

RESIDU PEMBENAH TANAH TERHADAP SIFAT BIOLOGI TANAH, BINTIL AKAR DAN PERTUMBUHAN TANAMAN KEDELAI

Soil Amendments Residue On The Biological Properties of Soil, Root Nodule And Soybean Growth

Suvita Arispa, Zaitun, Rita Hayati

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: ritanabila@yahoo.com

Abstrak: untuk mengetahui pengaruh dari pembenah tanah terhadap pertumbuhan tanaman, pembentukan bintil akar, serta sifat biologi tanah. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan pola non faktorial. Perlakuan terdiri dari: Kontrol, kombinasi Urea dan KCL, Kombinasi (NPK 50% rekomendasi), Sekam Padi 5 ton ha⁻¹ + NPK 0%, Sekam Padi 5 ton ha⁻¹ + Urea dan KCl, Sekam Padi 5 ton ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi, Biochar sekam padi 5 ton ha⁻¹ + NPK 0%, Biochar sekam padi 5 ton ha⁻¹ + Urea dan KCl dan Biochar sekam padi 5 ton ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi. Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah bintil akar, sifat biologi tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman kedelai akibat residu pembenah tanah berpengaruh tidak nyata secara statistik namun memberikan tinggi yang signifikan. Jumlah cabang tanaman kedelai mengalami peningkatan terhadap semua perlakuan pada 3 MST, 4 MST, 5 MST dan 6 MST. Jumlah bintil akar terbanyak pada tanaman kedelai akibat residu pembenah tanah ialah pada perlakuan Sekam Padi 5 ton ha⁻¹ + NPK 0%. Warna bintil akar pada tanaman kedelai saat dilihat di mikroskop ialah berwarna merah muda yang menandakan adanya koloni bakteri Rhizobium. Total mikroba dan respirasi didalam tanah dipengaruhi oleh bahan organik salah satunya residu pembenah tanah.

Kata kunci : Kedelai, Pembenah Tanah, Bintil Akar, Biologi Tanah

Abstract: This study aims to obtain the effect of soil amendments residue on plant growth, nodule formation, and soil biological properties. This study used a randomized block design with a non factorial pattern. The treatments consisted of: Control, combination of Urea and KCL, Combination (NPK 50% recommendation), Rice Husk 5 tons ha⁻¹ + NPK 0%, Rice Husk 5 tons ha⁻¹ + Urea and KCl, Rice Husk 5 tons ha⁻¹ + NPK 50% recommendation, Biochar rice husk 5 ton ha⁻¹ + NPK 0%, rice husk Biochar 5 ton ha⁻¹ + Urea and KCl and Biochar rice husk 5 ton ha⁻¹ + NPK 50% recommendation. The observed parameters are plant height, number of branches, number of nodules, soil biological characteristics. The results showed that the plant height of soybean due to soil amendment residue had no statistically significant effect but has a significant on the plant height. The number of branches has increased in all treatments at 3, 4, 5 and 6 weeks after planting. The highest number of root nodules in soybean plants due to soil soil amendment residues was found in the treatment of rice husks 5 tons ha⁻¹ + NPK 0%. The color of root nodules in soybean plants when observed under the microscope was pink which indicates a Rhizobium bacterial colony. Total microbes and respiration in the soil are influenced by organic matter, one of which is soil amendment residue.

Key words: Soybean, Soil amendment, Nodules of Root, Soil Biology

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki lahan pertanian marjinal yang sangat luas, tetapi belum dimanfaatkan dan dikelola dengan maksimal. Lahan pertanian marjinal telah diidentifikasi sebagai areal yang digunakan untuk pertanian, penggembalaan ternak dan *agroforestry*. Di Indonesia lahan pertanian marjinal diantaranya ialah lahan kering. Lahan kering dibedakan berdasarkan ketinggian tempat yaitu lahan kering dataran rendah dan lahan kering dataran tinggi. Karakteristik lahan pertanian marjinal dicirikan dengan tingkat kesuburan tanah yang rendah baik dari segi defisiensi nutrisi, keasaman, salinitas, dan kapasitas kelembabannya. Kategori lahan kering adalah ketersediaan air yang semakin menurun, produktifitas lahan yang rendah, tingginya variabilitas kesuburan tanah, dan macam spesies tanaman yang ditanam sedikit (Ritohatdoyo, 2009).

Menurut Notohadinegoro et al. (2000) lahan kering adalah lahan yang berada di suatu wilayah yang berkedudukan lebih tinggi yang diusahakan tanpa penggenangan air. Rukmana (2001) Lahan kering merupakan sebidang lahan yang dapat digunakan untuk usaha pertanian dengan menggunakan air secara terbatas dan biasanya bergantung pada air hujan. Abdurachman et al. (2008). lahan kering adalah salah satu agroekosistem yang mempunyai potensi besar untuk usaha pertanian, baik tanaman pangan, hortikultura (sayuran dan buah-buahan) maupun tanaman tahunan dan peternakan. Salah satu komoditas pangan yang dapat tumbuh di lahan kering ialah tanaman kedelai namun produksinya belum mencapai target yang diinginkan (Suhartono et al., 2008).

Pada tahun 2018 produksi kedelai 982,5 ribu ton lebih tinggi dari tahun 2017 yaitu 538,7 ribu ton (BPS, 2018). Namun peningkatan ini hanya 43% dari kebutuhan kedelai di Indonesia sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan kedelai secara keseluruhan di Indonesia, defisitnya produksi terhadap kebutuhan kedelai maka sisanya harus impor dari negara lain seperti Amerika Serikat, Kanada dan Malaysia (Balitkabi, 2018). Kendala kurangnya produksi kedelai disebabkan oleh kondisi fisik lahan yang memiliki kedalaman tanah relatif dangkal, lereng curang, kekeringan serta teknologi atau penerapan teknik konservasi yang lemah dan kurangnya sosialisasi kepada petani terhadap teknologi pertanian terbaru. Akibat dari itu membuat lahan kering semakin berkurang produktivitas lahannya (Suriadikarta et al., 2002).

Pengelolaan lahan kering sangat dibutuhkan dalam memperbaiki kualitas tanah atau *soil quality*, sehingga produktivitas lahan serta produksi tanaman semakin meningkat. Kualitas tanah merupakan sifat tanah yang menggambarkan tanah tersebut sehat, baik dari segi sifat fisik, sifat kimia, dan sifat biologi serta produktivitasnya tinggi. Tanah berkualitas tinggi berarti tanah tersebut mempunyai kemampuan tinggi dalam menyediakan hara, air dan udara untuk meningkatkan produktivitas lahan dan mempunyai daya tahan yang tinggi terhadap pengaruh degradasi tanah. Tanah-tanah pertanian saat ini memiliki kualitas tanah yang rendah dengan ditandai dari rendahnya kadar karbon organik tanah, yaitu berkisar antara 1,47-2,24% (Mateus et al., 2016).

Cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas tanah adalah melalui ameliorasi atau bahan pembenah tanah. Ameliorasi tanah dapat dilakukan dengan berbagai cara mulai dari pemberian pupuk organik seperti pupuk kandang, kompos dan biochar dari limbah pertanian. Mateus et al. (2017) menjelaskan bahwa biochar dari limbah pertanian berpotensi besar untuk meningkatkan kualitas tanah dalam jangka waktu yang lama karena resisten terhadap pelapukan. Tindakan ameliorasi pada tanah-tanah pertanian ialah salah satu cara yang produktif dan sangat tepat sebagai upaya untuk memulihkan lahan-lahan pertanian baik lahan basah maupun lahan kering karena berada dalam keadaan jenuh. Cara ameliorasi ini ditujukan untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, sehingga dapat meningkatkan produktivitas lahan pertanian. Bahan ameliorant yang sering digunakan ialah sebagai pupuk organik yaitu pupuk kandang, kompos dan biochar secara sosial dapat diaplikasikan oleh petani lahan kering, dan secara ekologis sangat tepat untuk mendukung sistem kehidupan dalam tanah dan sebagai salah satu strategi mitigasi untuk menekan emisi gas karbon di atmosfer (Dariah et al., 2010).

Pemberian bahan organik sebagai pembenah tanah merupakan cara untuk memperbaiki kualitas lahan, meskipun kandungan hara dari bahan organik umumnya jauh lebih rendah dibanding pupuk kimia, namun secara keseluruhan bahan organik memiliki potensi yang lengkap untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta memberikan pertumbuhan yang baik pada tanaman dan juga hasil yang meningkat (Tennakoon dan Bandara, 2003). Pembenah tanah mampu dalam pemantapan agregat tanah, merubah sifat hidrophobik dan hidrofilik sehingga dapat meningkatkan kapasitas menahan air dan kemampuan tanah dalam memegang hara melalui peningkatan kapasitas tukar kation (Dariah et al., 2015).

Inovasi teknologi pembenah tanah yang berkualitas dengan harga yang relatif murah dan mudah aplikasinya perlu dikembangkan dengan tujuan selain memperbaiki sifat tanah juga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. Pemilihan pembenah tanah yang sesuai dengan faktor pembatas tanah, pengaplikasiannya serta dosis aplikasi dan peranan pembenah tanah perlu diinformasikan agar petani lebih paham sehingga produktivitas tanah dan tanaman menjadi lebih efisiensi dan meningkat (Dariah et al., 2015).

Teknologi pembenah tanah merupakan teknologi yang mudah, murah dan ramah lingkungan dan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian pembenah tanah terhadap sifat biologi tanah, bintil akar, dan pertumbuhan tanaman kedelai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di *ACIAR Experimental Site Campus* Universitas Syiah Kuala pada koordinat 05°17'05.2" LU dan 95°28'13.1"BT, serta analisis sifat biologi tanah dilakukan di Laboratorium Biologi Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh. Penelitian ini telah dilaksanakan pada 21 September sampai dengan 14 Desember 2018.

MATERI DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, garu, gembor, timbangan, bor tanah, meteran, kantong plastik, dan alat-alat laboratorium untuk analisis sifat biologi tanah. Bahan yang digunakan adalah pupuk NPK phonska, *Rhizobium* sp. (Agrisoy) dan benih kedelai Varietas Dena 1.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola non faktorial, dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh 27 satuan perlakuan. Faktor yang dicobakan adalah residu pembenah tanah yang diaplikasikan dua periode tanam sebelumnya, periode pertama ditanam tanaman kangkung pada bulan Desember 2017 sampai Januari 2018, kemudian periode kedua ditanam tanaman jagung pada bulan Mei sampai Agustus 2018.

Analisa Statistik

Data hasil penelitian akan dianalisis menggunakan ANOVA. Data dianalisis dengan menggunakan SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila perlakuan menunjukkan berpengaruh nyata, maka dilakukan analisis lanjut menggunakan uji *Beda Nyata Jujur* (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Kedelai

Berdasarkan hasil uji F pada perlakuan residu pembenah tanah terhadap tinggi tanaman kedelai akibat residu pembenah tanah pada 3 MST, 4 MST, 5 MST dan 6 MST berpengaruh tidak nyata. Rata-rata tinggi tanaman kedelai akibat residu pembenah tanah pada 3 MST, 4 MST, 5 MST dan 6 MST dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Tinggi Tanaman Kedelai akibat residu pembenah tanah pada 3 MST, 4 MST, 5 MST dan 6 MST

| Perlakuan | Simbol Perlakuan | Tinggi Tanaman Kedelai (cm) | | | |
|---|---------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| | | 3 MST | 4 MST | 5 MST | 6 MST |
| Kontrol | R1 | 16.6 | 23.6 | 32.8 | 46.23 |
| kombinasi Urea dan KCl (NPK 50% rekomendasi) | R2 | 17.1 | 23.2 | 34.8 | 46.70 |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ + NPK 0% | R3 | 17.7 | 25.8 | 32.7 | 43.43 |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ + NPK 0% | R4 | 17.2 | 24.2 | 32.2 | 39.50 |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ + Urea dan KCl | R5 | 15.8 | 21.8 | 29.7 | 40.93 |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi | R6 | 18.7 | 24.0 | 31.7 | 40.13 |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ + NPK 0% | R7 | 15.0 | 22.3 | 28.5 | 41.90 |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ + Urea dan KCl | R8 | 16.3 | 24.2 | 28.9 | 39.37 |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ +NPK 50% rekomendasi | R9 | 16.1 | 21.7 | 31.1 | 38.83 |

Tabel 3 menunjukkan bahwa residu pembenah tanah berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada 3 MST, 4 MST, 5 MST dan 6 MST. Tinggi tanaman kedelai akibat residu pembenah tanah pada 3 MST cenderung lebih baik ditunjukkan pada perlakuan Sekam Padi 5 ton ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi yaitu tinggi tanaman 18.7 cm, pada 4 MST cenderung lebih baik dijumpai pada perlakuan Kombinasi (NPK 50% rekomendasi) yaitu 25.8 cm, pada 5 MST cenderung lebih baik dijumpai pada perlakuan kombinasi Urea dan KCl yaitu 34.8 cm dan pada 6 MST tinggi tanaman yang cenderung terbaik dijumpai pada perlakuan kombinasi Urea dan KCl yaitu 46.7 cm dimana ini menunjukkan bahwa tinggi tanaman mengalami pertumbuhan tanaman kedelai dengan baik pada fase vegetatif seperti terlihat pada tabel 3. Hal ini sesuai dengan Gani 2009 bahwa Pemberian residu pembenah tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah sehingga tanaman dengan mudah menyerap unsur hara baik yang tersedia maupun yang ditambahkan untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Selanjutnya Pirngadi dan Abdurachman (2005) menyatakan bahwa penambahan pupuk NPK meningkatkan tinggi tanaman hasil kedelai. peningkatan ketersediaan hara N, P, dan K maka tanaman tercukupi

ketersediaan hara, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman kedelai. Peningkatan pertumbuhan ini disebabkan oleh perbaikan sifat kimia tanah diantaranya adalah meningkatnya kadar N dan P dalam tanah (Harsono et al., 2010).

Jumlah Cabang Tanaman Kedelai

Berdasarkan hasil uji F pada perlakuan residu pembenah tanah terhadap jumlah cabang tanaman kedelai akibat residu pembenah tanah pada 3 MST, 4 MST, 5 MST dan 6 MST berpengaruh tidak nyata. Rata-rata jumlah cabang tanaman kedelai akibat residu pembenah tanah pada 3 MST, 4 MST, 5 MST dan 6 MST dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Jumlah Cabang Tanaman Kedelai akibat residu pembenah tanah pada 3 MST, 4 MST, 5 MST dan 6 MST

| Perlakuan | Simbol Perlakuan | Jumlah Cabang Tanaman | | | |
|---|------------------|-----------------------|------|------|-------|
| | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Kontrol | R1 | 3,43 | 5,60 | 7,10 | 10,70 |
| kombinasi Urea dan KCl (NPK 50% rekomendasi) | R2 | 3,63 | 5,57 | 6,93 | 11,17 |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ | R3 | 3,40 | 5,87 | 7,43 | 11,33 |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ + Urea dan KCl | R4 | 3,47 | 5,70 | 7,13 | 10,10 |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi | R5 | 3,50 | 5,47 | 6,73 | 9,90 |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ | R6 | 3,67 | 5,47 | 7,87 | 10,93 |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ + Urea dan KCl | R7 | 3,50 | 5,67 | 7,40 | 10,50 |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi | R8 | 3,50 | 5,53 | 7,73 | 9,97 |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ +NPK 50% rekomendasi | R9 | 3,50 | 5,40 | 6,43 | 9,63 |

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan residu pembenah tanah berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang secara statistik. Jumlah cabang tanaman kedelai yang cenderung lebih baik pada 3 MST dijumpai pada perlakuan Sekam Padi 5 ton ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi yaitu dengan jumlah cabang tanaman kedelai 3.67. jumlah cabang tanaman kedelai cenderung lebih baik pada 4 MST dijumpai pada Kombinasi (NPK 50% rekomendasi) yaitu 5.87. jumlah cabang tanaman kedelai cenderung lebih baik pada 5 MST dijumpai pada perlakuan Sekam Padi 5 ton ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi yaitu 7.87 dan pada 6 MST perlakuan cenderung terbaik dijumpai pada Kombinasi (NPK 50% rekomendasi) yaitu 11.3. Menurut Junita *et al.* (2002) menyatakan bahwa semakin banyak bahan organik yang diberikan pada tanah, akan diikuti dengan kenaikan kemampuan tanah untuk mengikat air dan kenaikan nitrogen total. Kebutuhan nitrogen yang cukup membuat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan tumbuh dengan baik. Pemberian pembenah tanah mampu meningkatkan mikroorganisme yang ada didalam tanah (Siregar *et al.*, 2017).

Jumlah Bintil Akar dan Warna Bintil Akar Pada Tanaman Kedelai Jumlah Bintil Akar Pada Tanaman Kedelai

Berdasarkan hasil uji F pada perlakuan pembenah tanah terhadap jumlah bintil akar pada tanaman kedelai berpengaruh tidak nyata. Rata-rata jumlah bintil akar pada tanaman kedelai dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Jumlah Bintil Akar Pada Tanaman Kedelai

| Perlakuan | Simbol Perlakuan | Jumlah Bintil Akar (butir) |
|--|------------------|-------------------------------|
| Kontrol | R1 | 22 |
| Kombinasi Urea dan KCl (NPK 50% rekomendasi) | R2 | 17 |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ | R3 | 20 |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ + Urea dan KCl | R4 | 29 |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi | R5 | 10 |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ | R6 | 9 |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ + Urea dan KCl | R7 | 19 |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi | R8 | 8 |
| | R9 | 24 |

Tabel 5 pada peubah jumlah bintil akar menunjukkan bahwa perlakuan residu pembenah tanah berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah bintil akar. Jumlah bintil akar yang cenderung lebih banyak dijumpai oleh Sekam Padi 5 ton ha⁻¹ + NPK 0% yaitu ada 29 jumlah bintil akarnya, sedangkan terendah terdapat pada Biochar sekam padi 5 ton ha⁻¹ + Urea dan KCl yaitu dengan 8 jumlah bintil akarnya. Hasil penelitian Zaerea *et al.* (2011) membuktikan bahwa aplikasi kompos dapat meningkatkan pH pada tanah masam. Bakteri rhizobium yang efektif akan bersimbiosis dengan akar tanaman kacang tanah untuk membentuk bintil akar yang berfungsi menghasilkan nitrogen bagi tanaman melalui proses fiksasi nitrogen. Nitrogen merupakan komponen utama penyusun asam amino yang terletak di dalam protein sehingga nitrogen berperan dalam menyediakan energi untuk pertumbuhan tanaman, namun tidak semua bakteri rhizobium mampu bersimbiosis dengan akar tanaman.

Warna Bintil Akar Pada Tanaman Kedelai

Warna bintil akar pada tanaman kedelai pada semua perlakuan diamati dengan menggunakan mikroskop. Rata-rata warna bintil akar pada tanaman kedelai dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Warna Bintil Akar Pada Tanaman Kedelai

| Perlakuan | Simbol Perlakuan | Warna Bintil Akar |
|---|------------------|-------------------|
| Kontrol | R1 | Merah Muda |
| kombinasi Urea dan KCl (NPK 50% rekomendasi) | R2 | Merah Muda |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ | R3 | Merah Muda |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ + Urea dan KCl | R4 | Merah Muda |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi | R5 | Merah Muda |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ | R6 | Merah Muda |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ + Urea dan KCl | R7 | Merah Muda |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi | R8 | Merah Muda |
| | R9 | Merah Muda |

Tabel 6 menunjukkan bahwa pengaruh residu pembenah tanah adalah berwarna merah muda pada semua perlakuan. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop. Fuskah et al. (2007) menyatakan bahwa bintil akar yang efektif berwarna merah muda, karena mengandung *Leghaemoglobin* dan efektif menambat nitrogen.

Sifat Biologi Tanah Pada Tanaman Kedelai saat Umur 45 HST dan Umur Panen

Total Mikroba Tanah Pada Tanaman Kedelai Saat Umur 45 HST dan Umur Panen

Berdasarkan hasil uji F pada perlakuan residu pembenah tanah terhadap sifat biologi tanah yang terdiri dari total mikroba tanah berpengaruh tidak nyata pada umur 45 HST. Total mikroba tanah berpengaruh nyata pada umur panen. Rata-Rata total mikroba tanah pada tanaman kedelai saat umur 45 HST dan umur panen dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Total Mikroba Tanah Pada Tanaman Kedelai saat umur 45 HST dan Umur Panen

| Perlakuan | Simbol Perlakuan | mikroba (SPK/g BKM tanah) | |
|---|------------------|---------------------------|------------|
| | | 45 HST | Saat Panen |
| Kontrol | R1 | 6,14 | 4,97 cd |
| kombinasi Urea dan KCl (NPK 50% rekomendasi) | R2 | 5,51 | 6,36 e |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ | R3 | 5,23 | 4,19 abcd |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ + Urea dan KCl | R4 | 7,25 | 3,77 abc |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi | R5 | 6,87 | 3,57 ab |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ | R6 | 6,65 | 2,98 a |
| | R7 | 4,97 | 5,20 de |

| | | | |
|---|----|------|-----------|
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ + Urea dan KCl | R8 | 4,54 | 4,25 abcd |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ +NPK 50% rekomendasi | R9 | 5,39 | 4,87 bcd |
| Nilai BNJ 5% | | | 1,38 |

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan residu pembenah tanah pada tanaman kedelai saat umur 45 HST tidak berpengaruh nyata terhadap total mikroba secara statistik. Perlakuan yang cenderung lebih baik dijumpai pada perlakuan Sekam Padi 5 ton ha⁻¹ yaitu 7,25, sedangkan residu pembenah tanah berpengaruh nyata terhadap total mikroba saat panen, dimana perlakuan yang terbaik dijumpai pada kombinasi Urea dan KCL yaitu 6,36 dan Biochar sekam padi 5 ton ha⁻¹ yaitu 5,20. Izzudin (2012) menyatakan bahwa jumlah mikroorganisme tanah di lahan sangat dipengaruhi oleh bahan organik, karena semakin banyak bahan organik menunjukkan semakin banyak pula sumber energi bagi organisme tanah. Penambahan residu pembenah tanah juga dapat meningkatkan jumlah populasi mikroba dalam tanah, hal ini sejalan dengan pendapat Gani (2009) yang menyatakan bahwa didalam tanah, biochar tidak dikonsumsi bakteri tetapi menyediakan habitat bagi mikroorganisme tanah, dan umumnya biochar yang diaplikasikan dapat tinggal dalam tanah selama ratusan atau bahkan ribuan tahun.

Respirasi Tanah Pada Tanaman Kedelai Saat Umur 45 HST dan Umur Panen

Berdasarkan hasil uji F pada perlakuan residu pembenah tanah terhadap sifat biologi tanah yang terdiri dari respirasi yang ada didalam tanah ialah berpengaruh tidak nyata pada umur 45 HST, namun respirasi yang ada didalam tanah berpengaruh nyata pada umur panen. Rata-Rata respirasi yang ada didalam tanah pada tanaman kedelai saat umur 45 HST dan umur panen dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 8. Respirasi Tanah Pada Tanaman Kedelai saat umur 45 HST dan Umur Panen

| Perlakuan | Simbol Perlakuan | Respirasi Tanah (mg C-CO ₂ /kg BKM tanah /hari) | |
|---|---------------------|--|------------|
| | | 45 HST | Saat Panen |
| Kontrol | R1 | 0,72 | 1,09 ab |
| kombinasi Urea dan KCl | R2 | 0,52 | 0,91 a |
| (NPK 50% rekomendasi) | R3 | 0,70 | 0,94 a |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ | R4 | 0,61 | 0,82 a |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ + Urea dan KCl | R5 | 0,68 | 1,50 c |
| Sekam Padi 5 ton ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi | R6 | 0,71 | 1,30 bc |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ | R7 | 0,96 | 1,00 ab |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ + Urea dan KCl | R8 | 0,65 | 0,92 a |
| Biochar sekam padi 5 ton ha ⁻¹ +NPK 50% rekomendasi | R9 | 0,50 | 1,11 ab |
| Nilai BNJ 5% | | | 0,31 |

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Tabel 8 pada peubah respirasi tanah menunjukkan bahwa residu pembenah tanah berpengaruh tidak nyata terhadap respirasi tanah pada umur 45 HST. Perlakuan yang cenderung lebih baik ialah pada Biochar sekam padi 5 ton ha⁻¹ yaitu 0,97. Sedangkan residu pembenah tanah berpengaruh nyata terhadap respirasi tanah saat panen. Perlakuan terbaik dijumpai pada perlakuan Sekam padi 5 ton ha⁻¹ + Urea dan KCl yaitu 1.50 dan perlakuan Sekam Padi 5 ton ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi. Penelitian Agustiyani dan Satriawan (2011) menyatakan bahwa perlakuan pembenah tanah mampu memperbanyak mikroba penyubur perakaran dalam di lapang yang berdampak dalam memperbaiki biokimia tanah yang tercermin dalam peningkatan aktivitas respirasi tanah serta populasi bakteri juga mempengaruhi aktivitas mikroorganisme tanah, serta biochar juga mampu memperbaiki sifat fisik tanah yang juga diungkapkan oleh Elisabeth et al. (2013) bahwa bahan organik membentuk granular-granular yang mengikat liat, akibatnya tanah menjadi porous.

KESIMPULAN DAN SARAN

Residu pembenah tanah pada tanaman kedelai berpengaruh nyata terhadap sifat biologi tanah dengan total mikroba saat panen yaitu 6,36 cfu/gr yang dijumpai pada perlakuan kombinasi Urea dan KCl. Sedangkan pada respirasi tanah yang tertinggi dijumpai pada perlakuan Sekam Padi 5 ton ha⁻¹ + Urea dan KCl yaitu 1,50 mg Co₂/gr tanah /jam. Pertumbuhan tinggi tanaman terbaik yaitu 46,70 cm akibat residu pembenah tanah pada tanaman kedelai dijumpai pada kombinasi Urea dan KCl, sedangkan jumlah cabang terbaik dijumpai pada perlakuan Kombinasi (NPK 50% rekomendasi) yaitu 11,33 buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A. A. Dariah, dan Mulyani. 2008. Strategi dan Teknologi Agricultural Pengelolaan Lahan Kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional. Jurnal Kadariah. 2000. Pengantar Evaluasi Proyek. Litbang Pertanian 27(2): 43-49.
- Balitkabi (Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi).2018. Produksi Kedelai 2018. [Http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id](http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id) [25 Februari 2019].
- Dariah A., S. Sutono. N.L. Nurida, W. Hartatik, dan E. Pratiwi. 2015. Pembenah tanah untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian. Jurnal Sumberdaya Lahan. 9 (2) : 67-84.
- Dariah, A., Sutono, dan N.L. Nurida. 2010. Penggunaan pembenah tanah organik dan mineral untuk perbaikan kualitas tanah typic kanhapludults, Taman Bogo. Jurnal Tanah dan Iklim No. 3. Lampung.
- Elisabeth, DW., M. Santosa, & N. Herlina 2013. Pengaruh Pemberian Berbagai Komposisi Bahan organik Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium asacolicum* L.). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Fuskah, E., Anwar, S., Purbajanti, E.D., Soetrisno, R.D., Budhi, S.P.S. dan Maas, A. 2007. Eksplorasi dan Seleksi Ketahanan Rhizobium Terhadap Salinitas Dan Kemampuan Berasosiasi dengan Leguminosa Pakan. J.Indon.Trop.Anim.Agric. 32 (3): 179-185.
- Gani, A. 2009. Biochar Penyelamat Lingkungan. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 31: 15-16.

- Harsono, A., Subandi, dan Suryantini 2010a. Formulasi pupuk hayati dan organik untuk meningkatkan produktivitas aneka kacang 20%, ubi 40% menghemat pupuk kimia 50%. Laporan Hasil Penelitian Tahun 2010. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Izzudin. 2012. Perubahan Sifat Kimia Dan Biologi Tanah Pasca Kegiatan Perambahan Di Areal Hutan Pinus Reboisasi Kabupaten Humbang Hasundutan Provinsi Sumatra Utara. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Junita, F., S. Muhartini dan D. Kastono. 2002. Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Takaran Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakchoi. Ilmu Pertanian. IX (1) : 37 – 45
- Mateus, R., M., K. Salli, D. Kantur; M. R. and S. Moata. 2017. Synchronization Between Available Nitrogen and Maize (*Zea mays*) Need: Study on Different Application Time and Type of Green Fertilizers. International Journal of Agriculture, Environment and Bioresearch (IJAEB). Vol. 2 (5): 260-171.
- Ritohatdoyo, S. 2009. Perencanaan Penggunaan Lahan. Fakultas Geografi. Yogyakarta.
- Siregar, S.R. Zuraida and Zuyasna. 2017. The effect of moisture field capacity on growth some mutants (M_3) of Soybean genotype (*Glycine max* L. Merr). Journal Floratek 12 (1) : 10-20.
- Suhartono., R. A. Z. Sidqi., dan A. Khoiruddin. 2008. Pengaruh Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill.) Pada Berbagai Jenis Tanah. EMBRYO 5(1): 98-112
- Zaerea, M. J., N. Karimi, E. M. Goltapeh dan A. Ghalavand. 2011. Effect of cropping systems and arbuscular mycorrhizal fungi on soil microbial activity and root nodule nitrogenase. J. Saudi Agriculture Science. 10 (2): 109- 120.