

PENGARUH PENGOLAHAN TANAH DAN PEMBERIAN BAHAN ORGANIK (BLOTONG DAN ABU KETEL) TERHADAP POROSITAS TANAH DAN PERTUMBUHAN TANAMAN TEBU PADA ULTISOL

Carolina Eva Nita, Bambang Siswanto, Wani Hadi Utomo*

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

* penulis korespondensi: wanihadi@ub.ac.id

Abstract

The use of agricultural mechanization in the form of tractors and earth moving will have an impact on soil porosity, soil bulk density and soil's ability to store water. The purpose of this study was to determine the effect of soil tillage and organic matter (filter cake and boiler ash) on soil porosity and high growth of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). The experiment used a randomized block design with 5 treatments and 3 replications, K0 = Control (Plowing 2 times + Harrowing 1 time + Furrowing 1 time), K1 = (Plowing 2 times + Harrowing 1 time + Furrowing 1 time filter cake 40 t ha⁻¹ and boiler ash 40 t ha⁻¹ spread), K2 = (Plowing 1 time + Harrowing 1 times + Furrowing 1 times filter cake 40 t ha⁻¹ and boiler ash 40 t ha⁻¹ spread), K3 = (Sub soiling 2 times + Harrowing 1 times + Furrowing 1 time filter cake 40 t ha⁻¹ and boiler ash 40 t ha⁻¹ spread), K4 = (Sub soiling 2 times + Harrowing 1 time + Furrowing 1 time filter cake 40 t ha⁻¹ and boiler ash 40 t ha⁻¹ included in the bolt). Tillage Sub soiling 2 times + Harrowing 1 time + Furrowing 1 time filter cake 40 t ha⁻¹ and boiler ash 40 t ha⁻¹ included in the bolt (K4) was able to increase the porosity of the soil that was equal to 50.2% and increased the sugar cane plant height of 3 MST, 6 and 9 MST, respectively 11.62 cm, 17.35 cm and 34.59 cm.

Keywords: compaction, organic matter, tillage

Pendahuluan

Luas lahan tebu yang terdapat di Pabrik Gula Camming Makassar saat ini sekitar 10.000 ha yang terdiri atas HGU (Hak Guna Usaha) yang diolah seluas 3.757 ha dan TR (Tebu Rakyat) sebesar 1.087 ha dan sisanya belum ditanami serta menjadi perumahan karyawan Pabrik Gula Camming (Utomo dan Siswanto, 2013). Dari luasan tersebut, maka sebagian besar pengolahan tanah dilakukan secara mekanis (traktor dan alat pengolahan tanah), khususnya pada lahan HGU (Widyantoro, 2014). Meskipun penggunaan mekanisasi pertanian seperti traktor dan alat pengolah tanah diperlukan dalam budidaya tanaman tebu (Hendromono *et al.* 2006). Namun hal ini dapat mengakibatkan penurunan kualitas sifat fisik

tanah dalam jangka panjang, jika pengolahan tanah tersebut dilakukan secara intensif salah satunya yaitu dapat menurunkan porositas tanah. Hal ini didukung oleh penelitian Hakim (2011) yang menyatakan bahwa pengolahan tanah untuk sementara waktu dapat memperbesar porositas tanah, namun dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan penurunan porositas tanah.

Penurunan ini bisa disebabkan oleh kualitas tanah yang semakin menurun akibat adanya pengolahan tanah yang intensif, penggunaan pupuk anorganik dan berkurangnya bahan organik di dalam tanah. Pengolahan tanah akan berdampak pada pemadatan tanah dan berlanjut pada penurunan porositas tanah. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penurunan proses

pemadatan tanah antara lain berat alat, tekanan udara ban, kadar air tanah pada saat melintas. Selain itu ada faktor lain yang perlu diperhatikan yaitu intensitas lalu lintas alat, slip roda, dan baru tidaknya lahan tersebut diolah sebelumnya (Hersyami dan Sembiring, 2000). Penurunan porositas ini terjadi akibat adanya lalu lintas traktor dan alat pengolah tanah di atas permukaan tanah, sehingga ruang pori dalam tanah akan semakin memadat dan menyebabkan meningkatnya berat isi tanah.

Tanah ultisol merupakan tanah yang memiliki kandungan hara yang rendah dan mengalami peningkatan fraksi liat yang membentuk horizon argilik (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Selain itu juga, porositas tanah pada tanah ultisol sangat rendah akibat adanya akumulasi liat pada bagian bawah lapisan olah tanah sehingga menyebabkan akar tanaman tidak dapat menembus horizon ini dan hanya berkembang di atas horizon argilik, sehingga akan berdampak pada pertumbuhan tanaman (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006; Soekardi, Retno dan Himatullah, 1993).

Pemberian bahan organik ke dalam tanah harus dilakukan secara berkelanjutan karena bahan organik merupakan komponen yang penting untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sifat-sifat tanah. Bahan organik dapat berperan dalam perbaikan sifat fisik tanah (Goenadi, 2006). Penambahan bahan organik pada tanah kasar (berpasir), akan meningkatkan pori yang berukuran menengah dan menurunkan pori makro. Ruang pori dalam tanah menentukan kandungan air dan udara dalam tanah serta menentukan perbandingan tata udara dan tata air yang baik. Dengan demikian akan meningkatkan kemampuan menahan air (Stevenson, 1982). Namun jika terjadi penurunan bahan organik tanah maka akan menyebabkan terjadinya peningkatan berat isi tanah, penurunan porositas tanah, stabilitas agregat, dan kadar air kapasitas lapang (Li *et al.* 2007).

Kerusakan tanah akibat pengolahan tanah yang dilakukan secara intensif dapat diperbaiki dengan cara melakukan kombinasi pengolahan tanah dan memanfaatkan bahan organik dari limbah tebu yang telah digiling yaitu blotong dan abu ketel. Pengolahan tanah akan memperbaiki kualitas sifat fisik tanah seperti meningkatkan porositas dan aerasi tanah sementara waktu, sedangkan pemanfaatan

bahan organik blotong dan abu ketel mampu memperbaiki sifat fisik tanah dalam jangka waktu yang lama. Dari kedua kombinasi ini diharapkan dapat meningkatkan dan memperbaiki kualitas sifat fisik tanah dan pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.).

Bahan dan Metode

Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian berada di Rayon II, Belawae A Blok 6, Unit Pabrik Gula Camming PTPN X, Kecamatan Libureng, Kabupaten Bone, Makassar, terletak pada koordinat $120^{\circ} - 120,28$ BT dan $4,71^{\circ} - 5,03^{\circ}$ LS dan ketinggian 127 mdpl. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Desember 2013. Untuk analisis sifat fisika tanah dilakukan di laboratorium fisika tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang pada bulan Maret 2014.

Bahan dan Alat

Alat dan bahan yang diperlukan selama penelitian ini meliputi: meteran dengan panjang 1,5 meter dan meteran bangunan 5 meter, cangkul, pisau, ring contoh, tali rafia, cetok, gunting, stapler, palu, kantong plastik, balokan kayu dan peralatan tulis seperti spidol permanen, bolpoin, buku dan pensil serta kamera. Bahan yang digunakan adalah pupuk anorganik diawal tanam yaitu Urea 300 kg ha⁻¹ dan NPK 100 kg ha⁻¹, dolomit 1 t ha⁻¹, blotong 40 t ha⁻¹ dan abu ketel 40 t ha⁻¹. Varietas yang digunakan adalah tebu varietas PSBM 901 dan pemakaian herbisida Amegros.

Rancangan Penelitian

Pengambilan sampel tanah yaitu pada kedalaman 0-30 cm dengan 2 contoh tanah utuh dan 2 contoh tanah bongkahan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Rincian perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Prosedur Pelaksanaan

Prosedur pelaksanaan percobaan dilapangan meliputi persiapan lahan. Lahan yang digunakan seluas 1ha dan dibagi menjadi 18 petak percobaan. Luasan setiap petak

percobaan yaitu 20 x 30 meter persegi. Kemudian dilakukan pengolahan tanah berdasarkan standar operasional yang ada di PG Bone yaitu plow I, plow II, harrow, dan kair. Setelah dilakukan persiapan lahan kemudian dilakukan penanaman menggunakan bibit bagal/stek dengan umur tanaman bibit 5-6 bulan. Setelah melakukan penanaman tahap selanjutnya adalah melakukan perawatan yang meliputi pemupukan, penyulaman dan pengendalian gulma.

Tabel 1. Perlakuan penelitian

Kode Perlakuan	Deskripsi Perlakuan
K0	Kontrol (<i>Plowing</i> 2 kali + <i>Harrowing</i> 1 kali + <i>Furrowing</i> 1 kali),
K1	<i>Plowing</i> 2 kali + <i>Harrowing</i> 1 kali + <i>Furrowing</i> 1 kali blotong 40 t ha ⁻¹ dan abu ketel 40 t ha ⁻¹ disebar
K2	<i>Plowing</i> 1 kali + <i>Harrowing</i> 1 kali + <i>Furrowing</i> 1 kali blotong 40 t ha ⁻¹ dan abu ketel 40 t ha ⁻¹ disebar
K3	<i>Subsoiling</i> 2 kali + <i>Harrowing</i> 1 kali + <i>Furrowing</i> 1 kali blotong 40 t ha ⁻¹ dan abu ketel 40 t ha ⁻¹ disebar
K4	<i>Subsoiling</i> 2 kali + <i>Harrowing</i> 1 kali + <i>Furrowing</i> 1 kali blotong 40 t ha ⁻¹ dan abu ketel 40 t ha ⁻¹ dimasukkan dalam larikan

Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis ragam (*One way-analysis of varians*) dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Kemudian dianalisis korelasi dan regresi linear secara berganda antar parameter pengamatan dengan menggunakan Ms. Excel 2007 dan Genstat.

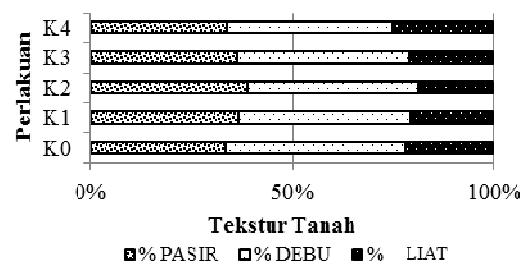
Hasil dan Pembahasan

Tekstur Tanah

Budidaya tanaman tebu tidak terlepas dengan adanya proses pengolahan tanah mulai dari awal tanam, pemeliharaan, sampai dengan

panen. Peran mekanisasi pertanian berupa traktor dan alat pengolah tanah cukup besar, yaitu untuk mengolah lahan tebu secara keseluruhan. Pengolahan tanah merupakan proses untuk memberikan kondisi tempat tumbuh yang optimal untuk bibit tanaman yang akan ditanam.

Dari hasil penelitian di kebun Rayon II, Belawae A blok 6, jenis tanah yang terdapat di lokasi tersebut merupakan jenis tanah ultisols. Dapat dilihat bahwa (Gambar 1) menunjukan sebaran tekstur tanah pada lokasi pengamatan memiliki tekstur lempung dengan rata-rata persentase pasir 35,75%, debu 42,73%, dan liat (clay) 21,52%. Hal ini diduga karena sebaran tekstur di lokasi pengamatan memiliki kandungan batu kapur, andesit dan tufa sehingga memiliki tekstur yang halus. Menurut (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006) Ultisols dari batuan granit yang kaya akan mineral kuarsa memiliki tekstur liat berpasir, sedangkan pada tanah Ultisols dari batu kapur, batuan andesit, dan tufa memiliki tekstur liat dan liat halus.



Gambar 1. Tekstur tanah (% pasir, % debu, dan % liat) di Pabrik Gula Camming, Makassar.

Keterangan: perlakuan K0, K1, K2 K3, dan K4 pada Tabel 1..

Berat Isi Tanah

Pada perlakuan K4 (*Subsoiling* 2 kali + *Harrowing* 1 kali + *Furrowing* 1 kali blotong 40 t ha⁻¹ dan abu ketel 40 t ha⁻¹ dimasukkan dalam larikan memiliki nilai tertinggi (Tabel 2). Hal ini disebabkan perlakuan K4 mampu menurunkan berat isi tanah pada keseluruhan pengamatan. Pengolahan tanah menggunakan implement *subsoiling* dapat memecahkan bongkahan lapisan tanah bawah yang padat, selanjutnya bongkahan-bongkahan tersebut digaru menggunakan implement *Disc Harrow* yang fungsinya dapat menghaluskan bongkahan-bongkahan tanah yang cukup besar menjadi

remah sehingga menurunkan berat isi tanah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Utomo dan Siswanto (2013) yang menyatakan bahwa pemberian bahan organik dimasukkan di dalam larikan (slot) lebih mempercepat proses dekomposisi bahan organik dibandingkan dengan cara disebar.

Berat Jenis Tanah

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 2, berat jenis tanah umumnya mengalami penurunan dari 0 MST hingga 9 MST. Namun, penurunan pada angka setiap perlakuan relatif

sama sehingga tidak ditemukan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan. Berat jenis partikel dari suatu tanah memperlihatkan kerapatan dari partikel tanah secara keseluruhan. Menurut Hakim *et al.* (1986), dalam penelitiannya menyatakan bahwa nilai berat jenis tanah tidak mudah berubah dalam jangka waktu yang singkat, hal ini terkait dengan komposisi padatan yang relatif stabil. Berat jenis tanah akan memiliki perbedaan yang nyata apabila terdapat variasi komposisi bahan mineral tanah yang sangat besar.

Tabel 1. Berat isi dan berat jenis bertanah

Perlakuan	Berat Isi (g cm ⁻³)				Berat Jenis Tanah (g cm ⁻³)			
	0 MST	3 MST	6 MST	9 MST	0MST	3 MST	6MST	9 MST
K0	1,55	1,35 b	1,34 b	1,29 b	2,46	2,41	2,42	2,42
K1	1,50	1,36 b	1,30 b	1,20 b	2,44	2,34	2,33	2,27
K2	1,55	1,40 b	1,33 b	1,29 b	2,44	2,37	2,37	2,32
K3	1,52	1,24 ab	1,17 ab	1,09 ab	2,41	2,33	2,27	2,25
K4	1,55	1,11 a	1,09 a	1,04 a	2,42	2,31	2,25	2,23
BNT 5%	tn	0,18	0,14	0,11	tn	tn	tn	tn

Kode perlakuan sama dengan Tabel 1.

Porositas Tanah

Pengolahan tanah dan pemberian bahan organik (blotong dan abu ketel) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) berdasarkan analisis ragam terhadap berat jenis tanah pada pengamatan 0, 3, 6, dan 9 MST (Tabel 3). Perlakuan K4 pada pengamatan 3, 6, 9 MST memiliki nilai yang lebih tinggi dari perlakuan K0 dan tergolong dalam kriteria porositas sedang yaitu berturut-turut dengan nilai sebesar 52,11%, 51,72%, dan 53,67%.

Tabel 3. Porositas tanah

Perlakuan	Porositas Tanah (%)			
	0 MST	3 MST	6 MST	9 MST
K0	36,78	44,03	44,62	44,46 a
K1	38,35	41,68	44,04	47,38 ab
K2	36,07	41,08	43,55	46,82 ab
K3	36,62	46,50	48,35	51,38 b
K4	35,71	52,11	51,72	53,67 b
BNT 5%	tn	tn	tn	5,11

Kode perlakuan sama dengan Tabel 1., tn = tidak nyata

Peningkatan nilai tersebut disebabkan karena pengolahan tanah akan memperbesar porositas tanah untuk sementara waktu, jika pengolahan tersebut dilakukan secara berlebihan tanpa ada solusi untuk memperbaiki sifat fisik tanah maka akan terjadi penurunan nilai porositas total tersebut.

Widyantoro (2014), menambahkan bahwa perlakuan pengolahan tanah dengan menggunakan implement *subsoiler* dapat menghancurkan lapisan bawah permukaan dan penambahan bahan organik blotong dan abu ketel akan membantu meningkatkan kemampuan tanah untuk meretensi air dan meningkatkan aerasi serta porositas tanah. Salah satu pentingnya dilakukan pengolahan tanah adalah untuk memperbesar porositas tanah. Selain pengolahan tanah, adapun cara lain yang dilakukan untuk memperbesar porositas tanah yaitu dengan penambahan bahan organik dan pengolahan tanah secara minimum. Hal ini dikarenakan tanah pertanian dengan pengolahan tanah yang intensif cenderung memiliki ruang pori yang rendah, apabila terjadi penanaman secara terus-menerus

tanpa adanya pemberian bahan organik maka akan mengurangi pori-pori mikro dan kandungan bahan organik di dalam tanah akan rendah (Hakim *et al.*, 1986).

Kapasitas lapangan

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan pengolahan tanah dan pemberian bahan organik tanah berpengaruh nyata ($p < 0,05$) pada pengamatan 9 MST dan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada pengamatan 0, 3, dan 6 MST (Tabel 3). Perlakuan K4 memiliki nilai yang paling tinggi untuk kapasitas lapang

yaitu sebesar $0,40 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ dibandingkan dengan kontrol yaitu sebesar $0,24 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ pada pengamatan 9 MST. Hal ini disebabkan karena pada pengamatan 9 MST bahan organik dalam tanah telah mengalami dekomposisi secara optimal, sehingga C-organik dalam tanah akan meningkat. Pemberian bahan organik secara tidak langsung akan memperbaiki stabilitas agregat dan porositas tanah, dan meningkatkan ketersediaan air dalam tanah selanjutnya akan memperbaiki lingkungan perakaran (Darwish *et al.*, 1995).

Tabel 3. Kapasitas lapangan dan titik layu permanen

Perlakuan	Kapasitas Lapangan ($\text{cm}^3 \text{ cm}^{-3}$)				Titik Layu Permanen ($\text{cm}^3 \text{ cm}^{-3}$)			
	0 MST	3 MST	6 MST	9 MST	0 MST	3 MST	6 MST	9 MST
K0	0,35	0,33	0,31	0,24 a	0,22	0,22	0,20	0,19 b
K1	0,37	0,37	0,34	0,36 b	0,21	0,21	0,19	0,19 b
K2	0,36	0,31	0,28	0,30 ab	0,24	0,24	0,19	0,18 a
K3	0,35	0,38	0,34	0,38 b	0,18	0,18	0,15	0,15 ab
K4	0,38	0,39	0,37	0,40 b	0,18	0,17	0,15	0,14 a
BNT 5%	tn	tn	tn	0,11	tn	tn	tn	0,032

Kode perlakuan sama dengan Tabel 1., tn = tidak nyata

Titik Layu Permanen

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan pengolahan tanah dan pemberian bahan organik tanah berpengaruh nyata ($p < 0,05$) pada pengamatan 9 MST dan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada pengamatan 0, 3, dan 6 MST (Tabel 6). Secara keseluruhan pengamatan pada perlakuan K3 dan K4 memiliki nilai titik layu permanen terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya pada pengamatan 0, 3 dan 6 MST, namun pada pengamatan 9 MST perlakuan K4 ($0,14 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$) memiliki nilai terendah dan menunjukkan nilai yang berbeda nyata terhadap K0 ($0,19 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$).

Berdasarkan penurunan nilai titik layu permanen tersebut, diduga karena adanya implemen *subsoiler* dan pemberian bahan organik blotong dan abu ketel, sehingga dapat memperbaiki sifat fisik tanah yaitu menurunkan berat isi, meningkatkan porositas tanah dan meningkatkan C-organik tanah melalui penambahan bahan organik blotong 40 t ha^{-1} dan abu ketel 40 t ha^{-1} . Yatno (2011), menambahkan bahwa berat isi tanah menurun

disebabkan karena meningkatnya porositas total tanah akibat adanya agregasi tanah yang lebih baik dengan penambahan bahan organik, sehingga dengan peningkatan porositas tanah kemampuan menyerap air akan meningkat.

Ketersediaan Air Tanah

Perlakuan K4 memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan perlakuan K0. Nilai tertinggi pada K4 dapat terjadi karena adanya peningkatan porositas tanah pada pengamatan 0, 3 dan 6 MST secara berturut-turut yaitu sebesar 35,71 %, 52,11%, dan 51,72% (Tabel 4), serta terjadi penurunan nilai berat isi tanah pada perlakuan K4 secara berturut-turut yaitu sebesar $1,55 \text{ g cm}^{-3}$, $1,11 \text{ g cm}^{-3}$, dan $1,09 \text{ g cm}^{-3}$. Hal ini disebabkan karena pengolahan tanah dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman melalui perbaikan aerasi, pergerakan air dan penetrasi akar dalam profil tanah (Yunus, 2004).

Pemberian bahan organik secara nyata dapat memperbaiki kandungan air tanah. Bahan organik berperan dalam peningkatan ketersediaan air tanah (Quattara *et al.* 2006).

Pada budidaya tanaman lahan kering, air merupakan faktor pembatas yang paling menentukan dan sumber air utama bagi pertumbuhan tanaman adalah hujan. Bervariasinya hujan, baik dalam jumlah, intensitas, dan waktu datangnya hujan, dapat menjadi penyebab sulitnya prediksi ketersediaan air tanah, sehingga kemampuan menahan air di dalam tanah berfluktuasi. Air di dalam tanah dapat berkurang karena adanya evaporasi (penguapan), perkolasi, dan penyerapan air oleh akar tanaman (Ayu *et al.*, 2013). Bila dalam jangka waktu tertentu tidak ada penambahan air ke dalam tanah baik itu oleh hujan maupun irigasi, tanah akan segera mengering dan menunjukkan dampak negatif pada pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan (Ayu, 2013).

Tabel 4. Ketersediaan Air Tanah

Perlakuan	Ketersediaan Air Tanah (cm ³ cm ⁻³)			
	0 MST	3 MST	6MST	9 MST
K0	0,13	0,12	0,14	0,10 a
K1	0,16	0,16	0,19	0,17 ab
K2	0,12	0,08	0,11	0,10 ab
K3	0,17	0,20	0,20	0,23 b
K4	0,17	0,22	0,25	0,26 b
BNT	tn	tn	tn	0,08

Kode perlakuan sama dengan Tabel 1., tn = tidak nyata

C-organik

Pengolahan tanah dan pemberian bahan organik berpengaruh nyata ($p < 0,05$) pada pengamatan 6 dan 9 MST dan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada pengamatan 0 dan 3 MST (Tabel 5). Perlakuan K3 dan K4 memiliki nilai yang sama pada pengamatan 9 MST yaitu sebesar 2,32% dan lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Secara keseluruhan pengamatan terjadi peningkatan C-organik yang tinggi pada perlakuan K4 dibandingkan dengan kontrol (K0), karena pada perlakuan kontrol tidak diberikan bahan organik berupa blotong dan abu ketel, sehingga kadar C-organik dalam tanah rendah. Hal ini diduga karena bahan organik tanah mengalami proses dekomposisi yang cukup tinggi, sehingga mempengaruhi tinggi rendahnya kadar C-organik dalam tanah.

Tabel 5. C-organik

Perlakuan	C-Organik (%)			
	0 MST	3 MST	6 MST	9 MST
K0	1,70	1,80	1,71 a	1,73 a
K1	1,80	2,04	2,12 b	2,09 b
K2	1,89	1,99	2,18 b	2,15 b
K3	1,72	2,07	2,24 b	2,32 b
K4	1,74	2,24	2,28 b	2,32 b
BNT	tn	tn	0,32	0,27

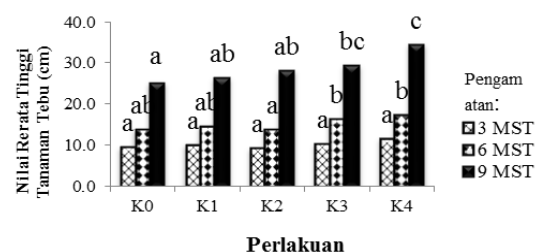
Kode perlakuan sama dengan Tabel 1., tn = tidak nyata

Tingginya kadar C-organik tanah dipengaruhi oleh kandungan liat, debu dan pH tanah serta ketinggian tempat, dimana semakin tinggi kandungan liat maka kadar C-organik tanah akan meningkat (Priyono dan Wahyudi, 2009).

Pertumbuhan Tanaman

Tinggi Tanaman

Dari hasil analisis ragam pengaruh pengolahan tanah dan pemberian bahan organik berupa blotong dan abu ketel memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tinggi tanaman tebu pada pengamatan 6 dan 9 MST (Gambar 2).



Gambar 2. Tinggi tanaman tebu di kebun Belawae A, PG Camming, Makassar. Keterangan: perlakuan K0, K1, K2 K3, dan K4 pada Tabel 1..

Pada pengamatan 6 dan 9 MST menunjukkan peningkatan tinggi tanaman secara berturut-turut yaitu sebesar 17,35 cm dan 34,59 cm pada perlakuan K4 dibandingkan dengan perlakuan K0 sebesar 13,83 cm dan 25,16 cm. Hal ini diduga bahwa perlakuan Subsoiling 2 kali + Harrowing 1 kali + Furrowing 1 kali blotong 40 t ha⁻¹ dan abu ketel 40 t ha⁻¹ dimasukkan dalam larikan (K4) mampu meningkatkan tinggi tanaman. Kombinasi pengolahan tanah dan pemberian bahan

organik blotong 40 t ha⁻¹ dan abu ketel 40 t ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tebu.

Yatno (2011) menambahkan bahwa pemberian bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti peningkatan stabilitas agregat tanah, porositas, kadar air tanah dan penurunan berat isi tanah. Hal ini menyebabkan distribusi dan penetrasi akar lebih luas, sehingga serapan hara dan air menjadi lebih besar dan berdampak pada peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut penelitian yang dilakukan Mulyadi (2000), menunjukkan bahwa pemberian blotong nyata meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah tanaman/rumpun, dan bobot kering tebu bagian atas berumur 4 bulan yang ditanam di tanah dengan dosis efektif 40 t ha⁻¹.

Hubungan antara Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Tebu pada 3 MST

$$\begin{aligned} \text{KL} &= 1,729 + 0,004 (x_1) + 0,155 (x_2) - 0,425 (x_3) - 0,097 (x_4) + 0,409 (x_5) \\ \text{KAT} &= 1,110 + 1,326^{**} (x_1) + 5,082^{**} (x_2) - 6,423^{**} (x_3) - 1,599^{**} (x_4) - 1^{**} (x_5) + 1^{**} (x_5) \\ \text{TT} &= 25,458 + 1,306 (x_1) + 4,892 (x_2) - 52,65 (x_3) - 39,411 (x_4) + 35,887 (x_5) + 0 (x_6) + 25,840 (x_7) \end{aligned}$$

Keterangan : x_1 (Porositas tanah %), x_2 (C-Organik %), x_3 (Berat Isi g cm⁻³), x_4 (Berat Jenis g cm⁻³), x_5 (Titik Layu Permanen cm³cm⁻³), x_6 (Kapasitas Lapang cm³cm⁻³), x_7 (Ketersediaan Air Tanah cm³cm⁻³) *(Nyata), ** (Sangat Nyata)

Hubungan antara Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Tebu pada 6 MST

$$\begin{aligned} \text{KL} &= -5,141 + 0,113 (x_1) + 0,053 (x_2) - 5,530 (x_3) - 3,402 (x_4) - 1,146 (x_5) \\ \text{KAT} &= -1,876 + 0,037 (x_1) + 0,024^* (x_2) - 1,787^{**} (x_3) + 0,896 (x_4) + 0,716^{**} (x_5) - 0,680 (x_6) \\ \text{TT} &= -1,88,10 + 3,360 (x_1) + 1,178 (x_2) - 144,87 (x_3) - 86,428 (x_4) + 29,32 (x_5) - 12,53 (x_6) + 18,162 (x_7) \end{aligned}$$

Keterangan : x_1 (Porositas %), x_2 (C-Organik %), x_3 (Berat Isi g cm⁻³), x_4 (Berat Jenis g cm⁻³), x_5 (Titik Layu Permanen cm³cm⁻³), x_6 (Kapasitas Lapang cm³cm⁻³), x_7 (Ketersediaan Air Tanah cm³cm⁻³) *(Nyata), ** (Sangat Nyata)

Hubungan antara Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Tebu pada 9 MST

$$P = 31,685 + 10,512 (x_1) - 0,272 (x_2) + 0 (x_3) - 0,211 (x_4)$$

Keterangan x_1 (C-Organik %), x_2 (Pasir %), x_3 (Debu %), x_4 (Liat %), *(Nyata), ** (Sangat Nyata)

$$\text{KL} = -3,094 + 0,026 (x_1) + 0,070 (x_2) - 2,801^* (x_3) - 1,537 (x_4) - 0,368 (x_5)$$

$$\text{KAT} = 0,180 + 0,023 (x_1) + 0,004 (x_2) - 0,043^{**} (x_3) - 0,045 (x_4) - 0,871 (x_5) + 0,404 (x_6)$$

$$\text{TT} = -113,969 + 5,882 (x_1) + 3,050 (x_2) - 102,865^{**} (x_3) - 58,018 (x_4) + 1,178 (x_5) + 17,141 (x_6) + 5,971 (x_7)$$

Keterangan : x_1 (C-Organik %), x_2 (Porositas %), x_3 (Berat Isi g cm⁻³), x_4 (Berat Jenis g cm⁻³), x_5 (Titik Layu Permanen cm³cm⁻³), x_6 (Kapasitas Lapang cm³cm⁻³), x_7 (Ketersediaan Air Tanah cm³cm⁻³) *(Nyata), ** (Sangat Nyata)

Pembahasan Umum

Berdasarkan hasil hubungan antar variabel yang di uji menggunakan matriks korelasi dan regresi secara berganda, pertumbuhan tanaman tebu sangat dipengaruhi oleh berat isi tanah, porositas tanah, C-organik dalam tanah, titik layu permanen, kapasitas lapang, dan ketersediaan air tanah. Hasil korelasi dan regresi pada pengamatan 3 dan 6 MST menunjukkan bahwa variabel pengamatan tersebut memiliki hubungan yang nyata terhadap ketersediaan air di dalam tanah menurut uji signifikan dengan menggunakan aplikasi *genstat*.

Pengolahan tanah dan pemberian bahan organik mampu menurunkan berat isi tanah pada keseluruhan pengamatan, sehingga secara tidak langsung penurunan ini akan berdampak pada peningkatan porositas tanah. Pengolahan tanah menggunakan implement *subsoiling* dapat memecahkan bongkahan lapisan tanah bawah yang padat yang berada dibawah lapisan olah, selanjutnya bongkahan-bongkahan tersebut digaru menggunakan *implement Disc Harrow* yang berfungsi menghaluskan bongkahan-bongkahan tanah yang cukup besar menjadi remah sehingga menurunkan berat isi tanah (Suryana, 2014).

Pemberian bahan organik kedalam tanah akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui suplai hara maupun secara tidak langsung melalui modifikasi sifat-sifat fisika tanah seperti stabilitas agregat dan porositas tanah, sehingga dari hal tersebut dapat memperbaiki lingkungan perakaran dan merangsang pertumbuhan tanaman (Darwish et al., 1995). Memelihara dan memperbaiki kualitas tanah adalah penting untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas pertanian secara berkelanjutan. Bahan organik tanah merupakan indikator penting dari kualitas tanah dan keberlanjutannya agronomik, karena pengaruhnya terhadap terhadap kualitas sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Ravees, 1997).

Beberapa indikator sifat fisik tanah yang berhubungan dengan bahan organik tanah adalah pembentukan dan stabilitas agregat (Tisdall dan Oades, 1982), berat isi tanah dan porositas tanah (Ravees, 1997) kadar air tanah (Zebarth et al., 1999). Selanjutnya akan berpengaruh terhadap perkecambahan tanaman, distribusi perakaran, pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman (Bronik dan Lal, 2005), sehingga kemampuan akar tanaman menyerap unsur hara dan air akan lebih besar dan akan berpengaruh pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Yatno, 2011).

Kesimpulan

Pengolahan tanah subsoiling 2 kali + harrowing 1 kali + furrowing 1 kali blotong dan abu ketel 40 t ha⁻¹ dimasukkan dalam larikan (K4) mampu memperbaiki porositas tanah yaitu sebesar 50,2%. Pengolahan tanah subsoiling 2 kali + harrowing 1 kali + furrowing 1 kali blotong dan abu ketel 40 t ha⁻¹ dimasukkan dalam larikan (K4) mampu meningkatkan tinggi tanaman tebu dari 3 MST, 6 MST dan 9 MST secara berturut-turut 11,62 cm, 17,35 cm dan 34,59 cm.

Daftar Pustaka

Ayu, I.W., Prijono, S. dan Sormarno. 2013. Evaluasi Ketersediaan Air Tanah Lahan Kering Di Kecamatan Unter Ives, Sumbawa Besar. Jurnal Pembangunan Alam Lestari 4 (1), 18-25.

- Bronik, C.J. and Lal, R. 2005. Soli structure and management: review. *Geoderma* 124, 3-4.
- Darwish, O.H., Persaud, N. and Martens, D.C. 1995. Effect of long-term application of animal manure on physical properties of three soils. *Plant and Soil* 176, 289-295.
- Goenadi, D.H. 2006. Pupuk dan Teknologi Pemupukan Berbasis Hayati. Dari Cawan Petri ke Lahan Petani. Yayasan John Hi-Tech. Idetama. Jakarta.
- Hakim, N., Nyapka, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Saul, M.R., Dina, M.A., Hong, G.B. dan Bailey, H.H. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Lampung: Penerbit Universitas Lampung.
- Hakim, R. 2011. Pengaruh Pengolahan Tanah Dengan Bajak Rotary Tipe Curve Blade Dan Pupuk Bokhasi Terhadap Sifat Fisik Tanah Alluvial. [Skripsi] Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hendromono, N. Mindawati, S. Bustomi, A.S. Kosasih, Mahfudz, A. Nirsatmanto, T. Rostiwati, I. Anggraini, R. Bogidarmanti, dan B. Rustaman. 2006. Informasi Kesesuaian Jenis Pohon Untuk Hutan Tanaman di Sumatera Dan Kalimantan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.
- Hersyami dan Sembiring EN. 2000. Perubahan Kepadatan Tanah Karena Tingkat Pembebanan pada beberapa Kondisi Kadar Air Tanah. Proseding Seminar Nasional Teknik Pertanian AE2000. Bogor: hlm 17-25.
- Li, X.G., Li, F.M., Zed, R., Zhan, Z.Y. and Singh, B. 2007. Soil physical properties and their relations to organic carbon pool as affected by land use in an alpine pastureland. *Geoderma* 139, 98-105.
- Mulyadi, M. 2000. Kajian Pemberian Blotong Dan Terak Baja Pada Tanah Kandiodoxs Pelaihari Dalam Upaya Memperbaiki Sifat Kimia Tanah, Serapan N, Si, P, dan S Serta Pertumbuhan Tebu. Tesis. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Prasetyo, B.H. dan Suriadikarta, D.A. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah Ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 25(2), 39-47.
- Prijono, S. dan Wahyudi, H.A. 2009. Peran agroforestry dalam mempertahankan makroporositas tanah (studi pengaruh peningkatan serasah terhadap peningkatan biomassa cacing penggali tanah *P. corethrurus* dan makroporositas tanah). *Primordia* 5(3), 203-212
- Quattara, K., Quattara, B., Assa, A. and Michel, S.P. 2006. Long-term effect of ploughing, and organic matter input on soil moisture characteristics of a Ferric Lixisol in Burkina Faso. *Soil and Tillage Research* 88, 217-224.

- Reeves, D.W. 1997. The role of soil organic matter in maintaining soil quality in continuous cropping systems. *Soil and Tillage Research* 43,131-167.
- Soekardi, M.W. Retno., dan Hikmatullah. 1993. Inventarisasi dan Karakterisasi Lahan Alang – alang. *Prosiding Seminar Lahan Alang – alang*. Bogor
- Stevenson F.J. 1982. *Humus chemistry genesis, composition, reactions*. Willey Interscience, New York
- Suryana, 2014. Pengaruh Pengolahan Tanah Dan Penambahan Abu Ketel Terhadap Sifat Fisik Tanah, Pertumbuhan, Dan Produksi Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum*). [Skripsi]. Universitas Brawijaya. Malang.
- Tisdall, J.M. and Oades, J.M. 1982. Organic matter and water-stable aggregates in soils. *Journal of Soil Science* 33, 141-163.
- Utomo, W.H. dan Siswanto, B. 2013. Upaya Peningkatan Produktivitas dan Rendemen Tebu di PG Bone, Camming, dan Takalar Berbasis Pemanfaatan Limbah dan Pemurnian Varietas. Universitas Brawijaya Malang
- Widiyantoro, M.R. 2014. Pengaruh Pengolahan Tanah dan pemberian baha organik (blotong dan abu ketel) Terhadap Kemantapan Agregat Dan Pertumbuhan Vegetatif Awal Tanaman Tebu (*Sacharrum Officinarum L.*). [Skripsi]. Universitas Brawijaya. Malang.
- Yatno E. 2011. Peranana bahan organic daam memperbaiki kualitas fisik tanah dan produksi tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 5 (1), 11-18.
- Yunus, Y. 2004. *Tanah dan Pengelolaan*. CV Alfabets. Bandung.
- Zebarth, B.J., Neilsen, G.H., Hogue, E. and Neilsen, D. 1999. Influence of organic waste amendments on selected soil physical and chemical properties. *Canadian Journal of Soil Science* 79,501-504.

halaman ini sengaja dikosongkan