

Pengaruh Sistem Pengolahan Tanah dan Penggunaan Mulsa Terhadap Populasi Mikroorganisme dan Unsur Hara Pada Daerah Rhizosfer Tanaman Kedelai (*Glycine Max L.*)

IDA BAGUS PUTU WAHYU PERMANA
I WAYAN DANA ATMAJA*)
I WAYAN NARKA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80362 Bali
*)Email: atmaja.dana@yahoo.com

ABSTRACT

The Effect of Tillage System and Mulch Use for The Population of Microorganisms and Nutrients in The Soybean (*Glycine max L.*) Rhizosphere Area

This study aims to determine the effect of tillage systems and mulching to microorganisms population change and nutrients in the rhizosphere area of the soybean crop. This study began in January 2014 until April 2014. Soil sampling conducted in Sedap Malam Street South Denpasar, while the analysis was conducted in the Laboratory of Soil Science Udayana University, Phytopathology Laboratory and Analytical Laboratories Udayana University. The study design was Randomized Block Design where the first factor is the Soil Treatment System Conventional processing system and no-tillage, while the second factor is the use of rice straw mulch, plastic mulch, and without mulch. Each treatment was repeated 5 times.

Cultivation systems and the use of mulch, affect the population of bacteria in the rhizosphere of soybean plants. TP namely (24.4×10^7 cfu g^{-1}), followed by treatment with KT (23.4×10^7 cfu g^{-1}), TJ (18.6×10^7 cfu g^{-1}), KJ (15.9×10^7 cfu g^{-1}), TT (9.4×10^7 cfu g^{-1}) and the lowest is the KP (9×10^7 cfu g^{-1}). The system tillage and the use of mulch, affect the population of fungus in the rhizosphere of soybean plants. Total bacteria highest TP (25.8×10^7 cfu g^{-1}), KT (24.8×10^7 cfu g^{-1}), TJ (19.2×10^7 cfu g^{-1}), KJ (17.2×10^7 cfu g^{-1}), TT (10.8×10^7 cfu g^{-1}) and the lowest is the KP (10.4×10^7 cfu g^{-1}). The system tillage and mulching affect the content of macro nutrients in the rhizosphere of plants soy. Highest nutrient C TT (14.67) and the lowest KJ (5.19). The highest N elements TJ (0.27) KT lowest (0.12). The highest P nutrients (114.72) KP lows (75.76). K highest nutrient TT (2721.7) and the lowest KP (1085.04). The highest Ca nutrients in TJ (8930.78) and the lowest KJ (3034.85). The highest nutrient S TP (0.0495) and the lowest TJ (0.0257). And nutrient highest Mg TJ (1566.82) and KP (529.12). The system tillage and mulching different effect on the nutrient content of N, P and K on soybean plant tissue that showed significantly different interactions between each each factor. The highest nutrient N in KP (1.88) and the lowest in the TT (1.35). The highest P nutrients in TJ (288.97) and the lowest in the TT (211.78). The highest nutrient in KP (5479.81) and the lowest in the TJ (3565.56)

Keywords: Tillage System, Mulch, and Soybeans

1. Pendahuluan

Permasalahan utama dalam budidaya kedelai di Indonesia, khususnya Bali adalah gulma, hama penyakit dan rendahnya nutrisi dalam tanah pertanian akibat terjadinya degradasi tanah pertanian. Ketiga faktor tersebut dapat menurunkan produktivitas tanaman kedelai secara signifikan. Perbaikan sistem budidaya kedelai di Indonesia, serta penerapan beberapa teknologi ramah lingkungan, merupakan salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu faktor penting dalam sistem budidaya kedelai adalah sistem pengolahan tanah dan penggunaan mulsa. Terdapat beberapa sistem pengolahan tanah yang dapat diterapkan dalam budidaya tanaman kedelai, secara garis besar dapat dibagi menjadi dua sistem, yaitu pengolahan konvensional dan tanpa pengolahan. Sistem pengolahan tanah yang berbeda mempengaruhi kondisi tanah budidaya kedelai, secara fisik, kimia maupun biologi tanah. Penggunaan mulsa dalam sistem budidaya tanaman kedelai merupakan hal yang penting khususnya dalam pengendalian gulma. Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan oleh Widyasari dkk. (2011) adanya pengolahan tanah dan pemulsaan pada tanaman kedelai telah memberikan pengaruh yang berbeda pada komponen pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dibandingkan tanpa pemulsaan.

Menurut Ginatha (2013), pengolahan tanah dengan menggunakan mulsa plastik atau mulsa jerami dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai secara signifikan. Hal ini disebabkan pengolahan tanah dan mulsa 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.

Penggunaan mulsa yang berbeda menimbulkan pengaruh yang berbeda bagi tanah, terkait dengan sifat fisik tanah (kelembaban, suhu, tingkat erosi tanah), intensitas cahaya diterima permukaan tanah, tingkat bahan organik dan pertumbuhan tanaman budidaya, khususnya kedelai. Hal tersebut menimbulkan pengaruh bagi perkembangan mikroorganisme tanah, khususnya mikroorganisme tanah di sekitar Rhizosfer tanaman kedelai. Populasi mikroorganisme terkait dengan populasi dan jenis mikroba tanah yang ada di Rhizosfer (*rhizosfer*) tanaman kedelai akan berbeda tergantung dari penggunaan jenis mulsa disamping perbedaan jenis pengolahan tanah. Populasi mikroba di daerah *rhizosfer* tanaman kedelai merupakan faktor yang sangat penting dalam proses pembentukan bintil akar (nodulasi) sehingga dapat mempengaruhi produktivitas tanaman kedelai yang dibudidayakan.

Penelitian ini mempelajari pengaruh sistem pengolahan tanah dan penggunaan mulsa terhadap perubahan kondisi tanah, khususnya kondisi biologi dan kimia tanah. Kondisi biologi yang diamati dalam penelitian ini adalah populasi mikroorganisme di rhizosfer, sedangkan perubahan kondisi kimia tanah yang diamati adalah perubahan unsur hara dalam tanah, serta unsur hara yang terkandung dalam daun tanaman kedelai pada akhir fase vegetatif.

2. Bahan dan Metode

2.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai April 2014. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Laboratorium Fitopatologi Universitas Udayana, Laboratorium Analitik Universitas Udayana dan Pengambilan sampel tanah dilakukan di Jalan Sedap Malam, Denpasar Selatan.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah core, sekop, petridish, timbangan, autoklaf, tabung Erlenmeyer, gelas beaker dan tabung reaksi. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah, air, kentang, akuades, agar-agar, biji kedelai varietas willis. Jenis tanah di lahan penelitian ini adalah Inceptisol, dengan temperature tanah: 20°C, kelembaban tanah: 8.1 % dan pH tanah 6.02.

2.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dua faktor. Faktor pertama penelitian ini adalah sistem pengolahan tanah yakni, sistem pengolahan konvensional dan tanpa pengolahan. Faktor kedua dalam penelitian ini adalah penggunaan mulsa jerami padi, mulsa plastik hitam perak dan tanpa mulsa. Perlakuan dalam penelitian ini diulang lima kali, sehingga jumlah keseluruhannya adalah 30 unit penelitian. Adapun perlakuan dari penelitian adalah : TT : Tanpa Pengolahan dengan Tanpa Mulsa. TJ : Tanpa Pengolahan dengan Mulsa Jerami. TP : Tanpa Pengolahan dengan Mulsa Plastik. KT : Konvensional dengan Tanpa Mulsa. KJ : Konvensional dengan Mulsa Jerami. KP : Konvensional dengan Mulsa Plastik.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Pengolahan tanah, penggunaan mulsa, dan penanaman kedelai

Pengolahan tanah untuk perlakuan dilakukan secara manual, dengan dicangkul hingga kedalaman kurang lebih 20 cm, serta dibuat gundukan untuk perlakuan konvensional. Mulsa ditempatkan di atas tempat penanaman tanaman kedelai. Penanaman tanaman kedelai dilakukan dengan cara ditugal. Jarak antar lubang atau tanaman adalah 25 cm x 25 cm. Ukuran setiap plot adalah 2 x 1 m dengan jarak antar plot 0,5 m. Jumlah biji kedelai yang ditanam setiap lubang dalam 1 plot sebanyak 3 biji, untuk meminimalkan kegagalan tumbuh dari tanaman kedelai.

2.4.2 Analisis Mikroorganisme di Rhizosfer tanaman kedelai

Analisis mikroorganisme dilakukan dengan mengambil tanah di sekitar perakaran tanaman kedelai dan akar tanaman kedelai. Untuk menganalisis mikroorganisme dari tanah di sekitar perakaran tanaman kedelai pada masing-masing perlakuan, dilakukan pengenceran 10^{-7} pada tanah tersebut. Kemudian hasil pengenceran tersebut dibiakkan pada media PDA. Diinkubasi selama 24 jam,

kemudian dibiakkan murni dan diamati. Pengamatan yang dilakukan meliputi populasi mikroorganisme yang ada dengan satuan satuan pembentuk koloni (Spk).

2.4.3 Analisis kandungan unsur hara di Rhizosfer tanaman kedelai

Analisis tanah dan mulsa organik dilakukan dengan mengukur kandungan unsur hara makro, setelah dilakukan perlakuan penelitian. Hal ini dilakukan untuk membandingkan kondisi tanah sebelum perlakuan dengan setelah perlakuan. Pengambilan sampel tanah setelah perlakuan dilakukan dengan metode diagonal pada tiap petak perlakuan. Analisis kandungan nitrogen (N total) akan dilakukan dengan metode Kjeldhal, dan analisis kandungan fosfor (P) akan dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer setelah sampel tanah direaksikan dengan metode reaksi Barton (Nadeem *dkk.*, 2006). Kandungan kalium (K) akan dianalisis dengan Gallenkamp Flame photometer pada panjang gelombang 767 nm (Oyewale, 2005). Analisis akan dilakukan di Laboratorium Analitik Universitas Udayana.

2.4.4 Analisis data

Data penelitian yang diperoleh akan diuji menggunakan analisis komparatif dengan membandingkan antar tiap perlakuan dan dilanjutkan dengan menggunakan uji BNT.

3. Hasil Dan Pembahasan

Hasil analisis statistika menunjukkan pengaruh interaksi antara pengolahan tanah dan penggunaan mulsa nyata terhadap parameter total populasi bakteri, total populasi jamur, kandungan unsur hara N,P,K,C,Ca,dan Mg, serta kandungan unsur hara P dan K pada jaringan tanaman, sedangkan pada kandungan unsur hara S dan kandungan unsur hara N pada jaringan tanaman menunjukkan interaksi yang tidak nyata. Hasil analisis dapat dilihat pada (Tabel 3.1) dibawah ini:

Tabel 3.1

Signifikansi Sistem Pengolahan Tanah dan Penggunaan Mulsa terhadap Perubahan Populasi Mikroorganisme dan Unsur Hara Pada Daerah Rhizosfer Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*).

No	Parameter	Perlakuan		
		OT	MUL	OT x MUL
1	Total Populasi Bakteri	Ns	**	*
2	Total Populasi Jamur	Ns	**	**
3	Kandungan Unsur Hara N	*	**	**
4	Kandungan Unsur Hara P	**	ns	**
5	Kandungan Unsur Hara K	**	**	*
6	Kandungan Unsur Hara C	*	**	*
7	Kandungan Unsur Hara Ca	**	**	**
8	Kandungan Unsur Hara Mg	**	**	**
9	Kandungan Unsur Hara S	Ns	ns	ns

No	Parameter	Perlakuan		
		OT	MUL	OT x MUL
10	Kandungan Unsur Hara N pada Jaringan	Ns	ns	ns
11	Kandungan Unsur Hara P pada Jaringan	Ns	*	*
12	Kandungan Unsur Hara K pada Jaringan	**	**	**

Keterangan :

Ns	: Berbeda tidak nyata
*	: Berbeda nyata
**	: Berbeda sangat nyata
OT	: Perlakuan olah tanah
MUL	: Perlakuan mulsa
OT x MUL	: Interaksi olah tanah dengan mulsa

3.1 Populasi Bakteri di Rhizosfer Tanaman Kedelai

Tabel 3.2
Rerata Populasi Bakteri di Rhizosfer Tanaman Kedelai Pada Berbagai Kombinasi Yang diujikan.

No	Perlakuan	Jumlah Bakteri (spk)
1	TT	9,4 (d)
2	TJ	18,6 (bc)
3	TP	24,4 (a)
4	KT	23,4 (ab)
5	KJ	15,9 (c)
6	KP	9 (d)
BNT %		5,47

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa kombinasi antara pengolahan tanah dan penggunaan mulsa terhadap populasi bakteri memberikan hasil yang berbeda nyata. Total bakteri tertinggi pada perlakuan TP yaitu $24,4 \times 10^7$ spk g^{-1} , diikuti dengan perlakuan KT yaitu $23,4 \times 10^7$ spk g^{-1} , TJ $18,6 \times 10^7$, KJ $15,9 \times 10^7$ spk g^{-1} , TT $9,4 \times 10^7$ spk g^{-1} dan yang terendah adalah KP 9×10^7 spk g^{-1} . Tingginya populasi bakteri pada perlakuan tanah yang diolah secara konvensional disebabkan karena terdapat perbaikan struktur, tekstur dan aerasi dari tanah tempat penelitian ini dilakukan, mengingat latar belakang penggunaan lahan ini sebelum penelitian ini diadakan adalah sawah dengan penggunaan pupuk kimia buatan dengan dosis yang tinggi yakni 500 kg/ha urea, sehingga mengakibatkan tanah menjadi keras dan populasi bakteri awalnya sangat rendah. Dengan pengolahan tanah konvensional pada penelitian ini yang dilakukan dengan cara mencangkul secara manual hingga kedalaman 20-30 cm, akan memperbaiki aerasi tanah, menggemburkan tanah, dan memacu terjadinya proses dekomposisi oleh bakteri.

Sistem pengolahan tanah meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai khususnya sistem perakarannya. Sistem perakaran tanaman kedelai mampu menciptakan kondisi yang optimal khususnya bagi bakteri. Rhizosfer tanaman kedelai sebagai salah satu jenis tanaman *Leguminosae* merupakan tempat yang sangat optimal untuk perkembangan bakteri. Menurut Ginantha 2013, sistem pengolahan tanah mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi dari tanaman kedelai secara signifikan melalui peningkatan populasi mikroorganisme tanah, khususnya kelimpahan bakteri tanah, dan peningkatan jumlah bintil akar (nodul).

Peningkatan mikroorganisme dalam tanah khususnya yang berasosiasi dengan tanaman kedelai, dalam penelitian ini, menunjukkan salah satu potensi yakni mampu meningkatkan penyerapan unsur P dan K pada tanaman kedelai, serta mampu meningkatkan potensi unsur hara yang tersedia pasca budidaya tanaman kedelai pada lahan. Peningkatan unsur hara dalam tanah pasca budidaya tanaman kedelai akibat perlakuan yang diujikan dalam penelitian ini akan ditunjukkan oleh hasil analisis unsur hara dalam tanah, dan peningkatan penyerapan unsur hara pada tanaman kedelai akibat adanya perlakuan akan ditunjukkan oleh hasil analisis unsur hara yang terkandung dalam jaringan tanaman kedelai, khususnya daun.

3.2 Populasi Jamur di Rhizosfer Tanaman Kedelai

Tabel 3.3

Rerata Populasi Jamur di Rhizosfer Tanaman Kedelai pada Berbagai Kombinasi yang diujikan.

No	Perlakuan	Jumlah Jamur (spk)
1	TT	10,8 (c)
2	TJ	19,2 (b)
3	TP	25,8 (a)
4	KT	24,8 (a)
5	KJ	17,2 (b)
6	KP	10,4 (c)
BNT %		5,47

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Sifat biologi tanah memiliki peranan yang sangat penting dalam memperbaiki kualitas tanah pertanian, karena berperan penting didalam proses transformasi unsur hara dan proses fisika-kimia tanah. Pada Tabel 3.3 tampak bahwa populasi jamur pada perlakuan olah tanah lebih tinggi dibandingkan tanpa olah tanah. Pengolahan tanah memacu aktivitas mikroba yang ditandai oleh meningkatnya jumlah populasi dan aktivitas respirasi. Stimulasi ini terjadi karena terganggunya agregat tanah dan terekposnya bahan-bahan cepat lapuk (*degradable material*). Menurut Elliott (1986), agregat tanah makro merupakan tempat paling aktif terjadinya proses mineralisasi. Pembalikan tanah dan penghancuran bahan-bahan organik menciptakan zona aktivitas mikroba intensif di lapisan olah.

Mikroorganisme tanah merupakan aktor penting yang berperan dalam proses mineralisasi unsur hara dari bentuk organik menjadi bentuk anorganik sehingga tersedia bagi tanaman. Populasi total jamur menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian ini mempengaruhi populasi jamur yang ada. Apabila dibandingkan populasi jamur sebelum perlakuan dengan populasi jamur setelah perlakuan secara general, dapat lihat terjadinya peningkatan signifikan yang terjadi. Hal ini menunjukkan bahwa penanaman kedelai pada lahan sawah setelah penanaman padi ternyata mampu meningkatkan kualitas biologis tanah, khususnya peningkatan populasi mikroorganisme tanah.

Keberadaan mikroorganisme dalam tanah mempengaruhi tingkat kesuburan tanah. Keberadaannya dipengaruhi oleh sifat kimia dan fisika tanah. Setiap jenis mikroba mempunyai kemampuan untuk merubah satu senyawa lain dalam rangka mendapatkan energi dan nutrien. Dengan demikian adanya mikroba dalam tanah menyebabkan terjadinya daur unsur-unsur seperti karbon, nitrogen, fosfor dan unsur lain.

3.3 Analisis Kandungan Unsur Hara di Rhizosfer Tanaman Kedelai

Tabel 3.4
Rerata Kandungan Unsur Hara Makro di Rhizosfer Tanaman Kedelai Pada Berbagai Kombinasi yang diujikan.

No	Perlakuan	Unsur Hara						
		C (%)	N(%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	S (mg/kg)	Mg (mg/kg)
1	TT	14,67 (a)	0,18 (bc)	96,64 (b)	2721,7 (a)	3346,65 (b)	0,0396 (a)	1233,73 (b)
2	TJ	10,08 (bc)	0,27 (a)	99,53 (b)	2073,77 (b)	8930,78 (a)	0,0257 (a)	1566,82 (a)
3	TP	11,87 (ab)	0,16 (c)	107,07 (ab)	2103,77 (b)	3163,21 (c)	0,0495 (a)	988,68 (c)
4	KT	7,28 (cd)	0,12 (d)	102,17 (b)	1850,1 (c)	3444,97 (b)	0,0493 (a)	570,68 (d)
5	KJ	5,19 (d)	0,21 (b)	114,72 (a)	1423,04 (d)	3034,85 (c)	0,0398 (a)	972,41 (c)
6	KP	6,43 (d)	0,26 (a)	75,76 (c)	1085,04 (e)	3489,25 (b)	0,0416 (a)	529,12 (d)
BNT 5 %		2,81	0,03	11,51	162,60	140,09	0,03	122,67

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Kandungan unsur hara Ca termasuk kelompok mineral primer felspar (mudah lapuk). Felspar dijumpai hampir pada semua jenis tanah, namun kandungannya bervariasi sesuai dengan tingkat pelapukan dan perkembangan tanahnya. Pelapukan plagioklas mempunyai hubungan yang penting dengan penyediaan Ca dalam tanah. Kondisi ini juga dapat menjelaskan mengapa Ca di dalam tanah selalu lebih tinggi konsentrasinya dibanding Mg, dan K. Mineral plagioklas dalam bahan induk tanah akan mempengaruhi tingkat produktivitas tanah (Huang, 1989). Pada tanah sawah di Indonesia mineral felspar hampir selalu dijumpai. Tinggi rendahnya kandungan mineral felspar sangat dipengaruhi oleh bahan induk tanah dan tingkat pelapukan ataupun perkembangan tanahnya. Tingginya kandungan mineral felspar ini dapat

mempengaruhi produktivitas tanah sawah, karena tanah sawah akan mempunyai dan cadangan hara Ca yang tinggi, sehingga tingkat kesuburan tanah terjaga.

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 (1981) menunjukkan adanya penurunan kandungan bahan organik tanah pada perlakuan diolah yang dikombinasikan dengan penggunaan mulsa. Sebaliknya, terjadi peningkatan kandungan bahan organik tanah yang signifikan pada tanah yang tidak diolah. Bahan organik merupakan bagian integral dari tanah yang sangat berpengaruh terhadap perubahan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga sangat penting sebagai indikator kualitas tanah (Carter *et al.*, 1997). Keseimbangan unsur hara di dalam tanah juga bisa terganggu oleh kejadian erosi yang dipercepat dengan adanya perlakuan pengolahan tanah. Erosi tanah yang tinggi akan mengangkut unsur hara dari tanah ke saluran-saluran yang akan mempengaruhi keseimbangan unsur hara di dalam tanah. Hara yang terangkut bersama sedimen akan memperkaya badan-badan air dengan unsur hara menyebabkan tumbuh sumburnya gulma di badan-badan air. Selain bahan organik, unsur hara lainnya seperti N, P, dan K juga keberadaannya lebih sedikit pada tanah yang diolah. Kondisi ini diakibatkan oleh perlakuan konvensional, sehingga terjadi gangguan terhadap unsur hara tersebut dan pemanfaatan unsur hara tersebut oleh tanaman kedelai.

Pengolahan tanah berdampak terhadap keseimbangan kandungan unsur hara dalam tanah, maka digunakan mulsa untuk mengurangi dampak tersebut. Penggunaan mulsa berpengaruh tidak nyata terhadap unsur hara C, N, S sedangkan terhadap unsur hara P, K, Ca dan Mg berpengaruh nyata sampai sangat nyata. Mulsa memiliki peranan yang sangat penting dalam menjaga kondisi tanah terhadap erosi, sehingga keberadaan unsur hara dalam tanah tetap terjaga. Sistem pengolahan tanah ini disebut olah tanah konservasi. Olah tanah konservasi (OTK) adalah suatu cara pengolahan yang bertujuan untuk menyiapkan lahan agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi optimum, namun tetap memperhatikan aspek konservasi tanah dan air (Utomo, 1995).

Berbanding terbalik dengan yang terjadi pada sistem tanpa olah tanah. Sistem tanpa olah tanah menyebabkan unsur hara yang tersedia bagi tanaman lebih lambat dan lebih sedikit dibandingkan dengan pengolahan tanah konvensional. Hal ini akan menurunkan produksi dari tanaman yang saat itu dibudidayakan, dalam hal ini adalah tanaman kedelai. Namun di sisi lain, kondisi ini menunjukkan bahwa sistem tanpa olah tanah dalam budidaya tanaman kedelai, mampu meningkatkan kualitas tanah, khususnya potensial unsur hara yang terkandung dalam tanah. Hal ini akan berdampak positif bagi tanaman yang akan dibudidayakan selanjutnya.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem konvensional dengan budidaya tanaman kedelai merupakan suatu upaya peningkatan kualitas tanah yang sangat baik, sebab mampu meningkatkan kualitas potensi unsur hara dalam lahan. Hal ini berpotensi untuk mengurangi penggunaan pupuk pada budidaya padi berikutnya.

Peningkatan potensial unsur hara pada tanah, akan mampu melepaskan unsur hara yang lebih besar pada saat melakukan budidaya tanaman padi selanjutnya tentunya dengan pengolahan lahan. Namun bila kita berbicara peningkatan produktivitas tanaman kedelai, kita harus melakukan pengolahan lahan, dengan mengkombinasikannya dengan penggunaan mulsa khususnya mulsa organik. Sebab selain dapat meningkatkan tambahan bahan organik dari mulsa tersebut, juga dapat mengurangi terjadinya erosi atau *leaching* akibat hujan.

3.4 Analisis Kandungan Unsur Hara N, P dan K di Jaringan Tanaman Kedelai

Tabel 3.5

Rerata Kandungan Unsur Hara N,P dan K di Jaringan Tanaman Kedelai Pada Berbagai Kombinasi yang diujikan

No	Perlakuan	Unsur Hara		
		N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)
1	TT	1,35 (a)	211,78 (c)	3920,56 (d)
2	TJ	1,54 (a)	288,97 (a)	3565,56 (e)
3	TP	1,45 (a)	255,74 (ab)	4876,19 (b)
4	KT	1,67 (a)	232,32 (bc)	4368,32 (c)
5	KJ	1,57 (a)	240,14 (bc)	4769,48 (b)
6	KP	1,88 (a)	237,82 (bc)	5479,81 (a)
BNT 5 %		0,78	39,41	182,9

Analisis unsur hara dalam jaringan tanaman dilakukan untuk melihat tingkat serapan unsur hara yang terjadi saat penelitian berlangsung. Berdasarkan data yang kami dapat seperti terlihat pada Tabel 3.5, kami menemukan beberapa fakta menarik terkait dengan serapan unsur hara yang terjadi, terutama terkait dengan serapan unsur hara makro esensial yakni N, P dan K. Serapan unsur hara P pada tanaman kedelai, berdasarkan hasil pengamatan tidak signifikan, namun lebih besar pada tanaman yang dibudidayakan pada sistem konvensional. Padahal jika kita lihat pada sebelumnya ketersediaan unsur hara makro pada sistem tanpa olah tanah lebih besar dibandingkan dengan sistem pengolahan tanah. Hal ini menunjukkan bahwa mikroorganisme tanah pada perlakuan tanpa olah tanah, khususnya yang berasosiasi dengan tanaman kedelai mampu meningkatkan serapan unsur hara P pada tanaman kedelai, serta mampu meningkatkan potensi ketersediaan unsur hara P, sesudah penanaman tanaman kedelai. Namun tentunya dibutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai hal ini untuk memastikan dan mengungkap mekanisme yang terjadi.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem pengolahan tanah dan penggunaan mulsa, berpengaruh terhadap populasi bakteri yang ada di rhizosfer tanaman kedelai. TP yaitu ($24,4 \times 10^7$ spk g^{-1}),

- diikuti dengan perlakuan KT yaitu ($23,4 \times 10^7$ spk g^{-1}), TJ ($18,6 \times 10^7$), KJ ($15,9 \times 10^7$ spk g^{-1}), TT ($9,4 \times 10^7$ spk g^{-1}) dan yang terendah adalah KP (9×10^7 spk g^{-1})
2. Sistem pengolahan tanah dan penggunaan mulsa, berpengaruh terhadap populasi Jamur yang ada di rhizosfer tanaman kedelai. Total bakteri tertinggi pada TP ($25,8 \times 10^7$ spk g^{-1}), KT ($24,8 \times 10^7$ spk g^{-1}), TJ ($19,2 \times 10^7$ spk g^{-1}), KJ ($17,2 \times 10^7$ spk g^{-1}), TT ($10,8 \times 10^7$ spk g^{-1}) dan yang terendah adalah KP ($10,4 \times 10^7$ spk g^{-1})
 3. Sistem pengolahan tanah dan penggunaan mulsa berpengaruh terhadap kandungan unsur hara makro pada rhizosfer tanaman kedelai. Unsur hara C tertinggi pada TT (14,67) dan yang terendah KJ (5,19). Unsur N tertinggi TJ (0,27) terendah KT (0,12). Unsur hara P tertinggi (114,72) terendah KP (75,76). Unsur hara K tertinggi TT (2721,7) dan terendah KP (1085,04). Unsur hara Ca tertinggi pada TJ (8930,78) dan yang terendah KJ (3034,85). Unsur hara S tertinggi TP (0,0495) dan yang terendah TJ (0,0257). Dan unsur hara Mg tertinggi TJ (1566,82) dan KP (529,12)
 4. Sistem pengolahan tanah dan penggunaan mulsa yang berbeda berpengaruh terhadap kandungan unsur hara N, P dan K pada jaringan tanaman kedelai yang menunjukkan interaksi yang berbeda nyata antara masing-masing faktor. Unsur hara N tertinggi pada KP (1,88) dan terendah pada TT (1,35). Unsur hara P tertinggi pada TJ (288,97) dan terendah pada TT (211,78). Unsur hara tertinggi pada KP (5479,81) dan terendah pada TJ (3565,56)

4.2 Saran

Berdasarkan hasil dari pembahasan diatas saran yang dapat penulis sampaikan yaitu Perlu adanya penelitian untuk identifikasi terhadap spesies mikroba yang ada dalam tanah dan penelitian terhadap kadar unsur hara makro dan mikro pada jaringan tanaman.

Daftar Pustaka

- Abdurachman, et.al. 2005. *Kriteria Biofisik dalam Penetapan Lahan Sawah Abadi di Pulau Jawa*. Jurnal Litbang Pertanian. 24 (4). 2005
- Carter, M.R., E.G. Gregorich, D.W. Anderson, J.W. Doran, H.H. Janzen, and F.J. Pierce. 1997. Concepts of soil quality and their Acton, D.F. 1991. Concepts and criteria of soil quality in the context significance. p. 1–19. In E.G.
- Elliot, J. 1993. *Action Research for Educational Change*, Philadelphia: Open University
- Engelstad, O. P. 1997. *Teknologi Dan Penggunaan pupuk*. Edisi Ke – 3. UGM-Press. Yogyakarta.
- Hornbyn D. 1990. Root diseases. In Lynch JM, editor. *The Rhizosphere*. New York:
- Lynch JM. 1990. Introduction: Some consequences of microbial rhizosphere competence for plant and soil. In : Lynch JM, editors. *The Rhizosphere* New York: John Willey & Sons. P 1-10.

- Nadeem, S.M., Z.A. Zahir, M. Naveed, M. Arshad and S.M. Shahzad. 2006. Variation in Growth and Ion Uptake of Maize Due to Inoculation with Growth Promoting Rhizobacteria Under Salt Stress. *Soil and Environment* 25 (2). pp. 78-84.
- Nakamoto, T., M. Komatsuzaki, H.Toshiyuki, A.Hajime. 2012. Effects of Tillage and Winter Cover Cropping on Microbial Substrate-induced Respiration and Soil Aggregation in Two Japanese Field. *Soil Science and Plant Nutrition*. p. 70-82.
- Oyewale, A.O. 2005. Estimation of the Essential Inorganic Constituents of Commercial Toothpastes. *Journal of Science and Industrial Research*. pp.64, 101-107.
- Shlegel, H.G. 1994. *General Microbiology*. Gajah Mada University Press. pp. 459-464
- Silawibawa, I.P., H. Satriawan dan Suwardji. 2003. Pengaruh cara pengolahan tanah terhadap kualitas tanah, populasi gulma dan hasil jagung (*Zea mays* L.) pada sistem agroforestry lahan kering. *Pros. Konf. Nas. 14. HIGI. Bogor*. p. 188-195
- Suwardjo. 1981. *Peranan Sisa-Sisa Tanaman dalam Konservasi Tanah dan Air*
- Utomo, W. H. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP Semarang Press. Semarang
- Waggoner, P.E., P.M. Miller, and H.E. deRoo. 1960. Plastic mulching; Principles and benefits. *Conn. Agr. Exp. Sta. Bul. 643*. 44 pp.
- Widyasari, L., T. Sumarni, dan Arifin. 2011. Pengaruh sistem olah tanah dan mulsa jerami padi pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*glycine max* (L.) Merr.) Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.