan waktu relatif lama karena seleksi harus dilaksanakan pada beberapa generasi. Alternatif pemecahan masalah ini adalah penggunaan parameter fisiologis dalam program seleksi tanaman, yang diharapkan dapat mempersingkat waktu karena dapat dilaksanakan ketika tanaman masih muda, serta dimungkinkan memperoleh hasil lebih akurat dibanding dengan metode konvensional. Tetapi permasalahannya, seberapa besar korelasi aktivitas nitrat reduktase terhadap produksi padi dan dapatkah karakter ini dijadikan sebagai landasan untuk pendugaan daya hasil tanaman ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui aktifitas Nitrat Reduktase daun vegetatif beberapa varietas padi pada berbagai fase pertumbuhannya.
2. Mengetahui hubungan antara aktifitas Nitrat Reduktase daun vegetatif dengan komponen hasil dan daya hasil beberapa varietas padi.
3. Memilih karakter yang tepat yang dapat digunakan sebagai landasan untuk menduga daya hasil tanaman padi.

## 1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam penentuan program seleksi daya hasil padi .

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Padi

Terdapat 4 fase dalam pertumbuhan padi sejak dari bibit hingga panen yaitu fase-fase : vegetatif cepat, vegetatif lambat, reproduksi dan pemasakan. Fase vegetatif cepat dimulai dari pertumbuhan bibit sampai jumlah anakan maksimum. Jumlah anakan maksimum biasanya dicapai pada minggu ke enam atau ketujuh setelah tanam. Mulai dari saat jumlah anakan maksimum sampai keluarnya primordia (bakal malai) disebut fase vegetatif lambat. Fase reproduksi dimulai dari fase keluarnya primordia sampai malai berbunga. Fase pemasakan mulai keluarnya bunga sampai sampai saat panen (Anonim, 1977).

Fase pertumbuhan vegetatif merupakan fase yang menyebabkan terjadinya perbedaan umur panen, sebab lama fase-fase reproduktif dan pemasakan tidak dipengaruhi oleh varietas maupun lingkungan. Stadia reproduktif ditandai dengan memarjangnya beberapa ruas teratas pada batang, yang sebelumnya tertumpuk rapat dekat permukaan tanah. Disamping itu, stadia reproduktif juga ditandai dengan berkurangnya jumlah anakan, munculnya daun bendera, bunting dan pembungaan (heading). Pembungaan (heading) adalah stadia keluarnya malai, sedangkan antesis segera mulai setelah heading. Oleh sebab itu, heading diartikan sama dengan antesis ditinjau dari segi hari kalender. Dalam suatu rumpun atau suatu komunitas tanaman, fase pembungaan memerlukan waktu selama 10-14 hari, karena terdapat perbedaan laju perkembangan antar tanaman maupun antar anakan. Apabila 50% bunga telah keluar, maka pertanaman tersebut dianggap dalam fase pembungaan. Antesis telah mulai bila benang sari bunga yang paling ujung pada tiap cabang malai telah tampak keluar. Dalam suatu malai, semua bunga memerlukan 7-10 hari untuk antesis, tetapi pada umumnya hanya 5 hari. Antesis terjadi 25 hari setelah bunting. Setelah antesis, pertumbuhan memasuki stadia pemasakan yang terdiri dari masak susu dough (masak



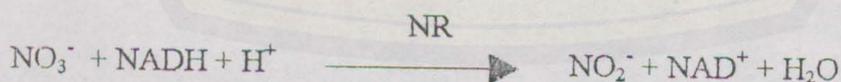
bertepung), menguning dan masak panen. Periode pemasakan ini memerlukan waktu kira-kira 30 hari dan ditandai dengan penuaan daun. Suhu sangat mempengaruhi periode pemasakan (Ismunadji *et al*, 1988).

## 2.2 Asimilasi Nitrat Pada Tanaman

Asimilasi nitrat menjadi molekul organik tergantung dari reduksi  $\text{NO}_3^-$  oleh enzim NR di dalam jaringan tanaman (Gardner, F.P., *et al.*, 1991). Menurut Huber *et al.* (1992), asimilasi nitrat umumnya terjadi pada daun tanaman. Seperti diungkapkan oleh Anderson dan Beardall (1991) bahwa pada beberapa jenis tanaman pangan, 70 - 80 % senyawa nitrogen yang terbawa ke daun yang akan direduksi dan diasimilasi menjadi glutamin dengan menggunakan energi sinar matahari. Selanjutnya Warner dan Huffaker (1989) mengungkapkan bahwa selama ada sinar 80% reduksi nitrat terjadi dalam daun.

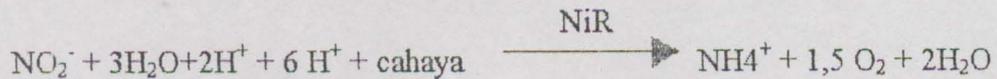
Tahap pertama dalam rangkaian metabolisme nitrogen adalah pereduksian nitrogen yang diserap tanaman untuk diubah menjadi bentuk amonium. Amonium kemudian memasuki proses metabolisme selanjutnya dimana nitrogen diubah menjadi sejumlah besar senyawa nitrogen organik (Dalling, M.P., *et al* 1975).

Menurut Salisbury dan Ross (1995), reduksi nitrat terjadi dalam 2 reaksi yang berbeda dan dikatalisis oleh enzim yang berlainan. Reaksi pertama dikatalisis oleh Nitrat Reduktase (NR), enzim yang mengangkut dua elektron dari NADH, atau pada beberapa spesies, NADPH. Hasilnya berupa nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ),  $\text{NAD}^+$  (atau  $\text{NADP}^+$ ) dan  $\text{H}_2\text{O}$  :



Reaksi kedua dari keseluruhan proses reduksi nitrat adalah pengubahan nitrit menjadi  $\text{NH}_4^+$ . Nitrit yang ada di sitosol akibat kerja reduktase nitrat diangkut ke dalam kloroplas di daun atau ke dalam proplastid di akar tempat reduksi selanjutnya

menjadi  $\text{NH}_4^+$  berlangsung, yang dikatalisis oleh Nitrit Reduktase. Di daun, reduksi  $\text{NO}_2^-$  menjadi  $\text{NH}_4^+$  memerlukan enam elektron yang diambil dari  $\text{H}_2\text{O}$  pada sistem pengangkutan elektron non siklik kloroplas. Reaksinya adalah sebagai berikut :



Menurut Schutsher, *et al.* (1989), Nitrat Reduktase adalah enzim kunci yang terlibat dalam tahap pertama asimilasi nitrat dalam tanaman. Hal ini menurut Beevers dan Hageman (1969) adalah karena jumlah enzim nitrit reduktase selalu lebih sedikit bila dibandingkan dengan jumlah enzim nitrat reduktase di berbagai sel dan jaringan tanaman, sehingga tahap pengubahan nitrat menjadi nitrit akan merupakan tahap yang membatasi laju pengubahan nitrat menjadi amonium bila dibandingkan dengan tahap pengubahan nitrit sampai menjadi amonium. Selain itu enzim nitrat reduktase bersifat inducibel terhadap adanya nitrat.

### 2.3 Hubungan Aktivitas Nitrat Reduktase dengan Umur Fisiologis Organ Tanaman

Dalam Huber *et al.* (1992), Srivastava mengungkapkan bahwa Nitrat Reduktase merupakan enzim pertama dalam asimilasi nitrat, mempunyai aktivitas tertinggi pada daun yang masih muda dan sudah berkembang penuh. Penambahan usia daun akan memicu penurunan aktivitas Nitrat Reduktase. Aktivitas Nitrat Reduktase juga kecil pada daun yang sangat muda dan belum berkembang penuh.

Hasil penelitian yang dilakukan Sudarsono (1986) pada tanaman kakao menunjukkan adanya perbedaan aktivitas Nitrat Reduktase yang nyata antara klon dan umur daun yang diteliti. Dilaporkan pula bahwa aktivitas NR daun tua lebih tinggi dibanding pada daun muda serta adanya korelasi yang positif antara aktivitas Nitrat Reduktase daun muda bibit asal tunas dengan daya hasil dan rata-rata berat biji kering.

Sementara itu dari hasil penelitian Yang *et al.* (1980) terhadap 24 genotipe padi menunjukkan adanya perbedaan aktivitas Nitrat Reduktase daun bibit padi yang pengukurannya dilakukan sejak hari pertama sampai hari kesembilan belas tidak melebihi  $4 \mu\text{M NO}_2^-$ . Menurut Karya (1991) yang meneliti aktivitas nitrat reduktase pada daun padi secara *in vivo*, dugaan bahwa penyebab rendahnya aktivitas enzim Nitrat Reduktase daun pada fase bibit adalah karena umur fisiologisnya yang masih muda nampaknya lebih meyakinkan bila diperhatikan bahwa nilai daya waris sifat aktivitas enzim Nitrat Reduktase tersebut mempunyai kecenderungan semakin tinggi pada pengukuran pada fase berikutnya, yaitu pada fase primordia dan pada fase masak susu, saat tentu saja daun telah mengalami perkembangan lebih lanjut.

#### 2.4 Aktifitas Nitrat Reduktase Sebagai Kriteria Seleksi

Terdapat beberapa keuntungan menggunakan parameter enzim Nitrat Reduktase sebagai parameter asimilasi nitrat untuk pertumbuhan dan kemampuan daya hasil tanaman, yaitu:

- a. NR merupakan enzim pertama dalam jalur reduksi nitrat dan sekaligus mengendalikan kecepatan asimilasi nitrat ;
- b. NR mudah diinduksi aktivitasnya oleh substratnya (nitrat) ;
- c. aktivitas relatif enzim NR terhadap enzim-enzim yang lain dalam jalur reduksi nitrat adalah rendah;
- d. nilai  $K_m$  NR terhadap substratnya adalah tinggi (Srivastava,1980).

Alnopri (1995) menyatakan bahwa korelasi positif yang sangat nyata antara aktivitas nitrat reduktase dan daya hasil menunjukkan bahwa peran enzim tersebut sangat penting dalam metabolisme nitrogen. Hal ini terjadi karena sebagai enzim pertama dalam reduksi nitrat , nitrat reduktase sangat menentukan pembentukan protein untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Vaishnav *et al.*,(1978) yang meneliti Nitrat Reduktase pada berbagai galur gandum menyatakan bahwa aktivitas Nitrat Reduktase berkorelasi positif dengan hasil

pada gandum dan terdapat variasi aktivitas enzim ini pada genotipe-genotipe suatu spesies, sehingga memungkinkan untuk digunakan sebagai kriteria biokimia untuk seleksi suatu varietas.

Pada bunga matahari yang tumbuh secara normal terdapat korelasi positif antara kegiatan Nitrat Reduktase sebelum tanaman berbunga (umur 53 hari ) dengan hasil biji yang diperoleh (Deshmukh dan Srivastava, 1983)

#### 2.4 Hipotesa

1. Terdapat perbedaan aktivitas Nitrat Reduktase daun vegetatif pada berbagai fase pertumbuhan beberapa varietas padi.
2. Terdapat hubungan antara aktivitas Nitrat Reduktase dengan komponen hasil dan daya hasil beberapa varietas padi.
3. Terdapat karakter yang terbaik pada aktifitas Nitrat Reduktase dari berbagai fase pertumbuhan sebagai acuan dalam penentuan program seleksi daya hasil.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pusat Penelitian Biologi Molekuler Universitas Jember, sedang penanaman dilakukan di desa Patrang kecamatan Patrang kabupaten Jember. Pelaksanaan dimulai pada bulan Februari sampai dengan Juni 1999.

#### 3.2 Bahan Tanam

Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 8 varietas tanaman padi yang meliputi: varietas Cisadane, Sentani, Rodjolele, IR-64, Dodokan, Salumpikit, Batur dan Tondano.

#### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan pola dasar Rancangan Acak Kelompok, yang terdiri atas satu faktor dengan tiga ulangan. Setiap perlakuan pada masing-masing ulangan terdapat 25 tanaman dan yang digunakan sebagai sampel 9 tanaman (3 tanaman untuk pengamatan aktivitas nitrat reduktase dan 6 tanaman untuk komponen hasilnya) Sebagai perlakuan adalah genotipe varietas padi, dengan rincian sebagai berikut :

$V_1$ = Salumpikit	$V_5$ = Sentani
$V_2$ = Dodokan	$V_6$ = IR-64
$V_3$ = Batur	$V_7$ = Rodjolele
$V_4$ = Tondano	$V_8$ = Cisadane

#### 3.4 Analisis Data

Dalam Rancangan Acak Kelompok, model matematik menurut Gaspersz, (1991) :

$$Y_{ij} = \mu + \lambda_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}; \quad \begin{array}{l} i = 1,2,3,\dots,8 \\ j = 1,2,3 \end{array}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j

$\mu$  = nilai tengah populasi

$\lambda_i$  = pengaruh aditif dari perlakuan ke-i

$\beta_j$  = pengaruh aditif dari kelompok ke-j

$\varepsilon_{ij}$  = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F, apabila hasilnya menunjukkan berbeda nyata maka pengujian dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

Heritabilitas yang digunakan dalam penelitian ini merupakan heritabilitas dalam arti luas. Rumus yang disusun Allard (1988)

$$h^2 = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_p} \times 100\%$$

Menurut Falconer (1960), korelasi genotipik dapat diduga besarnya dengan rumus:

$$r_{GY} = \frac{CovG_{xy}}{\sqrt{\sigma^2_{Gx}\sigma^2_{Gy}}}$$

dalam hal ini :

$Cov G_{xy}$  = Covarians genotipe sifat ke x dan y

$\sigma^2_{Gx}$  = Varians genotipe sifat ke x

$\sigma^2_{Gy}$  = Varians genotipe sifat ke y

Menurut Singh dan Chaudhary (1979) hubungan antara korelasi genotipik masing-masing sifat terhadap berat biji dan koefisien lintasnya dapat disusun dalam bentuk persamaan sebagai berikut :

Keterangan :

$Y_{ij}$  = nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j

$\mu$  = nilai tengah populasi

$\lambda_i$  = pengaruh aditif dari perlakuan ke-i

$\beta_j$  = pengaruh aditif dari kelompok ke-j

$\varepsilon_{ij}$  = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F, apabila hasilnya menunjukkan berbeda nyata maka pengujian dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

Heritabilitas yang digunakan dalam penelitian ini merupakan heritabilitas dalam arti luas. Rumus yang disusun Allard (1988)

$$h^2 = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_p} \times 100\%$$

Menurut Falconer (1960), korelasi genotipik dapat diduga besarnya dengan rumus:

$$r_{GY} = \frac{CovG_{xy}}{\sqrt{\sigma^2_{Gx}\sigma^2_{Gy}}}$$

dalam hal ini :

$Cov G_{xy}$  = Covarians genotipe sifat ke x dan y

$\sigma^2_{Gx}$  = Varians genotipe sifat ke x

$\sigma^2_{Gy}$  = Varians genotipe sifat ke y

Menurut Singh dan Chaudhary (1979) hubungan antara korelasi genotipik masing-masing sifat terhadap berat biji dan koefisien lintasnya dapat disusun dalam bentuk persamaan sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} r_{1.1} & r_{1.2} & \dots & r_{1.12} \\ r_{2.1} & r_{2.2} & \dots & r_{2.12} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{12.1} & r_{12.2} & \dots & r_{12.12} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_{1.y} \\ P_{2.y} \\ \dots \\ P_{12.y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{1.y} \\ r_{2.y} \\ \dots \\ r_{12.y} \end{bmatrix}$$

dalam hal ini :

$r_{xi xi}$  = Korelasi masing-masing sifat terhadap sifat yang lain.

$r_{xi y}$  = Korelasi masing-masing sifat terhadap hasil biji.

$P_{xi y}$  = Pengaruh langsung masing-masing sifat terhadap hasil biji.

$X_1$  = Berat basah tanaman (BB).

$X_2$  = Berat kering tanaman (BK).

$X_3$  = Tinggi tanaman (TT).

$X_4$  = Jumlah anakan per rumpun (JA).

$X_5$  = Jumlah malai per rumpun (JM).

$X_6$  = Berat 1000 biji (BS).

$X_7$  = Aktivitas Nitrat Reduktase daun vegetatif fase pertumbuhan vegetatif (NR-I).

$X_8$  = Aktivitas Nitrat Reduktase daun vegetatif fase pembungaan (NR-II).

$X_9$  = Aktivitas Nitrat Reduktase daun vegetatif fase pengisian biji (NR-III).

$y$  = Hasil biji (Berat gabah kering per rumpun (BBj))

Keterangan :

$Y_{ij}$  = nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j

$\mu$  = nilai tengah populasi

$\lambda_i$  = pengaruh aditif dari perlakuan ke-i

$\beta_j$  = pengaruh aditif dari kelompok ke-j

$\varepsilon_{ij}$  = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F, apabila hasilnya menunjukkan berbeda nyata maka pengujian dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

Heritabilitas yang digunakan dalam penelitian ini merupakan heritabilitas dalam arti luas. Rumus yang disusun Allard (1988)

$$h^2 = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_p} \times 100\%$$

Menurut Falconer (1960), korelasi genotipik dapat diduga besarnya dengan rumus:

$$r_{GY} = \frac{CovG_{xy}}{\sqrt{\sigma^2_{Gx}\sigma^2_{Gy}}}$$

dalam hal ini :

$Cov G_{xy}$  = Covarians genotipe sifat ke x dan y

$\sigma^2_{Gx}$  = Varians genotipe sifat ke x

$\sigma^2_{Gy}$  = Varians genotipe sifat ke y

Menurut Singh dan Chaudhary (1979) hubungan antara korelasi genotipik masing-masing sifat terhadap berat biji dan koefisien lintasnya dapat disusun dalam bentuk persamaan sebagai berikut :

### **3.5 Pelaksanaan Percobaan**

#### **3.5.1 Pengolahan Tanah**

Tanah dicangkul sebanyak dua kali, kemudian digenangi sedalam kurang lebih 10 cm selama 7 hari, selanjutnya air dikurangi dan areal digaru satu kali, kemudian dipertahankan macak-macak selama 4 hari, selanjutnya dibersihkan dari gulma dan rumput. Dibuat petak 5 m x 4 m sebagai tempat persemaian dan petak percobaan dengan ukuran 1 m x 1 m sebanyak 24 buah, jarak antar petak 40 cm dan jarak antar blok 60 cm.

#### **3.5.2 Penanaman**

Benih dari beberapa varietas padi disemaikan pada petak persemaian. Setelah berumur 25 hari bibit yang pertumbuhannya seragam ditanam pada lahan dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm masing-masing diisi 2 bibit per lubang.

#### **3.5.3 Pemupukan**

Pupuk Triple Super Phosphat (TSP) diberikan pada waktu tanam dengan dosis 100 kg per hektar pupuk Urea sebanyak 250 kg per hektar diberikan 2 x dengan dosis yang sama yaitu pemupukan pertama pada waktu tanam dan pemupukan kedua saat umur 30 hari setelah tanam.

#### **3.5.4 Pemeliharaan Tanaman**

Pemeliharaan tanaman seperti pengairan, penyiangan, pemberantasan hama dan penyakit dilaksanakan secara intensif sesuai pedoman bercocok tanam padi.

### **3. 6 Analisis Laboratorium**

#### **3. 6. 1 Pengambilan Contoh Daun**

Pengambilan sampel dilakukan pada tiga fase pertumbuhan tanaman yaitu pada saat pertumbuhan vegetatif umur 60 hst untuk varietas Salumpikit dan Dodokan, umur 80 hst untuk varietas Batur, Sentani, Tondano, IR 64, Cisadane, dan umur 120 hst untuk varietas Rojolele. Pada fase pembungaan, pengambilan sampel dilakukan 1 minggu setelah pengambilan sampel untuk fase vegetatif, dan pengambilan sampel untuk fase pengisian biji 2 minggu setelah pengambilan sampel fase pembungaan, atau tepatnya saat stadium masak susu. Sedangkan contoh daun yang digunakan adalah daun vegetatif pertama, yaitu daun pertama yang berada tepat dibawah daun bendera. Sampel daun yang telah dipotong, secepatnya ditimbang kurang lebih 1 gram dan dimasukkan ke dalam nitrogen cair untuk mencegah inaktivasi enzim. Selanjutnya sampel daun siap untuk diekstrak.

#### **3. 6. 2 Ekstraksi Protein**

Daun padi kurang lebih 1 gram digerus menggunakan mortal dan stumper pada suhu 4°C, kemudian ditambahkan 3 x volume buffer yang mengandung 50 mM Naphosphat buffer (pH 7,5), 10 mM MgSO<sub>4</sub>, 1 mM EDTA, 5 mM β - Mercaptoetanol dan 10 % PVP (Polyvinyl polypyrrolidone), Untuk memudahkan hancurnya daun padi selama ekstraksi ditambahkan N<sub>2</sub> cair dan sedikit pasir kuarsa. Setelah digerus dipisahkan supernatan dan pelet dengan sentrifugasi selama 5 menit dengan kecepatan 12.000 rpm pada suhu 4° C. Ekstrak daun siap dianalisis aktivitas enzim dan analisis lainnya.

#### **3. 6. 3 Penentuan aktivitas Enzim**

Ekstrak daun 0,15 ml ditambahkan pada larutan penguji (0,25 ml 0,1 M K-phosphat buffer pH 7,5, 0,1 ml 0,1 M KNO<sub>3</sub> dan 0,5 ml 2 mM NADH dengan total

volume 1 ml kemudian campuran tersebut divortek dan diinkubasikan pada suhu 30°C selama 0, 10, 20 menit. Setelah inkubasi aktifitas enzim dihentikan dengan menambahkan 0,5 ml 1 % sulfanilamide dalam 1,5 N HCL dan 0,5 ml 0,02 % N - Naphthylethylene diamide dicloride dalam H<sub>2</sub>O. Perubahan warna merupakan aktivitas enzim yang menghasilkan nitrit dan kemudian diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 540 µm. Besarnya aktivitas NR dihitung berdasarkan pada standart nitrit 20 nmol.

#### 3. 6. 4 Analisis Kandungan Total Protein Terlarut

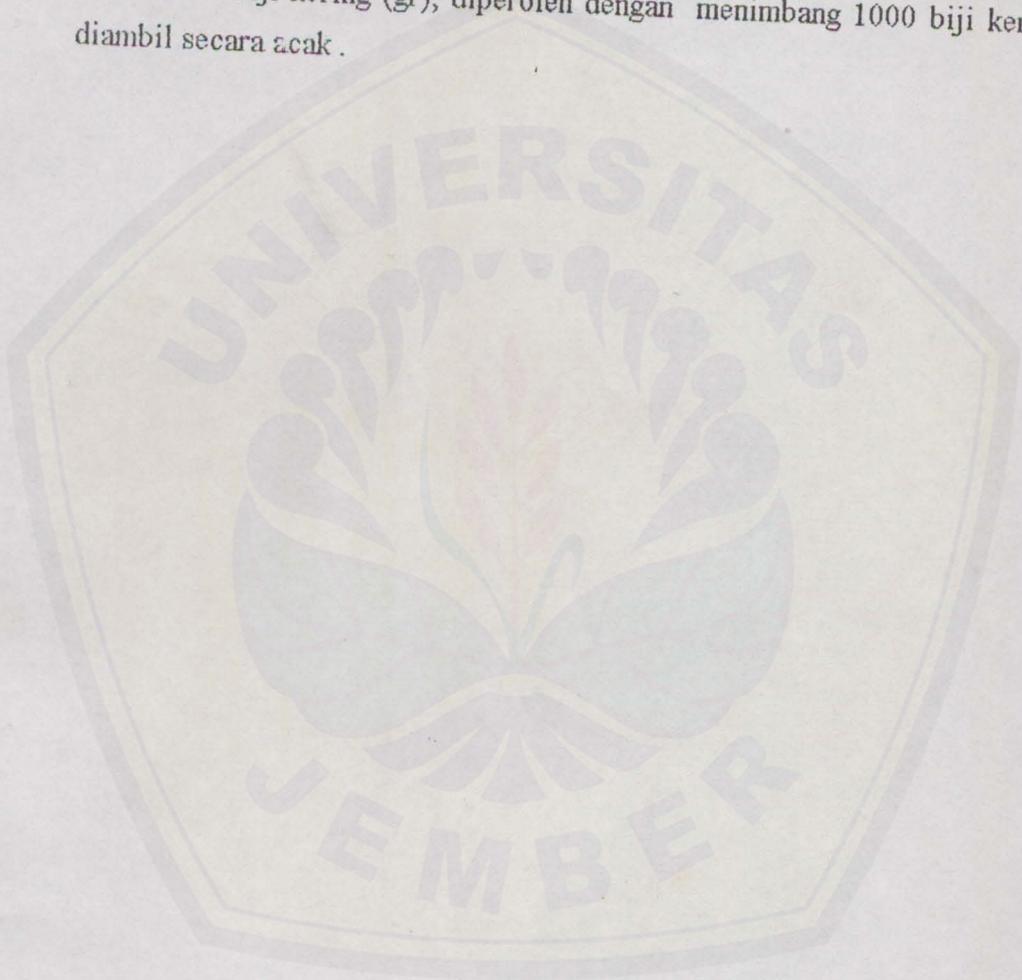
Kandungan total protein terlarut diukur menurut metode Lowry *et. al.* (1951). Ekstrak protein 0,05 ml ditambahkan 0,5 ml aseton kemudian disentrifugasi untuk memisahkan pelet dengan aseton. Setelah itu ditambahkan 0,25 ml 0,2 N NaOH dan aquadest hingga volume akhir 0,5 ml. Kemudian ditambahkan 0,25 ml pereaksi lowry dan diinkubasikan selama 10 menit. Setelah itu ditambahkan 0,25 ml 1 N folin fenol. Setelah terjadi perubahan warna, kandungan protein diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 660 µm menggunakan standart BSA I mg/ml.

#### 3. 7 Pengamatan di Lapang

Pengamatan pendukung berupa sifat agronomis yang merupakan komponen hasil dan daya hasil tanaman meliputi parameter sebagai berikut :

1. Berat Basah tanaman (g), yang diperoleh dengan menimbang berat tanaman satu rumpun saat panen.
2. Berat Kering tanaman (g), yang diperoleh dengan cara menimbang berat kering tanaman yang telah di oven pada suhu 70° C sampai beratnya konstan.
3. Tinggi Tanaman (cm), diukur mulai dari pangkal batang sampai ujung tertinggi sesaat setelah dipanen.

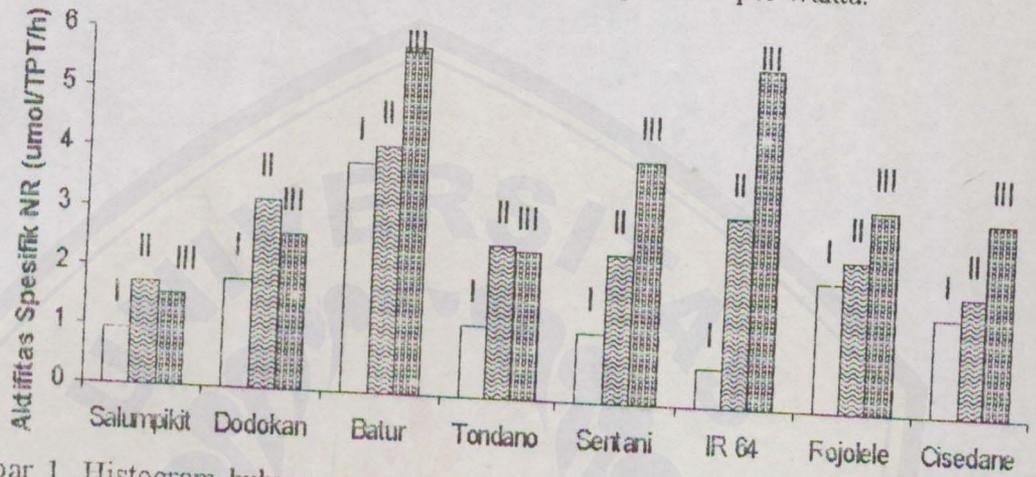
4. Jumlah anakan per rumpun, yaitu dengan menghitung jumlah anakan yang dihasilkan setiap rumpun pada masing-masing fase pertumbuhan bersamaan dengan saat pengambilan sampel daun.
5. Jumlah anakan produktif per rumpun, dengan menghitung semua anakan yang menghasilkan malai.
6. Berat gabah kering per rumpun (gr), diperoleh dengan menimbang berat gabah yang telah dikeringkan sampai mencapai kadar air 12 % yang dihasilkan tiap rumpun.
7. Berat 1000 biji kering (gr), diperoleh dengan menimbang 1000 biji kering yang diambil secara acak.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil analisa aktifitas Nitrat Reduktase daun vegetatif ditunjukkan pada histogram hubungan antara aktifitas Nitrat Reduktase per  $\mu\text{mol}$  per TPT per waktu.



Gambar 1. Histogram hubungan antara aktifitas spesifik NR pada tiap-tiap fase tumbuh pada delapan varietas padi

Keterangan :

-  NR - I : Fase Pertumbuhan Vegetatif
-  NR - II : Fase Pembungaan
-  NR - III : Fase Pengisian Biji

Aktifitas Nitrat Reduktase daun vegetatif beberapa varietas padi menunjukkan kecenderungan meningkat pada setiap fase, mulai dari fase pertumbuhan vegetatif, fase pembungaan sampai dengan fase pengisian biji.

Hasil analisis sidik ragam untuk semua sifat yang diamati dari delapan varietas padi yang diteliti, maka diperoleh data seperti tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman F-hitung untuk semua sifat yang diamati

No.	Sifat yang diamati	F - Hitung
1	Berat Basah Tanaman	6,532**
2	Berat Kering Tanaman	19**
3	Tinggi Tanaman	32,6**
4	Jumlah Anakan per Rumpun	11,06**
5	Jumlah Malai per Rumpun	15,76**
6	Berat Seribu Biji	26,78**
7	Aktifitas NR - I	7,19**
8	Aktifitas NR - II	12,1**
9	Aktifitas NR - III	18,2**
10	Berat Biji per rumpun	7,498**

Keterangan :

\* : nyata pada taraf 5 %

\*\* : nyata pada taraf 1 %

Berdasarkan Tabel diatas diketahui bahwa genotipe memberikan perbedaan yang nyata untuk semua sifat yang diamati.

Untuk mengetahui genotipe yang berbeda dilakukan uji jarak berganda Duncan 5 % yang hasilnya disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Uji Jarak Berganda Duncan

Varietas	NR-1V	NR-2V	NR-3V	BBj
Batur	3.847 <sup>a</sup>	4.1506 <sup>a</sup>	5.8155 <sup>a</sup>	19.572 <sup>a</sup>
Sentani	1.1458 <sup>b</sup>	2.4874 <sup>bc</sup>	4.0774 <sup>b</sup>	12.03 <sup>cd</sup>
Dodokan	1.8056 <sup>b</sup>	3.1637 <sup>b</sup>	2.6039 <sup>cd</sup>	9.1044 <sup>de</sup>
Rodjolele	2.1491 <sup>b</sup>	2.5249 <sup>bc</sup>	3.4 <sup>bc</sup>	8.52 <sup>de</sup>
Cisadane	1.6304 <sup>b</sup>	2 <sup>cd</sup>	3.256 <sup>bc</sup>	12.964 <sup>cd</sup>
IR-64	0.6522 <sup>c</sup>	3.2004 <sup>b</sup>	5.6795 <sup>a</sup>	15.867 <sup>bc</sup>
Tondano	1.1995 <sup>b</sup>	2.5690 <sup>bc</sup>	2.4663 <sup>cd</sup>	17.294 <sup>b</sup>
Salumpikit	0.9266 <sup>b</sup>	1.731 <sup>d</sup>	1.5328 <sup>d</sup>	6.3833 <sup>e</sup>

Keterangan :

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata taraf 5 %.

Berdasarkan uji jarak berganda Duncan diperoleh bahwa terdapat variasi aktifitas Nitrat Reduktase varietas-varietas padi yang diteliti. Dari tabel 1 dan tabel 2 terlihat bahwa aktifitas Nitrat Reduktase pada berbagai fase pertumbuhan memperlihatkan perbedaan pada setiap varietas, varietas yang memiliki rata-rata aktifitas Nitrat Reduktase yang tinggi (Batur) menghasilkan rata-rata berat biji yang tinggi pula (19, 572g), sedangkan varietas yang memiliki rata-rata aktifitas Nitrat Reduktase paling rendah (Salumpikit) akan menghasilkan rata-rata berat biji yang rendah pula (6, 3833 g).

Penampilan sifat tanaman dipengaruhi oleh faktor genotipe dan faktor lingkungan dan atau interaksi antara keduanya. Untuk mengetahui besarnya ragam genotipe, ragam lingkungan, ragam fenotipe dan heritabilitas dari semua sifat yang diamati dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Ragam Genotipik, Ragam lingkungan, ragam fenotipik dan Heritabilitas untuk semua sifat yang diamati.

	$\sigma^2G$	$\sigma^2E$	$\sigma^2P$	$h^2$
Berat Basah	129.8	70.42	200.3	0.648
Berat Kering	129.4	21.52	150.9	0.857
Tinggi Tanaman	254.3	24.16	278.4	0.913
Jumlah Anakan per Rumpun	5.403	1.611	7.014	0.77
Jumlah Malai per Rumpun	8.136	1.654	9.79	0.831
Berat Seribu Biji	6.592	0.767	7.359	0.896
NR - I	0.87	0.422	1.292	0.673
NR - II	0.535	0.145	0.68	0.787
NR - III	2.183	0.381	2.564	0.851
Berat Biji	18.47	8.527	26.99	0.684

Nilai heritabilitas merupakan statistik nisbah antara besar ragam genotipe terhadap besaran total ragam fenotipe suatu sifat. Berdasarkan kriteria yang digunakan oleh Stanfield (1981) yaitu heritabilitas termasuk tinggi bila nilainya lebih dari 50 % tergolong sedang bila nilainya diantara 20 - 50 % dan rendah bila

kurang dari 20 %. Dari tabel 3 diatas menunjukkan bahwa semua sifat yang diamati menunjukkan nilai heritabilitas yang tergolong tinggi.

Sedangkan untuk menilai derajat hubungan antara dua sifat atau lebih, baik dari segi genetik maupun non genetik dikenal sebagai koefisien korelasi yang dapat digunakan indikator dalam memilih sifat-sifat yang dikehendaki. Nilai koefisien korelasi genotipik antar semua sifat yang diamati dan pengaruh langsung terhadap biji dapat dilihat pada tabel 4.

#### 4.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan terjadinya peningkatan aktivitas NR dari fase pertumbuhan vegetatif, fase pembungaan dan fase pengisian biji pada sebagian besar varietas. Relatif kecilnya nilai aktivitas enzim NR daun pada fase pertumbuhan vegetatif kemungkinan disebabkan oleh fase pertumbuhan vegetatif daun masih mengalami perkembangan, sehingga jumlah maupun aktivitas NR -nya masih sangat rendah, atau dengan kata lain, umur fisiologisnya masih sangat muda sehingga kegiatan fisiobiokimiawinya juga masih sangat rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Karya (1991) pada tanaman padi secara *in vivo*. Dugaan bahwa penyebab rendahnya aktivitas enzim NR daun pada fase pertumbuhan vegetatif karena umur fisiologisnya yang masih muda. Lebih meyakinkan lagi bila diperhatikan bahwa nilai heritabilitas karakter aktivitas NR tersebut mempunyai kecenderungan semakin tinggi pada pengukuran fase berikutnya, yaitu fase pembungaan dan fase pengisian biji, saat daun telah mengalami perkembangan lebih lanjut. Dari tabel 3. dapat diketahui bahwa nilai heritabilitas aktifitas NR pada fase pertumbuhan vegetatif adalah sebesar 0,673, fase pembungaan sebesar 0,787 dan fase pengisian biji adalah sebesar 0, 851. Berdasarkan kriteria yang digunakan oleh Stanfield (1981), nilai heritabilitas mulai dari fase pertumbuhan vegetatif, fase pembungaan dan fase pengisian biji adalah tergolong tinggi. Nilai heritabilitas sedang sampai tinggi dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk arah seleksi dan sebagai pedoman bahwa seleksi akan efektif dilaksanakan. Seleksi pada karakter

Tabel 4. Nilai Koefisien Korelasi Genotipik Antar Semua Sifat yang Diamati dan Pengaruh Langsung Terhadap Biji.

	B.B	B.K	T.T	J.A	J.M	B.S	NR-I	NR-II	NR-III	Bb.I	PATH
B.B	1	0.82**	0.1333	-0.162	-0.64**	0.672**	0.694**	-0.03	0.002	-0.335	0.559**
B.K	0.815**	1	0.3332	-0.025	-0.55**	0.961**	0.3679	-0.08	0.1327	-0.121	-0.483*
T.T	0.1333	0.3332	1	-0.87**	-0.89**	0.651**	0.575**	0.0957	0.0196	-0.003	0.632**
J.A	-0.162	-0.025	-0.87**	1	0.81**	0.90**	-0.52**	0.0215	0.0762	-0.092	-0.127
J.M	-0.635	-0.55**	-0.89**	0.812**	1	-0.68**	-	0.1979	0.1781	0.2485	0.0115
B.S	0.672**	0.96**	0.652**	0.903**	-0.66**	1	0.2601	-0.086	0.0652	-0.139	-0.176
NR-I	0.694**	0.3679	0.575**	-0.516	-0.52**	0.2601	1	0.665**	0.3981	0.499*	-0.229
NR-II	-0.03	-0.0739	0.0957	0.0215	0.198	-0.086	0.665**	1	0.789**	0.735**	0.705**
NR-III	0.002	0.1327	0.0196	0.0762	0.178	0.0652	0.3981	0.789**	1	0.793**	-0.18

Keterangan : \* = nyata pada taraf 5 %  
 \*\* = nyata pada taraf 1 %

yang mempunyai nilai heritabilitas rendah sebaiknya dihindarkan karena seleksi terhadap sifat tersebut tidak efektif. Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa penampakan karakter-karakter tersebut lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik sehingga dapat digunakan untuk mencapai kemajuan genetik yang diharapkan karena akan memberikan daya pewarisan sifat yang tinggi kepada keturunannya. Jadi dengan mengetahui besarnya nilai heritabilitas pada karakter yang diamati tersebut maka dapat dijadikan sebagai pedoman untuk arah seleksi selanjutnya.

Faktor genetik lebih banyak memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap sifat-sifat yang diamati karena sifat-sifat genetik dan peranan gen yang dimiliki oleh masing-masing varietas berbeda sehingga respon atau tanggapan genotipe terhadap lingkungan tumbuh juga berbeda. Ragam genotipe timbul sebagai akibat dari perbedaan sifat-sifat genetik tanaman dan ragam genotipe dapat dilihat bila varietas-varietas yang berbeda ditanam pada lingkungan yang sama.

Derajat hubungan antara dua sifat atau lebih, baik dari segi genetik ataupun non genetik dikenal sebagai koefisien korelasi dapat digunakan sebagai petunjuk yang mungkin digunakan sebagai indikator sifat-sifat yang dikehendaki. Korelasi merupakan analisis untuk mengukur kerapatan hubungan yang terjadi antara sifat-sifat tanaman, tetapi pada umumnya korelasi tidak memperlihatkan faktor penyebab dan akibat. Korelasi hanya memperhatikan faktor sifat tersebut mempunyai perubahan-perubahan yang masing-masing dicari kerapatannya. Pada kondisi demikian, maka analisis sidik lintas diduga lebih efisien untuk menduga pengaruh langsung dan tak langsung dari suatu komponen hasil sehingga dapat diketahui karakter yang paling berperan dalam menentukan produksi tanaman.

Hasil analisis korelasi dan sidik lintas pada tanaman padi menunjukkan bahwa karakter atau sifat berat kering, jumlah anakan dan berat seribu biji mempunyai korelasi dan pengaruh langsung terhadap hasil yang negatif, hal ini menunjukkan bahwa karakter tersebut tidak dapat digunakan sebagai penduga potensi hasil. Sedangkan karakter berat basah dan tinggi tanaman, berkorelasi negatif terhadap hasil tetapi berpengaruh langsung yang positif, maka pelaksanaan seleksi dapat mengikuti model seleksi simultan terbatas, pembatas disini bertujuan untuk meniadakan pengaruh tak langsung dengan menggunakan pengaruh langsung. Untuk karakter NR fase I dan NR

fase III berkorelasi positif terhadap hasil tetapi pengaruh langsungnya negatif. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi yang positif terhadap hasil itu disebabkan oleh pengaruh langsung dari sifat-sifat yang lain sehingga untuk menggunakan karakter tersebut sebagai penduga daya hasil maka semua karakter harus dipertimbangkan.

Karakter jumlah malai per rumpun dan NR fase II, berkorelasi positif dan mempunyai pengaruh langsung yang positif pula terhadap hasil. Hal ini menunjukkan bahwa karakter tersebut merupakan variabel yang tepat untuk menduga potensi hasil. Dilihat dari berbagai fase pertumbuhan tanaman padi, karakter aktivitas NR pada fase II merupakan saat yang tepat sebagai parameter pendugaan daya hasil tanaman, karena mempunyai korelasi dan pengaruh langsung terhadap hasil yang positif sangat nyata.

Hal ini sejalan dengan pernyataan Singh dan Chaudhary (1979), bahwa apabila koefisien korelasi antara peubah bebas dan peubah tetap bernilai positif dan besarnya hampir sama dengan pengaruh langsungnya, maka korelasi tersebut menyatakan hubungan yang benar dan seleksi tanaman yang dilakukan pada karakter ini akan efektif.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Terbatas pada penelitian yang telah dilakukan dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Terjadi peningkatan aktifitas Nitrat Reduktase daun padi mulai dari fase vegetatif, fase pembungaan dan fase pengisian biji pada sebagian besar varietas.
2. Aktifitas Nitrat Reduktase berkorelasi positif terhadap produksi beberapa varietas padi.
3. Karakter Aktifitas Nitrat Reduktase daun vegetatif pada fase pembungaan merupakan variabel yang tepat untuk menduga potensi hasil tanaman padi.

### 5.2 Saran

Bila ingin menggunakan karakter aktivitas Nitrat Reduktase daun vegetatif pada tanaman padi sebagai penduga potensi hasil, sebaiknya dilakukan pada fase pembungaan, karena karakter ini mempunyai korelasi dan pengaruh langsung yang positif terhadap hasil. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada varietas dan lokasi yang berbeda dengan penambahan parameter dan perlakuan lain yang dapat menunjang hasil penelitian ini.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alnopri, 1995, *Aktivitas Nitrat Reduktase sebagai Kriteria Seleksi Tanaman Kopi Berdaya Hasil Tinggi*, Jurnal Penelitian UNIB, Bengkulu, 3: 36-40.
- Anderson, J. W. and J. Beardall, 1991, *Molecular Activities of Plant Cell, An Introduction to Plant Biochemistry* Blackwell Scientific Publications, London Edinburg, 384p.
- Anonim, 1977, *Pedoman Bercocok Tanam Padi, Palawija, Sayur-sayuran*, Departemen Pertanian, Badan Pengendali Bimas, Jakarta.
- Beevers, L. and R. H. Hageman, 1969, *Nitrate Reductase in Higher Plant*, Annu Rev. in Plant Physiology, 20: 495-522.
- Dalling, M. P., G. M. Halloran and J. H. Wilson, 1975, *The Relation Between Nitrate Reductase Activity and Grain Nitrogen Produktivity in Wheat*, Aust.J. Agric. Res., 26 : 1-10.
- Deshmukh, P.S. and G.C. Srivastava, 1983, *Nitrate Reductase Activity in Relation to Yield in Sun Flower*, Indian J. Plant Physiol, XXVI (2): 143-147.
- Gardner, F.P., R. B. Pearce and R.L. Mitcell, 1991, *Fisiologi Tanaman Budidaya*, H. Susilo (Terj.), Universitas Indonesia Press, Jakarta, 148p.
- Gaspersz, V., 1991, *Metode Perancangan Percobaan*, Armico, Bandung, 472p.
- Hartiko, H., E. J del Rosario, and J.T Carlos, Jr., 1984. *Leaf and Root Nitrate Reductase Activities of Coconut (*Cocos nucifera* L) Cultivars and Hybrids*, Ilmu Pert, (Agric. Sci), 3(6) : 227 - 250
- Huber, S. C ., J.L Huber, W.H. Chambell , and M.G. Radinbaugh, 1992, *Apparent Dependence of The Light Activation of Nitrate Reductase and Sucrose Phospate Synthase Activities in Spinach Leaves on Protein Syntesis*, Plant Cell Physiology, 33 (5), 639-646.
- Ismunadji M, S. Partohardjono, Mahyuddin Syan, Adi Widjono, 1988, *Padi*, Buku 1, Pusat penelitian dan Pengembangan Tamanan Pangan , Bogor.
- Karya, K. B., 1991., *Uji Korelasi Antara Aktivitas Enzim Nitrat Reduktase Daun Pada Berbagai Tahap Pertumbuhan dengan Daya Hasil Padi (*Oryza sativa* L)*, Tesis S2, Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta.

- Lehninger, 1990, *Dasar-dasar Biokimia*, M. Thenawidjaya (Terj.), Jilid I, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Lowry H, N. J. Roser Broton, All Farr and R. J. Radaal, 1951, *Protein Measurement with Folin Fenol Reagent*, J. Bio Chemis, 19 (3) : 265 - 275.
- Ramusson D. C., 1987, *An Evaluating of Ideotype Breeding*, Crop Sci., 27:1140-1146.
- Salisbury, F. B and C. W. Ross, 1995, *Fisiologi Tumbuhan Jilid II*, D. R. Lukman dan Sumaryono (Terj.), ITB, Bandung, 173p
- Scheible, W. R., A. Gonzales-Fontes, M. Laurer, B. M., Rober, M. Caboche, M. Stitt, 1997, *Nitrate Act as a Signal to induced Organic Acid and Repress Strarch Metabolism in Tobacco*, The Plant Cell, 9 : 783-798.
- Schutster, C, Schemidt, H. Morh, 1989, *Effect of Nitrate Ammonium, Light Plastidic Factor on the Apparence of Multiple from of Nitrate Reductase in Mustrate. Sinapsis albo Cotyledone Planta*, 74-84.
- Singh, R.K and B. D. Chaudhary, 1979, *Biometrical Methods In Quantitative Genetic Analysis*, Kalyani Publisher, New Delhi, 304p.
- Srivastava, H.S., 1980, *Regulation of Nitrate Reductase Activity on Higher Plants*, Phytochemistry 19:725-733.
- Stanfield, 1981, *Theory and Problems Genetics*, Dept of Biological Science, California State Polytecnic Colloge, New York.
- Sudarsono, 1986, *Kegiatan NR dalam Daun Beberapa Klon Cokelat(Theobroma cacao L.)*, Tesis S<sub>2</sub> Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 74p.
- Sugiharto, B., 1996, *Regulasi Ekspresi Gen pada Tanaman*, Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember, 56p.
- Vaishnav, P. P., Krisna Bhatt, Y. D. Singh and J. J. Chinoy, 1978, *Nitrate Reduktase in Polation to Dwarfism in Sorghum (Sorghum bicolor L.)*, Aust J. Plant Physiol, 5 : 39-43.
- Warner, R.L and R.C Huffaker, 1989, *Nitrate Transport is Independent of NADH and NADP(H) Nitrate Reductases In Barley Seedlings*, Plant Physiol, 947-953
- Yang, C.M. and J.M. Sung, 1980, *Relation Between Nitrate Reductase Activity and Growth of Rice Seedlings*, J. Agric. Assoc. China, 111: 15-23.

LAMPIRAN

Lampiran 1. a. Data Aktifitas NR Daun Vegetatif Fase Pertumbuhan Vegetatif (µmol/menit/mg protein)

Varietas	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
Salumpikit	0.327	0.952	1.500	2.780	0.927
Dodokan	1.506	2.363	1.548	5.417	1.806
Batur	3.779	4.971	2.791	11.540	3.847
Tondano	1.364	1.364	0.871	3.598	1.199
Sentani	1.830	1.161	0.446	3.438	1.147
IR-64	0.217	0.870	0.870	1.957	0.652
Rodjolele	2.303	1.579	2.566	6.447	2.149
Cisadane	2.391	1.196	1.304	4.891	1.630

Lampiran 1 b. Sidik Ragam Aktivitas NR Daun Vegetatif Fase Pertumbuhan Vegetatif

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-TABEL 0.05 0.1
ULANGAN	2	0.434	0.217	0.514	3.74 6.51
PERLAKUAN	7	21.220	3.031	7.187**	2.77 4.28
ERROR	14	5.905	0.422		
TOTAL	23	27.559			
		CV= 0.389007			

Keterangan : \* = Nyata pada taraf 5%  
 \*\* = Nyata pada taraf 1%

Lampiran 2 a. Data Aktivitas NR Daun Vegetatif Fase pembungaan ( $\mu\text{mol}/\text{menit}/\text{mgprotein}$ )

Varietas	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
Salumpikit	1.395	1.715	2.081	5.192	1.737
Dodokan	3.143	3.071	3.277	9.491	3.164
Batur	4.375	4.712	3.365	12.45	4.151
Tondano	2.475	2.357	2.875	7.707	2.569
Sentani	2.992	2.349	2.121	7.462	2.487
IR-64	3.071	3.321	3.208	9.601	3.200
Rodjolele	2.391	2.357	2.826	7.575	2.525
Cisadane	1.800	2.200	2.000	6.000	2.000

Lampiran 2 b. Sidik Ragam Aktivitas NR Daun Vegetatif Fase Pembungaan

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F-hitung	F-TABEL	
					0.05	0.1
ULANGAN	2	0.013	0.007	0.045	3.74	6.51
PERLAKUAN	7	12.260	1.751	12.08**	2.77	4.28
ERROR	14	2.030	0.145			
TOTAL	23	14.303				
CV= 0.139561						

Keterangan : \* = Nyata pada taraf 5%  
 \*\* = Nyata pada taraf 1%

Lampiran 3 a. Data Aktivitas NR Daun Vegetatif Fase Pengisian Biji ( $\mu\text{mol}/\text{menit}/\text{mg}$  protein)

Varietas	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
Salumpikit	1.741	1.339	1.518	4.598	1.533
Dodokan	1.633	3.214	2.965	7.812	2.604
Batur	5.357	6.295	5.795	17.450	5.815
Tondano	1.875	2.857	2.667	7.399	2.466
Sentani	4.375	3.571	4.286	12.230	4.077
IR-64	5.212	6.346	5.481	17.040	5.679
Rodjolele	3.300	2.300	4.600	10.200	3.400
Cisadane	3.250	3.036	3.482	9.768	3.256

Lampiran 3 b. Sidik Ragam Aktivitas NR Daun Vegetatif Fase Pengisian Biji

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-TABEL	
					0.05	0.1
ULANGAN	2	1.028	0.514	1.350	3.74	6.51
PERLAKUAN	7	48.510	6.930	18.200**	2.77	4.28
ERROR	14	5.332	0.381			
TOTAL	23	54.870				
		CV= 0.171243				

Keterangan : \* = Nyata pada taraf 5%

\*\* = Nyata pada taraf 1%

Lampiran 4 a. Data TPT Daun Vegetatif Fase Pertumbuhan Vegetatif (mg/ml)

Varietas	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
Salumpikit	0.629	0.653	0.718	2.001	0.667
Dodokan	0.587	0.634	0.501	1.722	0.574
Batur	0.643	0.595	0.705	1.943	0.648
Tondano	0.583	0.479	0.526	1.588	0.529
Sentani	0.629	0.763	0.687	2.080	0.693
IR-64	0.737	0.758	0.773	2.268	0.756
Rodjolele	0.648	0.576	0.724	1.947	0.649
Cisadane	0.749	0.657	0.893	2.299	0.766

Lampiran 4 b. Sidik Ragam TPT Daun Vegetatif Fase Pertumbuhan Vegetatif

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-TABEL	
					0.05	0.1
ULANGAN	2	0.012	0.006	1.325	3.74	6.51
PERLAKUAN	7	0.139	0.019	4.483**	2.77	4.28
ERROR	14	0.062	0.004			
TOTAL	23	0.213				

CV = 0.1

Keterangan : \* = Nyata pada taraf 5%  
 \*\* = Nyata pada taraf 1%

Lampiran 5 a. Data TPT Daun Vegetatif Fase Pembungaan (mg/ml)

Varietas	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
Salumpikit	0.262	0.180	0.315	0.758	0.253
Dodokan	0.549	0.377	0.793	1.719	0.573
Batur	0.592	0.479	0.433	1.504	0.501
Tondano	0.561	0.546	0.773	1.880	0.627
Sentani	0.445	0.746	0.517	1.709	0.569
IR-64	0.943	0.741	0.889	2.574	0.858
Rodjolele	0.334	0.378	0.349	1.061	0.354
Cisadane	0.243	0.325	0.325	0.893	0.298

Lampiran 5 b. Sidik Ragam TPT Daun Vegetatif Fase Pembungaan

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-TABEL	
					0.05	0.1
ULANGAN	2	0.026	0.013	0.944	3.74	6.51
PERLAKUAN	7	0.833	0.119	8.626**	2.77	4.28
ERROR	14	0.193	0.014			
TOTAL	23	1.052				

CV = 0.23

Keterangan : \* = Nyata pada taraf 5%  
 \*\* = Nyata pada taraf 1%

Lampiran 6 a. Data TPT Daun Vegetatif Fase Pengisian Biji (mg/ml)

Varietas	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
Salumpikit	0.715	0.678	0.703	2.095	0.698
Dodokan	0.510	0.531	0.498	1.539	0.513
Batur	0.916	0.682	0.907	2.506	0.835
Tondano	0.439	0.341	0.439	1.220	0.407
Sentani	0.537	0.474	0.672	1.683	0.561
IR-64	0.286	0.450	0.315	1.052	0.351
Rodjolele	0.253	0.359	0.306	0.917	0.306
Cisadane	0.422	0.649	0.539	1.610	0.537

Lampiran 6 b. Sidik Ragam TPT Daun Vegetatif Fase Pengisian Biji

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-TABEL	
					0.05	0.1
ULANGAN	2	0.006	0.003	0.399	3.74	6.51
PERLAKUAN	7	0.662	0.095	12.688**	2.77	4.28
ERROR	14	0.104	0.007			
TOTAL	23	0.772				
CV =		0.16				

Keterangan : \* = Nyata pada taraf 5%

\*\* = Nyata pada taraf 1%

Lampiran 7 a. Data Berat Biji Per Rumpun (g)

Varietas	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
Salumpikit	5.915	6.955	6.280	19.150	6.383
Dodokan	11.805	7.892	7.617	27.313	9.104
Batur	19.297	18.362	21.057	58.715	19.572
Tondano	20.353	11.802	19.727	51.882	17.294
Sentani	10.602	12.022	13.465	36.088	12.029
IR-64	20.737	13.587	13.278	47.602	15.867
Rodjolele	7.662	8.295	9.603	25.560	8.520
Cisadane	11.412	17.063	10.417	38.892	12.964

Lampiran 7 b. Sidik Ragam Berat Biji Per Rumpun

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-TABEL	
					0.05	0.1
ULANGAN	2	8.726	4.363	0.512	3.74	6.51
PERLAKUAN	7	447.518	63.931	7.498**	2.77	4.28
ERROR	14	119.375	8.527			
TOTAL	23	575.619				
		CV = 0.23				

Keterangan : \* = Nyata pada taraf 5%

\*\* = Nyata pada taraf 1%

Lampiran 8 a. Data Berat Basah Tanaman (g)

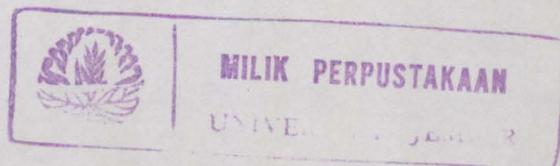
Varietas	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
Salumpikit	47.267	39.228	46.630	133.125	44.375
Dodokan	59.218	47.162	57.470	163.850	54.617
Batur	53.247	51.200	63.218	167.665	55.888
Tondano	44.777	37.558	43.945	126.280	42.093
Sentani	33.190	42.015	45.297	120.502	40.167
IR-64	52.258	43.223	30.253	125.735	41.912
Rodjolele	69.362	70.987	67.737	208.085	69.362
Cisadane	59.967	87.227	65.173	212.367	70.789

Lampiran 8 b. Sidik Ragam Berat Basah Tanaman

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-TABEL	
					0.05	0.1
ULANGAN	2	0.080	0.040	0.001	3.74	6.51
PERLAKUAN	7	3219.63	459.947	6.532**	2.77	4.28
ERROR	14	985.866	70.419			
TOTAL	23	4205.57				
		CV = 0.16				

Keterangan : \* = Nyata pada taraf 5%

\*\* = Nyata pada taraf 1%



Lampiran 9 a. Data Berat Kering Tanaman (g)

Varietas	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
Salumpikit	15.987	12.042	15.152	43.180	14.393
Dodokan	22.052	17.313	20.818	60.183	20.061
Batur	23.305	23.968	27.900	75.173	25.058
Tondano	23.810	20.085	26.575	75.470	25.157
Sentani	17.805	19.790	20.938	58.533	19.511
IR-64	31.170	24.582	16.582	72.333	24.111
Rodjcelele	49.414	55.752	46.562	151.728	50.576
Cisadane	32.953	45.057	36.060	114.070	38.023

Lampiran 9 b. Sidik Ragam Berat Kering Tanaman

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-TABEL	
					0.05	0.1
ULANGAN	2	7.979	3.989	0.185	3.74	6.51
PERLAKUAN	7	2867.740	409.677	19.041**	2.77	4.28
ERROR	14	301.220	21.516			
TOTAL	23	3176.939				
		CV = 0.17				

Keterangan : \* = Nyata pada taraf 5%  
 \*\* = Nyata pada taraf 1%

Lampiran 10 a. Data Tinggi Tanaman (cm)

Varietas	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
Salumpikit	102.333	94.667	94.000	291.000	97.000
Dodokan	78.833	80.500	76.333	235.667	78.556
Batur	114.1667	108.500	112.667	335.333	111.778
Tondano	106.500	94.667	99.833	301.000	100.333
Sentani	101.333	106.833	101.833	310.000	103.333
IR-64	73.167	77.667	71.667	222.500	74.167
Rodjolele	111.167	117.000	126.833	355.000	118.333
Cisadane	80.583	85.167	76.167	241.917	80.639

Lampiran 10 b. Sidik Ragam Tinggi Tanaman

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-TABEL	
					0.05	0.1
ULANGAN	2	4.924	2.462	0.102	3.74	6.51
PERLAKUAN	7	5509.120	787.018	32.571**	2.77	4.28
ERROR	14	338.284	24.1632			
TOTAL	23	5852.328				
		CV = 0.05				

Keterangan : \* = Nyata pada taraf 5%

\*\* = Nyata pada taraf 1%

Lampiran 11 a. Data Jumlah Anakan per Rumpun

Varietas	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
Salumpikit	5.400	6.833	6.400	18.633	6.211
Dodokan	11.830	9.000	10.000	30.833	10.278
Batur	5.000	4.167	5.000	14.167	4.722
Tondano	7.667	8.000	9.167	24.833	8.278
Sentani	5.500	5.167	6.333	17.000	5.667
IR-64	14.000	12.000	10.000	36.000	12.000
Rodjolele	6.600	8.400	6.500	21.500	7.167
Cisadane	7.833	10.500	7.500	25.833	8.611

Lampiran 11 b. Sidik Ragam Jumlah Anakan per Rumpun

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-TABEL	
					0.05	0.1
ULANGAN	2	0.779	0.389	0.242	3.74	6.5
PERLAKUAN	7	124.739	17.819	11.062**	2.77	4.3
ERROR	14	22.552	1.611			
TOTAL	23	148.070				

CV = 0.16

Keterangan : \* = Nyata pada taraf 5%

\*\* = Nyata pada taraf 1%

Lampiran 12 a. Data Jumlah Malai per Rumpun

Varietas	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
Salumpikit	4.400	6.667	5.600	16.667	5.556
Dodokan	10.667	8.333	8.667	27.667	9.222
Batur	5.000	4.333	5.000	14.333	4.778
Tondano	7.667	8.000	9.000	24.667	8.222
Sentani	5.500	5.000	6.333	16.833	5.611
IR-64	13.833	11.833	9.667	35.333	11.778
Rodjolele	3.000	1.800	1.833	6.6333	2.211
Cisadane	5.500	8.667	5.500	19.667	6.556

Lampiran 12 b. Sidik Ragam Jumlah Malai per Rumpun

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-TABEL	
					0.05	0.1
ULANGAN	2	1.075	0.538	0.325	3.74	6.5
PERLAKUAN	7	182.430	26.062	15.759	2.77	4.3
ERROR	14	23.153	1.654			
TOTAL	23	206.658				

CV = 0.19

Keterangan : \* = Nyata pada taraf 5%

\*\* = Nyata pada taraf 1%

Lampiran 13 a. Data Berat 1000 Biji Tanaman (g)

Varietas	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
Salumpikit	19.950	20.750	20.400	61.100	20.367
Dodokan	20.720	19.920	20.500	61.140	20.380
Batur	20.690	22.460	22.840	65.990	21.997
Tondano	20.830	23.450	22.840	67.120	22.373
Sentani	22.510	22.220	21.280	66.010	22.003
IR-64	21.850	20.050	22.230	64.130	21.377
Rodjolele	28.420	28.340	29.020	85.780	28.593
Cisadane	23.130	22.160	22.280	67.570	22.523

Lampiran 13 b. Sidik Ragam Berat 1000 Biji Tanaman

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-TABEL	
					0.05	0.1
ULANGAN	2	0.689	0.345	0.449	3.74	6.5
PERLAKUAN	7	143.802	20.543	26.777	2.77	4.3
ERROR	14	10.741	0.767			
TOTAL	23	155.232				

CV = 0.04

Keterangan : \* = Nyata pada taraf 5%  
 \*\* = Nyata pada taraf 1%