



**POLA MOBILISASI
UNSUR NITROGEN DAN KALIUM DALAM PROFIL TANAH
PADA BUDIDAYA WIJEN (*Sesamum indicum* L.)
DALAM LISIMETER**

**MOBILIZATIONS OF NITROGEN AND POTASSIUM IN SOIL PROFILE
WITH SESAME (*Sesamum indicum* L.) CULTURED IN LYSIMETER**

**TESIS
MAGISTER PERTANIAN**

**Oleh :
ANDAKA PRATAMA
031520101003**

**PROGRAM PASCA SARJANA
PROGRAM STUDI AGRONOMI
UNIVERSITAS JEMBER
Jember, April 2009**



**POLA MOBILISASI
UNSUR NITROGEN DAN KALIUM DALAM PROFIL TANAH
PADA BUDIDAYA WIJEN (*Sesamum indicum* L.)
DALAM LISIMETER**

**MOBILIZATIONS OF NITROGEN AND POTASSIUM IN SOIL PROFILE
WITH SESAME (*Sesamum indicum* L.) CULTURED IN LYSIMETER**

**TESIS DISERAHKAN KEPADA PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS JEMBER UNTUK MEMENUHI SALAH
SATU SYARAT MEMPEROLEH GELAR
MAGISTER PERTANIAN**

Oleh :

ANDAKA PRATAMA

NIM : 031520101003

Pembimbing Tesis

Dr. sc. agr. Cahyoadi Bowo (Pembimbing Utama)

Ir. Slameto, MP (Pembimbing Anggota)

**PROGRAM PASCA SARJANA
PROGRAM STUDI AGRONOMI
UNIVERSITAS JEMBER**

Jember, April 2009



**POLA MOBILISASI UNSUR NITROGEN DAN KALIUM DALAM PROFIL
TANAH PADA BUDIDAYA WIJEN (*Sesamum indicum* L.) DALAM LISIMETER**

**MOBILIZATIONS OF NITROGEN AND POTASSIUM IN SOIL PROFILE
WITH SESAME (*Sesamum indicum* L.) CULTURED IN LYSIMETER**

Kami menyatakan bahwa kami telah membaca tesis yang telah dipersiapkan oleh Andaka Pratama ini, dan bahwa dalam pendapat kami memenuhi syarat dalam cakupan dan kualitas sebagai suatu tesis untuk memperoleh gelar Magister Pertanian dalam bidang Agronomi.

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal :
14 April 2009**

Susunan Tim Penguji

Ketua

Dr. sc. agr. Cahyoadi Bowo
NIP. 131 832 324

Anggota I

Anggota II

Ir. Slameto, MP
NIP. 131 658 010

Dr. Ir. Ketut Anom Wijaya
NIP. 131 474 910

Mengetahui / Menyetujui
Ketua Program Studi Agronomi

Dr. Ir. Ketut Anom Wijaya
NIP. 131 474 910

Direktur Program Pascasarjana

Prof. Dr. A. Kusyairi, MA
NIP. 130 261 689

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tulisan penelitian dengan judul "Pola Mobilisasi Unsur Nitrogen dan Kalium dalam Profil Tanah pada Budidaya Wijen (*Sesamum indicum L*) dalam Lisimeter" di Laboratorium Pertanian, Dinas Pertanian Situbondo.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Jember yang telah berkenan memberikan kesempatan dan ijin kepada penulis guna mengikuti Pendidikan Program Pascasarjana serta melaksanakan penelitian.
2. Ketua Program Studi Agronomi Pascasarjana Universitas Jember yang telah memberikan ijin kepada penulis guna mengikuti Program Pascasarjana dan melaksanakan penelitian.
3. Dr. agr. Cahyoadi Bowo., selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan sehingga penelitian ini dapat terlaksana.
4. Ir. Slameto, MP, selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan serta memberikan dorongan guna penyelesaian penelitian ini.
5. Rektor Universitas Muhammadiyah Jember, atas kesempatan yang diberikan guna mengikuti Pendidikan Program Pascasarjana
6. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember, atas ijin yang diberikan guna mengikuti Pendidikan Program Pascasarjana
7. Ibu Ir. Sri Hastuti Budi Rahayu, Kepala Dinas Pertanian Situbondo
8. Ibu Ir. Yuni Erawati, Kepala Laboratorium Dinas Pertanian Situbondo.
9. Istri tercinta Cred Dien Djajaningsih, anak-anakku Auxin Widya Putri, Adline Putri Sabrina dan Aldila Putri Bunga serta adikku Dwi Astuti Pratiwi, Bagus Tripama yang banyak memberikan dorongan semangat dan do'a.
10. Pia, Andre, dan Syaifudin yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian.

11. Semua teman-teman yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Akhirnya penulis berharap tulisan ini akan bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, April 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
SUMMARY	xii
RINGKASAN	xiii
SURAT PERNYATAAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Dinamika Gerakan Air dalam Tanah	4
2.1.1 Retensi Air	4
2.1.2 Konduktivitas Hidrolik	5
2.1.3 Gerakan Larutan Hara	6
2.2 Tanaman Wijen	7
2.3 Hipotesis	9
III. METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	10
3.2 Bahan dan Alat	10
3.3 Metode Penelitian	10
3.4 Pelaksanaan Penelitian	10
3.4.1 Pembuatan dan Identifikasi Karakteristik Gipsblock	10
3.4.2 Konstruksi Peralatan Lisimeter	12
3.4.3 Pengambilan Contoh Tanah	13
3.5 Kajian Pertumbuhan Tanaman	13
3.5.1 Penyiapan Media Tanam	13
3.5.2 Penghitungan Kebutuhan Air	14

3.5.3	Penanaman Benih	15
3.5.4	Pemeliharaan dan Penyulaman	16
3.5.5	Pemanenan Hasil	16
3.6	Pengukuran dan Perhitungan	17
3.7	Paramater Pengamatan	18
III.	HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1	Kondisi Lokasi dan Klimatologi Pengambilan Tanah Percobaan ..	20
4.1.1	Lokasi	20
4.1.2	Curah Hujan	20
4.2	Kondisi Lokasi dan Klimatologi Ruang Penelitian	21
4.2.1	Lokasi	21
4.2.2	Curah Hujan	21
4.2.3	Temperatur Ruang Penelitian	22
4.2.4	Evapotranspirasi	23
4.3	Hasil dari Parameter yang Diamati	24
4.3.1	Sifat Fisika dan Kimia Tanah	24
4.3.2	Analisis N dan K tanah	26
4.3.2.1	Analisis Nitrogen dengan Cekaman Air	26
4.3.2.2	Analisis Kalium dengan Cekaman Air	29
4.3.3	Analisis N dan K Total Jaringan Tanaman di Akhir Percobaan	32
4.3.4	Kebutuhan Air Tanaman	33
4.3.5	Perubahan Tegangan Air (pF) dalam Tanah	34
4.3.6	Distribusi Kerapatan Akar	37
4.3.7	Evapotranspirasi	37
4.3.8	Neraca Nitrogen dan Kalium	39
4.3.8.1	Neraca Nitrogen dengan Kondisi Cekaman Air	39
4.3.8.2	Neraca Kalium dengan Kondisi Cekaman Air	40
IV.	KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran	42
	DAFTAR PUSTAKA	43
	LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.1 Jumlah tanah yang ditambahkan pada lisimeter (kg)	14
Tabel 3.2 Jumlah kebutuhan air dengan pendekatan empiris RETC	15
Tabel 3.3 Jadwal irigasi	16
Tabel 4.1 Temperatur daerah penelitian	22
Tabel 4.2 Hasil analisis sifat fisika tanah Desa Banyu Putih Kecamatan Banyu Putih Kabupaten Situbondo	25
Tabel 4.3 Hasil analisis sifat kimia tanah Desa Banyu Putih Kecamatan Banyu Putih Kabupaten Situbondo	25
Tabel 4.4 Hasil analisis nitrogen dan kalium total jaringan tanaman di akhir percobaan	32
Tabel 4.5 Kebutuhan air tanaman hasil pengukuran pada lisimeter dengan cekaman air selama fase pengisian polong	33
Tabel 4.6 Kebutuhan air tanaman hasil pengukuran pada lisimeter dengan cekaman air selama fase pembungaan sampai pemasakan biji	34
Tabel 4.7 Neraca nitrogen pada lisimeter dengan kondisi cekaman air selama fase pengisian polong	39
Tabel 4.8 Neraca nitrogen pada lisimeter dengan kondisi cekaman air selama fase pembungaan sampai pemasakan biji	39
Tabel 4.9 Neraca kalium pada lisimeter dengan kondisi cekaman air selama fase pengisian polong	40
Tabel 4.10 Neraca kalium pada lisimeter dengan kondisi cekaman air selama fase pembungaan sampai pemasakan biji	41
Tabel 5.1 Neraca Nitrogen pada Lisimeter dengan Kondisi Cekaman Air selama Fase Pengisian Polong (L1)	48
Tabel 5.2 Neraca Nitrogen pada Lisimeter dengan Kondisi Cekaman Air selama Fase Pembungaan sampai Pemasakan Biji (L2)	48

Tabel 5.3 Neraca Kalium pada Lisimeter dengan Kondisi Cekaman Air selama Fase Pengisian Polong (L1)	49
Tabel 5.4 Neraca Kalium pada Lisimeter dengan Kondisi Cekaman Air selama Fase Pembungaan sampai Pemasakan Biji (L2)	49
Tabel 5.5 Panjang perakaran dalam berbagai fase pertumbuhan tanaman	50
Tabel 5.6 Distribusi perakaran dalam berbagai fase pertumbuhan tanaman	50
Tabel 5.7 Data pF pada lisimeter L1 (cekaman air selama masa pengisian polong)	50
Tabel 5.8 Data pF pada lisimeter L2 (cekaman air selama masa pembungaan sampai pemasakan biji)	50
Tabel 5.9 Hasil analisis nitrogen total lisimeter L1	51
Tabel 5.10 Hasil analisis nitrogen total lisimeter L2	51
Tabel 5.11 Hasil analisis kalium total lisimeter L1	51
Tabel 5.12 Hasil analisis kalium total lisimeter L2	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar 3.1	Konstruksi Sensor Gipsblock yang Digunakan dalam Penelitian	11
Gambar 3.2	Karakteristik Kurva Konduktivitas Elektrik versus Tegangan Air	12
Gambar 3.3	Karakteristik Percobaan Lisimeter dengan Gipsblock .	13
Gambar 4.1	Curah Hujan Rerata Tahunan (1986-2005) Kebun Percobaan Asembagus Kecamatan Banyu Putih, Kabupaten Situbondo	20
Gambar 4.2	Curah Hujan Rerata Tahunan (1999-2005) Pengairan Desa Kapongan, Kabupaten Situbondo	21
Gambar 4.3	Temperatur Ruang Penelitian Periode 7 Harian	23
Gambar 4.4	Grafik Hubungan Temperatur dengan Evaporasi	24
Gambar 4.5	Grafik kadar nitrogen total lisimeter dengan cekaman air selama fase pengisian polong	26
Gambar 4.6	Grafik kadar nitrogen total lisimeter dengan cekaman air selama fase pembungaan sampai pemasakan biji	28
Gambar 4.7	Grafik kadar kalium total lisimeter dengan cekaman air selama fase pengisian polong	29
Gambar 4.8	Grafik kadar kalium total lisimeter dengan cekaman air selama fase pembungaan sampai pemasakan biji	31
Gambar 4.9	Grafik perubahan tegangan air (pF) dalam tanah pada lisimeter dengan cekaman air selama fase pengisian polong	35
Gambar 4.10	Grafik perubahan tegangan air (pF) dalam tanah pada lisimeter dengan cekaman air selama fase pembungaan sampai pemasakan biji	36
Gambar 4.11	Grafik distribusi kerapatan akar (cm/cm ³)	37
Gambar 4.12	Evapotranspirasi Tanaman (ETc) pada lisimeter diperbandingkan terhadap ETo panci evaporasi	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
Lampiran 1	Neraca Nitrogen dan Kalium	48
Lampiran 2	Perakaran Wijen dan Data pF	50
Lampiran 3	Kadar Nitrogen dan Kalium Total Tanah	51

MOBILIZATIONS OF NITROGEN AND POTASSIUM IN SOIL PROFILE WITH SESAME (*Sesamum indicum* L.) CULTURED IN LYSIMETER

Under Supervision of Dr. sc. agr. Cahyoadi Bowo and Ir. Slameto, MP

SUMMARY

Sesame (*Sesamum indicum*) is important crop in dryland culture in Asembagus-Situbondo. It adapted well to dry condition and had high economically value. Explorative research using lysimeter of 20 cm diameter and 56 cm height has been held to study soil nitrogen (N) and potassium (K) mobilization, tissue nitrogen and potassium content under water stress conditions (pF 3,5-4,2) during filling seed phase and flowering to seed maturation phases. The objective of the research were to (1) study N and K mobilization in soil profile under water stress condition; (2) determine N and K absorbed by plant. Gypsumblock sensors were used to monitor soil water tension. Every lysimeter equipped with 6 sensors installed horizontally in every 10 cm of soil depth. Weekly collected water tension data were used to determine the time of water stress. Nitrogen and potassium content in soil has been analyzed monthly from soil sample taken from every profile layer in lysimeter. Fertilizer of 7,19 g/pot urea, 9,6 g/pot TSP, and 4,8 g/pot KCl were applied as basic application before planting. These are equivalent to 3,31 g N, 3,46 g P₂O₅, and 2,69 g K₂O. Nitrogen and potassium content in plant tissue were analyzed after harvesting. Result of the experiment showed that under water stress during seed filling phase and flowering to seed maturation phase accumulated nitrogen and potassium movement occurred from upper (Ap) to middle (BC) layers of soil during 63 days after planting accumulated in 27 cm soil depth. The result also showed under water stress during filling seed phase Sesame absorbed 0,602 g N and 0,597 g K₂O. Amount of 0,873 g N and 1,661 g K₂O were leached out of rhizosphere area at the end of the experiment. Under water stress during flowering to seed maturation Sesame absorbed 0,402 g N as well as 0,868 K₂O, furthermore 1,794 g N and 2,945 g K₂O were leached out of rhizosphere area.

Keyword: nitrogen, potassium, mobilization, lysimeter, sesame

POLA MOBILISASI UNSUR NITROGEN DAN KALIUM DALAM PROFIL TANAH PADA BUDIDAYA WIJEN (*Sesamum indicum* L.) DALAM LISIMETER

Pembimbing: Dr. sc. agr Cahyoadi Bowo dan Ir. Slameto, MP

RINGKASAN

Wijen (*Sesamum indicum* L) merupakan tanaman penting dalam budidaya lahan kering di Asembagus-Situbondo karena tahan pada kondisi lahan kering dan memiliki nilai ekonomi relatif tinggi. Penelitian dengan lisimeter berdiameter 20cm dan tinggi 56cm hendak mempelajari (1) mobilisasi hara nitrogen dan kalium dalam tanah, dan (2) menetapkan jumlah N dan kalium yang diserap tanaman wijen di bawah kondisi cekaman air (pF 3,5-4,2) selama masa pengisian polong dan masa pembungaan sampai pemasakan biji. Untuk memonitor tegangan air tanah digunakan 6 buah gips sensor kekeringan yang dipasang pada lisimeter berjarak vertikal 10 cm. Data tegangan air tanah yang diperoleh setiap minggu dipakai untuk menetapkan kapan cekaman air diberikan pada tanaman. Pengukuran kadar N dan K total tanah lapisan atas, tengah dan bawah dilakukan setiap bulan. Kandungan N dan K jaringan diukur setelah panen. Hasil percobaan menunjukkan bahwa di bawah kondisi cekaman air selama fase pengisian polong dan pembungaan sampai pemasakan biji telah terjadi gerakan nitrogen dan kalium dari lapisan atas (Ap) menuju ke lapisan tengah (BC) selama 63 hari dan kedua hara ini terakumulasi di lapisan tanah kedalaman 27 cm. Hasil percobaan juga memperlihatkan bahwa pada kondisi cekaman selama fase pengisian polong tanaman wijen telah menyerap 0,602 g N, 0,597 g K₂O; dan telah terjadi pencucian 0,873 g N, 1,661 g K₂O keluar dari daerah perakaran tanaman wijen. Sementara itu di bawah kondisi cekaman mulai fase pembungaan hingga pemasakan biji, tanaman wijen telah menyerap 0,402 g N, 0,868 g K₂O dan telah tercuci 1,794 g N serta 2,945 g K₂O keluar dari daerah perakaran.

Kata kunci : nitrogen, kalium, mobilisasi, lisimeter, wijen

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini kami :

Nama : Andaka Pratama

NIM : 031520101003

Mahasiswa Program Magister Pertanian, Program Studi Agronomi Universitas Jember, menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Jember, April 2009

Andaka Pratama