

## PENGARUH JENIS LIMBAH PERTANIAN DAN DOSIS FUNGI SELULOLITIK TERHADAP N,P,K TANAH DAN PERTUMBUHAN JAGUNG (*Zea mays L.*) PADA INCEPTISOL

(*Effect of agricultural waste and dosage of cellulolytic fungi on soil N, P, K and maize growth (Zea mays L.) on Inceptisol*)

Husna Husna<sup>1</sup>, Fikrinda Fikrinda<sup>1</sup>, Hifnalisa Hifnalisa<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

\*Corresponding author: hifnalisa@unsyiah.ac.id

**Abstrak.** Efektivitas limbah pertanian seperti ampas tebu, jerami padi dan kulit kopi untuk meningkatkan kesuburan tanah Inceptisol dapat ditingkatkan dengan adanya dekomposer seperti fungi selulolitik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis limbah pertanian dan dosis fungi selulolitik terhadap unsur hara N, P, K dan pertumbuhan jagung pada Inceptisol. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok pola faktorial 3x3 dengan tiga ulangan. Faktor-faktor yang diuji yaitu jenis limbah pertanian (ampas tebu, jerami padi, dan kulit kopi) dan dosis fungi selulolitik (0, 10 g, dan 20 g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar N, P, dan K tanah serta pertumbuhan jagung dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan tunggal jenis limbah pertanian namun tidak nyata oleh fungi selulolitik dan interaksi kedua perlakuan tersebut. Jerami padi dan kulit kopi memberikan pengaruh nyata lebih baik daripada ampas tebu terhadap tinggi tanaman pada 45 (HST) dan diameter batang pada 30 HST dan 45 HST, namun memberikan pengaruh yang sama dengan ampas tebu terhadap kadar N, P, dan K Inceptisol. Jerami padi dan kulit kopi merupakan limbah pertanian yang potensial untuk memperbaiki kadar hara tanah dan pertumbuhan jagung pada Inceptisol.

**Kata kunci:** Ampas tebu, jerami padi, kulit kopi, unsur hara, Inceptisol.

**Abstract.** The effectiveness of agricultural wastes such as bagasse, rice straw and coffee husks to increase the soil fertility of Inceptisol decomposers such as cellulolytic fungi. This study aimed to determine the effect of the agricultural waste and doses of cellulolytic fungi on the soil N, P, K and the growth of maize on Inceptisol. The study used a 3x3 factorial randomized block design with three replications. The factors were three agricultural waste types (bagasse, rice straw, and coffee husk) and three cellulolytic fungi doses (0, 10 g, and 20 g). The results showed that the soil N, P, and K and maize growth were significantly affected by the treatment of agricultural waste as a single factor, but not by cellulolytic fungi and the interaction of both treatments. Rice straw and coffee husks significantly had a better effect than bagasse on the plant height at 45 (DAP) and stem diameters at 30 DAP and 45 DAP, but gave a similar effect effect as bagasse on N, P, and K levels of Inceptisol. Rice straw and coffee husks are potential agricultural wastes to improve soil nutrient levels and maize growth in Inceptisols.

**Keywords:** Bagasse, rice straw, coffee husk, nutrients, Inceptisol.

### PENDAHULUAN

Inceptisol merupakan jenis tanah di lahan kering yang potensial sebagai lahan budidaya pertanian. Tanah ini memiliki sebaran yang luas yaitu sekitar 70,52 juta ha atau menempati 3,75% dari luas total daratan di Indonesia (Tarigan, 2018). Pemanfaatan Inceptisol sebagai lahan budidaya dihadapkan pada permasalahan rendahnya kadar bahan organik dan beberapa unsur hara esensial terutama nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) (Arviandi *et al.*, 2015; Fikrinda *et al.*, 2019; Muyassir *et al.*, 2012). Tanah ini masih dapat diupayakan dengan cara yang tepat yaitu dengan penambahan bahan organik.

Penambahan bahan organik ke tanah dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat kimia, fisika dan biologi tanah (Muzaiyanah dan Subandi, 2016; Fikrinda *et al.*, 2021). Beberapa jenis limbah pertanian yaitu ampas tebu, jerami padi dan kulit kopi berpeluang besar untuk dimanfaatkan karena jumlahnya yang berlimpah. Ketiga limbah pertanian berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik, Menurut Kusuma *et*

*al.*, (2017) ampas tebu memiliki potensi sekitar 6 ton per tahun, sedangkan jerami padi dan kulit kopi memiliki potensi 10 ton ha<sup>-1</sup> dan 1.012,6 ton per tahun (Sia, 2019; Novita *et al.*, 2018).

Ketiga limbah tersebut merupakan sumber bahan organik yang memiliki kadar lignoselulosa yang tinggi. Ampas tebu memiliki kandungan selulosa 40-50%, hemiselulosa 23-35% dan lignin 18-24% (Mandal dan Chakrabarty, 2011). Jerami padi memiliki kandungan selulosa 36%, hemiselulosa 18%, lignin 8,5% (Gandjar *et al.*, 2006) sedangkan kulit kopi memiliki kandungan selulosa 23,33%, hemiselulosa 2,85%, lignin 23,18% (Pertiwi, 2016).

Penggunaan ampas tebu, jerami padi dan kulit kopi sebagai sumber bahan organik memiliki kendala yaitu lambatnya proses dekomposisi sehingga perlu penambahan dekomposer. Salah satunya yaitu fungi selulolitik. Fungi selulolitik ini memiliki kemampuan merombak selulosa yang terkandung pada berbagai limbah pertanian melalui aktivitas selulase yang dimilikinya (Fikrinda *et al.*, 2020; Hardianty *et al.*, 2013). Aktivitas fungi tersebut dapat melepaskan berbagai mineral yang terkandung dalam bahan organik (Modes, 2019). Hasil penelitian Nasrullah (2020) menunjukkan bahwa aplikasi fungi selulolitik dengan dosis 0, 10 ml tanaman<sup>-1</sup> dan 20 ml tanaman<sup>-1</sup> memberikan pengaruh yang beragam terhadap pertumbuhan. Berdasarkan pemikiran tersebut penelitian ini ingin mengetahui pengaruh jenis limbah pertanian dan dosis fungi selulolitik terhadap N, P, K tanah Inceptisol dan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.).

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Rumah Kasa Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala dan Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Penelitian ini berlangsung sejak Februari sampai dengan Juni 2020.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3 x 3 dengan tiga kelompok sehingga terdapat 27 satuan percobaan. Faktor-faktor yang diuji yaitu jenis limbah pertanian (ampas tebu, jerami padi, kulit kopi) dan dosis fungi selulolitik (tanpa fungi selulolitik, 10 g dan 20 g).

### 1. Penyiapan Media Tanam

Bahan tanah Inceptisol yang digunakan berasal dari kawasan University Farm Universitas Syiah Kuala, Desa Ie Seuum Kecamatan Masjid Raya Kabupaten Aceh Besar dengan koordinat lokasi 05°31'47.55" LU dan 095°2'1'34.62". Hasil analisis awal sifat kimia tanah sebelum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Bahan tanah diambil pada lapisan top soil (0-20 cm). Kemudian bahan tanah tersebut dibersihkan dari batuan dan gulma, ranting serta perakaran dan dikeringanginkan selama dua hari, ditumbuk serta diayak dengan ayakan berdiameter lubang 2 mm sebelum dimasukkan ke dalam pot-pot percobaan. Setiap pot diisi tanah sebanyak 10 kg.

Tabel 1. Hasil analisis awal sifat kimia tanah Inceptisol.

No	Parameter	Nilai	Kriteria
1	pH (H <sub>2</sub> O)	6,70	Netral
2	C-organik (%)	0,76	Sangat Rendah
4	N-total (%)	0,11	Rendah
5	P-tersedia (mg.kg <sup>-1</sup> )	5,85	Sangat Rendah
6	K-dd (cmol.kg <sup>-1</sup> )	0,67	Tinggi
7	C/N	6,90	Rendah

## 2. Penyiapan dan Aplikasi Limbah Pertanian sebagai Sumber Bahan Organik

Limbah pertanian ampas tebu, jerami padi dan kulit kopi dicacah berukuran 2 cm dan dicuci bersih, dikeringanginkan selama dua hari. Ketiga limbah pertanian tersebut ditimbang sebanyak 100 g.pot<sup>-1</sup> dan pada media tanam yang sudah disiapkan. Aplikasi ketiga limbah pertanian sesuai perlakuan dilakukan dengan mencampurkannya secara merata pada media tanam. Selanjutnya media tanam tersebut disiram hingga kapasitas lapang dan diinkubasi selama satu bulan sebelum penanaman benih jagung.

Tabel 2. Beberapa sifat kimia limbah pertanian.

Parameter	Ampas tebu	Jerami padi	Kulit kopi
pH (H <sub>2</sub> O)	4,60	8,28	6,20
C-organik (%)	44,12	22,99	24,49
Bahan Organik (%)	76,06	39,63	42,22
N-total (%)	0,11	0,16	1,23
P-Total (%)	0,11	0,10	1,02
K-Total (%)	0,01	0,04	0,43
C/N	401	143	19,91

## 3. Penyiapan dan Aplikasi Inokulan Fungi Selulolitik

Inokulan fungi selulolitik *Purpureocellium lilainum* yang digunakan terlebih dahulu dibiakkan dalam medium Mandel cair steril dengan penambahan 0,5% (b/v) glukosa dan 2% (v/v) Tween 80 selama tiga hari sebelum diinokulasikan pada jerami padi sebagai media pembawa. Selanjutnya inokulan tersebut diinkubasi selama dua bulan. Inokulan fungi selulolitik ( $352 \times 10^6$  spora mL<sup>-1</sup>) diaplikasikan bersamaan dengan aplikasi limbah pertanian sesuai perlakuan.

## 4. Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap beberapa sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman jagung. Sampel tanah yang berasal dari rizosfer jagung berumur 45 hari setelah tanam (HST) digunakan untuk analisis N-total tanah (Metode Kjeldahl), P-tersedia (Metode Bray I) dan K-dd tanah (metode ekstraksi dengan 1N NH<sub>4</sub>OAc pH 7,0). Parameter pertumbuhan tanaman yang diukur adalah tinggi tanaman dan diameter batang pada 15, 30 dan 45 HST.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Jenis Limbah Pertanian

#### 1. N-total, P-tersedia dan K-dd Tanah

Hasil penelitian (Tabel 3) menunjukkan kadar N-total, P-tersedia dan K-dd tanah tidak berbeda nyata diantara perlakuan limbah pertanian (ampas tebu, jerami padi dan kulit kopi) yang diuji.

Tabel 3. Rata-rata N-total, P-tersedia dan K-dd tanah akibat pengaruh jenis limbah pertanian.

Jenis Limbah Pertanian	N-total (%)	P-tersedia (mg.kg <sup>-1</sup> )	K-dd (cmol.kg <sup>-1</sup> )
Ampas Tebu	0,10	8,29	0,36
Jerami Padi	0,10	8,54	0,43
Kulit Kopi	0,10	7,45	0,43

Tabel 3 menunjukkan bahwa aplikasi ketiga limbah pertanian ampas tebu, jerami padi dan kulit kopi memberikan pengaruh yang sama terhadap N-total, P-tersedia dan K-dd tanah. Status hara tanah, tingkat kematangan bahan organik, serta jumlah dan sifat hara yang ditambahkan diduga mempengaruhi kadar hara tanah (Afandi *et al.*, 2015).

Kadar N total tanah yang rendah dengan P tersedia yang sangat rendah (Tabel 1) menyebabkan limbah pertanian yang diaplikasikan belum mampu meningkatkan secara nyata kadar hara tersebut di tanah. Selain itu, limbah pertanian tersebut kecuali kulit kopi memiliki tingkat kematangan yang rendah sehingga menghambat proses mineralisasi hara. Disniwati *et al.* (2021) juga menunjukkan bahwa tingginya C/N bahan organik yang diaplikasikan membatasi peningkatan kadar N total tanah.

Sifat N dan K yang mobil di tanah juga menyebabkan unsur hara tersebut mudah hilang karena pencucian maupun penguapan (Nainggolan *et al.*, 2009; Siswanto, 2018). Hal ini diduga menyebabkan aplikasi limbah kopi yang memiliki C/N rendah tidak efektif meningkatkan kadar hara terutama N tanah. Bahan organik yang memiliki C/N yang tinggi menyebabkan mikroba menggunakannya secara langsung untuk mendapat energi, terjadinya perebutan hara oleh tanaman dan mikroorganisme, terjadinya immobilisasi hara sehingga kadar hara tidak tersedia di dalam tanah (Setiawati *et al.*, 2019).

#### 2. Pertumbuhan Tanaman Jagung

Hasil penelitian pengaruh jenis limbah pertanian terhadap tinggi dan diameter tanaman jagung tertera pada Tabel 4 dan Tabel 5 berturut-turut. Tabel 4 menunjukkan bahwa ketiga limbah pertanian memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman 15 dan 30 HST, namun nyata terhadap tinggi tanaman pada 45 HST. Limbah jerami padi dan kulit kopi memberikan pengaruh lebih baik dari pada ampas tebu. Hal ini diduga kedua limbah pertanian tersebut memiliki C/N yang lebih rendah sehingga lebih mudah dimineralisasi. Tanaman yang cukup N dapat meningkatkan jumlah asimilat hasil fotosintesis yang meningkatkan aktivitas pembelahan sel, sehingga terjadi penambahan tinggi tanaman. Unsur nitrogen yang berperan sebagai sumber penyusun senyawa asam-asam amino diperlukan dalam pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif seperti akar, batang dan daun (Harjanti *et al.*, 2014; Ningsih *et al.*, 2015).

Tabel 5 menunjukkan bahwa ketiga limbah pertanian memberikan pengaruh yang sama terhadap diameter batang pada 15 HST. Limbah kulit kopi memberikan pengaruh lebih baik pada 30 dan 45 HST namun tidak berbeda nyata dengan jerami padi. Hal ini diduga juga

berhubungan dengan rendahnya C/N limbah pertanian tersebut. Kandungan unsur hara terutama unsur N dari ketiga limbah mampu menyuplai kebutuhan nitrogen pada jaringan tanaman, sehingga proses fotosintesis berjalan dengan baik. Aplikasi serasah tanaman termasuk limbah pertanian memerlukan waktu yang relatif lama dalam melepaskan unsur hara (Kaharu *et al.*, 2021; Su'ud dan Lestari, 2018) sehingga secara bertahap mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Tabel 4. Rata-rata tinggi tanaman akibat pengaruh jenis limbah pertanian.

Jenis Limbah Pertanian	15 HST	30 HST	45 HST
	(cm)		
Ampas Tebu	47,45	88,89	147,56a
Jerami Padi	44,11	92,89	165,56b
Kulit kopi	42,44	88,78	159,45ab

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf BNT

Tabel 5. Rata-rata diameter batang tanaman akibat pengaruh jenis limbah pertanian.

Jenis Limbah Pertanian	15 HST	30 HST	45 HST
	(mm)		
Ampas Tebu	6,95	9,15a	10,65a
Jerami Padi	5,64	9,84ab	12,43b
Kulit kopi	5,49	11,37b	13,30b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf BNT

## Pengaruh Dosis Fungi Selulolitik

### 1. N-total, P-tersedia dan K-dd Tanah

Hasil penelitian (Tabel 6) menunjukkan kadar N-total, P-tersedia dan K-dd tanah tidak berbeda tidak nyata diantara dosis aplikasi fungi selulolitik (tanpa fungi selulolitik, 10 g dan 20 g). Meskipun demikian, kadar hara tanah pada perlakuan dosis 10 dan 20 g fungi selulolitik lebih tinggi daripada tanpa penambahan fungi selulolitik.

Tabel 6. Rata-rata N-total, P-tersedia dan K-dd tanah akibat pengaruh dosis fungi selulolitik.

Dosis Fungi selulolitik (g.pot <sup>-1</sup> )	N-total (%)	P-tersedia (mg.kg <sup>-1</sup> )	K-dd (cmol.kg <sup>-1</sup> )
0	0,09	7,70	0,38
10	0,10	8,83	0,41
20	0,10	7,75	0,43

Tabel 6 menunjukkan bahwa inokulasi fungi selulolitik sebanyak 10 dan 20 g memberikan pengaruh yang sama dengan perlakuan tanpa inokulasi fungi selulolitik terhadap N-total, P-tersedia dan K-dd tanah. Hal ini diduga berhubungan rendahnya kadar hara pada tanah, rendahnya kadar hara pada bahan organik dan aktivitas fungi selulolitik juga bergantung pada kondisi lingkungannya. Tanah yang memiliki kandungan bahan organik rendah memiliki jumlah mikroorganisme tanah yang rendah (Wijanarko *et al.*, 2012). Beberapa faktor yang membatasi pertumbuhan mikroorganisme yaitu kadar nitrogen dan bahan dasar yang mempunyai rasio C/N rendah dan kelembaban yang lebih besar dari 60%

kadar hara akan tercuci sehingga terhambatnya aktivitas mikroorganisme dan kadar hara NPK tidak tersedia di dalam tanah (Hidayati *et al.*, 2011).

Aktivitas fungi selulolitik yang diaplikasikan (10 dan 20 g) memberikan pengaruh yang sama dengan perkakuan tanpa aplikasi inokulan tersebut diduga berhubungan dengan rendahnya kadar bahan organik tanah (Tabel 1). Fungi selulolitik membutuhkan hara N, P, dan K untuk melaksanakan aktivitas metaboliknya (Hardjowigeno, 2007). Efektivitas kerja mikroorganisme sangat bergantung pada ketersediaan hara untuk aktivitasnya (Muslim *et al.*, 2012; Hidayati *et al.*, 2011). Selain itu, fungi selulolitik tersebut diduga memiliki aktivitas yang rendah dalam menyumbang harab ke tanah. Aktivitas fungi selulolitik dalam menyediakan unsur hara dipengaruhi oleh tingginya bahan organik dan faktor lingkungan (Wahyuni *et al.*, 2015)

## 2. Pertumbuhan Tanaman Jagung

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh inokulasi fungi selulolitik berbeda tidak nyata dengan perlakuan tanpa inokulasi terhadap tinggi tanaman (Tabel 7) dan diameter batang (Tabel 8).

Tabel 7. Rata-rata tinggi tanaman akibat pengaruh dosis fungi selulolitik.

Dosis Fungi Selulolitik (g.pot <sup>-1</sup> )	15 HST	30 HST	45 HST
0	43,11	91,67	159,22
10	42,67	83,78	152,78
20	48,22	94,11	160,56

Tabel 8. Rata-rata diameter batang akibat pengaruh dosis fungi selulolitik.

Dosis Fungi Selulolitik (g)	15 HST	30 HST	45 HST
0	6,54	9,95	12,41
10	5,22	10,01	12,00
20	6,31	10,40	11,96

Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan dosis fungi selulolitik 0, 10 g dan 20 g berpengaruh tidak nyata tinggi tanaman umur 15, 30 dan 45 HST. Hal ini diduga rendahnya kadar hara tanah (Tabel 1) dan kadar limbah pertanian (Tabel 2) yang digunakan tidak mampu menyediakan lingkungan yang baik untuk mendukung aktivitas fungi selulolitik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung secara nyata. Hasil ini sejalan dengan Gusmawartati (2012) yang melaporkan bahwa peningkatan dosis aplikasi fungi selulolitik secara tunggal tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman bibit kelapa sawit.

Pemberian dosis fungi selulolitik 0, 10 g dan 20 g memberikan pengaruh tidak nyata terhadap diameter batang (Tabel 8) pada umur 15, 30 dan 45 HST. Hal ini diduga tanah yang digunakan memiliki kadar hara yang rendah dan aktivitas fungi selulolitik yang rendah menyebabkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman tidak tercukupi terutama unsur hara N. Nitrogen sangat diperlukan dalam proses fotosintesis, terhambatnya proses fotosintesis terjadi karena penyerapan unsur hara yang tidak efisien dan tidak tersedianya unsur hara di dalam tanah menyebabkan jumlah fotosintat yang dihasilkan sedikit sehingga penambahan diameter sedikit (Nurhanafi *et al.*, 2017; Halimah dan Puspita, 2017).



### 3. Interaksi jenis limbah pertanian dan Dosis fungi selulolitik terhadap N, P, K dan Pertumbuhan Tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh jenis limbah pertanian terhadap kadar N-total, P-tersedia, K-dd tanah tidak bergantung pada aktivitas fungi selulolitik, begitupula sebaliknya hal ini diduga berhubungan dengan tingginya C/N limbah pertanian yang digunakan dan rendahnya aktivitas fungi selulolitik yang di inokulasikan menyebabkan lambatnya pelepasan hara ke tanah sehingga tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hidayati *et al.*, (2011) faktor yang membatasi pertumbuhan mikroba adalah kadar nitrogen dan bahan dasar yang mempunyai rasio C/N yang besar. Besarnya nisbah C/N yang tinggi menyebabkan persaingan antara tanaman dan mikroba dalam penyerapan nitrogen dan menggambarkan dekomposisi belum lanjut (Sijabat *et al.*, 2018).

### KESIMPULAN

Pemberian jenis limbah pertanian (ampas tebu, jerami padi dan kulit kopi) berpengaruh tidak nyata terhadap N-total, P-tersedia, K-dd tanah, tinggi tanaman umur 15, 30 HST, diameter batang 15 HST, namun memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada diameter batang umur 45 HST, berbeda nyata pada tinggi tanaman umur 45 HST, diameter batang umur 30 HST. Pemberian dosis fungi selulolitik (tanpa fungi selulolitik, 10 g dan 20 g) berpengaruh tidak nyata terhadap N-total, P-tersedia, K-dd tanah, tinggi tanaman dan diameter batang tanaman jagung. Interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap N-total, P-tersedia, K-dd tanah Inceptisol dan tinggi tanaman dan diameter batang pada semua umur tanaman.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, F.N., B. Siswanto dan Y. Nuraini. 2015. Pengaruh pemberian berbagai jenis bahan organik terhadap sifat kimia tanah pada pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar di Entisol Ngrangkah Pawon, Kediri. *J. Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 2(2): 237-244.
- Arviandi, R., A. Rauf dan G. Sitanggang. 2015. Evaluasi sifat kimia tanah Inceptisol pada kebun inti tanaman gambir di Kecamatan Salak Kabupaten Pakpak Bharat. *J. Agroteknologi*. 3(4): 1329-1334.
- Disniwati, E., M. Khalil, dan F. Fikrinda. 2021. Status karbon organik dan nitrogen total tanah serta pertumbuhan jagung (*Zea mays* L.) akibat aplikasi fungi selulolitik indigenous dan jerami padi pada Inceptisol Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 6(4):664-670.
- Fikrinda, F., S. Syafruddin, S. Sufardi dan R. Sriwijaya. 2019. Combined application of native mycorrhizal and cellulolytic fungi to manage drought effects on maize. *IOP Series: Earth and Environmental Science* 334(1): 012072.
- Fikrinda, F., S. Susanna., M. Khalil., R. Sriwati., S. Syafruddin dan S. Sufardi. 2020. Characterization and pathogenicity test of indigenous cellulolytic fungi as biofertilizer candidate. *IOP. Series: Earth and Environmental Science*. 486: 012126.
- Fikrinda, F., N. Akhmad dan WM. Ikhsan. 2021. Effectiveness of *Chromolaena odorata* as organic manure in promoting plant nutrient uptake and soil nutrient status on mustard rhizosphere. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 807(4): 042020.
- Gandjar, I., S. Wellyzar dan O. Ariyanti. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.

- Gusmawartati. 2012. Aplikasi Mikroorganisme Selulolitik dan Frekuensi Penyiraman pada Pembibitan Awal Kelapa Sawit di Tanah Gambut. J. Natural B.4/I. Universitas Brawijaya, Malang. Hal: 297-304.
- Halimah, N dan F. Puspita. 2017. Induksi ketahanan dan pertumbuhan bibit kelapa sawit dengan bahan penginduksi berbeda jamur *Trichoderma virens* endofit terhadap penyakit busuk batang atas. J. Online Mahasiswa Bidang Pertanian. Fakultas Pertanian. 4(2): 1-15.
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Presindo. Jakarta.
- Harjanti, R.A., Tohari dan S.N.H. Utami. 2014. Pengaruh takaran pupuk nitrogen dan silik terhadap pertumbuhan awal (*Saccharum officinarum* L.) pada Inceptisol. J. Vegetalika. 2(3): 35-44.
- Hardianty, D.I., R.M. Roza dan A.Martina. 2013. Isolasi dan seleksi jamur selulolitik di hutan Arboretum. J. Online Mahasiswa Studi Biologi. 1(1): 1-7.
- Hidayati, Y.A., Kurnani, A., Marlina, E.T., Harlia, E. 2011. Kualitas pupuk cair hasil pengolahan fases sapi potong menggunakan *Saccharomyces cereviceae*. J. Ilmu Ternak 11(2): 104-107.
- Kaharu, P., A.M. Tangapo dan S. Mambu. 2021. Dinamika populasi mikroba tanah dan respon pertumbuhan vegetative tanaman jagung (*Zea mays* L.) terhadap aplikasi ameliorant pupuk organik. J. Bios Logos. 1(2): 102-108.
- Kusuma, F.D., P. Indrawati dan E.A.P. Wibowo. 2017. Pengaruh pupuk limbah ampas tebu (*Saccharum* sp) terhadap pertumbuhan kacang hijau (*Phaseolus vulgaris*). Prosiding Seminar Nasional dan Internasional. Semarang. Hal: 177-181.
- Mandal, A dan D. Chakrabarty. 2011. Isolation Of Nanocellulose From Waste Sugarcane Bagasse (SCB) And Its Characterization. J. Carbohydrate Polymers. 86(3): 1291-1299.
- Modes, C. 2019. Eksplorasi fungi selulolitik dari tanah di bawah tumbuhan raru (*Cotylelobium* sp) di Desa Bonalumban, Kecamatan Tukka, Kabupaten Tapanuli Tengah. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Muslim, Muyassir dan T. Alvisyahrin 2012. Kelembaban Limbah Kulit Kakao dan Takarannya Terhadap Kualitas Kompos dengan Sistem Pembenanam. Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan 1(1): 86 -93.
- Muyassir, Sufardi dan I. Saputra. 2012. Perubahan sifat kimia Entisol Krueng Raya akibat komposisi jenis dan takaran kompos organik. J. Lentera. 12(3): 37-47.
- Muzaiyanah, S dan Subandi. 2016. Peranan bahan organik dalam peningkatan produksi kedelai dan umbi kayu pada lahan kering masam. Balai penelitian kacang-kacangan dan umbi-umbian. Malang. J. Iptek tanaman pangan. 2(11): 149-155.
- Nainggolan, G.D., Suwardi dan Darmawan. 2009. Pola pelepasan nitrogen dari pupuk tersedia lambat (slow release fertilizer) ures-zeolit-asam humat. J. Zeolit Indonesia. 8(2): 89-96.
- Nasrullah, Sufardi, Ashabul Anhar dan Fikrinda. 2020. The effect of indigenous arbuscular mycorrhizal fungi and production of maize (*Zea mays* L.) under drought stress in Inceptisol of Aceh. Int. J. Adv. Res. 6(12), 1047-1055
- Ningsih, D.N., N. Marlina dan E, Hawayanti. 2015. Pengaruh jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays saccharata sturt*). Skripsi. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Novita, E., Anis, F dan H.A. Pradana. 2018. Pemanfaatan kompos blok limbah kulit kopi sebagai media tanam. J.Agrotek. 2(2): 61-72.



- Nurhanafi, A.W., D. Indradewa dan R. Rogomulyo. 2017. Pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea mays* L.) pada pola tanam satu lubang dengan kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). J. Vegetalika. 6(4): 1-13.
- Pertiwi, N. 2016. Kandungan lignin, selulosa, hemiselulosa dan tanin limbah kopi yang di fermentasi menggunakan jamur *Aspergillus Niger* dan *Trichoderma Viride*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Setiawati, M.R., N. Ufah., R. Hindersah dan P. Suryatmana. 2019. Peran mikroba dekomposer selulolitik dari sarang rayap dalam menurunkan kandungan selulosa limbah pertanian berselulosa tinggi. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Sia Z. Y., H.Y. Chng dan J.Y. Liew 2019. Amending inorganic fertilizers with rice straw compost to improve soil nutrients availability, nutrients uptake, and dry matter production of maize (*Zea mays* L.) cultivated on a tropical acid soil. AIMS Agriculture and Food. 4(4): 1020-1033.
- Sijabat, O.S.BR. 2018. Isolasi dan identifikasi bakteri simbiosis larva *oryctes rhinoceros* l. dari batang sawit dan tankos melalui uji biokimia dan molekuler serta peranan bakteri terhadap pengomposan. Tesis. Program Magister Agroteknologi, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Siswanto, B. 2018. Sebaran unsur hara N, P, K dan pH dalam tanah. Buana Sains. 18(2): 109-124.
- Su'ud, M dan D.A. Lestari. 2018. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.) terhadap konsentrasi dan interval waktu pemberian pupuk organik cair bonggol pisang. J. Agrotechbiz dan J. Ilmu Pertanian. 5(2): 36-52.
- Tarigan, A.P. 2018. Perubahan beberapa sifat kimia tanah Inceptisol dan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) akibat pemberian kompos kulit durian dan pupuk sp3. Skripsi. Program studi Agroteknologi, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Wijanarko, A., B.H. Purwanto., D. Shiddieq dan D. Indradewa. 2012. Pengaruh kualitas bahan organik dan kesuburan tanah terhadap mineral nitrogen dan serapan N oleh tanaman ubikayu di ultisol. J. Perkebun dan Lahan Tropika. 2(2): 1-14.
- Wahyuni, D., S. Khotimah dan R. Linda. 2015. Eksplorasi bakteri selulolitik pada tingkat kematangan gambut yang berbeda di kawasan hutan lindung gunung Ambawang kabupaten Kubu Raya. J. Protobion. 4(1): 69-76.