



JURNAL RONA TEKNIK PERTANIAN  
ISSN : 2085-2614; e-ISSN 2528 2654  
JOURNAL HOMEPAGE : <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/RTP>



## PERUBAHAN SIFAT FISIKA DAN KIMIA TANAH PADA LAHAN KERING AKIBAT PERLAKUAN BAHAN ORGANIK DAN KAPUR DOLOMIT

Zulfakri<sup>1\*</sup>, Yusrizal<sup>2</sup>, Angga Defrian<sup>1</sup>, Muhammad Nasir<sup>3</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Payakumbuh

<sup>2)</sup>Jurusan Aroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar, Aceh Barat

<sup>3)</sup> Sekolah Menengah Kejuruan Pembangunan Pertanian Negeri Saree, Aceh

\*Email: [zulfakri@ymail.com](mailto:zulfakri@ymail.com)

### Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui perubahan sifat fisika dan kimia tanah pada lahan kering akibat perlakuan bahan organik dan kapur dolomit. Metode yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan 2 (dua) faktor yang terdiri dari kapur dolomit pada taraf 0 ton/ha, 0,8 ton/ha dan 1,6 ton/ha, dan bahan organik pada taraf 0 ton/ha, 6 ton/ha dan 12 ton/ha dengan 3 (tiga) kali pengulangan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pada perlakuan bahan organik mampu memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah dimana stabilitas agregat, porositas total, C-organik dan pori drainase cepat menjadi meningkat serta mampu menurunkan *bulk density* dibandingkan dengan tanpa perlakuan bahan organik.

**Kata kunci :** Bahan organik, kapur, fisika tanah, kimia tanah, lahan kering

## **CHANGES IN PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL ON DRY LAND DUE TO ORGANIC MATERIALS AND DOLOMIT LIME**

**Zulfakri<sup>1\*</sup>, Yusrizal<sup>2</sup>, Angga Defrian<sup>1</sup>, Muhammad Nasir<sup>3</sup>**

<sup>1)</sup> Agricultural Technology Department, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh,  
Payakumbuh

<sup>2)</sup> Department of Arotechnology, Faculty of Agriculture, Universitas Teuku Umar,  
Meulaboh Aceh Barat

<sup>3)</sup> Saree State Agricultural Development Vocational High School, Aceh

\*Email: zulfakri@ymail.com

### **Abstract**

This research was conducted to determine changes in physical and chemical properties of soil on dry land due to the application of organic matter and dolomite lime. This study used factorial randomized block design (RAK) consisting of 2 (two) factors, namely dolomite lime at levels 0, 0.8 and 1.6 tons/ha, while organic matter at levels 0, 6, and 12 tons/ha. with 3 (three) repetitions. The results showed that the organic matter treatment was able to improve the physical and chemical properties of the soil in which the total porosity, aggregate stability, fast drainage pores and organic C were increased and were able to decrease the bulk density compared to without the addition of organic matter.

**Keywords :** Organic matter, lime, soil physics, soil chemistry, dry land

### **PENDAHULUAN**

Kebutuhan akan air dan lahan di sektor pertanian merupakan aspek penting yang sangat perlu diperhatikan, sehingga keberadaan lahan dan sumber daya air menjadi strategis dalam kelangsungan hidup manusia dan makhluk lainnya.

Atmojo (2003) mengatakan bahwa bahan organik berpengaruh terhadap pasokan hara tanah dan mempengaruhi sifat fisika, biologi dan kimia tanah. Keadaan fisik tanah yang baik, apabila dapat menjamin pertumbuhan akar tanaman, aerasi dan lengas tanah, semuanya berkaitan dengan peran bahan organik. Peran bahan organik yang paling besar terhadap sifat fisika tanah meliputi : struktur, konsistensi, porositas, daya mengikat air dan peningkatan ketahanan terhadap erosi.

Selain penggunaan bahan organik, kapur merupakan salah satu bahan yang sangat dibutuhkan untuk memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah sebagaimana yang dikemukakan oleh Brady (1990) bahwa pengaruh pengapuran terhadap sifat fisika tanah adalah meningkatkan granulasi yang dapat mempercepat pergerakan air dan udara serta struktur tanah menjadi remah dan juga dapat merangsang kegiatan mikroorganisme dalam tanah.

Untuk melihat pengaruh bahan organik dan kapur dolomit pada lahan kering terhadap sifat fisika dan kimia tanah maka perlu dilakukan penelitian melihat perubahan

sifat fisika dan kimia tanah pada lahan kering akibat perlakuan bahan organik dan kapur dolomit.

## METODELOGI

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada lahan kering di Kecamatan Blang Bintang Kabupaten Aceh Besar pada ketinggian tempat  $\pm 60$  m dpl. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman serta Laboratorium Fisika Tanah dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Bahan yang digunakan berupa kapur dolomit dan bahan organik, Peralatan yang digunakan berupa satu unit traktor roda empat dengan bajak piring dan bajak rotari, pressure plate apparatus dan membran apparatus, meteran, ring sample, cutter, camera digital, tali, alat tulis, serta peralatan pendukung lainnya.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 (dua) faktor percobaan yang dilihat pengaruhnya terhadap perubahan sifat fisika dan kimia tanah pada lahan kering. Perlakuan penelitian pada bahan organik (BO) dengan 3 (tiga) taraf dan pada kapur dolomit (KD) juga 3 (tiga) taraf dengan pengulangan sebanyak 3 (tiga) kali ulangan sehingga menjadi 27 satuan percobaan. Perlakuan kapur dolomit dan bahan organik bervariasi. Bahan organik 0 ton/ha ( $BO_0$ ) atau setara dengan 0 kg/plot, 6 ton/ha ( $BO_1$ ) setara dengan 8,1 kg/plot dan 12 ton/ha ( $BO_2$ ) setara dengan 16,2 kg/plot. Begitu pula dengan perlakuan kapur dolomit 0 ton/ha ( $KD_0$ ) atau setara dengan 0 kg/plot, 0,8 ton/ha ( $KD_1$ ) setara dengan 1,08 kg/plot dan 1,6 ton/ha ( $KD_2$ ) setara dengan 2,16 kg/plot dengan ukuran luas plot 3 m x 4,5 m.

Untuk mengetahui pengaruh faktor perlakuan terhadap sifat fisika dan kimia tanah pada lahan kering dilakukan pengolahan data yang diperoleh lapangan secara parametrik dengan menggunakan uji F jika berpengaruh nyata maka akan dilakukan uji beda nyata terkecil pada taraf 5% (BNT, 0,05%).

Model matematika percobaan faktorial dua faktor adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \rho_k + \varepsilon_{ijk} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

$Y_{ijk}$  : Hasil pengamatan pada satuan percobaan

$\mu$  : Rata-rata

$\alpha_i$  : Hasil pengamatan pengaruh kapur dolomit taraf ke -i (1,2 dan 3)

$\beta_j$  : Hasil pengamatan pengaruh bahan organik ke -j (1,2 dan 3)

$(\alpha\beta)_{ij}$  : Pengaruh interaksi kapur dolomit taraf ke -i dan bahan organik taraf ke -j

$\rho_k$  : Pengaruh kelompok ke - k

$\varepsilon_{ijk}$  : Pengaruh galat percobaan

### 1. Distribusi Pori

Distribusi pori merupakan penyebaran dan keanekaragaman ukuran pori yang terdapat didalam tanah yang terdiri dari pori drainase cepat ( $> 30 \mu$ ), pori drainase lambat ( $8,6 \mu - 30 \mu$ ), pori air tersedia ( $0,2 \mu - 8,6 \mu$ ) dan pori tak berguna ( $< 0,2 \mu$ ) yang tidak dihitung atau diabaikan. Penentuan ukuran pori dengan terlebih dahulu menentukan nilai Potensial Free Energy (pF), dimana :

$$\begin{aligned} \text{Pori Drainase Cepat} &= pF_1 - pF_2 \\ \text{Pori Drainase Lambat} &= pF_2 - pF_{2,54} \\ \text{Pori Air Tersedia} &= pF_{2,54} - pF_4 \end{aligned}$$

## 2. Bulk Density

Bulk density (BD) tanah adalah bobot kering suatu satuan volume tanah dalam keadaan utuh yang dinyatakan dalam  $\text{g/cm}^3$ . Satuan volume tersebut terdiri dari volume bahan padat dan ruang pori di antaranya. Penetapan BD menggunakan sampel tanah dalam ring dengan rumus.

$$BD = \frac{Mt}{Vt} \dots\dots\dots (2)$$

Volume ring sampel

$$V = \pi r^2 \times t$$

Dimana :

t = Tinggi tabung (cm)

r = Jari-jari tabung (cm)

$\pi = 3.14$

Mt = Massa tanah (g)

Vt = Volume tanah ( $\text{m}^3$ )

## 3. Indeks Stabilitas Agregat

Penetapan indeks stabilitas agregat tanah secara kuantitatif dilakukan dengan pengayakan kering dan basah dengan mencari rata-rata berat diameter agregat tanah pada pengayakan kering dan basah yang hasilnya merupakan indeks stabilitas dengan persamaan :

$$\text{Indeks Stabilitas Agregat} = \frac{1}{\text{Indeks Instabilitas}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

## 4. Porositas Total

Porositas total merupakan volume seluruh pori yang terdapat dalam suatu volume tanah utuh yang dinyatakan dalam satuan persen, dengan persamaan :

$$\text{Porositas Total} = \left( 1 - \frac{\text{Bobot Isi (BD)}}{\text{Bobot Jenis Butiran}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$

## 5. pH Tanah

Nilai pH tanah merupakan nilai yang sangat penting untuk menentukan kesuburan tanah, jika kondisi pH tanah tidak sesuai untuk pertumbuhan tanaman maka tanaman tersebut tidak akan mampu tumbuh dengan baik, pH tanah juga berpengaruh terhadap kegiatan mikroorganisme dalam tanah sehingga perlu dilakukan pengukuran pH tanah sebelum dilakukan penanaman. Perbaikan pH tanah dapat dilakukan dengan perlakuan kapur karbonat sebagai penyumbang Ca. Pengapuran juga mampu memproduksi *senyawa organik* seperti gum dan resin yang menyelimuti partikel sehingga mampu menstabilkan agregat, semakin tinggi nilai pH tanah berarti semakin asam pula tanah tersebut. Disamping itu peranan bahan organik juga akan meningkatkan Ca-dd tanah yang ikut mempengaruhi pH tanah dengan mengeliminir Al-dd pada tanah. Pengukuran pH tanah dilakukan dengan menggunakan pH meter.

## 6. C-organik

C-organik berasal dari pelapukan sisa-sisa makhluk hidup, C-organik pada tanah sangat menentukan tingkat kesuburan tanah, semakin banyak C-organik yang terkandung dalam tanah akan semakin subur tanah tersebut yang dapat dihitung dengan menggunakan metode Walkley dan Black.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Bulk Density

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa bulk density tanah akibat perlakuan kapur dolomit dan bahan organik berpengaruh nyata serta saling berinteraksi. Dimana pada dosis perlakuan kapur dolomit 1,6 ton/ha dan perlakuan bahan organik 12 ton/ha menghasilkan nilai rata-rata bulk density terendah 1,05 g/cm<sup>3</sup> yang berpengaruh nyata dengan perlakuan bahan organik 0 ton/ha dan bahan organik 6 ton/ha.

Tabel 1. Rata-rata bulk density tanah akibat perlakuan kapur dolomit dan bahan organik

| Bahan Organik<br>(ton/ha) | Kapur Dolomit (ton/ha)        |              |             |
|---------------------------|-------------------------------|--------------|-------------|
|                           | 0                             | 0,8          | 1,6         |
|                           | ..... g/cm <sup>3</sup> ..... |              |             |
| 0                         | 1,16 a<br>A                   | 1,19 ab<br>B | 1,21 b<br>C |
| 6                         | 1,16 b<br>A                   | 1,13 ab<br>A | 1,12 a<br>B |
| 12                        | 1,18 c<br>A                   | 1,13 b<br>A  | 1,05 a<br>A |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama (huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal) tidak berpengaruh nyata menurut uji BNT pada taraf 0,05

Perlakuan bahan organik dengan dosis 6 ton/ha berpengaruh nyata dengan perlakuan bahan organik 12 ton/ha. Sama halnya dengan tanpa perlakuan bahan organik atau bahan organik 0 ton/ha juga berpengaruh nyata dengan perlakuan bahan organik 6 ton/ha dan perlakuan bahan organik 12 ton/ha.

Nilai bulk density tertinggi diperoleh pada perlakuan kapur 1,6 ton/ha dan perlakuan bahan organik 0 ton/ha yaitu 1,21 g/cm<sup>3</sup> dan berpengaruh nyata dengan perlakuan bahan organik 6 ton/ha dan 12 ton/ha juga berpengaruh nyata dengan perlakuan kapur dosis 0 ton/ha tetapi tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan kapur pada taraf 0,8 ton/ha.

Perlakuan bahan organik dan kapur mampu merubah sifat fisika tanah dengan menurunnya nilai rata-rata bulk density tanah terutama pada pemberian 12 ton/ha bahan organik dan 1,6 ton/ha kapur yaitu 1,05 g/cm<sup>3</sup>. Rendahnya Bulk density tanah akibat perlakuan bahan organik disebabkan oleh terjadinya peningkatan pori tanah yang diisi oleh udara dan air sehingga mampu mengurangi berat jenis tanah.

Sebagaimana (Barzegar, *et. al.* 2002) melaporkan bahwa pemberian bahan organik berupa pupuk kandang berperan dalam memperbaiki berat isi tanah pada lapisan olah (0-20 cm). Sama halnya dengan Hillel (1980), yang mengatakan bahwa nilai berat isi tanah akan semakin menurun dengan bertambahnya konsentrasi karbon organik tanah.

Sebagaimana yang dikemukakan oleh Endriani (2010) bahwa tingginya bahan organik yang menyebabkan bulk density semakin rendah dan porositas semakin tinggi sehingga ketahanan penetrasi tanahpun berkurang hasil dari dekomposisi bahan organik akan menjadikan tanah lebih gembur memperbaiki aerasi dan tanah dan struktur tanah, berat volume dan total porositas tanah yang selanjutnya menjadi tersedia unsur hara yang baik.

## 2. Porositas Total

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa porositas total tanah akibat perlakuan bahan organik dan kapur dolomit berpengaruh nyata dan saling berinteraksi. Pada dosis perlakuan kapur 1,6 ton/ha, bahan organik 0 ton/ha menghasilkan rata-rata porositas total terendah yaitu 44,24 % dan berpengaruh nyata dengan perlakuan bahan organik lainnya (6 ton/ha, 12 ton/ha) dan tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan kapur 0 ton/ha dan 0,8 ton/ha.

Tabel 2. Rata-rata porositas total tanah akibat perlakuan kapur dolomit dan bahan organik.

| Bahan Organik<br>(ton/ha) | Kapur Dolomit (ton/ha) |              |              |
|---------------------------|------------------------|--------------|--------------|
|                           | 0                      | 0,8          | 1,6          |
|                           | ..... % .....          |              |              |
| 0                         | 44,34 a<br>A           | 44,37 a<br>A | 44,24 a<br>A |
| 6                         | 51,88 a<br>B           | 52,34 a<br>B | 52,41 a<br>B |
| 12                        | 51,52 a<br>B           | 52,91 a<br>B | 55,54 b<br>C |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama (huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal) tidak berpengaruh nyata menurut uji BNT pada taraf 0,05

Pada perlakuan bahan organik 0 ton/ha berbeda nyata dengan perlakuan bahan organik 6 ton/ha yaitu 52,41 % dan berpengaruh nyata dengan perlakuan bahan organik 12 ton/ha yaitu 55,54 %. Rata-rata porositas total tanah tertinggi diperoleh pada perlakuan bahan organik 12 ton/ha dan perlakuan kapur 1,6 ton/ha yaitu 55,54 % dan berpengaruh nyata dengan perlakuan bahan organik lainnya (0 ton/ha dan 6 ton/ha).

Selanjutnya pada dosis perlakuan kapur 0,8 ton/ha cenderung meningkatkan porositas total tanah dibandingkan dengan dosis kapur 0 ton/ha yaitu pada dosis bahan organik 0 ton/ha, 6 ton/ha dan 12 ton/ha. Hal serupa juga terjadi pada dosis kapur 1,6 ton/ha dimana terjadi peningkatan porositas total dibandingkan dengan perlakuan kapur 0,8 ton/ha yaitu pada dosis bahan organik 6 ton/ha dan 12 ton/ha sedangkan menurun pada dosis 0 ton/ha.

Perlakuan bahan organik dan kapur mampu merubah sifat fisika tanah dengan meningkatnya nilai rata-rata porositas total tanah terutama pada pemberian 12 ton/ha bahan organik dan 1,6 ton/ha kapur yaitu 55,54 % . Sedangkan pada dosis bahan organik 0 ton/ha dan kapur 1,6 ton/ha porositas total tanah menurun dan merupakan nilai terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Sesuai dengan yang dikatakan oleh Sutanto (2002), bahwa porositas tanah/total ruang pori dipengaruhi oleh bahan organik tanah. Hardjowigeno (1992) juga mengatakan tingginya porositas tanah disebabkan apabila bahan organik tinggi. Tanah-tanah dengan struktur granular atau remah mempunyai porositas yang lebih tinggi daripada tanah-tanah dengan tekstur pejal, begitu juga dengan (Surya, et al, 2017) mengatakan bahwa humus dengan partikel tanah terdapat interaksi sehingga berakibat pada struktur tanah yang lebih mantap dan akan memperbesar ruang pori.

## 3. Indeks Stabilitas Agregat Tanah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa indeks stabilitas agregat tanah berpengaruh nyata akibat perlakuan bahan organik dan kapur tidak berpengaruh nyata serta tidak saling berinteraksi.

Tabel 3. Rata-rata indeks stabilitas agregat tanah akibat perlakuan kapur dolomit dan bahan organik.

| Bahan Organik<br>(ton/ha) | Kapur Dolomit (ton/ha) |         |        | Rata-rata |
|---------------------------|------------------------|---------|--------|-----------|
|                           | 0                      | 0,8     | 1,6    |           |
|                           | ..... % .....          |         |        |           |
| 0                         | 37,45                  | 37,85   | 37,15  | 37,48 A   |
| 6                         | 57,48                  | 58,35   | 57,54  | 57,79 B   |
| 12                        | 57,42                  | 58,11   | 57,08  | 57,54 B   |
| Rata-rata                 | 50,78 a                | 51,44 a | 50,59a |           |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama (huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal) tidak berpengaruh nyata menurut uji BNT pada taraf 0,05

Rata-rata indeks stabilitas agregat akibat perlakuan bahan organik tertinggi dijumpai pada taraf 6 ton/ha yaitu 57,79 % yang berpengaruh nyata pada perlakuan 0 ton/ha yaitu 37,48 dan tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan 12 ton/ha yaitu 57,54 %, Indeks stabilitas agregat tanah terendah akibat perlakuan bahan organik dijumpai pada taraf 0 ton/ha yaitu 37,48 % dengan berpengaruh nyata pada perlakuan bahan organik 6 ton/ha yaitu 57,79 % dan perlakuan bahan organik 12 ton/ha yaitu 57,54%.

Rata-rata indeks stabilitas agregat tanah juga meningkat akibat perlakuan kapur dibandingkan dengan tidak ada perlakuan kapur (0 ton/ha) akan tetapi tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan kapur dosis 1,6 ton/ha dan kapur dosis 0,8 ton/ha. Indeks stabilitas agregat tanah tertinggi akibat perlakuan kapur dijumpai pada taraf kapur 0,8 ton/ha yaitu 51,44 dan tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan kapur pada taraf 0 ton/ha dan kapur taraf 1,6 ton/ha. Sedangkan indeks stabilitas agregat tanah terendah dijumpai pada perlakuan kapur dosis 0 ton/ha yaitu 50,78 % dengan tidak berpengaruh nyata pada taraf 0,8 ton/ha dan taraf 1,6 ton/ha.

Brodowski *et al.* (2006) mengatakan bahwa bahan organik tanah yang berada dalam mikroagregat mengalami proteksi terhadap akses perombakan sehingga menjadi lebih stabil daripada bahan organik yang berada pada makroagregat, Suwardji (2004) menambahkan tentu hal ini membutuhkan prasyarat bahwa agregat tersebut tidak rusak secara fisik seperti oleh pengolahan tanah dan terekspose kondisi oksidasi karena pengolahan tanah.

Hakim dkk (1996) juga mengemukakan bahwa tanah yang kadar bahan organik yang rendah mempunyai agregat yang kurang mantap. Peningkatan yang relatif kecil ini dikarenakan untuk memantapkan agregat tanah membutuhkan waktu yang lama dalam proses dekomposisi bahan organik didalam tanah. Bahan organik dapat berperan secara langsung sebagai agen pengikat dalam proses pembentukan agregat tanah (Sharma dan Bhusman, 2001).

Disamping penggunaan bahan organik, aplikasi batu kapur dan dolomit pada tanah juga mampu meningkatkan stabilitas agregat tanah melalui pembuatan jembatan Ca dan Mg dengan karbon organik tanah dan partikel liat terhadap sifat fisik (Shaaban et al., 2015).

#### 4. Distribusi Pori

Hasil analisis ragam terhadap pori drainase cepat, pori drainase lambat dan pori air tersedia berpengaruh nyata akibat perlakuan bahan organik dan perlakuan kapur akan tetapi tidak saling berinteraksi.

Tabel 4. Rata-rata pori drainase cepat, pori drainase lambat dan pori air tersedia tanah akibat perlakuan kapur dolomit dan bahan organik.

| Bahan Organik<br>(ton/ha) | Parameter              |                         |                      |
|---------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|
|                           | Pori Drainase<br>Cepat | Pori Drainase<br>Lambat | Pori<br>Air Tersedia |
|                           | ..... % .....          |                         |                      |
| 0                         | 7,68 a                 | 6,49 a                  | 5,78 a               |
| 6                         | 19,12 b                | 7,65 a                  | 8,84 b               |
| 12                        | 16,66 b                | 9,40 b                  | 11,83 b              |
| Kapur Dolomit<br>(ton/ha) | Pori Drainase<br>Cepat | Pori Drainase<br>Lambat | Pori<br>Air Tersedia |
| 0                         | 11,63 a                | 5,99 a                  | 7,18 a               |
| 0,8                       | 17,20 b                | 8,25 b                  | 9,17 b               |
| 1,6                       | 14,63 ab               | 9,31 b                  | 10,10 b              |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama (huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal) tidak berpengaruh nyata menurut uji BNT pada taraf 0,05

Rata-rata pori drainase cepat akibat perlakuan bahan organik tertinggi dijumpai pada taraf 6 ton/ha yaitu 19,12 % yang berpengaruh nyata dengan perlakuan 0 ton/ha yaitu 7,68 % akan tetapi tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan bahan organik pada tingkat 12 ton/ha yaitu 16,66 %. Hal serupa juga terjadi pada perlakuan kapur taraf 0,8 ton/ha yang merupakan nilai tertinggi terbentuknya pori drainase cepat dengan berpengaruh nyata bila dibandingkan dengan tanpa perlakuan kapur atau 0 ton/ha kan tetapi tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan kapur 1,6 ton/ha yaitu 14,63 %.

Sedangkan pori drainase lambat nilai tertinggi akibat perlakuan bahan organik diperoleh pada perlakuan 12 ton/ha sebesar 9,40 % berpengaruh nyata dengan perlakuan bahan organik pada taraf lainnya. Sedangkan pada perlakuan kapur nilai tertinggi juga diperoleh pada taraf kapur 1,6 ton/ha yaitu 9,31 % dan tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan kapur pada taraf 0,8 ton/ha akan tetapi berpengaruh nyata dengan perlakuan kapur pada taraf 0 ton/ha yaitu 5,99 %.

Perlakuan bahan organik dan kapur menurunkan pori drainase lambat karena adanya proses agregasi didalam tanah, sehingga terjadi peningkatan pori drainase cepat. Sedangkan pori air tersedia berpengaruh sangat nyata pada perlakuan bahan organik, hal ini dikarenakan oleh terbentuknya pori air tersedia tertinggi pada taraf bahan organik 12 ton/ha yaitu 11,83 % yang berpengaruh nyata dengan perlakuan bahan 0 ton/ha tetapi tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan bahan organik organik pada taraf 6 ton/ha. Begitu juga dengan perlakuan kapur yang diperoleh nilai tertinggi pada taraf 1,6 ton/ha sebesar 10,10 % yang tidak berpengaruh nyata dengan taraf 0,8 ton/ha akan tetapi memberi pengaruh nyata pada perlakuan bahan organik dengan taraf 0 ton/ha yaitu 7,18 %.

Hillel (1996) mengatakan bahwa pori aerasi atau pori draenase cepat dapat mempengaruhi keberadaan oksigen di dalam tanah yang diperlukan untuk berlangsungnya respirasi akar tanaman dan untuk aktivitas jasad renik didalam tanah. Pori aerasi merupakan pori yang berdiameter lebih dari 29,7 mikron, diperoleh dari kandungan air tanah yang ditahan pada pF 0 – pF 2 dan segera kering pada saat pengairan berhenti. Hanafiah (2007) Mengatakan semakin banyak granulasi tanah yang terbentuk, maka ruang pori yang tersedia juga akan semakin banyak.

## 5. C-Organik Tanah

Secara umum perlakuan bahan organik dengan dosis berbeda pada setiap level perlakuan meningkatkan rata-rata c-organik tanah. Peningkatan tersebut tidak terlepas dari sumbangan c-organik yang disumbangkan kedalam tanah dari dosis bahan organik yang berbeda tetapi tidak berpengaruh nyata dan tidak saling berinteraksi.

Tabel 5. Rata-rata C-organik tanah akibat perlakuan kapur dolomit dan bahan organik.

| Bahan Organik<br>(ton/ha) | Kapur Dolomit (ton/ha) |        |        | Rata-rata |
|---------------------------|------------------------|--------|--------|-----------|
|                           | 0                      | 0,8    | 1,6    |           |
|                           | ..... % .....          |        |        |           |
| 0                         | 1,18                   | 1,10   | 1,12   | 1,13 A    |
| 6                         | 1,33                   | 1,41   | 1,08   | 1,27 A    |
| 12                        | 1,04                   | 0,94   | 1,54   | 1,17 A    |
| Rata-rata                 | 1,18 a                 | 1,15 a | 1,25 a |           |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama (huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal) tidak berpengaruh nyata menurut uji BNT pada taraf 0,05

Rata-rata C-organik tertinggi yaitu 1,27 % dijumpai pada perlakuan bahan organik taraf 6 ton/ha dan tidak berpengaruh nyata pada perlakuan lainnya. C-organik terendah yaitu 1,13% dijumpai pada perlakuan bahan organik taraf 0 ton/ha dan tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan lainnya. Nuryani dan Handayani (2003) menyatakan bahwa bahan organik yang diberikan ke dalam tanah setelah mengalami proses dekomposisi, dapat meningkatkan kadar karbon dalam tanah juga asam – asam organik yang berasal dari pelapukan bahan organik.

Perbaikan kesuburan tanah untuk tanaman secara langsung dengan pemberian bahan organik memerlukan jumlah yang besar dan mahal. Pemberian bahan organik dengan tujuan untuk pemberdayaan sumberdaya hayati tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pemberian bahan organik yang relatif lebih rendah juga dapat mencegah munculnya serangan hama penyakit tular tanah dan meningkatkan konservasi bahan organik tanah (Subowo G. 2010). Lengkong (2008) juga mengatakan kehadiran bahan organik dalam tanah mutlak dibutuhkan karena bahan organik merupakan bahan penting dalam menciptakan kesuburan tanah, baik secara fisika, kimia maupun dari segi biologi tanah.

Rata-rata C-organik akibat perlakuan kapur juga cenderung meningkat dibandingkan dengan tidak ada perlakuan kapur (0 ton/ha) akan tetapi tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan kapur pada dosis 0,8 ton/ha dan dosis 1,6 ton/ha. C-organik tanah tertinggi akibat perlakuan kapur dijumpai pada taraf 1,6 ton/ha yaitu 1,25 % dan tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan kapur pada taraf 0 ton/ha dan taraf kapur 0,8 ton/ha. Sedangkan C-organik terendah dijumpai pada perlakuan kapur dosis 0,8 ton/ha yaitu 1,15 % dan tidak berpengaruh nyata dengan taraf 0 ton/ha dan taraf 1,6 ton/ha. Sejalan dengan yang dikatakan oleh Shaban et al. (2015), bahwa aplikasi kapur dapat meningkatkan mineralisasi C dan N pada tanah masam sehingga meningkatkan emisi N<sub>2</sub>O.

## 6. pH Tanah

Hasil analisis ragam pH tanah akibat perlakuan bahan organik dan kapur menunjukkan bahwa tidak berpengaruh nyata dan tidak saling berinteraksi.

Tabel 6. Rata-rata pH tanah akibat perlakuan kapur dolomit dan bahan organik.

| Bahan Organik<br>(ton/ha) | Kapur Dolomit (ton/ha) |        |        | Rata-rata |
|---------------------------|------------------------|--------|--------|-----------|
|                           | 0                      | 0,8    | 1,6    |           |
|                           | ..... pH .....         |        |        |           |
| 0                         | 7,20                   | 7,36   | 7,00   | 7,19 A    |
| 6                         | 7,36                   | 7,45   | 7,18   | 7,33 A    |
| 12                        | 6,78                   | 7,52   | 7,22   | 7,17 A    |
| Rata-rata                 | 7,11 a                 | 7,44 a | 7,13 a |           |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama (huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal) tidak berpengaruh nyata menurut uji BNT pada taraf 0,05

Rata-rata pH tertinggi yaitu 7,33 dijumpai pada perlakuan bahan organik taraf 6 ton/ha dan tidak berpengaruh nyata pada perlakuan lainnya. pH terendah akibat perlakuan bahan organik dijumpai pada taraf 12 ton/ha yaitu 7,17 dan tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata pH juga meningkat akibat perlakuan kapur akan tetapi tidak berpengaruh nyata.

pH tertinggi akibat perlakuan kapur yaitu 7,44 dijumpai pada taraf 0,8 ton/ha dan tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan kapur pada taraf lainnya. Sedangkan pH terendah yaitu 7,11 dijumpai pada perlakuan kapur dosis 0 ton/ha dan tidak berpengaruh nyata dengan taraf 0,8 ton/ha dan taraf 1,6 ton/ha.

Menurut Hairiah dkk (2002) bahwa pelapukan bahan organik mampu memperbaiki lingkungan pada pertumbuhan tanaman terutama pada tanah bersifat masam dikarenakan mampu mengikat Al dan Mn oleh asam-asam organik yang dihasilkan dari pelapukan tersebut. Selanjutnya Soepardi (1983) mengatakan bahwa dengan adanya senyawa organik yang cukup, maka kemungkinan terjadinya khelat, yaitu senyawa organik yang berikatan dengan kation logam (Mn, Fe, dan Al) pada pH tanah yang masam, hasil perombakan bahan organik antara lain kation-kation basa seperti Ca, Mg, K dan Na. hal serupa juga sesuai dengan pendapat Meda et al (2002) yang mengatakan bahwa batu kapur dan kapur dolomit meningkatkan pH, Ca, Mg, dan CO<sub>3</sub>.

Perubahan pH tanah yang tinggi pada tanah yang diaplikasikan dengan dolomit meningkatkan aktivitas N<sub>2</sub>O-reduktase yang mengubah N<sub>2</sub>O menjadi N<sub>2</sub>. Mikroorganisme berkembang lebih baik dan mampu mengurangi N<sub>2</sub>O menjadi N<sub>2</sub> pada tingkat pH tinggi (Shaaban et al., 2015).

## KESIMPULAN

Dari data pengamatan dan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan bahan organik dapat memberi pengaruh terhadap sifat fisika dan kimia tanah dimana stabilitas agregat, porositas total, C-organik dan pori drainase cepat menjadi meningkat serta mampu menurunkan bulk density seiring dengan peningkatan taraf bahan organik maka perlu dilakukan penelitian selanjutnya dengan penambahan taraf dosis bahan organik untuk memperoleh sifat fisika dan kimia tanah yang lebih baik.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Atmojo. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Universitas Sebelas Maret Press. Surakarta.
- Barzegar, A.R., Yousefi, A. dan Daryashenas, A. 2002. The effect of addition of different amounts and types of organic materials on soil physical properties and yield of wheat. *Plant and Soil* 247, 295-301.
- Brady, M. C. 1990. *The Nature and Properties of Soils*. Mac Millan Publishing Co., New York.
- Brodowski, S., Jahn, B., Flessa, H. and Amelung, W. 2006. Aggregate-occluded black carbon in soil. *European Journal of Soil Science* 57(4) : 539-546.
- Endriani, 2010. Sifat fisika dan kadar air tanah akibat penerapan olah tanah konservasi. *Jurnal Hidrolitan*. Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi. Vol. 1 : P. 26-38.
- Hairiah, K. S.R. Utami, B. Lusiana dan M. Van Noorwijk. 2002. Neraca Hara dan Karbon dalam Sistem Agroforestri (Bahan ajar 6 Pertanian Berkelanjutan).
- Hakim, N. Nyakpa M. Y., Lubis A. M., Nugroho S.G, Diha M.A., Go, B. H., Bailey h. H. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Hanafiah, K.A. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Hardjowigeno, S. 1992. *Ilmu Tanah*. Penerbit Mediatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Hillel, D. 1980. *Fundamental of Soil Physics*. Academic Press Inc. London.
- Hillel, D. 1996. *Introduction to Soil Physics*. (Terjemahan oleh R. H. Sutanto dan R. H. Purnomo). Fakultas Pertanian UNSRI. Indra jaya Palembang.
- Lengkong, J. E. 2008. *Pengelolaan Bahan Organik Untuk Memelihara Kesuburan Tanah*, Environment Vol 6 no. 2. Jakarta.
- Meda, A.R., Pavan, M.A., Cassiolato, M.E. and Miyazawa, M. 2020. Dolomite lime's reaction applied on the surface of a sandy soil of the Northwest Paraná, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 45(2): 219–222.
- Nuryani, H. dan Handayani, S. 2003. Sifat Kimia Entisol Pada Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Penelitian Pertanian*. Vol 10(2) : 63 – 69.
- Shaaban, M., Peng, Q., Hu, R., Wu, Y., Lin, S. and Zhao, J. 2015. Dolomite application to acidic soils: a promising option for mitigating N<sub>2</sub>O emissions. *Environmental Science and Pollution Research* 22(24): 19961–19970.
- Sharma, P.K. and L. Bhushan, L. 2001. Physical characterization of a soil amended with organic residues in a rice-wheat cropping system using a single value soil physical index. *Soil and Tillage Research* 60, 143-152.
- Soepardi. G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Subowo G. 2010. *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol. 4 (1) : 13 – 25.
- Surya JA., Nuraini Y., Widiyanto. 2017. Kajian Porositas Tanah pada Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik di Perkebunan Kopi Robusta. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, Vol 4 (1) : 463 – 471.

Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik Kanisius. Yogyakarta.

Suwardji, Tejowulan, R., Rakhman, A dan Munir, B. 2004. Rencana strategi pengembangan lahan kering Provinsi NTB. Bappeda, NTB. PP 157.