

**Pengaruh Pemberian Mulsa Organik Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah
serta Pertumbuhan Akar Kelapa Sawit**

**Effect of Organic Mulch Against Soil Physical and Chemical Properties of Palm
Oil And Root Growth**

Rabisa Antari, Wawan, dan Gulat ME Manurung
(Department of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau)
Email: rabisa.antari@yahoo.co.id

ABSTRACT

Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq) is a multipurpose plant which occupies an important position generally in agricultural sector and particularly in plantation sector. Bright prospects for palm oil commodity in the world encourage people to plant oil palm in acidic mineral soil, which could face some obstacles, on physical, chemical and biological soil properties. In the dry season, oil palm has the type of oil palm roots are shallow making it relatively less tolerant to drought. Because of these problems is an attempt to solve the problem in oil palm land by using organic mulch (oil palm empty fruit bunches, *Calopogonium*, palm midrib and ferns). This research has been carried out in the experimental farm of the Agriculture Faculty Riau University, from June to September 2012. The purpose of this study was to determine the effect of organic mulch on soil physical and chemical properties, as well as the root growth of palm oil using a randomized block design (RBD), that consists of 5 treatments and 3 replications. The results of this study shown that treated soil using organic mulch had the significant difference compare to soil without mulch in the whole observation parameters. Organic mulches can improve total pore space, C-organic, N-total, soil water content and soil temperature and decrease soil bulk density. It also, can increase the weight of the roots, root dry weight, root occupy and the plant root volume.

Keywords: Organic Mulch, Soil Physical and Chemical Properties, Palm Oil

PENDAHULUAN

Perkebunan mempunyai peranan penting di dalam pengembangan pertanian baik pada tingkat nasional maupun regional. Hal itu disebabkan perkebunan mempunyai kontribusi yang cukup signifikan dalam penyediaan lapangan kerja, pertumbuhan ekonomi, sumber devisa dan pengentasan kemiskinan di wilayah Indonesia. Tanaman perkebunan tersebut salah satunya adalah perkebunan kelapa sawit.

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan tanaman multiguna yang menduduki posisi penting di sektor pertanian umumnya dan sektor perkebunan khususnya. Hal ini disebabkan dari sekian banyak tanaman yang menghasilkan minyak atau lemak, kelapa sawit yang menghasilkan nilai ekonomi

terbesar per hektarnya. Tanaman ini merupakan tanaman penghasil minyak kelapa sawit (CPO- *crude palm oil*) dan inti kelapa sawit (KPO). Tanaman ini mampu memberikan pendapatan ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan usahatani lainnya dan memiliki manfaat yang sangat banyak, baik dari industri pangan maupun non pangan. Dikarenakan hal-hal tersebut, maka permintaan minyak kelapa sawit meningkat dan harga TBS juga meningkat sehingga bisnis kelapa sawit mengalami keuntungan. Ceraahnya prospek komoditi minyak kelapa sawit dalam perdagangan minyak nabati dunia telah mendorong masyarakat Indonesia, khususnya Riau untuk memacu perluasan areal perkebunan kelapa sawit.

Perluasan tanaman kelapa sawit di provinsi Riau sangat pesat. Hal tersebut dapat dilihat dengan peningkatan luas areal perkebunan kelapa sawit di Propinsi Riau sejak tahun 2004 adalah 1.340.036 ha hingga tahun 2010 mencapai 2.103.176 ha (Anonim, 2011). Perluasan lahan kelapa sawit tersebut tidak saja pada lahan pertanian yang produktif tetapi juga pada lahan marjinal. Tanah-tanah yang berpotensi dalam pengembangan perkebunan kelapa sawit di Indonesia yaitu tanah mineral masam. Akan tetapi jenis tanah ini bila di gunakan untuk budidaya tanaman perkebunan terutama tanaman kelapa sawit dihadapkan pada beberapa kendala baik secara fisik, kimia maupun biologi. Selain itu, dengan kondisi tanah dan curah hujan yang tinggi, aktifitas pemeliharaan yang tinggi mengakibatkan pemadatan tanah serta dilihat dari tipe perakaran kelapa sawit yang dangkal membuat kelapa sawit pada umumnya tidak toleran terhadap cekaman kekeringan sehingga pada akhirnya akan menjadi faktor yang nyata mempengaruhi pertumbuhan dan produksi kelapa sawit.

Berdasarkan hal tersebut di atas, tanah memerlukan mulsa. Penggunaan mulsa organik didasarkan pertimbangan bahwa mulsa organik mudah didapat, murah harganya dan mudah penggunaannya. Penggunaan mulsa organik akan membantu mengurangi erosi, mempertahankan kelembaban tanah, mengendalikan pH, memperbaiki drainase, mengurangi pemadatan tanah, meningkatkan kapasitas pertukaran ion, dan meningkatkan aktivitas biologi tanah (Subowo *et al.*, 1990).

Peranan mulsa dalam konservasi tanah dan air adalah: (a) melindungi tanah dari butir-butir hujan, sehingga erosi dapat dikurangi, tanah tidak mudah menjadi padat; (b) mengurangi penguapan (evaporasi), ini sangat bermanfaat pada musim kemarau karena pemanfaatan air (lengas tanah) menjadi lebih efisien; (c) menciptakan kondisi lingkungan (dalam tanah) yang baik bagi aktivitas mikroorganisme tanah; (d) setelah melapuk bahan mulsa akan meningkatkan kandungan bahan organik tanah; dan (e) menekan pertumbuhan gulma (Abdurachman *et al.*, 2005). Penggunaan mulsa vertikal untuk mengurangi laju evaporasi, meningkatkan cadangan air tanah, dan menghemat pemakaian air sampai 41 %, dengan mulsa akar-akar halus akan berkembang. Setelah rentang waktu tertentu mulsa organik dapat terdekomposisi dan mineralisasi yang dapat memberikan tambahan hara, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Mulsa organik umumnya juga mengandung senyawa alelokimia yang dapat menghambat pertumbuhan gulma (Blum *et al.*, 1997). Mulsa organik dapat diperoleh dari bahan-bahan mati seperti jerami, pelepah, daun, serbuk gergaji dan kompos yang ditutupkan ke permukaan tanah untuk menekan gulma baik pada tahap perkecambahan dan pertumbuhan gulma (Sukman, 2002 dan Law *et al.*, 2006).

Bahan organik yang didapat di perkebunan kelapa sawit selama ini masih sering dianggap limbah namun sebenarnya merupakan sumber hara yang potensial bagi tanaman sawit dan sebagai pembenah tanah, yaitu tandan kosong kelapa sawit, calopogonium, pelepah kelapa sawit dan pakis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian mulsa organik yang terbaik terhadap sifat fisik dan kimia tanah serta pertumbuhan akar kelapa sawit.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Jalan Bina Widya Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan Kotamadya Pekanbaru. Waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah selama 3 (tiga) bulan, terhitung dari bulan Juni sampai September 2012.

Bahan yang digunakan adalah tandan kosong, pelepah kelapa sawit, calopogonium, dan tanaman pakis. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: cangkul, parang, meteran, soil thermometer, cawan, bor tanah, neraca analitik, gelas piala, open, gunting, plastik, serta alat tulis berupa pensil, pena, pengaris, penghapus dan buku.

Penelitian ini telah dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan yang dipilih secara acak sehingga didapat 15 jumlah tanaman. Adapun kelima perlakuan yang diuji adalah sebagai berikut: M0 (tanpa pemberian mulsa organik), M1 (tandan kosong kelapa sawit), M2 (calopogonium), M3 (pelepah kelapa sawit), dan M4 (pakis). Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA), dengan model linear sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Hasil pengamatan dari 5 (lima) perlakuan taraf ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai tengah umum

τ_i = Pengaruh perlakuan pada taraf ke-i

ε_{ij} = Pengaruh galat pada perlakuan pada taraf ke-i dan ulangan ke-j

Untuk mengetahui pengaruh rata-rata perlakuan, dilakukan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

Tanaman kelapa sawit yang akan digunakan terlebih dahulu diidentifikasi yaitu memilih tanaman yang sehat atau bebas dari serangan hama dan penyakit. Hal ini bertujuan agar tanaman yang digunakan lebih seragam sehingga akan terlihat jelas respon dari setiap perlakuan. Pemberian mulsa (tandan kosong kelapa sawit, calopogonium, pelepah kelapa sawit, dan pakis) pada kelapa sawit dilakukan dalam rentang 1 hari pada semua tanaman. Piringan kelapa sawit yang diperlukan seluas 3 m dari pangkal batang yang mana 1 m dari pangkal batang tidak diberi mulsa, sedangkan dari 1 m tersebut hingga 2 m piringan diberi mulsa dan 1 meter lagi tidak diberi mulsa. Pemberian mulsa seluas 1 m dilakukan secara melingkar yang disusun dan diletakkan di sekitar tanaman secara teratur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Kadar Air Tanah (%)

Tabel 4. Kadar air tanah pada berbagai perlakuan dan berbagai kedalaman tanah

Perlakuan	Kedalaman 0-10 cm (%)	Perlakuan	Kedalaman 10-20 cm (%)	Perlakuan	Kedalaman 20-30 cm (%)
11 hsh pada 19 hari setelah pemberian perlakuan					
M1	24.175 a	M1	22.280 a	M1	21.770 a
M4	21.911 a	M3	21.710 a	M2	20.908 a
M3	21.083 ab	M4	20.799 a	M4	19.874 a
M2	20.433 ab	M2	19.344 a	M0	19.679 a
M0	17.420 b	M0	19.063 a	M3	19.174 a
2 hsh pada 41 hari setelah pemberian perlakuan					
M1	27.666 a	M1	26.274 a	M1	24.898 a
M2	25.739 ab	M2	25.420 ab	M3	24.383 a
M3	24.800 b	M3	24.277 ab	M2	24.073 a
M4	24.275 b	M4	24.175 b	M4	23.971 a
M0	18.490 c	M0	20.500 c	M0	20.505 b
3 hsh pada 69 hari setelah pemberian perlakuan					
M1	26.378 a	M3	25.315 a	M1	24.090 a
M2	24.695 b	M1	24.606 ab	M2	23.162 a
M3	24.486 b	M2	24.385 ab	M3	23.056 a
M4	24.080 b	M4	22.654 b	M4	21.673 a
M0	16.282 c	M0	16.464 c	M0	17.015 b
3 hsh pada 92 hari setelah pemberian perlakuan					
M1	27.895 a	M1	26.905 a	M1	26.728 a
M3	26.081 b	M2	26.279 ab	M2	25.742 ab
M4	25.774 b	M3	25.525 ab	M3	24.278 b
M2	25.649 b	M4	24.689 b	M4	23.866 b
M0	12.869 c	M0	13.560 c	M0	14.330 c

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa tanah pada kedalaman 0-10, 10-20, dan 20-30 cm yang diberi mulsa organik pada umumnya memiliki kadar air tanah yang lebih tinggi dibanding tanpa pemberian mulsa organik. Pada kedalaman 0-30 cm, mulsa tandan kosong kelapa sawit merupakan mulsa organik yang terbaik, dan diikuti oleh mulsa calopogonium, pelepah, dan pakis. Dengan demikian dapat dikatakan mulsa organik mampu mempertahankan kelembaban tanah.

Tabel 4 juga memperlihatkan bahwa pemberian mulsa dapat mempertahankan kadar air tanah. Hal tersebut dapat dilihat di 2 hsh pada 41 hari setelah pemberian perlakuan hingga 3 hsh pada 92 hari setelah pemberian perlakuan. Peningkatan tersebut dapat dilihat dari kedalaman 0-10, 10-20 dan 20-30 cm, sedangkan 11 hsh pada 19 hari setelah pemberian perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda

nyata dikedalaman 10-20 dan 20-30. Hal tersebut dikarenakan waktu pengaplikasian mulsa organik lebih lama dibandingkan 11 hsh pada 19 hari setelah pemberian perlakuan.

Suhu Tanah (°C)

Tabel 5. Rata-rata suhu tanah di bawah tegakan kelapa sawit dengan pemberian mulsa organik.

PENGAMATAN	SUHU TANAH (°C)				
	Tanpa Mulsa	Tankos	Calopogonium	Pelepah	Pakis
21 Juni 2012	28	24	26	26	25
25 Juni 2012	28	23	24	25	27
13 Juli 2012	28	24	24	25	26.5
10 Agustus 2012	28	23	23	23	23.5
02 September 2012	27	24	24	24	24.5

Berdasarkan Tabel 5 dapat dikemukakan bahwa pengaruh mulsa organik dapat menurunkan suhu tanah dari pada tanpa pemberian mulsa. Pada tanggal 21 Juni 2012 suhu tanpa pemberian mulsa organik 28°C, sedangkan mulsa tandan kosong kelapa sawit 24°C, mulsa calopogonium, mulsa pelepah kelapa sawit 26°C, dan mulsa pakis 25°C. Begitu juga pada tanggal berikutnya. Akan tetapi pada tanggal 2 September 2012, hampir semua penggunaan mulsa memiliki suhu yang relatif sama yaitu 24°C kecuali mulsa pakis yaitu 24.5°C, sedangkan tanpa pemberian mulsa organik 27°C.

Bulk Density (g/cm³)

Tabel 6. Rata-rata Bulk density tanah di bawah tegakan kelapa sawit dengan pemberian mulsa organik.

Perlakuan	BD (g/cm ³)
M0 (tanpa mulsa organik)	1.106 a
M4 (pakis)	1.063 a
M2 (calopogonium)	0.999 a
M3 (pelepah kelapa sawit)	0.998 a
M1 (tandan kosong kelapa sawit)	0.929 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMR pada taraf 5%

Pada Tabel 6 terlihat bahwa pemberian mulsa organik dapat menurunkan *bulk density* (BD) tanah di bawah tegakan kelapa sawit dibanding tanpa pemberian mulsa organik. BD terendah dihasilkan perlakuan pemberian mulsa tandan kosong kelapa sawit, diikuti mulsa pelepah kelapa sawit, calopogonium, dan pakis dengan penurunan masing-masing sebesar 16.0%, 9.8%, 9.7%, dan 3.9%.

Particle Density (g/cm³)

Tabel 7. Rata-rata Particle Density tanah di bawah tegakan kelapa sawit dengan pemberian mulsa organik.

Perlakuan	PD (g/cm ³)
M0 (Tanpa mulsa organik)	2.177 a
M4 (Pakis)	2.155 a
M3 (pelepah kelapa sawit)	2.023 a
M2 (calopogonium)	1.990 a
M1 (tandan kosong kelapa sawit)	1.973 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Pada Tabel 7 terlihat bahwa pemberian mulsa organik dapat menurunkan *particel dencity* (PD) tanah di bawah tegakan kelapa sawit dibanding tanpa pemberian mulsa organik. PD terendah dihasilkan perlakuan pemberian tandan kosong kelapa sawit, diikuti mulsa calopogonium, pelepah kelapa sawit, dan mulsa pakis dengan penurunan masing-masing sebesar 9.4%, 8.6%, 7.1%, dan 1.0%.

Total Ruang Pori (%)

Tabel 8. Rata-rata Total Ruang Pori tanah di bawah tegakan kelapa sawit dengan pemberian mulsa organik.

Perlakuan	TRP (%)
M1 (tandan kosong kelapa sawit)	52.964 a
M3 (pelepah kelapa sawit)	50.678 b
M4 (pakis)	50.678 b
M2 (calopogonium)	49.698 c
M0 (tanpa mulsa organik)	49.045 c

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Pada Tabel 8 terlihat bahwa pemberian mulsa organik nyata dapat menaikkan *total ruang pori* (TRP) tanah di bawah tegakan kelapa sawit dibanding tanpa pemberian mulsa organik. TRP tertinggi dihasilkan perlakuan pemberian tandan kosong kelapa sawit, diikuti mulsa pelepah kelapa sawit, pakis, dan mulsa calopogonium, dengan peningkatan masing-masing sebesar 8.0%, 3.3%, 3.3%, dan 1.3%.

C-Organik (%)

Tabel 9. Rata-rata C-Organik di bawah tegakan kelapa sawit dengan pemberian mulsa organik.

Perlakuan	C-Organik (%)
M2 (calopogonium)	3.667 a
M1 (tandan kosong kelapa sawit)	3.469 a
M4 (pakis)	3.449 a
M3 (pelepah kelapa sawit)	3.350 a
M0 (tanpa mulsa organik)	3.107 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Pada Tabel 9 terlihat bahwa pemberian mulsa organik dapat meningkatkan C-Organik tanah di bawah tegakan kelapa sawit dibanding tanpa pemberian mulsa organik. C-Organik tertinggi dihasilkan perlakuan pemberian mulsa calopogonium, diikuti mulsa tandan kosong kelapa sawit, pakis, dan mulsa pelepah kelapa sawit dengan peningkatan masing-masing sebesar 18.0%, 11.65%, 11.0%, dan 7.8%.

N-Total (%)

Tabel 10 Rata-rata N-Total di bawah tegakan kelapa sawit dengan pemberian mulsa organik.

Perlakuan	N-Total (%)
M1 (tandan kosong kelapa sawit)	0.179 a
M3 (pelepah kelapa sawit)	0.178 a
M2 (calopogonium)	0.155 a
M4 (pakis)	0.153 a
M0 (tanpa mulsa organik)	0.108 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Pada Tabel 10 terlihat bahwa pemberian mulsa organik dapat meningkatkan N-Total tanah di bawah tegakan kelapa sawit dibanding tanpa pemberian mulsa organik. N-Total tertinggi dihasilkan perlakuan pemberian tandan kosong kelapa sawit, diikuti mulsa pelepah kelapa sawit, calopogonium, dan mulsa pakis dengan peningkatan masing-masing sebesar 65.4%, 64.5%, 44.1%, dan 42.1%

Berat Akar (g)

Tabel 11. Rata-rata berat akar tanaman kelapa sawit dengan pemberian mulsa organik.

Perlakuan	Berat Akar (g)
M1 (tandan kosong kelapa sawit)	26.890 a
M2 (calopogonium)	21.803 b
M3 (pelepah kelapa sawit)	20.223 b
M4 (pakis)	7.993 c
M0 (tanpa mulsa organik)	6.033 d

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Pada Tabel 11 terlihat bahwa pemberian mulsa organik nyata meningkatkan berat akar tanaman kelapa sawit dibanding tanpa pemberian mulsa organik. Berat akar tertinggi dihasilkan perlakuan pemberian tandan kosong kelapa sawit, diikuti mulsa calopogonium, pelepah kelapa sawit, dan mulsa pakis dengan peningkatan masing-masing sebesar 345.7%, 261.4%, 235.2%, dan 32.5%.

Volume Akar Tanaman (ml)

Tabel 12. Rata-rata volume akar tanaman kelapa sawit dengan pemberian mulsa organik.

Perlakuan	Volume Akar Tanaman (ml)
M1 (tandan kosong kelapa sawit)	44.667 a
M2 (calopogonium)	34.000 b
M3 (pelepah kelapa sawit)	19.667 c
M4 (pakis)	13.667 d
M0 (tanpa mulsa organik)	8.000 e

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Pada Tabel 12 terlihat bahwa pemberian mulsa organik nyata meningkatkan volume akar tanaman kelapa sawit dibanding tanpa pemberian mulsa organik. Volume akar tertinggi dihasilkan perlakuan pemberian tandan kosong kelapa sawit, diikuti mulsa calopogonium, pelepah kelapa sawit, dan mulsa pakis dengan peningkatan masing-masing sebesar 458.3%, 325.0%, 145.8%, dan 70.8%.

Bobot Kering Akar (g)

Tabel 13. Rata-rata bobot kering akar tanaman kelapa sawit dengan pemberian mulsa organik

Perlakuan	Berat Kering Akar (g)
M1 (tandan kosong kelapa sawit)	11.580 a
M2 (calopogonium)	9.460 b
M3 (pelepah kelapa sawit)	8.267 b
M4 (pakis)	4.617 c
M0 (tanpa mulsa organik)	4.010 c

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Pada Tabel 13 terlihat bahwa pemberian mulsa organik nyata meningkatkan bobot kering akar tanaman kelapa sawit dibanding tanpa pemberian mulsa organik. Bobot kering akar tertinggi dihasilkan perlakuan pemberian tandan kosong kelapa sawit, diikuti mulsa calopogonium, pelepah kelapa sawit, dan mulsa pakis dengan peningkatan masing-masing sebesar 188.8%, 135.9%, 106.2%, dan 15.1%.

Volume Akar Yang Menempati Tanah (%)

Tabel 14. Rata-rata root occupy (volume akar yang menempati tanah) tanaman kelapa sawit dengan pemberian mulsa organik.

Perlakuan	Root Occupy (%)
M1	4.467 a
M2	3.400 b
M3	1.967 c
M4	1.367 d
M0	0.800 e

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Pada Tabel 14 terlihat bahwa pemberian mulsa organik nyata meningkatkan root occupy tanaman kelapa sawit dibanding tanpa pemberian mulsa organik. Root occupy tertinggi dihasilkan perlakuan pemberian tandan kosong kelapa sawit, diikuti mulsa calopogonium, pelepah kelapa sawit dan mulsa pakis dengan peningkatan masing-masing sebesar 458.4%, 325.0%, 145.9%, dan 70.9%.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik dapat memperbaiki beberapa sifat fisik dan kimia tanah serta pertumbuhan akar kelapa sawit dibanding tanpa pemberian mulsa organik. Mulsa organik meningkatkan kadar air tanah, Total Ruang Pori (TRP), C-Organik, N-Total dan menurunkan Bulk Density (BD), Particle Density (PD), dan suhu tanah. Perbaikan sifat fisik dan kimia tanah tersebut disertai dengan peningkatan berat akar, bobot kering akar, root occupy,

dan volume akar tanaman dimana setiap jenis bahan organik yang diberikan menunjukkan nilai yang bervariasi terhadap masing-masing parameter yang diamati (lampiran 7 - 8).

Tabel 5 menunjukkan bahwa mulsa organik dapat menurunkan suhu tanah. Hal tersebut dikarenakan ada beberapa hal mengapa terjadinya penurunan suhu tanah. Pertama, suhu tanah bergantung pada proses pertukaran panas antara tanah dan lingkungannya. Proses tersebut terjadi akibat adanya radiasi matahari dan pengaliran panas ke dalam tanah melalui proses konduksi. Kedua, adanya perubahan radian energi yang mencapai tanah dan menyebabkan panas yang mengalir kedalam tanah lebih sedikit dibandingkan tanpa mulsa. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Mahmood *et al.* (2002), bahwa penurunan suhu tanah oleh mulsa disebabkan penggunaan mulsa dapat mengurangi radiasi yang diterima dan diserap oleh tanah sehingga dapat menurunkan suhu tanah pada siang hari. Selanjutnya Sulistyono (1990) menyatakan, dengan menurunkan suhu udara dan tanah dapat menekan kehilangan air tanah dari permukaan tanah sehingga mengurangi adanya cekaman kekeringan. Menurut Timlin *et al.* (2006), suhu tanah yang rendah dapat mengurangi laju respirasi akar sehingga asimilat yang dapat disumbangkan untuk penimbunan cadangan bahan makanan menjadi lebih banyak dibanding tanpa pemberian mulsa.

Penurunan suhu akibat pemberian mulsa organik, mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar air tanah (tabel 4) karena mulsa dapat mencegah evaporasi. Air yang menguap dari permukaan tanah akan ditahan oleh mulsa dan jatuh kembali ke tanah, maka tanah mempunyai kelembaban yang lebih tinggi dibanding tanpa pemberian mulsa. Hal ini sejalan dengan Umboh (1999) menyatakan bahwa mulsa di atas permukaan tanah dapat menahan hantaman bitiran air hujan sehingga agregat tanah tetap stabil dan terhindar dari proses penghancuran sehingga pemulsaan dapat mencegah evaporasi dan air jatuh kembali ke tanah. Menurut Tejasuwarno (1999), bahwa penambahan bahan organik pada tanah akan meningkatkan kadar air akibat meningkatnya pori tanah sehingga daya menahan air meningkat.

Mulsa dapat menjaga kestabilan kadar air dalam tanah sehingga mendorong aktifitas mikroorganisme tanah tetap aktif dalam mendekomposisi bahan organik sehingga terjadinya peningkatan TRP (tabel 8) dan penurunan BD (tabel 6) serta akan mensuplai kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan pada pertumbuhan organ vegetatif tanaman. Hal tersebut sesuai dengan Kohnke dan Bertrand (1959), bahwa penggunaan mulsa mempengaruhi kehidupan fauna secara tidak langsung, yaitu melalui perubahan lingkungan yang meliputi aerasi, kelembaban, suhu, dan unsur hara. Menurut Hanafiah (2005), porositas sangat dipengaruhi oleh bobot isi tanah. Porositas tidak sama pada semua tanah. Faktor yang mempengaruhi jumlah ruang pori yaitu cara dan susunan butir, tekstur, kandungan bahan organik, dan cara pengolahan tanah.

Pemberian bahan organik pada tanah akan menyebabkan kondisi tanah menjadi sarang, karena bahan organik yang diberikan akan menempati ruang di antara partikel tanah sehingga tanah menjadi porous (Baver, 1956). Bahan organik yang diberikan berupa mulsa sisa tanaman mengandung berbagai macam senyawa yang akan diuraikan oleh mikroorganisme, dan membantu melekatkan partikel-

partikel tanah membentuk agregat. Sehingga tanah menjadi berpori-pori, gembur, dapat menyimpan, dan mengalirkan udara dan air.

Hasil analisis tanah berbagai jenis bahan organik menunjukkan nilai kontribusi berbagai unsur hara kedalam tanah. Menurut Hairiah *et al.* (2000), kecepatan pelapukan mulsa organik tergantung perbandingan carbon dan nitrogen dari bahan tersebut. Bahan yang memiliki C : N rasio kecil akan mengalami proses pelapukan yang lebih cepat bila dibanding bahan organik yang memiliki C : N rasio lebih besar. Kualitas bahan organik berkaitan dengan penyediaan unsur N, ditentukan oleh besarnya kandungan N. Bahan organik dikatakan berkualitas tinggi bila kandungan N tinggi, konsentrasi lignin dan polifenolnya rendah.

Peningkatan C-organik pada tanah (tabel 9) disebabkan oleh kandungan bahan organik yang semakin tinggi dan mengalami dekomposisi sehingga menghasilkan senyawa-senyawa organik. Menurut Suwardjo (1981), sisa tanaman yang diberikan lambat laun akan terdekomposisi (terjadi mineralisasi) yaitu perubahan bentuk organik menjadi anorganik sehingga unsur hara yang dilepaskan akan menjadi tersedia untuk tanaman.

Hasil penelitian pada tabel 10 terlihat bahwa pelepasan N oleh berbagai jenis bahan organik yang diberikan berdampak pada peningkatan kandungan N tanah jika dibandingkan dengan tanpa pemberian mulsa selama proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, meskipun peningkatan tersebut dalam jumlah yang tidak terlalu tinggi. Peningkatan nitrogen dalam tanah adalah akibat penambahan unsur tersebut yang terkandung dalam mulsa organik. Semakin tinggi bahan organik tanah maka semakin tinggi pula nilai N-total tanah. Setiap perubahan dari kadar bahan organik akan merubah kadar N-organik yang berarti pula kadar N-total tanah. Peningkatan lain diduga berasal dari fiksasi nitrogen oleh jasad mikro contohnya *Azotobacter sp.* yang secara bebas menambat nitrogen. Aerase dan drainase tanah yang baik serta bahan organik dengan kandungan C-Organik yang tinggi sangat merangsang azofikasi. Jasad mikro tersebut mendapat energi dari bahan organik dan memperoleh nitrogen dari udara (Leiwakabessy, 1988).

Mulsa disamping berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah, juga berpengaruh terhadap perkembangan akar-akar tanaman baik itu berat akar, volume akar tanaman, bobot kering akar, dan volume akar yang menempati tanah (tabel 11-14). Hal tersebut dikarenakan mulsa organik yang lambat laun akan terdekomposisi (terjadi mineralisasi) akan menyumbangkan unsur hara untuk tanaman. Bagi tanaman, fosfor berguna untuk membentuk akar (Parnata, 2002). Ditambahkan Rinsema (1983), fosfor mempunyai pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan akar tanaman. Selain fosfor, unsur nitrogen juga berperan di dalam perkembangan akar tanaman. Gardner *et al.*, (1991) mengemukakan bahwa pemupukan N meningkatkan berat kering total akar, yang mana jagung yang dipupuk dengan nitrogen ternyata mempunyai perkembangan akar yang lebih besar dan lebih banyak. Hal tersebut mungkin karena adanya peningkatan luas daun dan lebih banyak hasil asimilasi untuk pertumbuhan akar.

Selain itu, dengan penurunan BD ditandai dengan peningkatan TRP, menyebabkan aerase tanah bagus. Dengan aerase tanah bagus pertukaran udara CO₂ dan O₂ berjalan lancar, sehingga suplai O₂ dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan

respirasi akar tanaman dan biota tanah seperti mikroba dan jasad renik. Energi yang dihasilkan dari respirasi tersebut dibutuhkan untuk mengangkut air dan unsur hara sehingga metabolisme tanaman akan berjalan lancar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya pengaruh pemberian mulsa organik. Hal tersebut sesuai pendapat Nuraini (1990), bahwa pemberian mulsa *calopogonium mucunoides* sebanyak 22 ton/ha dapat menurunkan bobot isi tanah, meningkatkan ketersediaan air tanah, N-total, C-Organik, pH, dan KTK tanah. Selanjutnya menurut Chen dan Aminah (1992) *Calopogonium* juga dapat digunakan sebagai pupuk hijau untuk memperbaiki tanah, merupakan pionner dalam melindungi permukaan tanah, mengurangi temperatur tanah dan dapat meningkatkan kesuburan tanah, serta dijadikan tanaman untuk menekan gulma/rumput seperti *Imperata cylindrist* L (alang-alang).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pemberian mulsa organik dapat memperbaiki beberapa sifat fisik dan kimia tanah yaitu meningkatkan kelembaban tanah, Total Ruang Pori (TRP), C-Organik, N-Total, dan menurunkan Bulk Density (BD), Particle Density (PD), serta suhu tanah disbanding tanpa mulsa.
- b. Pemberian mulsa organik dapat meningkatkan berat akar, bobot kering akar, volume akar yang menempati tanah, dan volume akar tanaman.
- c. Mulsa tandan kosong kelapa sawit adalah mulsa yang terbaik dalam memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, diikuti mulsa *calopogonium*, pelepah kelapa sawit dan mulsa pakis.

Saran

Dalam rangka mempertahankan sifat fisik dan kimia tanah disarankan untuk mengaplikasikan tandan kosong kelapa sawit pada pertanaman kelapa sawit di lahan mineral. Perlu penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh mulsa organik terhadap produksi kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., S. Sutomo, dan N. Sutrisno. 2005. **Teknologi Pengendalian Erosi Lahan Berlereng dalam Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan**. Puslitbangtanak.
- Anonim, 2011. **Luas Arel Kelapa Sawit Propinsi Riau**. [Http://riaufinfosawit.blogspot.com/2011/10/sawit-riau-capai-21-juta-hertare.html](http://riaufinfosawit.blogspot.com/2011/10/sawit-riau-capai-21-juta-hertare.html). Diakses pada tanggal 03 Maret 2012.
- Baver, L. D. 1956. **Soil Phisics**. Third Edition. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Blum, U. L., King. T., Gerig. M., Lehman. M., Woshom. A. D. 1997. **Effect of clover and small grain cover crops and tillage techniques on seedling emergence of some dicotyledonous weed spesies**. *Amer. J. Alter. Agronomy*. 12, 146-161.

- Chen, C. P., and A. Aminah. 1992. Forages (Edi). **Plant Resources of South-East Asia (PROSEA)**. No 4. Wageningen, Netherlands and Bogor. Indonesia.
- Gardner, F.P., R. Brent Pearce dan Roger Mitchell, 1991, **Fisiologi Tanaman Budidaya**. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta. 428 Hal.
- Hairiah, K., Widiyanto, Noordwijk, Cadisch, G. 2000. **Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi**. ICRAF. Bogor.
- Hanafiah, K. A. 2005. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Divisi Buku Perguruan Tinggi. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Kohnke, H. and A. R. Bertrand. 1959. **Soil Conservation**. McGraw-Hill Book Company. New York.
- Leiwakabessy, F.M. 1988. **Kesuburan Tanah**. Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian. Bogor. IPB.
- Mahmood, M., K. Farroq, A. Hussain, R. Sher. 2002. **Effect of mulching on growth and yield of potato crop**. Asian J. of Plant Sci. 1(2):122-133.
- Nuraini, Y. 1990. **Dekomposisi Beberapa Tanaman Penutup Tanah dan Pengaruhnya Terhadap Sifat-Sifat Tanah, serta Pertumbuhan dan Produksi Jagung pada Ultisol Lampung**. Skripsi. Pasca Sarjana. IPB. Bogor. 72p.
- Parnata, A.S. 2002. **Pupuk organik Cair**. Agromedia pustaka, Jakarta. 110 Hal.
- Rinsema, W. P. 1983. **Pupuk dan Pemupukan**. Bharata K, Jakarta. 209 Hal.
- Subowo, J. Subagja, dan M. Sudjadi. 1990. **Pengaruh Bahan Organik terhadap Pencucian Hara Tanah Ultisol Rangkasbitung Jawa Barat**. Pemberitaan Penel. Tanah dan Pupuk 9:26-31.
- Sulistiyono. 1990. **Pengaruh Berbagai pupuk Organik dan Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Rimpang Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.)**. Bul. Agron. XIX (1) : 33-38.
- Suwardjo. 1981. **Peranan Sisa-sisa Tanaman dalam Konservasi Tanah dan Air pada Lahan Usahatani Tanaman Semusim**. Disertasi Doktor Program Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Tejasuwarno, 1999. **Pengaruh Pupuk Kandang Terhadap Hasil Wortel dan Sifat Fisik Tanah**. Kongres Nasional VII. HITI. Bandung.
- Timlin, D., S.M.L Rahman, J. Baker, V.R Reddy, D. Feisher, B. Quebedeaux. 2006. **Whole plant photosynthesis, development, and carbon partitioning in potato as a function of temperature**. Agron. J. 98(5):1195-1203.
- Umboh, A.H., 1999. **Petunjuk Penggunaan Mulsa**. Penebar Swadaya. Jakarta.