

**Pengaruh Sistem Tanam dan Waktu Aplikasi Pupuk Lewat Daun terhadap Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Varietas Anjasmoro Tanpa Olah Tanah**

***The effect of Planting System and Time Application of Fertilization Through the Leaves on the Yield of Soybean Plant (*Glycine max* (L.) Merr.) Anjasmoro Variety by Zero Tillage***

Cahyanto Nugroho<sup>1)</sup> dan Ahmad Bahrum<sup>2\*)</sup>

<sup>1)</sup> Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas PGRI Yogyakarta

<sup>2)</sup> Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas PGRI Yogyakarta

<sup>\*)</sup> E-mail: [ahmadbahrum@ymail.com](mailto:ahmadbahrum@ymail.com)

**Abstract**

*The effect of planting system and application time of fertilization through the leaves on the result of soybean plant (*Glycine max* (L.) Merr.) Anjasmoro variety zero tillage. This study aims to determine The effect of planting system and application time of fertilization through the leaves on the result of soybean plant (*Glycine Max* (L.) Merr.) Anjasmoro variety zero tillage. This study was conducted in Bulu village, Trimulyo, Jetis, Bantul, Yogyakarta, in January to April 2014. This study uses factorial method in a completely randomized design which group consists of three replications as blocks. The first factor is the planting system that consists of three levels namely; tile planting systems, legowo row 2:1, equal in all directions (equidistant). The second factor is fertilization time that consists of three levels namely; without fertilizer/control, morning fertilization time, afternoon fertilization time. The analysis technique used is the analysis of variance (ANOVA) at 5% significance level. The results shows that planting system treatment of legowo row 2:1 produces the best high of plant on soybean plant without sports land, although there is no difference in growth and the result of the other parameters. While, the time of application of fertilizer through the leaves does not provide the difference between the growth and the result of soybean plant that is zero tillage. The result also shows that there is no interaction between planting system with the fertilization time.*

**Keywords:** *planting system, fertilization time and zero tillage.*

**Intisari**

Pengaruh Sistem Tanam dan Waktu Aplikasi Pemberian Pupuk Lewat Daun Terhadap Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Varietas Anjasmoro Tanpa Olah Tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Sistem Tanam dan Waktu Aplikasi Pemberian Pupuk Lewat Daun Terhadap Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Varietas Anjasmoro Tanpa Olah Tanah. Penelitian ini dilakukan di Dusun Bulu, Kelurahan Trimulyo, Kecamatan Jetis, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta pada bulan Januari sampai April 2014. Penelitian ini menggunakan metode faktorial dalam rancangan acak lengkap kelompok terdiri tiga ulangan sebagai blok.

Faktor pertama adalah sistem tanam terdiri dari 3 aras yaitu; sistem tanam ubinan, jajar legowo 2:1, sama segala penjurur/*equidistant*. Faktor kedua adalah waktu pemupukan terdiri dari 3 aras yaitu; tanpa pemupukan/kontrol, waktu pemupukan pagi hari, waktu pemupukan sore hari. Teknik analisis yang digunakan adalah *analysis of varians* (ANOVA) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan sistem tanam jajar legowo 2:1 menghasilkan tinggi tanaman yang terbaik pada tanaman kedelai tanpa olah tanah, meskipun tidak ada perbedaan pertumbuhan dan hasil pada parameter yang lain. Sedangkan waktu aplikasi pemupukan lewat daun tidak memberikan perbedaan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai tanpa olah tanah. Hasil penelitian juga menunjukkan tidak ada interaksi antara sistem tanam dengan waktu pemupukan.

**Kata kunci** : sistem tanam, waktu pemupukan dan tanpa olah tanah.

### Pendahuluan

Komoditas tanaman pangan yang sangat di butuhkan oleh penduduk Indonesia dan dipandang penting salah satunya adalah kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). Kedelai merupakan sumber protein nabati, lemak, vitamin dan mineral yang murah dan mudah tumbuh diberbagai wilayah Indonesia serta kedelai merupakan tanaman palawija yang cukup penting sebagai bahan pangan.

Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan meningkatnya kesejahteraan masyarakat, maka permintaan akan komoditas kedelai terus meningkat dari tahun ke tahun dan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kebutuhan akan gizi. Namun, produksi kedelai mulai dari tahun 2010 hingga 2012 mengalami penurunan.

Terjadi penurunan luas panen (ha) dan produksi kedelai (ton) dimulai dari tahun 2010 akan tetapi permintaan kedelai terus meningkat. Menurut Hilman, et al. (2004), proyeksi permintaan kedelai tahun 2018 sebesar 6,11 juta ton, sedangkan produksi kedelai tahun 2003 sekitar 672.000 ton, padahal produksi tahun 1992 pernah mencapai 1,87 juta ton. Karenanya, tanpa upaya dan kebijakan khusus, hingga tahun 2018 kebutuhan kedelai nasional tetap akan bergantung pada impor.

Upaya meningkatkan produktivitas tanaman kedelai dapat dilakukan dengan banyak cara. Salah satu cara tersebut dengan pengaturan sistem tanam. Ada banyak sistem tanam yang bisa diterapkan pada tanaman kedelai, misalnya sistem tanam ubinan, sistem tanam jajar legowo, sistem tanam jarak sama segala penjurur (*equidistant*), sistem tanam dan jarak tanam yang tepat untuk tanaman kedelai tersebut belum banyak diteliti. Menurut Harjadi (1979) Jarak tanam mempengaruhi populasi

tanaman dan keefisienan penggunaan cahaya, juga mempengaruhi kompetisi antara tanaman dalam menggunakan air dan zat hara, dengan demikian akan mempengaruhi hasil. Adapun selain menggunakan cara di atas teknik budidaya kedelai yang sesuai sesudah tanaman padi sawah adalah tanpa olah tanah (TOT). Hasil penelitian Atman (2006) di Indonesia dan Filipina menunjukkan hasil kedelai yang ditanam setelah padi sawah tanpa olah tanah lebih baik dibandingkan dengan yang diolah, karena pada tanah yang diolah air akan menguap lebih cepat sehingga persediaan air tidak mencukupi untuk pertumbuhan. Menurut Hamzah, *et al.* (1987) pengolahan tanah menyebabkan tertundanya waktu tanam sehingga tanaman akan mengalami kekeringan pada stadia perkembangan dan pengisian biji khususnya di musim kemarau. Dan juga budidaya kedelai tanpa olah tanah akan mengurangi biaya usahatani.

Usaha lain untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai dapat dilakukan melalui daun. Pemupukan melalui daun dilakukan dengan menyemprotkan pupuk dalam bentuk cair pada tanaman secara langsung. Metode ini merupakan metode yang efektif untuk memberikan unsur hara yang terkandung dalam pupuk, karena pupuk mudah masuk dan terserap ke dalam stomata. Hasil penelitian terhadap ukuran membuka celah stomata daun kedelai pada pagi, siang dan sore hari, menunjukkan bahwa stomata membuka maksimal pada pagi hari. Siang hari stomata tetap membuka tetapi tidak maksimal, untuk mengurangi terjadinya penguapan, sedangkan pada sore hari terjadi pembukaan stomata yang lebih besar dari siang hari (Meirina, 2006). Penyemprotan pupuk lewat daun tidak boleh dilakukan pada saat matahari terik tetapi, dilakukan pada pagi hari untuk menghindari terbakarnya daun (Engelstad, 1983).

### Meode Penelitian

Percobaan dilaksanakan di bulan Januari sampai April 2014, di lahan persawahan Miri Trimulyo, Kecamatan Jetis, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Jenis tanah regosol dengan ketinggian tempat 45 m dpl. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, pupuk cair Gandasil D, Gandasil B dan herbisida cangkul, penugal, sabit, pisau, oven, timbangan, jangka sorong, Leaf Area Meter dan sprayer. Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap kelompok (RALK) faktorial 3 x 3. Faktor pertama adalah

sistem tanam (S) yang terdiri dari tiga aras yaitu: S1 = sistem tanam ubinan, S2 = sistem tanam jajar legowo 2:1, S3 = sistem tanam sama segala penjuru. Faktor yang kedua adalah waktu aplikasi pemberian pupuk lewat daun (W) yang terdiri dari tiga aras yaitu: W0 = tanpa pemupukan (sebagai kontrol), W1 = waktu aplikasi pagi hari, W2 = waktu aplikasi sore hari. Dari kedua faktor tersebut diperoleh 3 x 3 sehingga terdiri dari 9 kombinasi perlakuan dan masing-masing kombinasi perlakuan diulang tiga kali sehingga diperlukan 9 x 3 sehingga terdiri 27 petak perlakuan.

**Hasil dan Pembahasan**

Pengamatan pada percobaan ini meliputi tinggi tanaman, diameter batang, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, jumlah polong per tanaman, panjang akar, jumlah bintil akar, luas daun, bobot kering 100 biji, dan bobot kering biji per tanaman.

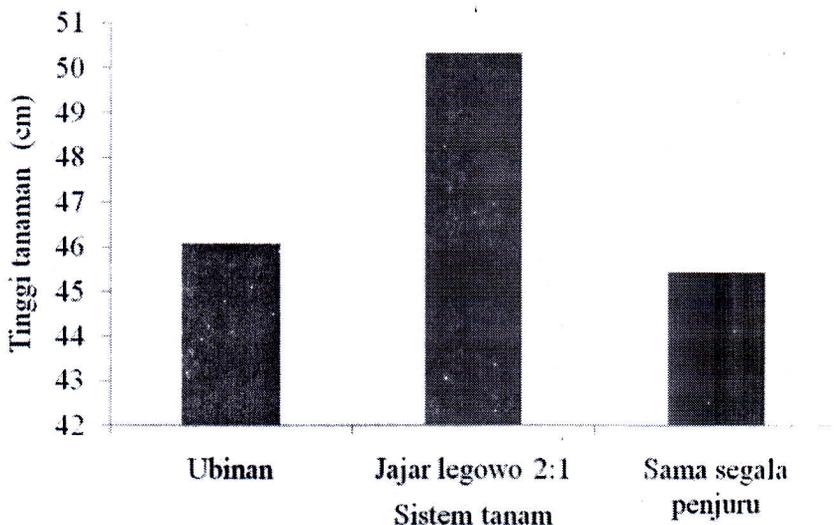
Tabel 1. Pengaruh Sistem Tanam dan Waktu Pemupukan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

Variabel pengamatan	Sistem tanam			Waktu pemupukan		
	Ubinan	Jajar legowo 2:1	Sama segala penjuru	Tanpa pemupukan	Pagi hari	Sore hari
Tinggi tanaman (cm)	46,08 b	50,33 a	45,55 b	47,08 p	46,13 p	48,64 p
Diameter batang (mm)	6,2 ab	5,89 a	6,24 b	6,2 p	6,02 p	6,11 p
Bobot segar tanaman (g)	27,17 a	21,89 a	22,74 a	22,77 p	25,88 p	23,15 p
Bobot kering tanaman/ tajuk (g)	7,08 a	6,51 a	6,39 a	6,86 p	7,24 p	5,88 p
Bobot kering tanaman/ akar (g)	1,51 a	1,43 a	1,73 a	1,49 p	1,63 p	1,55 p
Jumlah polong per tanaman	39,53 a	33,37 a	40,51 a	36,4 p	42,15 p	34,86 p
Panjang akar (cm)	19,26 a	19,26 a	19,17 a	19,33 pq	18,26 p	20,11 q
Jumlah bintil akar	16,97 a	21,22 a	20,04 a	20,04 p	19,82 p	18,37 p
Luas daun (cm <sup>2</sup> )	47,65 a	55,18 b	50,82 ab	51,4 p	49,83 p	52,42 p
Bobot kering 100 biji (g)	18,37 a	18,25 a	17,73 a	18,65 p	17,99 p	17,71 p
Bobot kering biji per tanaman (g)	9,58 a	8,28 a	10,46 a	9,18 p	10,32 p	8,82 p

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf sama baik pada kolom maupun baris menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji jarak berganda Duncan (JBD) pada jenjang nyata 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi pemupukan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan sistem tanam ubinan/bujur sangkar dan sistem tanam sama segala

penjuru/equidistant berbeda nyata dengan perlakuan sistem tanam jajar legowo 2:1 . Rerata tinggi tanaman tertinggi didapat pada perlakuan sistem tanam jajar legowo 2:1 yaitu 50,33 cm, sedangkan rerata tinggi tanaman terendah didapat pada perlakuan sistem tanam sama segala penjuru/equidistant yaitu 45,44 cm.



Gambar 1. Hubungan antara sistem tanam dengan tinggi tanaman

Pada sistem tanam ubinan mempunyai beberapa keunggulan dalam diameter batang, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman dan bobot kering 100 biji. Namun pada sistem tanam ubinan ini mempunyai kekurangan pada luas daun, jumlah bintil akar dan panjang akar. Pada sistem tanam jajar legowo 2:1 mempunyai keunggulan dalam hal tinggi tanaman, jumlah bintil akar dan luas daun. Namun pada sistem tanam jajar legowo 2:1 juga mempunyai kekurangan dalam beberapa parameter pengamatan diantaranya diameter batang, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, jumlah polong pertanaman dan bobot kering biji per tanaman yang terendah daripada sistem tanam yang lain dikarenakan pada populasi tanaman yang terlalu tinggi atau padat, pertumbuhan berlangsung dengan baik pada awal pertumbuhan, sedangkan pada pertumbuhan selanjutnya akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena adanya persaingan untuk mendapatkan sinar matahari, unsur hara, dan air semakin tinggi, sejalan dengan tingkat pertumbuhan tanaman tersebut pada keadaan seperti itu tanaman akan memberikan respon dengan jalan mengurangi ukuran baik pada seluruh tanaman

maupun pada bagian-bagian tertentu (Harjadi, 1979). Walaupun sistem tanam jajar legowo 2:1 memiliki sejumlah kekurangan pada diameter batang, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, jumlah polong pertanaman dan bobot kering biji pertanaman tetapi mampu berproduksi cukup tinggi. Menurut Harjadi (1979) menyatakan bahwa hasil tanaman dapat ditingkatkan dengan mempersempit kerapatan tanam. Hal ini disebabkan dengan semakin rapatnya pertanaman maka jumlah populasi yang ada lebih besar. Pada umumnya produksi tiap satuan luas yang tinggi tercapai dengan populasi yang tinggi. Selanjutnya pada sistem tanam sama segala penjuru/equidistant mempunyai keunggulan pada panjang akar dan bobot kering biji pertanaman. Namun pada sistem tanam sama segala penjuru/equidistant hanya mempunyai kekurangan dalam tinggi tanaman saja. Menurut Gardner *et al.* (1985) menyatakan hal tersebut disebabkan oleh perusakan auksin karena cahaya lebih sedikit pada tegakan yang ternaung, karena penyinaran kuat menurunkan auksin dan mengurangi tinggi tanaman.

Sistem tanam ubinan/bujur sangkar dan sistem tanam sama segala penjuru/equidistant mempunyai jumlah polong pertanaman lebih banyak dibandingkan dengan sistem tanam jajar legowo 2:1, hal ini bisa dikarenakan kerapatan tanam pada sistem tanam jajar legowo 2:1 yang rapat sehingga bagian bawah tajuk ternaungi dari sinar matahari sehingga daun bagian bawah tidak berfotosintesis dengan baik dan berdampak pada hasil asimilasi yang kurang untuk pembentukan polong maupun biji.

Waktu pemupukan yang terbaik untuk menghasilkan produksi tanaman kedelai yang optimum untuk sistem tanam ubinan, jajar legowo 2:1 dan sama segala penjuru/equidistant, maka waktu aplikasi pemupukan pada pagi hari akan lebih baik dibandingkan pemupukan pada sore hari, hal ini terlihat pada parameter pengamatan jumlah polong pertanaman dan bobot kering biji per tanaman yang menunjukkan rerata hasil yang tertinggi. Hardjowigeno (1995) dan Lakitan (1996) mendukung bahwa saat pertumbuhan reproduktif tanaman membutuhkan unsur N, P dan K. Unsur P diserap oleh tanaman dari pupuk saat pagi dan sore hari saat kelembaban meningkat, sedangkan pada siang hari pupuk dengan konsentrasi tinggi cenderung menjadi hipertonis karena air menguap, sehingga pupuk tidak dapat diserap maksimal oleh tanaman. Mekanisme masuknya hara melalui daun berhubungan dengan proses membuka dan menutupnya stomata. Membukanya stomata merupakan proses yang diatur oleh tekanan turgor dari

sel-sel penutup. Adapun tekanan turgor sebanding dengan kandungan karbondioksida dari ruang di bawah stomata. Meningkatnya tekanan turgor akan membuka lubang stomata bersama-sama dengan masuknya air (Lingga dan Marsono, 2008). Pemupukan melalui daun selama tahap pengisian polong dapat meningkatkan pengisian polong kedelai. Pemberian zat hara melalui daun akar mengatasi kekurangan hara di dalam daun sebagai akibat retranslokasi unsur hara dari daun ke biji yang sedang terbentuk (Hakim *et al.*, 2004).

Tanaman kedelai yang juga merupakan keluarga tanaman legum mempunyai keuntungan dibandingkan tanaman budidaya yang lain yaitu: (1) tumbuhan itu autotrofik dalam hal N dan karbon (C) (yaitu hubungan keduanya tidak membutuhkan N dalam medium tanamnya) dan (2) legum menambahkan N untuk dipakai oleh tanaman budidaya berikutnya (Gardner *et al.*, 1985). Tanaman kedelai tanpa dilakukan pemupukan pun dapat tumbuh cukup baik dan mampu berproduksi, menurut Andrianto (2004) pada akar-akar cabang banyak terdapat bintil-bintil akar berisi bakteri *Rhizobium japonicum*, yang mempunyai kemampuan mengikat zat lemas bebas (N<sub>2</sub>) dari udara yang kemudian dipergunakan untuk menyuburkan tanah. Dalam keadaan lingkungan yang memenuhi persyaratan tumbuh, simbiosis yang terjadi mampu memenuhi 50% atau bahkan seluruh kebutuhan nitrogen tanaman yang bersangkutan dengan cara menambat nitrogen bebas (Saono, 1981).

Penanaman tanaman kedelai yang dilakukan pada musim penghujan yaitu antara bulan Januari sampai April sangat mempengaruhi ketersediaan air dalam tanah yang sangat dibutuhkan oleh tanaman kedelai pada saat fase vegetatif dan fase generatif sehingga dapat memaksimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Hal ini dikuatkan oleh pernyataan Zainuddin (2011), melaporkan cekaman kekeringan mengurangi berat kering biji oleh karena itu ukuran dan jumlah biji berkurang. Ketersediaan air pada lahan juga dipengaruhi oleh sistem tanam tanpa olah tanah sehingga memperlambat penguapan persediaan air dibandingkan tanah yang diolah. Sistem tanpa olah tanah selain dapat mengurangi biaya usahatani juga dapat memperbaiki sifat biologi tanah, hasil penelitian Arbiwati (2002) mengemukakan produksi pertanian dengan sistem tanpa olah tanah dapat meningkatkan jumlah dan

aktivitas biota tanah, serta meningkatkan biodiversitas tanah melalui bahan organik sebagai sumber makanan, sehingga dapat memperbaiki sifat biologi tanah.

### Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan uraian di atas maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan sistem tanam dengan waktu aplikasi pemupukan terhadap semua parameter yang diamati.
2. Sistem tanam jajar legowo 2:1 menghasilkan tinggi tanaman yang terbaik pada tanaman kedelai tanpa olah tanah, meskipun tidak ada perbedaan pertumbuhan dan hasil pada parameter yang lain.
3. Waktu aplikasi pemupukan lewat daun tidak memberikan perbedaan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai tanpa olah tanah.

### Daftar Pustaka

- Andrianto, I. 2004. Teknologi Budidaya Intensif Tanaman Kedelai di Lahan Sawah. *Jurnal Proyek Penelitian dan Pengembangan Pertanian Rawa Terpadu*. Vol 17(1): 1-8.
- Arbiwati, D. 2002. Sistem Produksi Pertanian Dengan Teknik Olah Tanah Konservasi Terhadap Perubahan Sifat Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah. *Prosiding Seminar Nasional Budidaya Olah Tanah Konservasi*. Yogyakarta, 30 juli 2002. Hal: 167-185.
- Atman. 2006. Budidaya Kedelai di Lahan Sawah Sumatra Barat. *Jurnal Ilmiah Tambua*, Vol. 5(3): 288-296.
- Engelstad, O.P. 1983. *Teknologi dan Penggunaan Pupuk (edisi 3)* Gadjah Mada University press. Yogyakarta.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 2008. *Fisiologi Tanaman Budidaya (terjemahan)*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hakim, A, S.S.R. Samosir, S. Gusli & A. Ala. 2004. Pengolahan Mulsa Jerami Padi dan Pemupukan Lewat Daun dan Pengaruhnya terhadap Produksi Kedelai di Lahan Sawah. *Jurnal Sains & Teknologi*.
- Hamzah, Z., I. Rusli, Z. Zaini, A. Syarifuddin,. 1987. Budidaya Kedelai Tanpa Pengolahan Tanah Sesudah Padi Sawah. *Risalah Temu Alih Teknologi*. Balittan Sukarami. Hal: 22-29.
- Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta.

- Harjadi. 1979. *Pengantar Agronomi*. PT Gramedia. Jakarta.
- Hilman, Y. A. 2004. *Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Kontribusi Terhadap Ketahanan Pangan dan Perkembangan Teknologinya*. Dalam Makarim, et al. (penyunting). *Inovasi Pertanian Tanaman Pangan*. Puslitbangtan Bogor. Hal: 95-132.
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2008. *Petunjuk Pemakaian Pupuk*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Meirrina, T. 2006. *Ukuran Stomata Daun Kedelai (Glycine Max (L.) Merril) Pada Pagi, Siang Dan Sore Hari*. Laporan kerja praktek. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Saono, S. 1981. *Mikrobiologi di Indonesia*. Kumpulan Makalah Konggres Nasional Mikrobiologi III, Jakarta, 26-28 Nopember 1981. Hal: 348-354.
- Zainuddin, O. 2011. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai Pada Sistem Tanpa Olah Tanah Yang Berbeda. *J. Agronomika*. Vol. 1(2): 92-98.