



**IDENTIFIKASI SISTEM PERAKARAN TANAMAN
KEDELAI *Glycine max* (Merril) PADA TANAH VERTISOL
AKIBAT APLIKASI PUPUK *Slow release*
DAN ARANG SEKAM**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

**Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Jurusan Budidaya Pertanian Program Studi Agronomi
Fakultas Pertanian Universitas Jember**

Oleh /
No 1

Hakimin
NIM : 991510101080

Ass. : tHndiah
Pembelian
Tgl. 28 APR 2004
SH

Klass
633.34
HAK
i

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN**

April 2004

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

IDENTIFIKASI SISTEM PERAKARAN TANAMAN
KEDELAI *Glycine max* [Merril] PADA TANAH VERTISOL
AKIBAT APLIKASI PUPUK *Slow release*
DAN ARANG SEKAM

Oleh

Hakimin
NIM.991510101080

Dipersiapkan dan disusun dibawah bimbingan

Pembimbing Utama : Ir. Denna Eriani Munandar, MP
NIP. 130 531 985

Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Didik Pudji Restanto, MS
NIP. 132 095 706

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

IDENTIFIKASI SISTEM PERAKARAN TANAMAN
KEDELAI *Glycine max* [Merril] PADA TANAH VERTISOL
AKIBAT APLIKASI PUPUK *Slow release*
DAN ARANG SEKAM

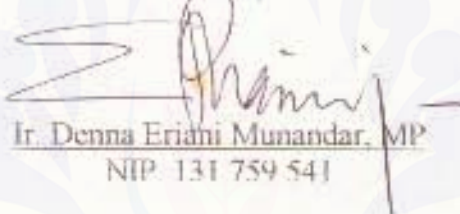
Dipersiapkan dan disusun oleh

Hakimin
991510101080

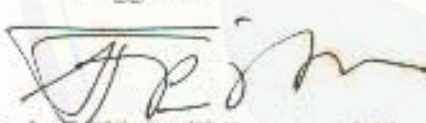
Telah diuji pada tanggal
8 April 2004
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

TIM PENGUJI

Ketua,


Ir. Denna Eriani Munandar, MP
NIP. 131 759 541

Anggota I


Dr. Ir. Didik Pudji Restanto, MS
NIP. 132 095 706

Anggota II


Ir. Karmiati, MS
NIP. 130 531 985



SAHKAN

an,


Ir. Muharjati, MS

NIP. 60 609 808

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena rahmat dan ridho-Nya penulisan skripsi yang berjudul "Identifikasi Sistem Perakaran Tanaman Kedelai *Glycine max* pada Tanah Vertisol Akibat Aplikasi Pupuk *Slow release* dan Arang Sekam" ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi tingkat Strata Satu pada Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 25 Juli 2003 sampai dengan 12 Oktober 2003 di lahan percobaan budidaya pertanian. Sedangkan biaya penelitian sebagian besar ditanggung oleh peneliti, namun untuk kebutuhan pupuk dan benihnya mendapat bantuan dari Ir. Denna Eriani, MP. Dengan terselesaikannya penelitian dan penulisan skripsi ini terlebih dahulu penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih terhadap ibunda Fatimah yang telah memberikan segalanya sehingga penulis tidak mampu merincinya. Kemudian penulis tak lupa ucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

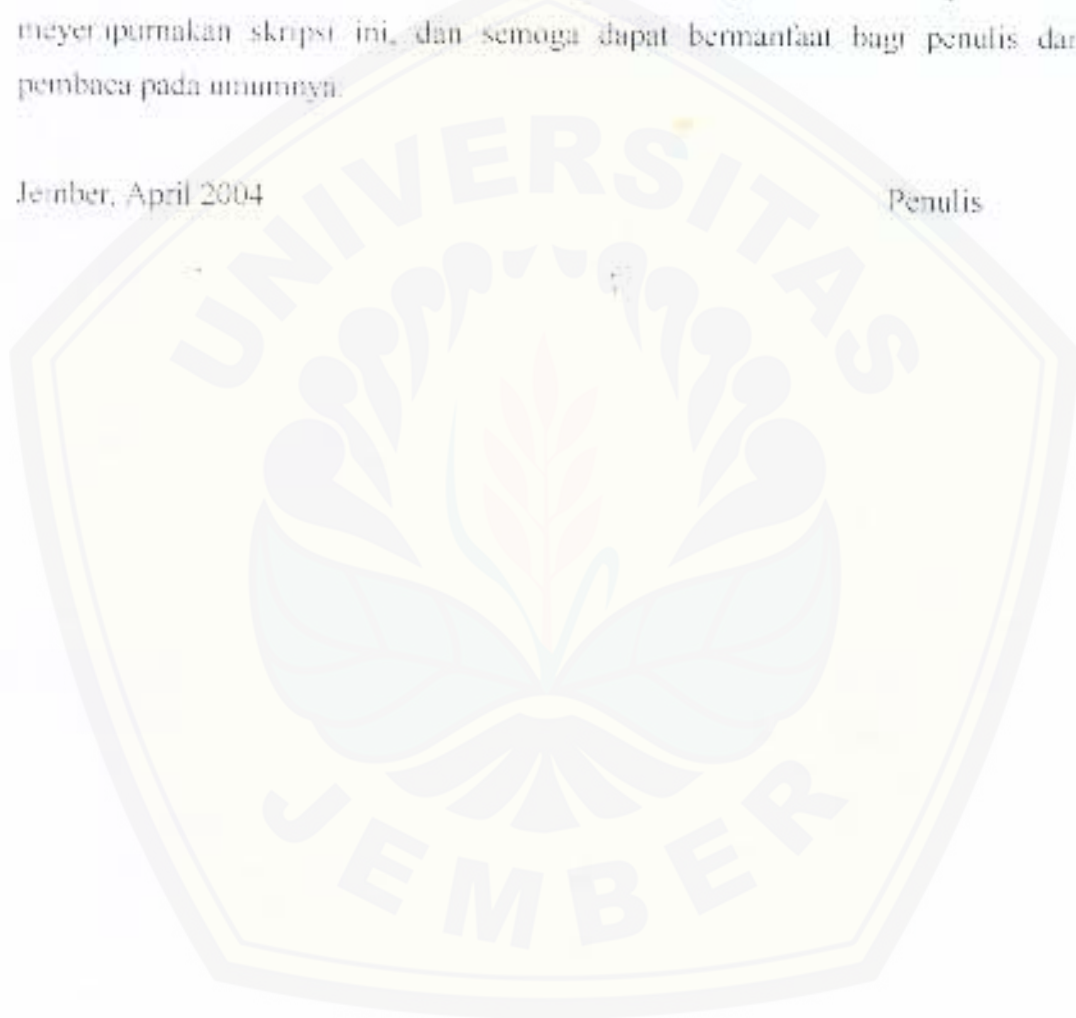
1. Ir. Arie Mudjiharjati, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah menyetujui karya tulis ilmiah ini.
2. Dr. Ir. Sri Hartatik, MS selaku ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Ir. Denna Eriani Munandar, MP selaku dosen pembimbing utama sekaligus dosen wali yang telah memberikan masukan berupa motivasi, buah pikiran, dan saran baik selama penulis masih kuliah maupun selama penelitian dan penulisan skripsi.
4. Dr. Ir. Didik Pudji Restanto, MS selaku dosen pembimbing anggota I yang telah memberikan ide-ide dan saran selama penulis melakukan penelitian dan penulisan skripsi.
5. Ir. Karniati, MS selaku dosen pembimbing anggota II yang telah memberikan sumbangannya yang berupa kritik, dan ide-ide yang membangun kepada penulis selama penulisan skripsi.

6. Kakanda penulis yang selalu memberikan motivasinya selama waktu kuliah maupun dalam mengerjakan skripsi, terutama kakanda Kismiyati dan Muhamim.
7. Saudara Novi Wahyuningtyas, Dwi Kurniawan, Rosita, Nisa, Suci, dan Delli yang telah membantu penulis selama penelitian.

Kesempurnaan hanya dimiliki oleh Allah SWT, oleh karenanya penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk dapat lebih menyempurnakan skripsi ini, dan semoga dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Jember, April 2004

Penulis



DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| HALAMAN DOSEN PEMBIMBING..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | viii |
| DAFTAR GRAFIK..... | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | x |
| RINGKASAN..... | xi |
| I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Intisari Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1 Sistem Perakaran Kedelai..... | 4 |
| 2.2 Karakteristik Tanah Vertisol..... | 5 |
| 2.3 Peranan Bahan Organik..... | 6 |
| 2.4 Aplikasi Pupuk <i>Slow release</i> | 7 |
| 2.5 Hipotesis..... | 9 |
| III. METODE PENELITIAN..... | 10 |
| 3.1 Tempat dan Waktu..... | 10 |
| 3.2 Bahan dan Alat..... | 10 |
| 3.3 Metode Penelitian..... | 10 |
| 3.4 Pelaksanaan Penelitian..... | 12 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 14 |
| 4.1 Hasil..... | 14 |

| | |
|--|-----------|
| 4.1.1 Sistem Perakaran Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i>) pada Tanah Vertisol | 14 |
| 4.1.2 Produksi Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i>) pada Tanah Vertisol | 23 |
| 4.2 Pembahasan | 24 |
| 4.2.1 Sistem Perakaran Kedelai pada Tanah Vertisol kedalaman 0-10 cm | 25 |
| 4.2.2 Sistem Perakaran Kedelai pada Tanah Vertisol kedalaman 10-20 cm | 27 |
| 4.2.3 Sistem Perakaran Kedelai pada Tanah Vertisol kedalaman > 20 cm | 28 |
| 4.2.4 Sistem Perakaran Kedelai pada Tanah Vertisol Secara Total | 30 |
| 4.2.5 Produksi Tanaman Kedelai pada Tanah Vertisol..... | 30 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | 32 |
| 5.1 Kesimpulan | 32 |
| 5.2 Saran | 32 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 33 |
| LAMPIRAN..... | 35 |

DAFTAR TABEL

| Nomor | Teks | Halaman |
|-------|--|---------|
| 1. | Pengaruh pemberian arang sekam dan pupuk <i>slow release</i> terhadap sistem perakaran kedelai pada tanah vertisol kedalaman 0-10 cm..... | 16 |
| 2. | Pengaruh pemberian arang sekam dan pupuk <i>slow release</i> terhadap sistem perakaran kedelai pada tanah vertisol kedalaman 10-20 cm..... | 17 |
| 3. | Pengaruh pemberian arang sekam dan pupuk <i>slow release</i> terhadap sistem perakaran kedelai pada tanah vertisol kedalaman > 20 cm..... | 18 |
| 4. | Pengaruh pemberian arang sekam dan pupuk <i>slow release</i> terhadap sistem perakaran kedelai pada tanah vertisol secara total..... | 23 |
| 5. | Pengaruh pemberian arang sekam dan pupuk <i>slow release</i> terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai pada tanah vertisol..... | 24 |

DAFTAR GRAFIK

| No | Teks | Halaman |
|----|---|---------|
| 1. | Pengaruh Arang Sekam terhadap Berat Basah Akar..... | 19 |
| 2. | Pengaruh Arang Sekam terhadap Berat Kering Akar..... | 19 |
| 3. | Pengaruh Arang sekam terhadap Kerapatan Akar..... | 20 |
| 4. | Pengaruh Arang Sekam terhadap Jumlah Bintil Akar..... | 21 |
| 5. | Pengaruh Pupuk <i>Slow release</i> terhadap Panjang Akar..... | 22 |
| 6. | Pengaruh Pupuk <i>Slow release</i> terhadap Jumlah Bintil Akar..... | 22 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor | Teks | Halaman |
|-------|---|---------|
| 1 | Rangkuman sidik ragam terhadap semua parameter sistem perakaran kedelai pada tanah vertisol kedalaman 0 – 10 cm..... | 35 |
| 2 | Rangkuman sidik ragam terhadap semua parameter sistem perakaran kedelai pada tanah vertisol kedalaman 10 - 20 cm..... | 36 |
| 3 | Rangkuman sidik ragam terhadap semua parameter sistem perakaran kedelai pada tanah vertisol kedalaman > 20 cm..... | 37 |
| 4 | Rangkuman sidik ragam terhadap semua parameter sistem perakaran kedelai pada tanah vertisol secara total..... | 38 |
| 5 | Rangkuman sidik ragam terhadap parameter pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah vertisol..... | 39 |
| 6 | Data analisis tekstur tanah dan kemampuan tanah menahan air..... | 40 |

RINGKASAN

Hakimin, 991510101080, Identifikasi Sistem Perakaran Tanaman Kedelai *Glycine max* pada Tanah Vertisol Akibat Aplikasi Pupuk *slow release* dan Arang Sekam. (Ir. Denna Eriani Munandar, MP sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Didik Pudji Restanto, MS sebagai Dosen Pembimbing Anggota).

Kedelai merupakan tanaman pangan yang banyak kandungan protein, sehingga banyak digunakan sebagai bahan baku industri maupun bahan pakan ternak. Sedangkan produksi kedelai di Indonesia masih rendah bila dibandingkan dengan negara lain seperti Amerika Serikat dan Taiwan. Hal ini disebabkan oleh penggunaan teknologi yang belum tepat, waktu tanam yang belum tepat, ancaman kekeringan dan banjir, serta semakin berkurangnya lahan potensial.

Tanah vertisol yang memiliki ciri kandungan liat tinggi (>30%), mempunyai sifat mengembang dan mengerut. Sifat fisik tanah seperti ini akan menghambat pertumbuhan akar yang selanjutnya akan mempengaruhi proses pertumbuhan tajuk dan produksi tanaman. Dengan adanya penambahan arang sekam diharapkan sifat fisik tanah dapat diperbaiki, sehingga pertumbuhan akar tanaman dapat optimal dan mendukung pertumbuhan tajuk serta produksi tanaman. Penggunaan pupuk majemuk yang bersifat *slow release* dapat memberikan solusi bagi permasalahan pupuk tunggal seperti Urea, KCl, dan SP-36. Permasalahan pupuk tunggal adalah pelepasan nutrisi yang berbeda-beda, seperti pupuk Urea dan KCl mudah melepaskan nutrisinya sehingga tanah pada awal pemupukan akan terjeruhi unsur N dan K, sedangkan pupuk SP-36 sulit melepaskan nutrisi sehingga tanah pada awal pemupukan akan kekurangan unsur fosfor.

Penelitian ini bertujuan mengetahui komposisi campuran yang paling baik pada media tanam (proporsi arang sekam dengan tanah vertisol) terhadap perakaran kedelai, mengetahui dosis pupuk *slow release* yang baik terhadap pertumbuhan perakaran kedelai, dan mengetahui interaksi yang baik antara campuran arang sekam pada tanah vertisol dengan dosis pupuk *slow release* terhadap sistem perakaran kedelai. Penelitian ini menggunakan RAK faktorial dengan dua faktor yaitu faktor aplikasi pupuk *slow release* dan pemberian arang sekam. Aplikasi pupuk *slow release* yang diberikan adalah $S_1 = 0,5$ tablet/polibag, $S_2 = 1$ tablet/polibag, $S_3 = 1,5$ tablet/polibag, dan $S_4 = 2$ tablet/polibag. Pemberian arang sekam pada tanah vertisol yaitu dengan proporsi $B_0 = 1:0$ (v/v), $B_1 = 1:0,5$ (v/v), $B_2 = 1:1$ (v/v), dan $B_3 = 1:1,5$ (v/v).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian arang sekam pada tanah vertisol dengan proporsi 1:1 (B_2) mampu memberikan pengaruh yang baik terhadap panjang akar (311,26 cm), kerapatan akar (0,0323 cm/cm³), volume akar (20,67 cm³), dan jumlah bintil akar 9 bintil jika dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Aplikasi pupuk *slow release* dengan dosis 1 tablet/polibag (S_2) mampu memberikan pengaruh yang baik terhadap berat kering akar (3,73 g), panjang akar (344,79 cm), kerapatan akar (0,333 cm/cm³), dan volume akar (20,17 cm³). Perlakuan aplikasi dosis pupuk *slow release* dengan dosis 0,5 tablet

dan pemberian arang sekam dengan proporsi (1:1,5) pada satuan volume (B₃S₁) mampu memberikan pengaruh yang baik terhadap berat kering akar pada kedalaman > 20 cm.





I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kedelai merupakan salah satu komoditas penting setelah padi, sebagai sumber protein nabati, bahan baku industri serta untuk bahan pakan ternak. Hasil rata-rata per hektar kedelai di Indonesia terus meningkat, namun produksinya masih rendah bila dibandingkan dengan beberapa negara seperti di Amerika Serikat dan Thailand. Rendahnya produksi kedelai di Indonesia disebabkan antara lain karena penerapan teknologi oleh petani yang belum tepat, masalah cekaman kekeringan, banjir, waktu tanam yang tidak tepat, serta berkurangnya lahan potensial (Sriwijaya, 2003).

Lahan potensial untuk pertanian semakin langka karena terjadinya alih fungsi penggunaan ke sektor non pertanian. Hal ini sebagai konsekuensi logis karena setiap aktifitas memerlukan lahan yang mempunyai fasilitas penunjang. Alih fungsi lahan tersebut juga tidak dapat dihindari karena sangat diperlukan untuk mendukung pembangunan di sektor lainnya, namun harus dilakukan secara terarah dan terkendali. Lahan yang masih tercadangkan pada umumnya relatif kurang potensial karena sebagian besar tanahnya terbentuk dari bahan induk berumur tua yang kurang subur (Hastuti, 2000).

Tanah vertisol memiliki kandungan liat tinggi (lebih dari 30%) di seluruh horison, mempunyai sifat mengembang dan mengerut. Kalau kering tanah mengerut sehingga tanah pecah-pecah dan keras, sedangkan jika basah mengembang dan lengket. Sehingga tanah jenis ini mempunyai sifat-sifat yang kurang baik bagi pertumbuhan tanaman (Sarwono, 1985).

Salah satu sifat fisik tanah yang berperan dalam menentukan distribusi perakaran tanaman adalah kepadatan tanah. Kepadatan tanah dapat dinilai dengan menggunakan parameter kerapatan bongkah tanah. Namun demikian, penggunaan parameter ini tidak berlaku sama untuk tanah yang bertekstur rendah (Hastuti dan Sunarminto, 2000). Dari beberapa hasil penelitian disimpulkan bahwa kompaksi tanah yang terjadi pada suatu massa tanah tidak jenuh, akan terjadi reduksi persentase volume udara di dalam tanah. Kompaksi tanah mengakibatkan ruang

pori tanah berkurang sehingga aerasi tanah memburuk. Hal ini mengakibatkan pertumbuhan akar tanaman menjadi terhambat yang selanjutnya dapat menghambat pertumbuhan tajuk dan produksi tanaman (Aiman, 1998). Untuk memperbaiki dan meningkatkan potensi lahan diperlukan input tinggi dan teknologi spesifik. Arang sekam sebagai sumber bahan organik dapat memperbaiki sifat tanah baik sifat fisik tanah, kimia tanah maupun biologi tanah (Arbiwati, 2000). Sedangkan untuk menunjang produktifitas kedelai diperlukan peranan pupuk yang berkualitas sesuai dengan kebutuhan tanaman. Efisiensi serapan unsur hara pupuk oleh tanaman sampai saat ini masih sangat rendah. Dengan diproduksinya pupuk majemuk lengkap tablet yang bersifat *slow release* diharapkan serapan unsur hara lebih efisien (Susiloadi, 2001).

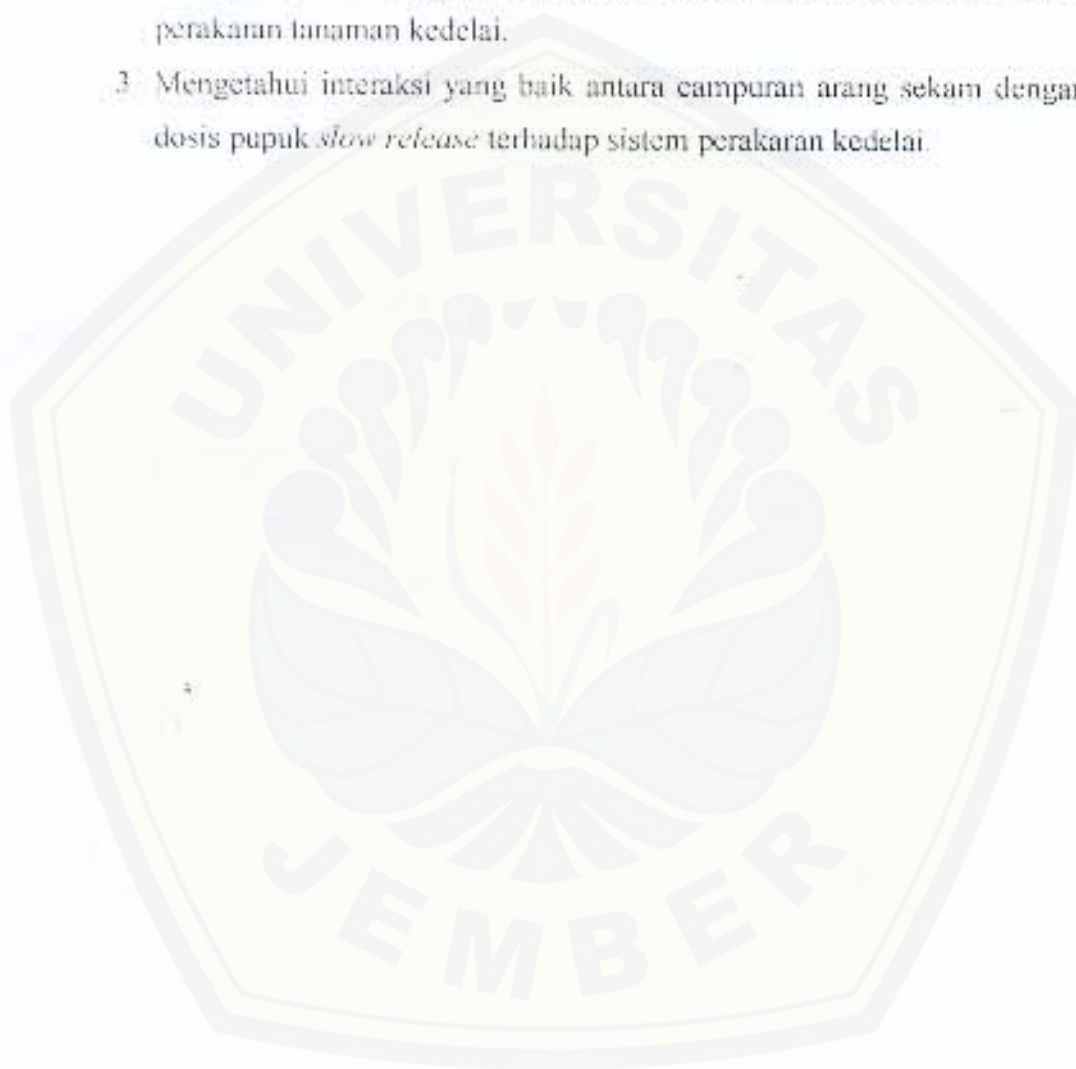
1.2. Intisari Permasalahan

Produksi tanaman kedelai di Indonesia masih perlu ditingkatkan seiring dengan penambahan jumlah penduduk. Namun lahan produktif semakin menurun karena terjadinya alih fungsi penggunaan ke sektor nonpertanian. Dengan demikian perlu dilakukan pemanfaatan lahan yang kurang potensial seperti tanah vertisol. Sebelum dijadikan media tanam, tanah memerlukan penambahan bahan organik (arang sekam) dan pupuk untuk memperbaiki fungsi tekstur dan fungsi struktur tanah. Hal ini diharapkan perkembangan perakaran kedelai dapat tumbuh secara optimal. Sehingga penelitian mengenai penambahan arang sekam dan aplikasi pupuk *slow release* pada tanah vertisol perlu dilakukan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk

1. Mengetahui komposisi campuran yang paling baik antara arang sekam dengan media tanam (tanah vertisol) terhadap perakaran tanaman kedelai.
2. Mengetahui dosis pupuk *slow release* yang baik terhadap pertumbuhan perakaran tanaman kedelai.
3. Mengetahui interaksi yang baik antara campuran arang sekam dengan dosis pupuk *slow release* terhadap sistem perakaran kedelai.





2.1 Sistem Perakaran

Akar merupakan bagian yang tak dapat terpisahkan dari tanaman. Dan mempunyai fungsi yang sama penting dengan bagian atas tanaman. Peranan akar sangat penting dalam pertumbuhan tanaman sudah sejak lama disadari. Sebagian tersirat dalam konsep keseimbangan morfologis atau morfogenetis. Konsep ini menekankan bahwa potensi pertumbuhan akar perlu dicapai sepenuhnya untuk mendapatkan potensi pertumbuhan bagian atas (Sitompul, 1995).

Banyaknya akar tergantung pada adanya air, udara, dan zat hara tanaman dalam horison tanah. Horison-horison tertentu tidak dapat ditembus akar tanaman. Sebagian besar akar tanaman terdapat dalam horison tanah paling atas. Umumnya akar rumput-rumputan hampir semuanya terdapat pada permukaan tanah. Beberapa akar pohon dapat menembus sampai dalam, namun makin lama lambat laun makin berkurang jumlah volume akar. Dalamnya akar tergantung jenis tanaman dan jenis tanahnya (Darnawijaya, 1997).

Tanah merupakan media perakaran bagi tanaman yang mempengaruhi pertumbuhan dan distribusi perakaran tanaman. Perkembangan dan distribusi akar yang baik dipengaruhi oleh sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Salah satu sifat fisik tanah yang berperan dalam menentukan distribusi perakaran tanaman adalah adanya lapisan kompaksi pada tanah. Kompaksi tanah terjadi pada massa tanah tidak jenuh, sehingga terjadi reduksi persentase volume udara di dalam tanah. Kompaksi tanah dapat meningkatkan berat volume tanah, menurunkan porositas dan permeabilitas air serta udara sehingga kandungan O_2 menurun. Hal ini menyebabkan perkembangan akar tanaman menjadi terhambat yang selanjutnya dapat menurunkan produksi tanaman (Aiman, 1998).

Distribusi akar tanaman terhambat dengan adanya kompaksi tanah karena dengan meningkatnya kompaksi tanah, kekuatan tanah ikut meningkat. Meningkatnya kekuatan tanah menyebabkan penetrasi akar tanaman terhambat, sehingga akar hanya beralokasi pada permukaan yang dangkal (Aiman, 1998).

Perakaran yang dalam, tebal, dan sehat akan mencengkram tanah lebih luas. Perakaran dengan sifat-sifat tersebut juga mampu menahan kerebahan

tanaman. Hal ini memungkinkan penyerapan air dan hara lebih efisien terutama saat pengisian polong. Penyebaran akar yang lebih luas di dalam tanah akan menurunkan tahanan akar dalam menyerap air tanah. Perakaran tanaman berhubungan erat dengan sifat toleransi tanaman terhadap kekeringan. Pertumbuhan akar selanjutnya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, tekstur tanah, jenis tanah, air, udara, dan cara pengelolaan tanah (Suardi, 2002)

Struktur perakaran tanaman kedelai terdiri dari akar lembaga (*radicula*), akar tunggang (*radix primaria*), dan akar cabang (*radix lateralis*) berupa akar rambut. Akar kedelai dapat menembus tanah pada kedalaman sekitar 150 cm, terutama pada tanah yang subur. Perakaran tanaman kedelai mempunyai kemampuan membentuk bintil-bintil akar. Bintil-bintil bentuknya bulat atau tidak beraturan yang merupakan koloni dari bakteri *Rhizobium japonicum*. Bakteri *Rhizobium* tersebut bersimbiose dengan akar tanaman kedelai untuk menambat Nitrogen bebas (N_2) dari udara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tiap hektar lahan yang ditanami kacang-kacangan dapat menghasilkan 198 kg bintil akar / tahun atau setara dengan 440 kg urea / tahun (Rukmana, 2001).

Pada tanah yang belum pernah atau telah lama tidak ditanami kacang-kacangan biasanya populasi bakteri *Rhizobium* sangat rendah atau bahkan tidak terdapat sama sekali. Sebaliknya, pada tanah yang telah mengandung bakteri *Rhizobium*, maka bintil akar mulai terbentuk sekitar 15 – 20 hari setelah tanam. Oleh karena itu, tanah-tanah yang belum pernah ditanami kacang-kacangan perlu dikembangkan teknik "Inokulasi *Rhizobium*" (Rukmana, 2001).

2.2 Karakteristik Tanah Vertisol

Tanah vertisol merupakan tanah-tanah mineral yang terbentuk dari bahan induk tinggi. Perkembangan tanah vertisol ditunjang oleh cuaca untuk membentuk liat montmorillonit dalam jumlah besar (Foth, 1995)

Ciri-ciri tanah vertisol adalah : tekstur lempung dalam yang mencirikan, tanpa horison *eluvial* dan *iluvial*, struktur lapisan atas granuler, dan lapisan bawah gumpal atau pejal, mengandung kapur, koefisien kontraksi dan ekspansi tinggi jika dirubah kadar airnya, seringkali mikroreliefnya gilgai, konsistensi luar biasa

liat, bahan induk berkapur dan berlempung sehingga kedap air, dalam solum arat-rata 75 cm, dan warna kelam atau khroma kecil, mempunyai ketebalan lebih dari 50 cm, semua horison mempunyai liat sebesar 30% atau lebih, dan mempunyai pecahan selebar paling sedikit 1 cm untuk kedalaman sampai 50 cm (tidak diirigasi) kadang-kadang beberapa tahun (Darmawijaya, 1997).

Jenis lempung yang terbanyak dalam vertisol adalah montmorillonit, sehingga tanah mempunyai absorpsi tinggi (50-100 me/100 g lempung). Umumnya jenuh akan basa terutama Ca dan Mg, pH-nya 6,0-8,2 makin dalam makin alkalis. Hal ini menyebabkan air dan keadaan aerasi menjadi buruk. Jika tanah mengering setelah hujan pertama permukaan gumpal tanah vertisol yang kaya akan kapur memperlihatkan *cauliflower structure* (Hardon dalam Darmawijaya, 1997).

2.3 Peranan Bahan Organik

Pelaksanaan intensifikasi pertanian selama ini melalui penggunaan pupuk anorganik dalam jumlah besar, praktek pertanian monokultur, dan penggunaan pestisida yang bebas ternyata memberikan dampak yang negatif. Hal ini karena menyebabkan kerusakan lingkungan hidup. Selain itu, penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus tanpa penambahan bahan organik akan menurunkan produktifitas lahan pertanian. Menurunnya produktifitas lahan pertanian bisa disebabkan oleh beberapa unsur hara kurang tersedia, tanah menjadi masam, serta struktur tanah yang mampat (Nurhandoyo, 2001).

Pemberian bahan organik pada tanah masam seperti podsolik merah kuning dapat meningkatkan hara tanah, mengurangi kepadatan tanah, menambah kemampuan tanah mengikat air dan meningkatkan KTK tanah. Selain itu, pemberian bahan organik pada tanah masam dapat mengurangi konsentrasi Al dalam larutan tanah sehingga dapat mengurangi keracunan Al oleh tanaman (Dwiwarni, 1997).

Peningkatan kebutuhan bahan organik akhir-akhir ini didorong oleh berbagai keperluan yang mendasar, yaitu kebutuhan penggunaan bentuk energi dapat diperbaharui, kebutuhan memperbaiki kondisi lingkungan, dan kebutuhan

mengurangi biaya pemupukan. Pemanfaatan bahan organik dimaksudkan untuk mengimbangi penggunaan pupuk anorganik. Penambahan sisa hewan atau tanaman dengan tingkat dekomposisi yang berbeda dapat memasok hara tanaman dan memperbaiki sifat tanah (Wiharjaka, 2001).

Di alam bahan organik banyak macamnya, sehingga pengaruh macam bahan organik berbeda antara satu dengan yang lainnya terhadap sifat-sifat tanah. Keanekaragaman kualitas bahan organik ini disebabkan oleh sumber bahan organik. Sumber bahan organik yang berbeda menentukan komponen atau komposisi bahan organik. Selain itu komposisi bahan organik yang terbentuk sangat ditentukan oleh proses dekomposisi yang dialami oleh bahan organik tersebut. Bahan organik dapat memperbaiki sifat tanah baik sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Peranan bahan organik dalam memperbaiki sifat fisik tanah adalah meningkatkan stabilitas agregat tanah. Pada perbaikan sifat kimia tanah, bahan organik dapat memperbaiki kondisi keharaan tanah baik melalui penambahan hara maupun peningkatan KTK tanah. Bahan organik merupakan sumber energi bagi jasad renik. Oleh karena itu, penambahan bahan organik pada lapisan olah dapat bermanfaat bagi perbaikan sifat fisik, kimia, serta morfologi tanah yang dilakukan oleh jasad renik. Dengan demikian pemberian bahan organik dapat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman (Arbiwati, 2000).

2.4 Aplikasi Pupuk *Slow release*

Pupuk tunggal mempunyai beberapa kelemahan karena laju pelepasan unsur haranya yang berbeda-beda pupuk N dan K umumnya mudah larut, sehingga pelepasan unsur haranya relatif cepat. Sedangkan pupuk P umumnya sulit larut, sehingga pelepasan unsur haranya lambat. Dengan demikian pada awal aplikasi pupuk, larutan tanah akan dijejui dengan unsur N maupun K, namun unsur hara tersebut cepat terkuras habis karena tercuci, terikat oleh fiksasi partikel tanah, ter volatilisasi, maupun terimobilisasi. Akibatnya tanaman tidak memperoleh unsur hara secara sinambung dalam jumlah maupun perbandingan yang dibutuhkan. Dengan demikian pertumbuhan maupun produksi tidak optimal.

Hal ini sebenarnya dapat diatasi dengan pemupukan sesering mungkin, namun hal tersebut sulit dilakukan karena alasan ekonomis maupun teknis (Sumarni, 1994).

Berbeda dengan pupuk tunggal, pelepasan unsur hara dari pupuk lengkap lepas terkendali (PLLT) ditekan oleh sistem *carrier*, sehingga tidak dilepaskan sekaligus. Namun pelepasan unsur hara dalam PLLT secara terukur dan bertahap sejalan dengan laju pertukaran unsur hara di dalam larutan tanah. Proporsi unsur hara yang dilepas ke larutan tanah juga akan lebih baik jika dibandingkan dengan pupuk tunggal, sehingga kehilangan unsur hara akan berkurang. Dengan demikian lebih banyak unsur hara dari PLLT yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman sehingga efisiensinya meningkat. Keuntungan lain PLLT adalah adanya residu pupuk yang mampu memperbaiki sifat tanah, aplikasinya cukup sekali setahun, dan program pemupukan tidak terganggu oleh ketidakbersamaan kedatangan pupuk. Oleh karena itu penggunaan pupuk diharapkan dapat mengurangi biaya pemupukan (Pujiyanto, 1999).

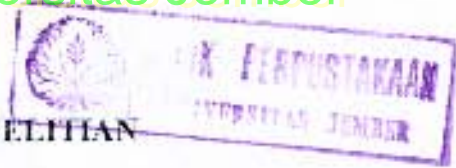
Efisiensi serapan unsur hara pupuk oleh tanaman sampai saat ini masih sangat rendah. Dari hasil penelitian pada tanaman kopi, efisiensi penyerapan unsur N, P, dan K masing-masing 6,45%; 0,55%; dan 7,15% pada tahun pertama. Sedangkan pada tahun kedua 70,7%; 9,2%; dan 52,1%; dan pada tahun ketiga 70%; 72%; 58,7% (Abdullah dalam Susiloadi, 2001). Dengan diproduksinya pupuk majemuk lengkap tablet (PMLT) yang bersifat *slow release* maka diharapkan serapan unsur hara lebih efisien, disamping itu juga mengandung unsur makro (N, P, K) dan mikro (Ca, Mg, S, Cu, Zn, Mn, B, dan Fe). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penggunaan PMLT pada tanaman sayuran dapat meningkatkan produksi sebesar 20%, pada tanaman HTI dan hutan konversi 40%, tanaman perkebunan 15%, tanaman pangan dan palawija 10%. Hal ini karena pada tanaman kehutanan mampu memanfaatkan residu PMLT tersebut secara optimal. Sedangkan tanaman pangan dan palawija memanfaatkan unsur hara PMLT tidak secara optimal, karena berkaitan dengan siklus hidupnya yang bersifat semusim (Susiloadi, 2001).

2.5 Hipotesis

Hipotesis yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Penambahan arang sekam pada tanah vertisol mampu memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan akar tanaman kedelai.
2. Pemupukan dengan pupuk *slow release* pada tanah vertisol dapat mempengaruhi pertumbuhan akar kedelai dengan memberikan unsur hara secara terkendali.
3. Penambahan arang sekam dan aplikasi pupuk *slow release* pada tanah vertisol mampu memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan akar kedelai.





III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember, mulai bulan 25 Juli sampai 12 Oktober 2003. Adapun ketinggian tempatnya adalah 89 mdpl. Kondisi lahan pada saat itu kekurangan air dan suhu cukup panas, karena masih dalam keadaan kemarau panjang. Pertumbuhan gulma disekitar polybag mulai meningkat, dan hama mulai berkembang (terutama ulat) pada pagi hari.

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Baluran, pupuk *slow release* (merk plantta plus dengan komposisi N 15%, P₂O₅ 12%; K₂O 15%; S 6%; Cu 0,2%; Fe 0,2%) dengan berat rata-rata 11,5 g, arang sekam, dan tanah berat (jenis vertisol).

3.2.2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bak interseksi, timbangan, timba, penggaris, oven, dan polybag.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) factorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah proporsi tanah berat (vertisol) dengan arang sekam yang terdiri dari 4 taraf, yaitu:

1. B₁ = 1 : 0 (V/V, dalam satu polibag hanya tanah vertisol)
2. B₁ = 1 : 0,5 (V/V, proporsinya arang sekam separohnya dari tanah vertisol)
3. B₁ = 1 : 1 (V/V, proporsinya sama antara arang sekam dengan tanah vertisol)
4. B₁ = 1 : 1,5 (V/V, proporsinya arang sekam 1,5 kalinya dari tanah vertisol)

Sedangkan faktor kedua adalah dosis pupuk *slow release* yang diberikan dan terdiri dari 4 taraf yaitu :

1. $S_1 = 0,5$ tablet per polybag
2. $S_2 = 1$ tablet per polybag
3. $S_3 = 1,5$ tablet per polybag
4. $S_4 = 2$ tablet per polybag

Kebutuhan pupuk untuk tanaman kedelai (Rukmana, 2001):

| | Kg/Ha | Gram/polybag |
|----------|-------|--------------|
| N | 63 | 1,1 |
| P_2O_5 | 54 | 0,9 |
| K_2O | 72 | 1,2 |

Perlakuan yang diaplikasikan pada tiap polibag adalah :

| Perlakuan | N(g) | P_2O_5 (g) | K_2O (g) |
|-----------|------|--------------|------------|
| S_1 | 0,86 | 0,69 | 0,86 |
| S_2 | 1,73 | 1,38 | 1,73 |
| S_3 | 2,59 | 2,07 | 2,59 |
| S_4 | 3,45 | 2,76 | 3,45 |

Model matematika (Sarwono, 1985) yang digunakan dalam percobaan ini adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + B_i + S_j + (BS)_{ij} + \Sigma_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Banyaknya akar kedelai pada kelompok ke-k pada media tanam ke-I yang mendapat tarap pemupukan *slow release* ke-j.

μ = Rata – rata banyaknya akar yang sesungguhnya

K_k = Pengaruh aditif dari kelompok polybag ke-k

B_i = Pengaruh aditif dari media tanam ke-i.

S_j = Pengaruh aditif dari taraf pemupukan *slow release* ke-j

(BS)ij = Pengaruh interaksi taraf media tanam ke-i dan taraf pemupukan *slow release* ke-j.

Σij = Pengaruh galat percobaan pada kelompok kedelai ke-k yang memperoleh taraf media tanam ke-i dan taraf pemupukan *slow release* ke-j.

Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam, jika tiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata, selanjutnya diuji dengan uji duncan pada taraf nyata 5 %.

3.4. Pelaksanaa Penelitian

3.4.1. Analisis Tanah

Analisis tanah digunakan untuk mengetahui tekstur tanah dan kemampuan mencadang air. Analisis dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

3.4.2. Persiapan Media Tanam

Persiapan media dilakukan dengan mencampur tanah vertisol dengan arang sekam sesuai dengan perlakuan.

3.4.3. Penanaman

Benih yang sudah siap ditanam dengan kedalaman $\pm 0,5$ cm. Media tanam dijaga kelembabannya dengan cara memberikan air secukupnya.

3.4.4. Pemupukan

Pemupukan dilakukan satu kali yaitu pada awal tanam. Pupuk yang digunakan adalah pupuk *slow release* dengan merek dagang panta plus.

3.4.5. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman kedelai meliputi pengairan, penyiangan, pengendalian hama, penyakit serta gulma.

3.4.6. Panen

Snat panen kedelai ditentukan berdasarkan umur tanaman yang menampakkan kondisi polong berwarna kuning kecoklatan, batang sudah mengering, dan sebagian daun-daunnya sudah kering serta rontok.

3.4.7. Parameter Percobaan

Parameter utama yang diamati dalam penelitian ini adalah :

1. Panjang akar, penentuan panjang akar menggunakan metode Newmann (1966) yang dimodifikasi oleh Tennant (1975), dengan rumus $PA (R) = 11 / 14 \times \text{number of intersection} \times \text{grid unit}$. *Number of intersection* adalah jumlah persilangan-persilangan antara akar-akar yang tersebar acak dalam sejumlah grid (2×2 cm) yang ada pada bak *intersection*. Grid unit adalah garis-garis bujur sangkar dengan skala yang sama (2×2 cm). Panjang akar ini diukur tiap kedalaman 0 – 10cm, 10-20 cm, > 20 cm.
2. Kerapatan akar (cm/cm^3), dihitung pada masing-masing interval kedalaman secara vertikal yaitu 0 – 10 cm, 10-20 cm, > 20 cm. Kerapatan akar merupakan perbandingan antara panjang akar dengan volume tanah. Rumus kerapatan akar menurut Sitompul dan Guritno (1995) adalah Kerapatan akar = panjang akar / volume tanah.
3. Sebaran akar (%), berdasarkan nilai kerapatan perakaran pada setiap kedalaman akar dibandingkan dengan total kerapatan akar dalam persen pada setiap pengambilan sampel.
4. Berat kering akar, ditimbang seluruh akar setelah dioven 48 jam pada suhu $70 - 80 ^\circ\text{C}$.

Parameter pendukung yang diamati dalam penelitian ini adalah :

1. Tekstur tanah
2. Kemampuan tanah menahan air
3. Berat kering biji / tanaman (g).
4. Berat kering rasio tajuk-akar(g).
5. Berat kering brangkas (g).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari berbagai analisa yang dipakai dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat dikemukakan beberapa simpulan sebagai berikut :

1. Proporsi campuran arang sekam dengan tanah vertisol 1:1 (B_2) memiliki pengaruh yang baik terhadap sistem perakaran kedelai dengan panjang akar (311,26 cm), kerapatan akar (0,0323 cm/cm^3), volume akar (20,67 cm^3), dan jumlah bintil akar (9).
2. Dosis pupuk *slow release* 1 tablet (S_2) memiliki pengaruh yang baik terhadap berat kering akar (3,73 g), panjang akar (344,79 cm), kerapatan akar (0,333 cm/cm^3), dan volume akar (20,17 cm^3).
3. Interaksi antara proporsi tanah vertisol dengan arang sekam (1:1,5) dan dosis pupuk *slow release* 0.5 tablet (B_1S_1) memiliki pengaruh yang baik terhadap sistem perakaran kedelai pada kedalaman > 20 cm.

5.2 Saran

Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk lebih mengetahui pengaruh arang sekam dan pupuk *slow release* terhadap perakaran tanaman kedelai. Penelitian sebaiknya dilakukan pada lahan vertisol secara langsung, yaitu tanpa menggunakan polybag sebagai tempat media tanamnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Aiman, N.,1998, Pola Distribusi Akar Tanaman Kedelai Akibat Kompaksi Tanah. *Agrista*. 2(1): 1-7.
- Arbiwati, 2000, Kajian Peranan Beberapa Macam Kompos Gulma air terhadap Agregasi Tanah Inseptisol Kasar dan Vertisol. *Jurnal Tanah dan Air*, 1(2):27-36.
- Arbiwati D.,2000, Pengaruh Agregasi Tanah Inseptisol Kasar dan Vertisol Akibat Pemberian Gulma Air terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Agrivet* 4(2):86167.
- Darmawijaya,M. Isa.,1997, *KLASIFIKASI TANAH, Dasar Teori bagi Peneliti dan Pelaksana Pertanian di Indonesia*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, Hal. 331-337.
- Erwiyono R., Aris wibawa, dan Pujiyanto,2000,Pengaruh Sumber Bahan Organik terhadap Keefektifan Pemupukan Kompos pada Kakao dan Kopi. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*,16(1): 45-49.
- Gardner, F.P;R.B. Pearce; and R.L. Mitchel. 1994. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Edisi Bahasa Indonesia. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Gomes K,A, dan Arturo G,A., Penj.(Endang S., dan Justika S.B), 1995, *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*, UI Press, Jakarta, Hal. 87 –100.
- Henry D. Foth,1995, *Dasar-dasar Ilmu Tanah*,UGM Press, Yogyakarta, Hal. 502-505.
- Kurniasih B.,dan supriyanta ,2001, Kajian antara Sifat Perakaran dan Ketahanan Padi Gogo terhadap Cekaman Alelopati Gulma Teki dan Alang-alang . *Buletin Pertanian dan Peternakan* ,2(3):1-7.
- Munandar D.E.,soetanto A., Djoko M.,Soeprapto S., dan Azwar M.,1995.Pengaruh Bahan Organik dan Potensial Air terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao. *Pelita Perkebunan*,11(3):168-180.
- Mukti nur A., Zaenudin, dan Soekadar W, 2000, Morfologi dan Sebaran Akar Kopi Robusta Klon BP 308 pada Lahan Endemik Nematoda Parasit Pratylenchus coffeae. *Pelita Perkebunan*.16(3);121-131.

- Pujiyanto dan Soetanto A., Pemanfaatan Pupuk Lengkap Lepas Terkendali untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Kopi. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao*.15(1):93-103.
- Raihan S., dan Nurtirtayani, 2000, Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap N dan P Tersedia Tanah serta Hasil Beberapa Varietas Jagung di Lahan Pasang Surut Sulfat Masam. *Agrivita*.23(1);13-18.
- Rukmana ,R., dan Yuyun Y., 2001, KEDELAI (*Budidaya dan Pasca Panen*), Kanisius, Yogyakarta.
- Soedarsosno, soetanto A., dan Endang S.,1997, Penebaran Kulit Buah Kakao sebagai Sumber Bahan Organik Tanah dan Pengaruhnya terhadap Produksi Kakao. *Pelita Perkebunan*.13(2);90-99.
- Suardi D., 2002, Perakaran Padi dalam Hubungannya dengan Toleransi Tanaman terhadap Kekeringan dan Hasil. *Jurnal Litbang Pertanian*.21(3) ;100-106.
- Sumarni N., dan Suwandi, 1994, Pengaruh Residu Pupuk N Lepas Lambat pada Tanaman Cabai *Jurnal Hortikultura*,4(1):1-9.
- Susiloadi A., Hary S., dan Rahayu T., 2001. Aplikasi Pupuk Slow release dan Pemberian Air terhadap Pertumbuhan Tanaman Manggis. *Stigma*, 9(2):108-111.
- Suwandi ,dan Deden F.,1994, Pengaruh Pupuk Langsung Nitrogen Lepas Lambat pada Tanaman Kentang. *Jurnal Hortikultura*,4(1):29-37.
- Wijaya K.A.,1996. Identifikasi Sistem Perakaran dan Scrapan Nitrogen Empat ultivar Selada di Lapang. *Agrijuornal* .4(1):1-12.

Tabel Lampiran 1.

Rangkuman sidik ragam pada semua parameter di kedalaman 0–10 cm

| SK | Kuadrat Tengah Perlakuan | | | | | | |
|-----------|--------------------------|---------|-----------|-------------|----------|---------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Kelompok | 12.30 | 0.713 | 16755.97 | 0.000188 | 302.38 | 97.51 | 0.03 |
| Perlakuan | 29.32* | 1.653ns | 3873.79ns | 0.000044** | 70.96ns | 14.31ns | 0.27* |
| B | 28.26** | 1.246* | 4961.38ns | 0.0000065* | 104.84ns | 40.32ns | 0.39* |
| S | 13.29ns | 0.694ns | 6417.40* | 0.0000057ns | 72.62ns | 10.90ns | 0.55** |
| BS | 7.57ns | 0.327ns | 2663.39ns | 0.0000033ns | 59.22ns | 6.77ns | 0.13ns |
| Galat | 5.38 | 0.353 | 2088.29 | 0.0000022 | 42.76 | 15.23 | 0.12 |

Keterangan; ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

1. Berat basah akar (g)
2. Berat kering akar (g)
3. Panjang akar (cm)
4. Kerapatan akar (cm/cm³)
5. Sebaran akar (%)
6. Volume akar (cm³)
7. Jumlah bintil akar

Tabel Lampiran 2.

Rangkuman sidik ragam pada semua parameter perakaran di kedalaman 10-20cm.

| SK | Kuadrat Tengah Perlakuan | | | | | | |
|-----------|--------------------------|---------|----------|-------------|---------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Kelompok | 4.56 | 0.011 | 48.57 | 0.0000015 | 63.44 | 5.35 | 0.13 |
| Perlakuan | 3.10ns | 0.059ns | 335.06ns | 0.0000036ns | 52.03ns | 5.33ns | 0.23* |
| B | 4.93ns | 0.083ns | 7.93ns | 0.0000004ns | 49.69ns | 5.47ns | 0.17ns |
| S | 2.63ns | 0.031ns | 89.21ns | 0.0000004ns | 27.57ns | 3.68ns | 0.22* |
| BS | 2.94ns | 0.061ns | 526.05ns | 0.0000058ns | 60.97ns | 6.54ns | 0.08ns |
| Galat | 1.88 | 0.045 | 454.19 | 0.0000048 | 39.24 | 4.46 | 0.06 |

Keterangan; ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

1. Berat basah akar (g)
2. Berat kering akar (g)
3. Panjang akar (cm)
4. Kerapatan akar (cm/cm^3)
5. Sebaran akar (%)
6. Volume akar (cm^3)
7. Jumlah bintil akar

Tabel Lampiran 3.

Rangkuman sidik ragam pada semua parameter perakaran di kedalaman > 20 cm.

| SK | Kuadrat Tengah Perlakuan | | | | | | |
|-----------|--------------------------|---------|----------|-------------|---------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Kelompok | 5.43 | 0.014 | 134.30 | 0.0000010 | 69.90 | 0.02 | 0.18 |
| Perlakuan | 1.62* | 0.033** | 239.84ns | 0.0000015ns | 25.34ns | 2.42ns | 0.41** |
| B | 4.70** | 0.095** | 306.67ns | 0.000012ns | 19.44ns | 4.48ns | 1.03** |
| S | 0.98ns | 0.003ns | 155.23ns | 0.0000019ns | 26.68ns | 1.37ns | 0.73** |
| BS | 0.80ns | 0.022** | 245.77ns | 0.0000013ns | 26.86ns | 2.09ns | 0.10ns |
| Galat | 0.69 | 0.009 | 232.11 | 0.0000012 | 16.11 | 2 | 0.15 |

Keterangan; ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

1. Berat basah akar (g)
2. Berat kering akar (g)
3. Panjang akar (cm)
4. Kerapatan akar (cm/cm³)
5. Sebaran akar (%)
6. Volume akar (cm³)
7. Jumlah bintil akar

Tabel Lampiran 4.

Rangkuman sidik ragam pada semua parameter perakaran secara total

| SK | Kuadrat Tengah Perlakuan | | | | | |
|-----------|--------------------------|---------|-----------|-----------|---------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Kelompok | 127.6 | 0.507 | 22021.37 | 0.000208 | 163.02 | 0.05 |
| Perlakuan | 29.26** | 1.038* | 4997.83ns | 0.00047ns | 30.97ns | 0.54** |
| B | 70.93** | 1.928* | 7995.34ns | 0.00072ns | 41.96ns | 1.28** |
| S | 30.99* | 1.128ns | 7280.90ns | 0.00068ns | 15.27ns | 1.21** |
| BS | 14.80ns | 0.712ns | 3237.64ns | 0.00031ns | 15.65ns | 0.07ns |
| Galat | 7.22 | 0.512 | 2909.63 | 0.00028 | 29.58 | 0.15 |

Keterangan; ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

- 1 Berat basah akar (g)
- 2 Berat kering akar (g)
- 3 Panjang akar (cm)
- 4 Kerapatan akar (cm/cm^3)
- 5 Volume akar (cm^3)
- 6 Jumlah bintil akar

Tabel Lampiran 5.

Rangkuman sidik ragam pada parameter pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah vertisol.

| SK | Kuadrat Tengah Perlakuan | | |
|-----------|--------------------------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Kelompok | 11.32 | 2.93 | 5.63 |
| Perlakuan | 10.23ns | 2.97ns | 6.84ns |
| B | 9.13ns | 2.06ns | 2.79ns |
| S | 28.23ns | 8.38** | 3.46ns |
| BS | 11.02ns | 1.47ns | 7.97ns |
| Galat | 10.52 | 1.58 | 3.87 |

Keterangan; ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

1. Berat kering brangkasan (g)
2. Berat kering rasio pucuk-akar (g)
3. Berat kering biji tiap tanaman (g)

Tabel Lampiran 6.

Hasil analisis tanah :

| No | Perlakuan | Tekstur | | | Kelas Tekstur | Kemampuan menahan air (%) |
|----|-----------|-----------|----------|----------|------------------|---------------------------|
| | | Pasir (%) | Debu (%) | Liat (%) | | |
| 1 | B0 | 27.71 | 41.18 | 31.11 | Geluh Berlempung | 17.23 |
| 2 | B1 | 30.33 | 42.78 | 26.89 | Geluh Berlempung | 16.58 |
| 3 | B2 | 35.23 | 38.61 | 26.16 | Geluh | 19.63 |
| 4 | B3 | 36.47 | 39.74 | 23.79 | Geluh | 18.56 |

Keterangan ; B0 : tanpa arang sekam

B1 : arang sekam setengah dari tanah vertisol (V/V)

B2 : proporsi 1:1 arang sekam dengan tanah vertisol (V/V)

B3 : proporsi arang sekam 1,5 dari tanah vertisol (V/V)





Penulis merupakan anak terakhir dari delapan saudara pasangan almarhum Subakdi dengan Hj. Fatimah, lahir di kota Pematang, 25 April 1981. Ia lulus sekolah dasar tahun 1993 di Madrasah Ibtidaiyah Muhammadiyah Desa Pamutih Ulujami Pematang.

Selanjutnya meneruskan sekolah tingkat pertama di kota yang sama dan lulus pada tahun 1996, sedangkan untuk sekolah menengah tingkat atas lulus pada tahun 1999, kemudian ia diterima di Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Ia aktif dalam mengikuti seminar dan diklat atau pelatihan baik yang diadakan di dalam maupun di luar kampus. Seminar yang banyak diikuti adalah tentang keorganisasian dan kepemimpinan serta kewirausahaan. Diklat yang paling membawa daya tarik tersendiri seperti pelatihan Public Relation di SAC dan diklat di HMI Cabang Jember yang dilakukan pada semester IV. Dengan adanya semangat perjuangan keislaman dan keorganisasian dalam jangka waktu tiga bulan setelah diklat, ia mampu memberikan gebrakan khusus hingga terpilih menjadi Ketua Umum HMI Cabang Jember Komisariat Pertanian selama periode 2001 - 2002. Dan untuk menunjang kegiatannya di organisasi ia banyak menelaah dan menggeluti literatur-literatur tentang keorganisasian dan kepemimpinan.

Penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi di kampus seperti LDK Al Hikmah dan HIMAGRO. Selain itu, ia senang dalam menggeluti bidang akademik sehingga pada semester V menjadi Asisten matakuliah Dasar-dasar Agronomi selama tiga periode.