



## Pengaruh pupuk hayati rhizobium dan sistem olah tanah terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai hitam varietas mallika

**Muhammad Reza Silalahi**

Universitas Asahan, Kisaran, Sumatera Utara, Indonesia, 21224

**Ade Fipriani Lubis\***

Universitas Asahan, Kisaran, Sumatera Utara, Indonesia, 21224

\*Corresponding Author: [ade.fipriani@gmail.com](mailto:ade.fipriani@gmail.com)

**Abstract.** The research was carried out in the experimental field of the Faculty of Agriculture, Asahan University. Asahan Regency, North Sumatra. This study was arranged based on a factorial randomized block design (RAK) with 2 treatment factors and 3 replications. The first factor is the treatment of rhizobium biofertilizer with 3 levels, namely  $R_0 = 0$  g Rhizobium biofertilizer per 250 g soybean seed (control),  $R_1 = 1.5$  g Rhizobium biofertilizer per 250 g soybean seed,  $R_2 = 3.0$  g fertilizer Rhizobium Bio per 250 g soybean seed and  $R_3 = 4.5$  g Rhizobium Biofertilizer per 250 g soybean seed. The second factor is the Treatment of Tillage System (O) with 3 levels, namely  $O_0$  = No tillage (control),  $O_1$  = Minimal tillage (hoeed without turning),  $O_2$  = Perfect tillage (hoeed and turned). The results showed that the treatment of Rhizobium biofertilizer on plant height 3 weeks after transplanting was best at a dose of 4.5 g of Rhizobium biological fertilizer ( $R_3$ ) which was 37.66 cm, the number of branches aged 3 weeks after transplanting was best at a dose of 4.5 g rhizobium biofertilizer ( $R_3$ ) which is 7.14 branches, the number of pods contains per plant the best sample is at a dose of 4.5 g rhizobium biofertilizer ( $R_3$ ) is 218.06 pieces, the best production per sample is at a dose of 4.5 g biofertilizer rhizobium ( $R_3$ ) is 20.12 g, the best production per plot at a dose of 4.5 g of rhizobium biological fertilizer ( $R_3$ ) is 0.32 kg and the best number of root nodules at a dose of 4.5 g of rhizobium biological fertilizer ( $R_3$ ) is 15 ,53 pieces. Tillage system (O) treatment had a significant effect on plant height at 3 weeks after transplanting, number of branches aged 1 and 3 weeks after transplanting, number of pods filled per plant sample, production per sample, and production per plot. The best plant height at 3 weeks after transplanting with perfect tillage treatment ( $O_2$ ) was 37.42 cm, the number of branches aged 3 weeks after transplanting was best with perfect tillage treatment ( $O_2$ ) was 7.25 branches, the number of pods contained per the best sample plants with perfect tillage treatment ( $O_2$ ) was 203.30 pieces, the best production per sample with perfect tillage treatment ( $O_2$ ) was 17.26 g and the best production per plot with perfect tillage treatment ( $O_2$ ) was 0, 27 kg. The interaction of rhizobium biofertilizer and tillage system did not affect all parameters of black soybean plant.

### **Keywords:**

Black Soybean Plant  
(*Glycine max L.*)  
Merril var. Mallika;  
Rhizobium  
biofertilization; soil  
treatment system

### **Historis Artikel:**

Dikirim: 15 Januari 2024

Direvisi: 01 Maret 2024

Disetujui: 25 April 2024

## **PENDAHULUAN**

Kacang kedelai (*Glycine max L. Merril*) merupakan tanaman semusim yang biasa diusahakan pada musim kemarau, karena tidak memerlukan air dalam jumlah besar. Indonesia mempunyai iklim tropis yang cocok untuk pertumbuhan kedelai, karena dalam pertumbuhannya kedelai menghendaki hawa yang cukup panas. Pada umumnya pertumbuhan kedelai sangat ditentukan oleh ketinggian tempat dan biasanya akan tumbuh baik pada ketinggian tidak lebih dari 500 m dpl. Namun demikian, di atas batas itu kedelai masih bisa ditanam dengan hasil yang masih memadai. Kedelai dikenal dengan beberapa nama lokal, Diantaranya adalah kedelai, kacang jepung, kacang bulu, gadela dan demokan. Para ahli botani mencatat suku kacang-kacangan yang (Koswara, 2003).

### **Cara sitasi:**

Silalahi, M. R., & Lubis, A. F. (2024). Pengaruh pupuk hayati rhizobium dan sistem olah tanah terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai hitam varietas mallika. *Bernas: Jurnal Penelitian Pertanian*, 20(1), 12–24.

Di Indonesia jumlah varietas kedelai hitam yang dikembangkan sangat minim. Padahal dari segi syarat tumbuh kedelai hitam lebih cocok ditanam di tujuh daerah tropis. Cikuray dan Merapi merupakan dua varietas unggul kedelai hitam yang memiliki kadar protein cukup tinggi, akan tetapi ukuran bijinya tergolong kecil. Sedangkan pada Mallika, varietas kedelai hitam yang dilepas tahun 2007, memiliki biji kecil (9,50 g/100 biji) dengan kadar protein lebih rendah (37%) (Ginting E, 2009).

Kedelai di Sumatera Utara juga memiliki peranan penting bagi pemerintah, produsen kedelai, serta konsumen kedelai. Dari sisi sebaran pertanaman kedelai di Sumatera Utara (luas panen, produksi dan rata-rata produktivitas) berada diwilayah dataran rendah sesuai dengan daya adaptasi kedelai (BPS Sumatera Utara, 2012). Produksi kedelai di Kabupaten Asahan pada tahun 2016–2020 masih mengalami kekurangan untuk memenuhi kebutuhan pangan kedelai, produksi tahun 2020 yaitu 8,02 ton, tahun 2019 produksi sebesar 103,41 ton. Tahun 2018 produksi sebesar 151,98 ton, tahun 2017 produksi sebesar 2 ton, dan pada tahun 2016 produksi sebesar 20 ton. sehingga setiap tahun mengalami penurunan produksi (BPS Kabupaten Asahan, 2021).

Kedelai hitam yang beredar dipasar lokal Sumatera Utara berasal dari China, Amerika Serikat dan Brazil, dengan harga jual di pasar yang cukup mahal atau Rp. 20.000 per kg, jauh dari harga kedelai kuning yang harganya stabil di kisaran Rp. 8.000 per kg. Penjualan kedelai semakin bagus, karena selain untuk tahu, tempe dan kecap, juga karena minum air susu kedelai baik untuk kesehatan (Departemen Pertanian, 2009).

Dalam upaya meningkatkan hasil tanaman, pemakaian pupuk hayati dapat untuk membantu meningkatkan kesuburan tanah dan menyediakan unsur hara yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman. Penggunaan pupuk hayati dapat memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah. Menurut Damanik, dkk (2010) bahwa untuk pupuk hayati yang mempunyai hubungan simbiosis dengan tanaman inang, mulai berfungsi simbiosis yang ditunjukkan dengan terbentuknya bintil akar pada kacang-kacangan oleh rhizobia. Pada tanaman kedelai, aplikasi pupuk hayati dapat menekan kebutuhan pupuk nitrogen sampai 100%, pupuk fosfor 25%-50% dan pupuk kalium sampai 50% dari takaran anjuran.

Bakteri bintil akar kacang-kacangan yang biasa dikenal dengan nama kolektif rhizobia merupakan bakteri tanah yang mampu melakukan penambatan nitrogen udara melalui simbiosis dengan tanaman kacang - kacangan. Penggunaan Rhizobium untuk semua jenis rhizobia masih banyak digunakan pada publikasi (makalah, skripsi, tesis, dan disertasi) di Indonesia, pemanfaatan rhizobia sebagai inokulan pupuk hayati sangat mendukung upaya peningkatan produktivitas tanaman kacang-kacangan, khususnya kedelai di Indonesia (Simanungkalit, dkk. 2006). Legin mengandung *Bacillus* sp  $3,7 \times 10^7$ , *Pseudomonas* sp  $2,8 \times 10^7$  dan *Bradyrhizobium javonicum*  $4,3 \times 10^7$ .

Menurut (Ginartha, 2013), pengolahan tanah dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai secara signifikan. Hal ini disebabkan pengolahan tanah dapat mengakibatkan perubahan kualitas tanah meliputi kualitas fisik, kimia dan biologi tanah. Kualitas biologi tanah meliputi makroorganisme dan mikroorganisme tanah, kualitas kimia tanah meliputi pH, EC, dan unsur hara makro serta mikro, sedangkan kualitas fisik tanah meliputi struktur, suhu, dan pori.

Pengolahan tanah mempercepat proses oksidasi bahan organik. Percepatan oksidasi bahan organik ini diakibatkan oleh peningkatan aerasi tanah dan meningkatkan kontak langsung antara tanah dan bahan organik. Hasil penelitian (Suwardjo, 2003).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Asahan, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara, pada bulan Maret hingga Mei 2022. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih kedelai biji hitam (*Glycine max L. Merril var. Mallika*), pupuk hayati Rhizobium (*Rizoka*), insektisida berbahan aktif Deltametrin 0,2%, fungisida berbahan aktif Mankozeb 80%, serta air. Alat yang digunakan selama penelitian terdiri atas cangkul untuk pengolahan tanah, patok dan tali rafia untuk penandaan plot, sprayer untuk aplikasi pestisida, meteran dan penggaris untuk pengukuran tanaman, timbangan digital untuk menimbang hasil panen, serta alat tulis dan dokumentasi untuk pencatatan data.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu pemberian pupuk hayati Rhizobium dan sistem olah tanah. Faktor pertama adalah pemberian pupuk hayati Rhizobium (R) yang terdiri atas empat taraf, yaitu R<sub>0</sub> (tanpa pupuk Rhizobium/kontrol), R<sub>1</sub> (1,5 g Rhizobium per 250 g benih), R<sub>2</sub> (3,0 g Rhizobium per 250 g benih), dan R<sub>3</sub> (4,5 g Rhizobium per 250 g benih). Faktor kedua adalah sistem olah tanah (O) yang terdiri atas tiga taraf, yaitu O<sub>0</sub> (tanpa olah tanah/kontrol), O<sub>1</sub> (olah tanah minimal, dicangkul tanpa dibalik), dan O<sub>2</sub> (olah tanah sempurna, dicangkul dan dibalik).

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah cabang per tanaman, jumlah polong berisi per tanaman sampel (buah), produksi tanaman sampel (g), produksi per plot (kg), dan jumlah bintil akar per tanaman (buah). Data yang diperoleh dianalisis secara statistik untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai biji hitam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### Tinggi tanaman (cm)

Dari hasil analisis keragaman dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk hayati rhizobium menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada tinggi tanaman (cm) kacang kedelai biji hitam umur 1 minggu setelah pindah tanam dan berpengaruh sangat nyata pada umur 3 minggu setelah pindah tanam. Perlakuan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada tinggi tanaman (cm) kacang kedelai biji hitam umur 1 minggu setelah pindah tanam dan berpengaruh sangat nyata pada umur 3 minggu setelah pindah tanam. Interaksi pemberian pupuk hayati rhizobium dan perlakuan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang tidak nyata.

Hasil uji beda rataan pengaruh pemberian pupuk hayati rhizobium dan sistem oleh tanah terhadap tinggi tanaman (cm) kacang kedelai biji hitam umur 3 minggu setelah pindah tanam dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1.**

Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium dan Sistem Oleh Tanah Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Kacang Kedelai Biji Hitam Umur 3 Minggu Setelah Pindah Tanam

R/O	O <sub>0</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	Rataan
R <sub>0</sub>	31,35 a	35,29 a	35,14 a	33,93 d
R <sub>1</sub>	32,75 a	36,52 a	36,67 a	35,31 c
R <sub>2</sub>	37,01 a	35,00 a	37,60 a	36,54 b
R <sub>3</sub>	34,64 a	38,06 a	40,27 a	37,66 a
Rataan	33,94 c	36,22 b	37,42 a	KK = 6,36%

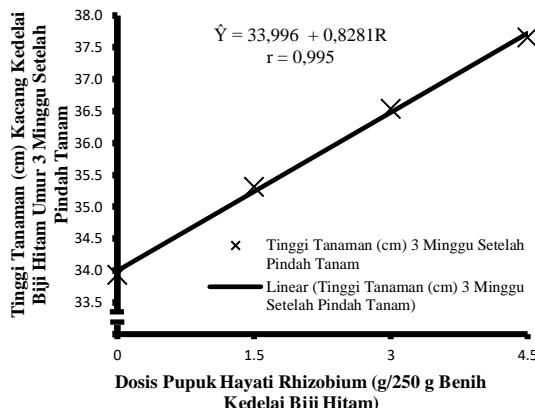
Keterangan:

Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan sangat berbeda nyata pada taraf 5% dengan menggunakan uji BNJ.

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk hayati rhizobium dengan dosis 4,5 g (R<sub>3</sub>) menunjukkan tinggi tanaman hingga 37,66 cm, berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hayati rhizobium dengan dosis 1,5 g (R<sub>1</sub>) yaitu 36,54 cm, berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hayati rhizobium dengan dosis 3,0 g (R<sub>2</sub>) yaitu 35,31 cm, dan berbeda nyata dengan tanpa pupuk hayati rhizobium (R<sub>0</sub>) yaitu 33,93 cm.

Dari perlakuan sistem olah tanah menunjukkan perlakuan olah tanah sempurna (O<sub>2</sub>) yaitu 37,42 cm, berbeda nyata dengan perlakuan olah tanah minimal (O<sub>1</sub>) yaitu 36,22 cm, berbeda nyata dengan tanpa olah tanah (O<sub>0</sub>) yaitu 33,94 cm. Interaksi pemberian pupuk hayati rhizobium dengan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang tidak nyata, secara visual tinggi tanaman (cm) diperoleh pada kombinasi perlakuan R<sub>3</sub>O<sub>2</sub> yaitu 40,27 cm.

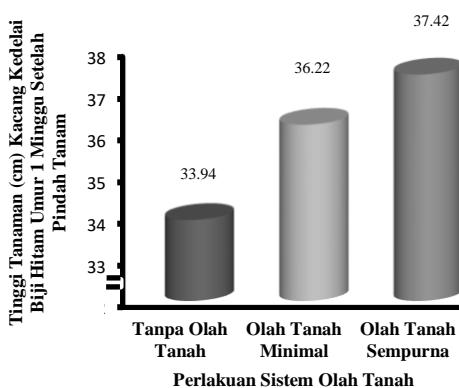
Respon pemberian pupuk hayati rhizobium terhadap tinggi tanaman umur 3 minggu setelah pindah tanam menghasilkan analisis regresi linier dengan persamaan  $\hat{Y} = 33,996 + 0,8281R$  dengan  $r = 0,995$  dan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



**Gambar 1.**

Kurva Respon Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Kacang Kedelai Biji Hitam Umur 3 Minggu Setelah Pindah Tanam

Pengaruh sistem olah tanah terhadap tinggi tanaman kacang kedelai biji hitam dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



**Gambar 2.**

Histogram Respon Sistem Olah Tanah Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Kacang Kedelai Biji Hitam Umur 3 Minggu Setelah Pindah Tanam

#### Jumlah cabang (cabang)

Dari hasil analisis keragaman dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk hayati rhizobium menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada jumlah cabang kacang kedelai biji hitam umur 1 dan 3 minggu setelah pindah tanam. Perlakuan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada jumlah cabang kacang kedelai biji hitam umur 1 dan 3 minggu setelah pindah tanam. Interaksi pemberian pupuk hayati rhizobium dan perlakuan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada jumlah cabang.

Hasil uji beda rataan pengaruh pemberian pupuk hayati rhizobium dan sistem olah tanah terhadap tinggi tanaman kacang kedelai biji hitam umur 3 minggu setelah pindah tanam dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2.**

**Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium dan Sistem Oleh Tanah Terhadap Jumlah Cabang (cabang) Kacang Kedelai Biji Hitam Umur 3 Minggu Setelah Pindah Tanam**

R/O	O <sub>0</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	Rataan
R <sub>0</sub>	5,33 a	6,08 a	6,67 a	6,03 d
R <sub>1</sub>	6,33 a	6,58 a	6,42 a	6,44 c
R <sub>2</sub>	6,83 a	6,92 a	7,25 a	7,00 b
R <sub>3</sub>	7,08 a	7,42 a	7,83 a	7,44 a
Rataan	6,40 c	6,75 b	7,04 a	KK = 8,46%

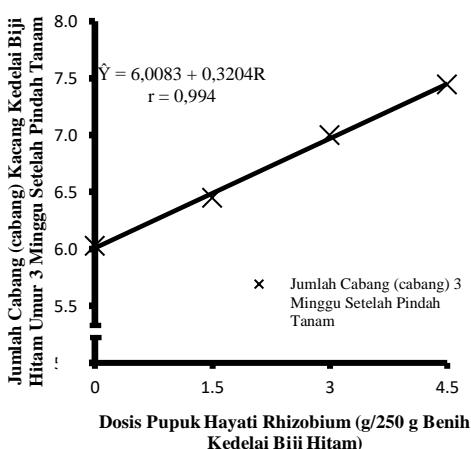
Keterangan:

Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan sangat berbeda nyata pada taraf 5% dengan menggunakan uji BNJ.

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk hayati rhizobium dengan dosis 4,5 g (R<sub>3</sub>) menunjukkan jumlah cabang hingga 7,44 cabang, berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hayati rhizobium dengan dosis 1,0 g (R<sub>1</sub>) yaitu 7,00 cabang, berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hayati rhizobium dengan dosis 3,0 g (R<sub>2</sub>) yaitu 6,44 cabang, dan berbeda nyata dengan tanpa pupuk hayati rhizobium (R<sub>0</sub>) yaitu 6,03 cabang.

Dari perlakuan sistem olah tanah menunjukkan perlakuan olah tanah sempurna (O<sub>2</sub>) yaitu 7,04 cabang, berbeda nyata dengan perlakuan olah tanah minimal (O<sub>1</sub>) yaitu 6,75 cabang, berbeda nyata dengan tanpa olah tanah (O<sub>0</sub>) yaitu 6,40 cabang. Interaksi pemberian pupuk hayati rhizobium dengan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada jumlah cabang. Secara visual jumlah cabang terbanyak diperoleh pada kombinasi perlakuan R<sub>3</sub>O<sub>2</sub> yaitu 7,83 cabang.

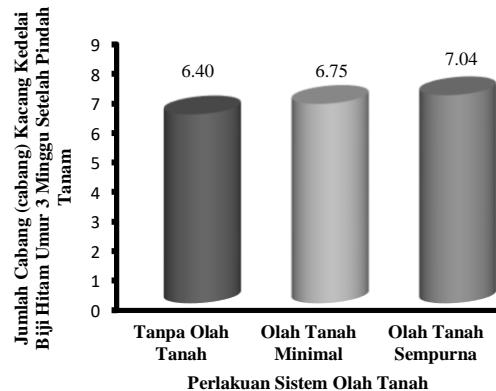
Respon pemberian pupuk hayati rhizobium terhadap jumlah cabang kacang kedelai biji hitam umur 3 minggu setelah pindah tanam menghasilkan analisis regresi linier dengan persamaan  $\hat{Y} = 6,0083 + 0,3204R$  dengan  $r = 0,994$  dan dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



**Gambar 3.**

Kurva Respon Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium Terhadap Jumlah Cabang (cabang) Kacang Kedelai Biji Hitam Umur 3 Minggu Setelah Pindah Tanam

Pengaruh sistem olah tanah terhadap jumlah cabang kacang kedelai biji hitam dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini.



**Gambar 4.**

Histogram Respon Sistem Olah Tanah Terhadap Jumlah Cabang (cabang) Kacang Kedelai Biji Hitam Umur 3 Minggu Setelah Pindah Tanam

Jumlah polong berisi per tanaman sampel (buah)

Dari hasil analisis keragaman dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk hayati rhizobium menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada jumlah polong berisi per tanaman sampel. Perlakuan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada jumlah polong berisi per tanaman sampel. Interaksi pemberian pupuk hayati rhizobium dan perlakuan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada jumlah polong berisi per tanaman sampel.

Hasil uji beda rataan pengaruh pemberian pupuk hayati rhizobium dan sistem oleh tanah terhadap jumlah polong berisi per tanaman sampel kacang kedelai biji hitam dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini

**Tabel 3.**

Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium dan Sistem Oleh Tanah Terhadap Jumlah Polong Berisi per Tanaman (buah) Kacang Kedelai Biji Hitam

R/O	O <sub>0</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	Rataan
R <sub>0</sub>	153,08 a	175,33 a	176,95 a	168,46 d
R <sub>1</sub>	171,08 a	185,50 a	188,67 a	181,75 c
R <sub>2</sub>	178,92 a	205,50 a	207,75 a	197,39 b
R <sub>3</sub>	200,58 a	213,75 a	239,83 a	218,06 a
Rataan	175,92 c	195,02 b	203,30 a	KK = 5,08%

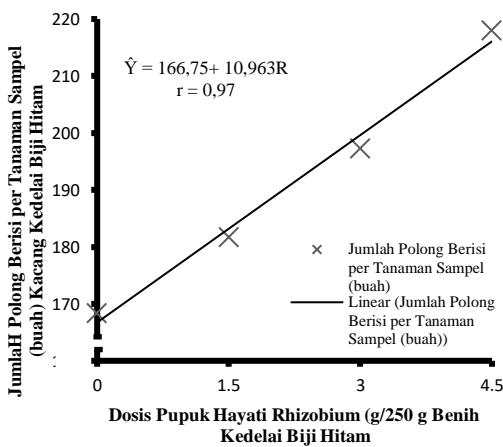
Keterangan:

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan sangat berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji BNJ.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk hayati rhizobium dengan dosis 4,5 g (R<sub>3</sub>) menunjukkan jumlah polong berisi per tanaman sampel yaitu 218,06 buah, berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hayati rhizobium dengan dosis 3,0 g (R<sub>2</sub>) yaitu 197,39 buah, berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hayati rhizobium dengan dosis 1,5 g (R<sub>1</sub>) yaitu 181,75 buah, dan berbeda nyata dengan tanpa pupuk hayati rhizobium (R<sub>0</sub>) yaitu 168,46 buah.

Dari perlakuan sistem olah tanah menunjukkan perlakuan olah tanah sempurna (O<sub>2</sub>) yaitu 203,30 buah, berbeda nyata dengan perlakuan olah tanah minimal (O<sub>1</sub>) yaitu 195,02 buah, berbeda nyata dengan tanpa olah tanah (O<sub>0</sub>) yaitu 175,92 buah. Interaksi pemberian pupuk hayati rhizobium dengan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada jumlah polong berisi per tanaman sampel. Secara visual jumlah polong berisi per tanaman sampel terbanyak diperoleh pada kombinasi perlakuan R<sub>3</sub>O<sub>2</sub> yaitu 239,83 cabang.

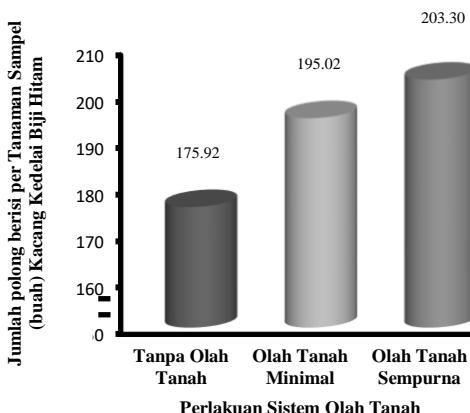
Respon pemberian pupuk hayati rhizobium terhadap jumlah jumlah polong berisi per tanaman sampel menghasilkan analisis regresi linier dengan persamaan  $\hat{Y} = 166,75 + 10,963R$  dengan  $r = 0,97$  dan dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini.



**Gambar 5.**

Kurva Respon Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium Terhadap Jumlah Jumlah Polong Berisi per Tanaman Sampel (buah) Kacang Kedelai Biji Hitam

Pengaruh sistem olah tanah terhadap jumlah polong berisi per tanaman sampel kacang kedelai biji hitam dapat dilihat pada Gambar 6 berikut ini.



**Gambar 6.**

Histogram Respon Sistem Olah Tanah Terhadap Jumlah Polong Berisi per Tanaman Sampel (buah) Kacang Kedelai Biji Hitam

#### Produksi tanaman sampel (g)

Dari hasil analisis keragaman dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk hayati rhizobium menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada produksi tanaman sampel. Perlakuan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada produksi tanaman sampel. Interaksi pemberian pupuk hayati rhizobium dan perlakuan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada produksi tanaman sampel.

Hasil uji beda rataan pengaruh pemberian pupuk hayati rhizobium dan sistem oleh tanah terhadap produksi tanaman sampel kacang kedelai biji hitam dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

**Tabel 4.**

Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium dan Sistem Oleh Tanah Terhadap Produksi Tanaman Sampel (g) Kacang Kedelai Biji Hitam.

R/O	O <sub>0</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	Rataan
R <sub>0</sub>	13,20 a	13,07 a	13,80 a	13,36 d
R <sub>1</sub>	13,67 a	13,67 a	14,27 a	13,87 bc
R <sub>2</sub>	13,67 a	15,33 a	17,93 a	15,64 b
R <sub>3</sub>	16,00 a	21,33 a	23,03 a	20,12 a
Rataan	14,13 c	15,85 b	17,26 a	KK = 12,33%

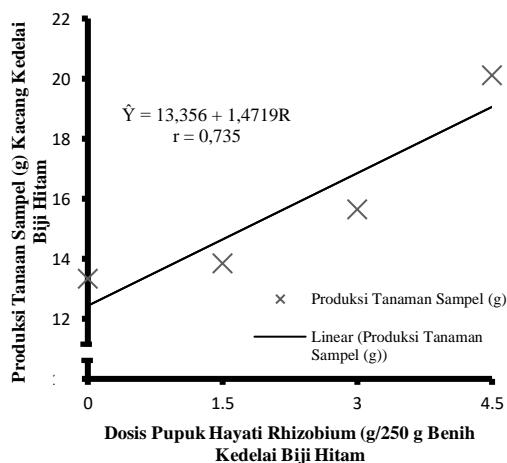
Keterangan:

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan sangat berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji BNT.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk hayati rhizobium dengan dosis 4,5 g (R<sub>3</sub>) menunjukkan produksi tanaman sampel yaitu 20,12 g, berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hayati rhizobium dengan dosis 3,0 g (R<sub>2</sub>) yaitu 15,64 g, berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hayati rhizobium dengan dosis 1,5 g (R<sub>1</sub>) yaitu 13,87 g, dan berbeda nyata dengan tanpa pupuk hayati rhizobium (R<sub>0</sub>) yaitu 13,36 g.

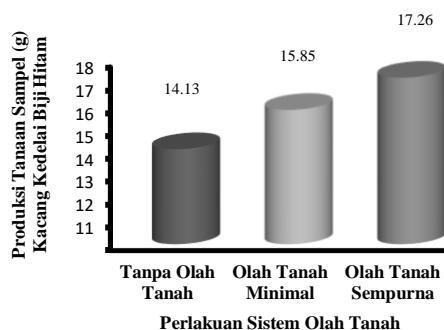
Dari perlakuan sistem olah tanah menunjukkan perlakuan olah tanah sempurna (O<sub>2</sub>) terhadap produksi tanaman sampel yaitu 17,26 g, berbeda nyata dengan perlakuan olah tanah minimal (O<sub>1</sub>) yaitu 15,85 g, berbeda nyata dengan tanpa olah tanah (O<sub>0</sub>) yaitu 14,13 g. Interaksi pemberian pupuk hayati rhizobium dengan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada produksi tanaman sampel. Secara visual produksi tanaman sampel terbanyak diperoleh pada kombinasi perlakuan R<sub>3</sub>O<sub>2</sub> yaitu 23,03 g.

Respon pemberian pupuk hayati rhizobium terhadap produksi tanaman sampel menghasilkan analisis regresi linier dengan persamaan  $\hat{Y} = 12,436 + 1,4719R$  dengan  $r = 0,735$  dan dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini.

**Gambar 7.**

Kurva Respon Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium Terhadap Produksi Tanaman Sampel (g) Kacang Kedelai Biji Hitam

Pengaruh sistem olah tanah terhadap produksi tanaman sampel kacang kedelai biji hitam dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini.

**Gambar 8.**

Histogram Respon Sistem Olah Tanah Terhadap Produksi Tanaman Sampel (g) Kacang Kedelai Biji Hitam

### Produksi per plot (g)

Dari hasil analisis keragaman dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk hayati rhizobium menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada produksi per plot. Perlakuan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada produksi per plot. Interaksi pemberian pupuk hayati rhizobium dan perlakuan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada produksi per plot.

Hasil uji beda rataan pengaruh pemberian pupuk hayati rhizobium dan sistem oleh tanah terhadap produksi per plot kacang kedelai biji hitam dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

**Tabel 5.**

Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium dan Sistem Oleh Tanah Terhadap Produksi per Plot (kg) Kacang Kedelai Biji Hitam

R/O	O <sub>0</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	Rataan
R <sub>0</sub>	0,19 a	0,20 a	0,19 a	0,19 d
R <sub>1</sub>	0,24 a	0,24 a	0,25 a	0,24 c
R <sub>2</sub>	0,25 a	0,27 a	0,27 a	0,26 b
R <sub>3</sub>	0,29 a	0,32 a	0,35 a	0,32 a
Rataan	0,24 c	0,26 b	0,27 a	KK = 7,90%

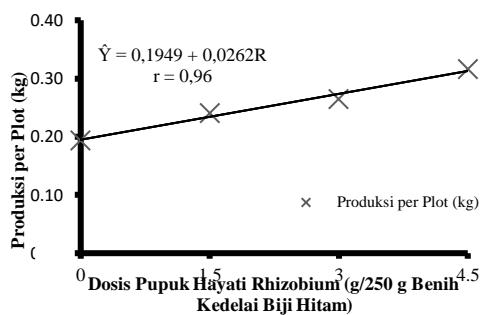
Keterangan:

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan sangat berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji BNJ.

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk hayati rhizobium dengan dosis 4,5 g (R<sub>3</sub>) menunjukkan produksi per plot yaitu 0,32 kg, berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hayati rhizobium dengan dosis 3,0 g (R<sub>2</sub>) yaitu 0,26 kg, berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hayati rhizobium dengan dosis 1,5 g (R<sub>1</sub>) yaitu 0,24 kg, dan berbeda nyata dengan tanpa pupuk hayati rhizobium (R<sub>0</sub>) yaitu 0,19 kg.

Dari perlakuan sistem olah tanah menunjukkan perlakuan olah tanah sempurna (O<sub>2</sub>) terhadap produksi per plot yaitu 0,27 kg, berbeda nyata dengan perlakuan olah tanah minimal (O<sub>1</sub>) yaitu 0,26 kg, berbeda nyata dengan tanpa olah tanah (O<sub>0</sub>) yaitu 0,24 kg. Interaksi pemberian pupuk hayati rhizobium dengan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada produksi per plot. Secara visual produksi per plot terbanyak diperoleh pada kombinasi perlakuan R<sub>3</sub>O<sub>2</sub> yaitu 0,35 kg.

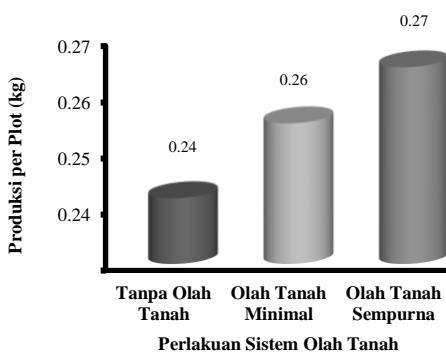
Respon pemberian pupuk hayati rhizobium terhadap produksi per plot menghasilkan analisis regresi linier dengan persamaan  $\hat{Y} = 0,1949 + 0,0262R$  dengan  $r = 0,96$  dapat dilihat pada Gambar 9 berikut ini.



**Gambar 9.**

Kurva Respon Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium Terhadap Produksi per Plot (kg) Kacang Kedelai Biji Hitam

Pengaruh sistem olah tanah terhadap produksi per plot kacang kedelai biji hitam dapat dilihat pada Gambar 10 berikut ini.



**Gambar 10.**

Histogram Respon Sistem Olah Tanah Terhadap Produksi Tanaman Sampel (g) Kacang Kedelai Biji Hitam

#### Jumlah bintil akar (buah)

Dari hasil analisis keragaman dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk hayati rhizobium menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada jumlah bintil akar. Perlakuan sistem olah tanah menunjukkan tidak pengaruh nyata pada jumlah bintil akar. Interaksi pemberian pupuk hayati rhizobium dan perlakuan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada jumlah bintil akar.

Hasil uji beda rataan pengaruh pemberian pupuk hayati rhizobium dan sistem oleh tanah terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang kedelai biji hitam dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini.

**Tabel 6.**

Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium dan Sistem Oleh Tanah Terhadap Jumlah Bintil Akar (buah) Kacang Kedelai Biji Hitam

R/O	O <sub>0</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	Rataan
R <sub>0</sub>	32,17 a	32,75 a	33,25 a	32,72 d
R <sub>1</sub>	36,33 a	40,83 a	45,42 a	40,86 c
R <sub>2</sub>	46,58 a	46,42 a	55,17 a	49,39 b
R <sub>3</sub>	55,00 a	58,67 a	60,00 a	57,89 a
Rataan	42,52 a	44,67 a	48,46 a	KK = 14,76%

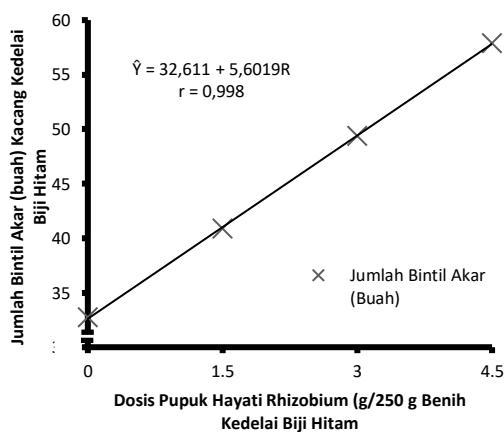
Keterangan:

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan sangat berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji BNT.

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk hayati rhizobium dengan dosis 4,5 g ( $R_3$ ) menunjukkan jumlah bintil akar yaitu 57,89 buah, berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hayati rhizobium dengan dosis 3,0 g ( $R_2$ ) yaitu 49,39 buah, berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hayati rhizobium dengan dosis 1,5 g ( $R_1$ ) yaitu 40,86 buah, dan berbeda nyata dengan tanpa pupuk hayati rhizobium ( $R_0$ ) yaitu 32,72 buah.

Dari perlakuan sistem olah tanah menunjukkan perlakuan olah tanah minimal ( $O_1$ ) terhadap jumlah bintil akar yaitu 48,46 buah, tidak berbeda nyata dengan perlakuan olah tanah maksimal ( $O_2$ ) yaitu 44,67 buah, tidak berbeda nyata dengan tanpa olah tanah ( $O_0$ ) yaitu 42,52 buah. Interaksi pemberian pupuk hayati rhizobium dengan sistem olah tanah menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada jumlah bintil akar. Secara visual jumlah bintil akar terbanyak diperoleh pada kombinasi perlakuan  $R_3O_2$  yaitu 60,00 buah.

Respon pemberian pupuk hayati rhizobium terhadap jumlah bintil akar menghasilkan analisis regresi linier dengan persamaan  $\hat{Y} = 32,611 + 5,6019R$  dengan  $r = 0,998$  dapat dilihat pada Gambar 11 berikut ini.



**Gambar 11.**

Kurva Respon Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium Terhadap Jumlah Bintil Akar (buah) Kacang Kedelai Biji Hitam

## Pembahasan

### Respon Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai Biji Hitam

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati rhizobium berpengaruh nyata terhadap semua parameter amatan, yaitu tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong berisi per tanaman sampel, produksi tanaman sampel, produksi per plot dan jumlah bintil akar.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pemberian pupuk hayati rhizobium menunjukkan berpengaruh sangat nyata, hal ini diperkirakan pemberian pupuk hayati rhizobium dapat meningkatkan pembentukan bintil akar efektif, sehingga bakteri Rhizobium di dalam akar tanaman dapat mengikat nitrogen. Menurut Pasaribu dalam Purwaningsih (2015), menyatakan pemberian Rhizobium yang diinokulasikan pada tanaman kedelai mampu membentuk bintil akar. Simbiosis antara bakteri Rhizobium dengan tanaman kacang kedelai ditandai dengan pertumbuhan vegetatif lebih baik dibandingkan tidak diberikan pupuk hayati rhizobium. Kemampuan simbiosis yang efektif dapat diketahui melalui terbentuknya bintil akar pada tanaman yang diinokulasi, yang berarti proses penambatan nitrogen berjalan dengan baik.

Perlakuan inokulasi pupuk hayati rhizobium berpengaruh nyata pada jumlah bintil akar, jumlah polong berisi disebabkan karena adanya bintil akar yang efektif, ditandai dengan ukuran bintil yang besar, agak panjang, berwarna merah muda, bergerombol dekat akar utama dan mampu mengikat nitrogen bebas di dalam tanah. Menurut Adisarwanto dalam Manurung (2018), menyatakan banyaknya jumlah bintil akar pada tanaman kacang kedelai, akan berpengaruh pada warna hijau daun kedelai pada awal pertumbuhan..

Nitrogen yang difiksasi oleh bakteri Rhizobium, digunakan tanaman kacang kedelai untuk pembentukan protein, asam amino, enzim, bahan penghasil energi seperti ADP, ATP, dan klorofil. Nitrogen yang dihasilkan dari fiksasi bakteri Rhizobium digunakan tanaman kedelai untuk pembentukan klorofil, merangsang pertumbuhan vegetatif dan produksi, khususnya pada daun dan jumlah cabang tanaman kedelai (Damanik, dkk. 2010).

### **Respon Perlakuan Olah Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai Biji Hitam**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan olah tanah berpengaruh sangat nyata terhadap parameter amatan, yaitu tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong berisi per tanaman sampel, produksi tanaman sampel, produksi per plot.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam perlakuan olah tanah sempurna menunjukkan memiliki nilai tinggi, hal ini dinyatakan lebih baik dibandingkan oleh tanah minimum atau tanpa olah tanah karena mengolah tanah secara sempurna akan menyebabkan media tumbuh tanaman menjadi lebih baik karena tanah menjadi gembur akibat drainase dan aerase tanah semakin baik. Menurut Manurung dan Syamma'un dalam Nursayuti (2017), menyatakan pengolahan tanah diperlukan untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Pengolahan tanah dimaksudkan untuk memperbaiki kondisi tanah untuk penetrasi akar, infiltrasi air, mengurangi evaporasi, dan mengurangi kepadatan tanah sehingga perkembangan akar tanaman di dalam tanah lebih baik.

Menurut Rachman dan E. Husen (2004) bahwa olah tanah akan menghasilkan kondisi kegemburan tanah yang baik untuk pertumbuhan akar, sehingga membentuk struktur dan aerasi tanah yang lebih baik dibandingkan tanpa olah tanah. struktur tanah dan aerasi yang baik akan memberikan ruang gerak akar yang akan lebih mudah dan leluasa sehingga kemampuan akar menyerap unsur hara, air dan oksigen lebih besar serta proses fotosintesis dapat berlangsung lancar.

Menurut Jumin dalam Istiqomah, dkk (2016) perlakuan pengolahan tanah maksimum tidak berbeda dengan perlakuan pengolahan tanah minimum namun berbeda dengan perlakuan tanpa olah tanah. secara fisik, kimia dan biologi tanah berubah dengan adanya pengolahan tanah yang tepat dan sempurna. Hal ini disebabkan terpecahnya agregat tanah menjadi lebih halus, akibatnya udara dan air lebih leluasa masuk ke dalam tanah yang menyebabkan perubahan struktur dan komposisi dalam tanah. perubahan kimia tanah juga akan mengubah sifat biologis tanah karena kedua faktor saling mendukung.

### **Interaksi Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium dan Perlakuan Olah Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai Biji Hitam**

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk hayati rhizobium dan perlakuan olah tanah tidak berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan. Tidak adanya pengaruh yang nyata terhadap seluruh parameter yang diamati tersebut, hal ini menunjukkan bahwa kedua faktor perlakuan memberikan pengaruh masing-masing sebagai faktor tunggal tanpa adanya interaksi yang artinya bahwa faktor ini bertindak bebas satu sama lain. Terdapat perubahan yang tidak berarti antara perlakuan kombinasi atau tidak signifikan dikatakan interaksi yang tidak nyata. Jadi kerjasama antar faktor yang dikombinasikan dikatakan bebas satu sama lain (Tenaya, 2015).

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Perlakuan pemberian pupuk hayati rhizobium berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 3 minggu setelah pindah tanam, jumlah cabang umur 1 dan 3 minggu setelah pindah tanam, jumlah polong berisi per tanaman sampel, produksi per sampel, produksi per plot dan jumlah bintil akar. Tinggi tanaman umur 3 minggu setelah pindah tanam yaitu 37,66 cm, jumlah cabang umur 3 minggu setelah pindah tanam yaitu 7,44 cabang, jumlah polong berisi per tanaman sampel yaitu 218,06 buah, produksi per sampel yaitu 20,12 g, produksi per plot yaitu 0,32 kg dan jumlah bintil akar yaitu 57,89 buah. Perlakuan sistem olah tanah berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 3 minggu setelah pindah tanam, jumlah cabang umur 1 dan 3 minggu setelah pindah tanam, jumlah polong berisi per tanaman sampel, produksi per sampel, dan produksi per plot. Tinggi tanaman umur 3 minggu setelah pindah tanam yaitu

37,42 cm, jumlah cabang umur 3 minggu setelah pindah tanam yaitu 7,04 cabang, jumlah polong berisi per tanaman sampel yaitu 203,30 buah, produksi per sampel yaitu 17,26 g dan produksi per plot yaitu 0,27 kg. Interaksi pemberian pupuk hayati rhizobium dan perlakuan olah tanah tidak berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan tanaman kacang kedelai biji hitam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Asahan. (2021). *Asahan dalam angka*. Retrieved from <http://asahankab.bps.go.id>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara. (2012). *Sumatera Utara dalam angka*. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara.
- Damanik, M., Hasibuan, B. E., Fauzi, S., Hanum, H. (2010). *Kesuburan tanah dan pemupukan*. USU-Press.
- Departemen Pertanian. (2009). Produksi kedelai hitam nasional belum mencukupi (*National soybean production*). *Agribusiness On Line*.
- Ginartha. (2003). Pengaruh cara pengolahan tanah terhadap kualitas tanah, populasi gulma dan hasil jagung (*Zea mays L.*) pada sistem agroforestry lahan kering. *Prosiding Konferensi Nasional ke-14 HIGI*, Bogor.
- Ginting, E., & Adie, M. M. (2007). Sifat fisik dan kimia lima galur kedelai hitam. *Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian*, Bogor.
- Istiqomah, N., Mahdiannoer, & Rahman, F. (2016). Metode pengolahan tanah terhadap pertumbuhan ubi Alabio. *Ziraa'ah*, 41(2), 233–236.
- Koswara, S. (2003). *Teknologi pengembangan kedelai menjadikan makanan bermutu*. Pustaka Sinar Harapan.
- Manurung, D. (2018). *Respon pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max L.*) terhadap aplikasi pupuk P dan inokulasi Rhizobium* (Skripsi, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan).
- Nursayuti. (2017). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max L.*) akibat tingkat pengolahan tanah dan teknik pengendalian gulma. *Jurnal Sains Pertanian*, 1(1), 20–27.
- Purwaningsih, S. (2015). Pengaruh inokulasi *Rhizobium* terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max L.*) varietas Wilis di rumah kaca. *Berita Biologi*, 14(1).
- Rachman, A., & Husen, E. (2004). *Teknologi konservasi tanah pada sistem lahan kering berlereng*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.
- Simanungkalit, M. D. R., Suriadikarta, D. R., Saraswati, R., Setyorini, D., & Hartatik, W. (2006). *Pupuk organik dan pupuk hayati*. Balai Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Suwardjo. (2003). *Peranan sisa-sisa tanaman dalam konservasi tanah dan air*. Institut Pertanian Bogor.
- Tenaya, I. (2015). Pengaruh interaksi dan nilai interaksi pada percobaan faktorial. *Jurnal Agrotop*, 5(1).