

## **Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemberian Mulsa Jerami Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai**

### **The Influences of Soil Processing and Giving Straw Mulch to Soybean Growth and Yield**

**Ella Frisella<sup>1</sup> dan Jauhari<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Iskandar Muda, Banda Aceh

\*Email korespondensi: [jauhariamin016@gmail.com](mailto:jauhariamin016@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

*The purpose of this study was to determine the influences of soil processing and giving straw mulch then interaction between these two factors on the growth and yield of soybeans. The first factor were soil processing which consisted of three treatment levels : without tillage, one time tillage, and twice tillage, The second factor were giving straw mulch which consisted of three treatment levels: without giving mulch, giving mulch 4 tons per hectare and giving mulch 8 tons per hectare. The number of replicates was three times, there were 9 treatment combinations and 27 experimental units. This study used a factorial Randomized Block Design (RBD). This research had observed there were height plant, fresh and dry weight Stover, number of pods per stalk, dry weight seeds per plot and dry weight 100 soybean seeds. The results showed that Soil Processing and giving straw mulch had a significant effect on soybean growth and yield. The best growth and yields were obtained by twice tillage it was 212.52 g/plot, while due to the application of mulch, the best growth and yields were 8 tones/ha it was 222.12 g/plot. There was no significant interaction between soil processing and giving straw mulch on all observed to the growth and yield of soybeans.*

*Keywords: soil processing, mulch, soybean, growth, yield*

#### **ABSTRAK**

Studi ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengolahan tanah, pemberian mulsa jerami, dan hubungan kedua komponen tersebut berdampak pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Dua faktor utama adalah pengolahan tanah, yang terdiri dari tiga tahap perawatan, yaitu tanpa pengolahan, pengolahan satu kali, dan pengolahan dua kali. Faktor pemberian mulsa jerami, yang terdiri dari tiga tahap perawatan, yaitu tanpa pemberian mulsa jerami, pemberian mulsa jerami 4 ton per hektar, dan pemberian mulsa jerami 8 ton per hektar. Jumlah ulangan adalah tiga kali, sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan dan 27 satuan percobaan. Parameter pertumbuhan dan hasil yang diamati adalah tinggi tanaman, berat basah dan kering brangkasan, jumlah polong per batang, berat kering biji per plot dan berat kering 100 biji kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pengolahan tanah dan pemberian mulsa jerami berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai. Pertumbuhan dan hasil yang terbaik diperoleh pada pengolahan tanah dua kali yaitu 212,52 g/plot, sedangkan akibat pemberian mulsa jerami pertumbuhan dan hasil yang terbaik diperoleh pada pemberian mulsa jerami 8 ton/ha yaitu 222,12 g/plot. Tidak terdapat interaksi yang nyata antara pengolahan tanah dan pemberian mulsa jerami terhadap semua komponen pertumbuhan dan hasil kedelai yang diamati.

Kata kunci: pengolahan tanah, mulsa jerami, tanaman kedelai, pertumbuhan, produksi

## PENDAHULUAN

*Glycine max* (L.) Merril, tanaman kedelai, adalah sumber protein yang penting bagi kesehatan dan perkembangan tubuh manusia. Menurut Arinda (2021), biji kedelai mengandung 330 kalori, 18% lemak, 35% karbohidrat, 35% protein, dan 8% air.

Produksi kedelai per hektar di Indonesia masih rendah dibandingkan dengan hasil kedelai di beberapa negara lain. Hasil rata-rata kedelai di Indonesia 0,7-0,8 ton/ha sedangkan di negara-negara seperti Amerika Serikat, Brazil, Jepang dan Taiwan dapat menghasilkan 1,5 ton/ha (Siswadi, 2022).

Mengingat akan pentingnya tanaman kedelai untuk keperluan konsumsian masih rendahnya hasil rata-rata yang diperoleh maka produksi kedelai tersebut perlu ditingkatkan. Untuk meningkatkan produksi kedelai, upaya lain termasuk penggunaan varietas berkualitas tinggi dan perbaikan kultur teknis. Soemarno *et. al.* (2022), menambahkan bahwa usaha dalam hal perbaikan kultur teknis, maka pengolahan tanah dan pemakaian bahan organik terutama pada tanah-tanah yang memiliki struktur padat dan kekurangan bahan organik merupakan salah satu cara untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai yang baik. Pengolahan tanah perlu dilakukan untuk memperbaiki struktur tanah dan aerasi tanah, sehingga terjadi pengoptimalan pertumbuhan akar dan penyerapan zat hara oleh tanaman. Dengan tingkat pengolahan tanah maksimum, berat biji 100 butir kering dan 40 dan 60 berat biji per plot sangat dipengaruhi oleh tingkat pengolahan tanah. (Fuady *et. al.*, 2022).

Selain pengelolaan tanah hal lain yang berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman adalah dengan pemberian mulsa jerami. Menurut Adisarwanto (2013), curah hujan yang terlalu banyak menurunkan hasil produksi tanaman kedelai. Salah satu cara untuk mengurangi hilangnya air karena penguapan ialah dengan menutup

permukaan tanah dengan mulsa jerami (Azis, 2022).

Hasil penelitian Nugraha (2022) menunjukkan bahwa mulsa jerami berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang produktif dan bobot biji per plot pada tanaman kedelai.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pengolahan tanah dan pemberian mulsa jerami terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai.

## METODE

### Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih kedelai varietas Orba yang diperoleh dari Balitan Lampineung, Banda Aceh, pupuk dasar (Urea, TSP dan KCl), mulsa jerami, pestisida untuk pengendalian hama dan penyakit. Sementara alat-alat yang digunakan adalah berupa cangkul, meteran, tali plastik, sprayer, timbangan, gembor dan label papan nama.

### Metode Penelitian

#### 1. Tempat dan waktu penelitian

Studi ini dilakukan di Desa Pineung, Kecamatan Syiah Kuala, Banda Aceh, dengan dpl 3 m, dan dimulai 15 Januari hingga 30 April 2022.

#### 2. Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Dua komponen diteliti: faktor pengolahan tanah, yang terdiri dari tiga tahap perlakuan, dan faktor pemberian mulsa jerami, yang terdiri dari tiga tahap perlakuan dengan ulangan tiga kali. Secara keseluruhan, diperoleh 27 satuan percobaan..

- Faktor pengolahan tanah terdiri dari:
  - P<sub>0</sub>: tanpa pengolahan tanah
  - P<sub>1</sub>: pengolahan tanah 1 kali
  - P<sub>2</sub>: pengolahan tanah 2 kali

- Faktor pemberian mulsa jerami terdiri dari:

M<sub>0</sub>: tanpa pemberian mulsa jerami

M<sub>1</sub>: pemberian mulsa jerami 4 ton/ha

M<sub>2</sub>: pemberian mulsa jerami 8 ton/ha

Dengan demikian terdapat 9 kombinasi perlakuan yang dicobakan

Tabel 1. Kombinasi perlakuan susunan kombinasi perlakuan

Perlakuan	Pengolahan tanah	Mulsa jerami	
		ton/ha	kg/plot
P <sub>0</sub> M <sub>0</sub>	Tanpa pengolahan	0	0
P <sub>0</sub> M <sub>1</sub>	Tanpa pengolahan	4	0,6
P <sub>0</sub> M <sub>2</sub>	Tanpa pengolahan	8	1,2
P <sub>1</sub> M <sub>0</sub>	Pengolahan 1 kali	0	0
P <sub>1</sub> M <sub>1</sub>	Pengolahan 1 kali	4	0,6
P <sub>1</sub> M <sub>2</sub>	Pengolahan 1 kali	8	1,2
P <sub>2</sub> M <sub>0</sub>	Pengolahan 2 kali	0	0
P <sub>2</sub> M <sub>1</sub>	Pengolahan 2 kali	4	0,6
P <sub>2</sub> M <sub>2</sub>	Pengolahan 2 kali	8	1,2

## Pelaksanaan Penelitian

### 1. Pengolahan tanah

Pengolahan tanah dilakukan menggunakan cangkul dengan cara yang telah ditetapkan. Bedengan eksperimen berukuran 1 x 1,5 meter, dengan jarak 30 cm antara bedengan dan 50 cm antara ulangan.

### 2. Penanaman

Penanaman dilakukan cara menugal dengan kedalaman 4 cm. Jarak tanam 20 x 30 cm, setiap lubang diisi 3 benih kedelai kemudian ditutup dengan tanah yang gembur.

### 3. Pemupukan

Pupuk dasar digunakan pupuk Urea, TSP dan KCl dengan dosis masing-masing 50, 100 dan 50 kg/hayang diberikan bersamaan dengan waktu tanam. Adapun pemberiannya dilakukan

secara larikan dalam jalur diantara baris tanaman.

### 4. Mulsa

Mulsa jerami diberikan segera setelah dilakukan penanaman dengan cara menghamparkan di atas permukaan tanah.

### 5. Penyiangan

Penyiangan dilakukan untuk membuang rumput-rumput yang tumbuh pada bedengan percobaan, yang dilakukan seminggu sekali atau tergantung pada kondisi lapang.

### 6. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama menggunakan Thiordan 35 EC dengan konsentrasi 1,5 cc/liter air, yang dilakukan dua minggu sekali, sedangkan untuk pengendalian penyakit menggunakan Dithane M-45 dengan konsentrasi 2 g/liter air yang dilakukan seminggu sekali sebagai preventif.

### 8. Panen

Panen dilakukan pada saat tanaman berumur 90 HST. Polong telah masak yang ditandai dengan daun telah berwarna kuning dan daun telah rontok.

## Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap komponen-komponen berikut:

1. Tinggi tanaman yang diamati pada saat tanaman berumur 15, 30, 45 dan 60 hari setelah tanam, diukur mulai dari permukaan tanah sampai ujung titik tumbuh.
2. Berat brangkasan basah yang diamati pada saat tanaman baru dipanen dan dinyatakan dalam gram
3. Berat brangkasan kering yang diamati pada saat tanaman telah dikeringkan pada sinar matahari selama 3-5 hari dan dinyatakan dalam gram
4. Jumlah polong per batang yang diamati pada saat setelah panen
5. Berat kering biji dinyatakan dalam gram
6. Berat kering 100 biji dinyatakan dalam gram

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Pengolahan Tanah

#### 1. Tinggi Tanaman.

Pengolahan tanah berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 30 hari setelah tanam dan berpengaruh sangat nyata pada umur 45 dan 60 hari

setelah tanam, sedangkan pada umur 15 hari setelah tanam tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai. Tabel 2 menunjukkan rata-rata tinggi tanaman kedelai pada umur 15, 30, 45 dan 60 hari setelah tanam.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman kedelai pada umur 15, 30, 45, dan 60 hari setelah tanam akibat pengolahan tanah

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			
	15 HST	30 HST	45 HST	60 HST
P <sub>0</sub>	15,03	25,11 a	45,11 a	62,88 a
P <sub>1</sub>	15,16	25,16 ab	46,35 b	64,58 b
P <sub>2</sub>	15,20	25,54 b	49,68 c	66,43 c
BNJ <sub>0,05</sub>		0,38	0,98	0,84

Tanaman tertinggi dijumpai pada perlakuan P<sub>2</sub> kemudian diikuti oleh perlakuan P<sub>1</sub> sedangkan P<sub>0</sub> merupakan yang terendah. Hal ini diduga dengan pengolahan tanah yang baik dapat memperbaiki sifat fisik tanah yang sesuai untuk pertumbuhan kedelai.

Pengolahan tanah yang baik dapat memperbaiki sifat fisik tanah yang selanjutnya kemungkinan besar dapat mempengaruhi persediaan zat makanan dan absorpsi unsur hara. Selain itu juga pengolahan tanah berguna untuk memberantas tumbuhan pengganggu (gulma) (Handayanto *et. al.*, 2017).

demikian pula dengan berat brangkasan kering. Hal ini diduga dengan pengolahan tanah maka aerasi tanah akan lebih baik.

Menurut Utomo (2016), struktur tanah yang baik dapat dicapai jika terdapat penyebaran pori-pori yang baik, yaitu ruang pori-pori yang dapat dipenuhi oleh air dan udara di dalam dan di antara agregat.

#### 2. Berat Brangkasan Basah dan Kering

Tabel 3 menunjukkan bagaimana pengolahan tanah berdampak nyata pada berat brangkasan basah dan kering tanaman kedelai. Tabel 3. Rata-rata berat brangkasan basah dan kering tanaman kedelai akibat pengolahan tanah

Perlakuan	Berat brangkasan basah (gram)	Berat brangkasan kering (gram)
P <sub>0</sub>	67,69 a	34,77 a
P <sub>1</sub>	85,32 b	36,14 b
P <sub>2</sub>	100,09 c	44,80 c
BNJ <sub>0,05</sub>	2,85	1,24

Berat brangkasan basah terbesar dijumpai pada perlakuan P<sub>2</sub>g yang kemudian diikuti oleh perlakuan P<sub>1</sub>, sedangkan P<sub>0</sub> merupakan yang terendah,

#### 3. Jumlah Polong per Batang

Perlakuan pengolahan tanah berpengaruh nyata terhadap jumlah polong per batang. Rata-rata jumlah polong per batang tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah polong per batang tanaman kedelai akibat pengolahan tanah

Perlakuan	Jumlah polong per batang
P <sub>0</sub>	25,65 a
P <sub>1</sub>	27,89 b
P <sub>2</sub>	30,74 c
BNJ <sub>0,05</sub>	1,71

Jumlah polong per batang terbanyak dijumpai pada perlakuan P<sub>2</sub>, lalu diikuti oleh perlakuan P<sub>1</sub>, sedangkan P<sub>0</sub> yang terendah. Hal ini diduga dengan pengolahan tanah akan terjadi perubahan pada struktur tanah sehingga dapat memperbaiki tata udara tanah, pergerakan

air dan penetrasi akar tanaman ke dalam tanah.

Pengaruh langsung dari struktur tanah terhadap tanaman terletak pada ruang untuk pertumbuhan akar dan kontak antara akar dengan tanah, dan akar tanaman akan berkembang biak jika kondisi struktur tanah baik, sehingga dengan demikian diharapkan jumlah polang yang didapat semakin tinggi sehingga berpengaruh terhadap hasil (Asril *et. al.*, 2022).

4. Berat Kering Biji per Plot dan Berat Kering 100 biji

Pengolahan tanah berpengaruh nyata terhadap berat kering biji per plot dan berat kering 100 biji kedelai. Rata-rata berat kering biji per plot dan berat kering 100 biji kedelai tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata berat kering biji per plot dan berat kering 100 biji kedelai pengolahan tanah

Perlakuan	Berat kering biji (gram)	Berat kering 100 biji (gram)
P <sub>0</sub>	183,24 a	19,06 a
P <sub>1</sub>	197,50 ab	20,25 a
P <sub>2</sub>	212,52 b	21,80 b
BNJ <sub>0,05</sub>	18,29	1,28

Tabel 6. Rata-rata tinggi tanaman kedelai pada umur 15, 30, 45 dan 60 hari setelah tanam akibat pemberian mulsa jerami

Perlakuan	Tinggi Tanaman			
	15 HST	30 HST	45 HST	60 HST
M <sub>1</sub>	15,08 a	24,96 a	44,42 a	63,05a
M <sub>2</sub>	15,09 a	25,26 ab	47,61 b	64,82 b
M <sub>0</sub>	15,22 a	25,60 b	49,12 c	66,02 c
BNJ <sub>0,05</sub>	0,47	0,38	0,98	0,84

Tanaman tertinggi dijumpai pada perlakuan M<sub>2</sub> yang kemudian diikuti oleh perlakuan M<sub>1</sub>, sedangkan M<sub>0</sub> merupakan yang terendah. Hal ini diduga bahwa mulsa jerami yang terdiri dari jerami dapat memperbaiki suhu dan kelembaban tanah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman kedelai. Suhu dan kelembaban tanah merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman kedelai terutama dalam proses perkecambahan (Azis, 2022).

Berat kering biji per plot dan 100 biji kering terberat dijumpai pada perlakuan P<sub>2</sub> kemudian diikuti perlakuan P<sub>1</sub> sedangkan yang terendah pada perlakuan P<sub>0</sub>. Hal ini disebabkan pada tanah yang diolah dua kali (P<sub>2</sub>) dan diolah satu kali (P<sub>1</sub>) memperlihatkan hasil produksi yang tinggi bila dibandingkan tanpa pengolahan tanah (P<sub>0</sub>).

Produksi yang maksimal dari tanaman yang sangat tergantung pada kondisi fisik tanah yang dapat diperbaiki dengan pengolahan tanah, maka dengan kondisi fisik tanah yang baik akan menghasilkan produksi yang tinggi (Soetedjo dan Nguru, 2023).

**Pengaruh Pemberian Mulsa Jerami**

1. Tinggi Tanaman

Pemberian mulsa jerami berdampak nyata pada tinggi tanaman kedelai pada umur tiga puluh, empat puluh, dan enam puluh hari setelah tanam, tetapi tidak pada umur lima belas hari setelah tanam. Tinggi rata-rata tanaman kedelai pada umur lima belas, empat puluh, dan enam puluh hari setelah tanam ditunjukkan pada Tabel 6 berikut.

2. Berat Brangkas Basah dan Kering

Tabel 7 menunjukkan bagaimana pemberian mulsa jerami berdampak nyata pada berat brangkas basah dan kering tanaman kedelai.

Berat brangkas basah terberat dijumpai pada perlakuan M<sub>2</sub>g yang kemudian diikuti oleh perlakuan M<sub>1</sub>, sedangkan M<sub>0</sub> merupakan yang terendah, demikian pula dengan berat brangkas kering. Hal ini diduga bahwa mulsa jerami yang diberikan telah cukup

melapak sehingga memberikan suasana fisik dan biologis tanah yang lebih baik bagi pertumbuhan tanaman. Menurut Sumarni (2022), mulsa jerami dapat menciptakan keadaan fisik tanah yang sesuai sehingga dapat memberikan efek yang lebih baik bagi pertumbuhan dan hasil kedelai.

Tabel 7. Rata-rata berat brangkasan basah dan kering tanaman kedelai akibat pemberian mulsa jerami

Perlakuan	Berat Brangkasan Basah (gram)	Berat Brangkasan Kering (gram)
M <sub>0</sub>	81,52 a	36,73 a
M <sub>1</sub>	84,87 b	38,87 b
M <sub>2</sub>	86,70 b	40,11 b
BNJ <sub>0,05</sub>	2,85	1,24

### 3. Jumlah Polong per Batang

Pemberian mulsa berpengaruh nyata terhadap jumlah polong per batang. Rata-rata, jumlah polong per batang tanaman kedelai tertera.

Tabel 8. Rata-rata jumlah polong per batang tanaman kedelai akibat pemberian mulsa

Perlakuan	Jumlah polong per batang
M <sub>0</sub>	21,16 a
M <sub>1</sub>	27,53 b
M <sub>2</sub>	35,60 c
BNJ <sub>0,05</sub>	1,71

Jumlah polong per batang terbanyak dijumpai pada perlakuan M<sub>2</sub>. Kemudian diikuti perlakuan M<sub>1</sub> dan terendah pada perlakuan M<sub>0</sub>. Hal ini diduga dengan pemberian mulsa jerami, maka kelembaban tanah yang dapat dipertahankan semakin tinggi yang akhirnya akan mempengaruhi laju fotosintesis dan pembentukan polong. Kelembaban tanah yang baik akan mendorong meluasnya perakaran, sehingga sangat menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman kedelai terutama pada waktu berbunga dan pengisian polong (Suryanto, 2019).

### 4. Berat Kering Biji

Pemberian mulsa berpengaruh nyata terhadap berat kering biji per plot dan berat kering 100 biji kedelai. Rata-rata berat kering biji per plot dan berat kering 100 biji kedelai tertera pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata berat kering biji per plot dan berat kering 100 biji kedelai akibat pemberian mulsa

Perlakuan	Berat kering biji (gram)	Berat kering 100 biji (gram)
M <sub>0</sub>	178,34 a	18,50 a
M <sub>1</sub>	192,81 a	20,69 b
M <sub>2</sub>	222,12 b	21,91 b
BNJ <sub>0,05</sub>	18,29	1,28

Berat kering biji per plot dan berat kering 100 biji terberat dijumpai pada perlakuan M<sub>2</sub> kemudian diikuti perlakuan M<sub>1</sub> dan terendah pada perlakuan M<sub>0</sub>. Hal ini diduga bahwa dengan pemberian mulsa jerami dapat menciptakan kelembaban tanah yang sesuai sehingga dapat memberikan efek yang lebih baik bagi pertumbuhan kedelai. Sumarni (2022) menyatakan bahwa, selama pembentukan biji tanaman kedelai membutuhkan air yang cukup, dengan pemberian mulsa maka tanah menjadi lembab dan gembur sehingga dapat meningkatkan hasil produksi tanaman kedelai.

### Pengaruh Interaksi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara pengolahan tanah dan pemberian mulsa jerami terhadap tinggi tanaman, berat basah dan kering brangkasan, jumlah polong per batang, berat kering biji per plot dan berat kering 100 biji kedelai.

### KESIMPULAN

1. Pengolahan tanah sangat berdampak pada berat brangkasan basah dan kering, jumlah polong per batang, berat kering biji per plot, dan berat kering 100 biji kedelai. Pengolahan tanah juga sangat berdampak pada tinggi tanaman kedelai pada umur tiga puluh hari setelah tanam, pada

umur empat puluh lima dan enam puluh hari.

2. Pemberian mulsa jerami benar-benar memengaruhi tinggi tanaman kedelai pada umur tiga puluh, empat puluh, dan enam puluh hari setelah tanam; namun, pada umur lima belas hari setelah tanam, itu tidak memengaruhi tinggi. Pemberian mulsa juga memengaruhi jumlah polong per batang, berat kering biji per plot, dan berat kering seratus biji kedelai.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto T. 2013. *Kedelai Tropika: Produktivitas 3 ton/ha*. Malang (ID): Swadaya Grup.
- Arinda. 2021. *Budidaya Kacang Kedelai dan Peluang Bisnisnya*. Jakarta (ID): Elementa Media.
- Asril M, Yogi N, Hanif FR, Adriani SAS, Efbertias S, Junairiah J, Tatuk TS, Triastuti NS, Mahyati, Mahyati MM. 2022. *Ilmu Tanah*. Medan (ID): Yayasan Kita Menulis.
- Azis MA. 2022. *Pemanfaatan Jerami Padi, Sekam Padi, dan Pelelepah Pisang sebagai Mulsa dan Produksi Tanaman Kacang pada Lahan Kering*. Padang (ID): Azka Pustaka.
- Fuady Z, Mawardi, Melizawati. 2022. Teknik Pengendalian Gulma dan Pengelolaan Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Lentera. Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*.12(3): 81-87.
- Handayanto E, Muddarisna N, Fiqri A. 2017. *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. Medan (ID): Inara Publisher.
- Nugraha A. 2022. Respon pemberian mulsa jerami padi dan POC limbah pepaya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) [skripsi]. Medan (ID): Universitas Islam Sumatra Utara
- Siswadi, B. 2022. *Ketahanan Pangan Indonesia: Simulasi Kebijakan Ekonomi Kedelai dalam Prospek Swasembada*. Malang (ID): Literasi Nusantara Abadi.
- Soemarno, Atiqah AH, Nisfi, FI, Yusuf, MN, Dinda MY, Bagas A., Lailatul F, Ulya KN. 2022. *Pengelolaan Tanah untuk Produksi Tanaman*. Malang (ID): Universitas Brawijaya Press.
- Soetedjo IP, Nguru ESO. 2023. *Kualitas Tanah dan Pengelolaannya yang Berkelanjutan*. Ponorogo (ID): Uwais Inspirasi Indonesia.
- Sumarmi. 2022. *Potensi Pengembangan Kedelai di Indonesia*. Medan (ID): Inara Publisher.
- Suryanto A. 2019. *Teknologi Produksi Tanaman Budi Daya*. Malang (ID): Universitas Brawijaya Press.
- Utomo M. 2016. *Ilmu Tanah Dasar-dasar dan Pengelolaan*. Jakarta (ID): Kencana.