

## Kajian C-Organik Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Kondisi Kesuburan Tanah dan Penentu Harkat Kualitas Tanah

**Leni Widia Wati<sup>\*</sup>), Dian Pratama Putra, Enny Rahayu**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta

<sup>\*</sup>Email Korespondensi: leniwidiawati46@gmail.com

### ABSTRAK

Diharapkan bahwa penggunaan abu kelapa sawit akan meningkatkan tingkat pH tanah dan meningkatkan kandungan basa tanah. Perubahan ini dapat meningkatkan kapasitas pertukaran kation efektif dan saturasi basa. Tanah yang baik mengandung nutrisi yang cukup untuk tanaman. Beberapa nutrisi paling penting dalam tanah adalah nitrogen, fosfor, dan kalium. Tujuan studi ini adalah menganalisis kandungan karbon organik dan menentukan kandungan nutrisi dari tandan buah kelapa sawit kosong, serta kualitas kesuburan bahan organik. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas tanah regosol. Penelitian ini dilakukan di laboratorium di Pusat Penelitian Kutanam (Jl. Nitiprayan No. 89, Jomogatan, Ngestiharjo, Kasihan, Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta) dari Januari hingga Februari 2025. Desain penelitian menggunakan desain faktorial yang disusun dalam desain acak lengkap (CRD) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah durasi inkubasi tanah, dengan empat tingkat: satu, dua, tiga, atau empat minggu. Faktor kedua adalah dosis dekomposisi abu tandan buah kelapa sawit, yang memiliki empat tingkat (0, 100, 125, dan 150 g). Terdapat 16 kombinasi perlakuan, masing-masing diulang tiga kali, sehingga total sampel berjumlah 48. Data dianalisis menggunakan ANOVA diikuti dengan uji rentang ganda Duncan pada tingkat signifikansi 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada interaksi nyata pada Kapasitas Pertukaran Kation (KPK), kandungan hara NPK, C-Organik, dan rasio C/N. Kombinasi terbaik dosis abu tandan kosong 150 g dan lama inkubasi hingga 4 minggu memberikan hasil terbaik untuk sebagian besar parameter yaitu KPK, Nitrogen dan C-Organik.

**Kata Kunci:** Abu tandan kosong, Tanah regosol, lama inkubasi.

### PENDAHULUAN

Dibandingkan dengan perkebunan lainnya, kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan yang paling besar kontribusinya terhadap kesejahteraan masyarakat. Misalnya, perkebunan kelapa sawit menciptakan peluang kerja yang signifikan, sehingga mengurangi tingkat pengangguran di Indonesia. Selain itu, perkebunan kelapa sawit memberikan manfaat ekonomi yang besar bagi pemerintah Indonesia, menjadi sumber devisa keempat terbesar setelah batu bara, gas alam, dan kegiatan pertambangan lainnya. Penyediaan bibit berkualitas tinggi adalah strategi dalam mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit yang unggul. Kecukupan zat hara di dalam tanah di antaranya melalui pemupukan juga memengaruhi pertumbuhan bibit yang baik. Tanpa nutrisi tambahan, pertumbuhan serta perkembangan tanaman akan lambat karena hanya terpaut pada ketersediaan unsur hara rendah dalam media tanah.

Abu tandan kosong kelapa sawit kosong merupakan limbah pertanian yang dihasilkan dari pembakaran pada pabrik pengolahan minyak kelapa sawit. Bonggol buah ini mengandung kadar kalium yang tinggi (30-40%  $K_2O$ ), bersifat higroskopis, dan bersifat alkali. Sifat-sifat ini membuatnya cocok digunakan sebagai agen pengapuran untuk meningkatkan pH tanah. (Raharjo, 2021). Soepardi (1983) menyatakan bahwa abu cenderung meningkatkan unsur hara P, K, Ca dan Mg serta meningkatkan unsur hara N bagi tanaman.

Pemberian abu janjang kelapa sawit diharapkan dapat meningkatkan pH dan kandungan basa dalam tanah, yang dapat mempengaruhi peningkatan kapasitas pertukaran kation efektif dan saturasi basa. Pemberian abu janjang kelapa sawit memiliki keuntungan karena mengandung kalium yang tinggi. Abu Tandan Kosong dianggap sebagai produk bernilai tinggi yang membantu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Pahan, 2008).

Tanah adalah media tempat tanaman tumbuh. Tanah yang ideal mendukung pertanian, yang meningkatkan standar hidup masyarakat. Tanah terdiri dari: 25% udara, 25% air, 45% mineral, dan 5% bahan organik. Berdasarkan perbandingan ini, jelas bahwa tanah membutuhkan bahan organik untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Tanah yang ideal mendukung pertanian dan meningkatkan standar hidup masyarakat. Terlihat kebutuhan tanah terhadap bahan organik adalah yang paling kecil. Namun demikian kehadiran bahan organik dalam tanah mutlak dibutuhkan karena bahan organik merupakan bahan penting dalam menciptakan kesuburan tanah, baik secara fisik, kimia maupun dari segi biologi tanah (Hardjowigeno, 2003).

Masalah utama tanah Regosol adalah kesuburannya yang rendah, yang ditandai dengan kadar karbon (C), nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan makronutrien lainnya yang rendah, serta kapasitas pertukaran kation (KPK) yang rendah. Karakteristik ini menjadi hambatan bagi budidaya tanaman. Sifat fisik Regosol juga menimbulkan masalah. Misalnya, tanah ini memiliki tekstur pasir yang dominan sebesar 82,62%, dengan lumpur sebesar 13,16% dan liat sebesar 4,22% (Putinella, 2011)

Tanah yang baik mengandung nutrisi yang cukup untuk tanaman. Beberapa nutrisi paling penting dalam tanah adalah nitrogen, fosfor, dan kalium. Nitrogen meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan pembentukan protein pada tanaman. Fosfor, seperti nitrogen, merupakan komponen dari fosfolipid, nukleoprotein, dan fitin, yang disimpan dalam biji. Fosfor berperan aktif dalam transfer energi di dalam sel dan konversi karbohidrat. Fosfor juga dapat meningkatkan efisiensi kloroplas. Kalium membantu tanaman menyerap air dan nutrisi dari tanah serta mengangkutnya dari daun ke jaringan. Bahan organik merangsang aktivitas mikroba selama proses dekomposisi. Hal ini menghasilkan pembentukan humus dan asam organik, yang dapat meningkatkan kapasitas pertukaran kation (KPK) dan menstabilkan pH tanah. Bahan-bahan merupakan kumpulan senyawa organik kompleks yang telah mengalami atau sedang mengalami dekomposisi. Hal ini dapat menghasilkan humus, yang merupakan produk dari humifikasi, atau senyawa anorganik, yang merupakan produk dari mineralisasi. Bahan-bahan juga mencakup mikroorganisme heterotrofik dan autotrofik yang terlihat (Nabilussalam, 2019). Kandungan unsur hara dalam tanah tidak statis akan tetapi selalu berubah-ubah, tergantung pada musim, jenis tanaman, dan pengolahan tanahnya (Lubis and Siregar, 2019). Tanah yang kaya bahan organik akan mempercepat perbanyakan fungi, bakteri, mikro flora dan mikro fauna tanah lainnya (Mayrowani, 2016).

Beberapa macam aktivator alami adalah fungi yang dikumpulkan dari kompos matang, kotoran ternak, darah kering, beberapa jenis sampah, tanah yang kaya humus dan sebagainya. Bahan kimia sintetis seperti amonium sulfat, sodum nitrat, urea, amoniak dan sebagainya dikenal sebagai aktivator buatan (Yuriansyah et al., 2020).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Kutanam Reserch Center Jl. Nitiprayan No.89, Jomogatan, Ngestiharjo, Kasihan, Bantul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada bulan Januari sampai dengan Februari 2025.

Alat yang digunakan pada peneletian ini adalah sekop, polybag (20x20), soil pH meter, sensor NPK terionisasi, dan alat-alat laboratorium seperti gelas beaker, preparat, oven, pipet volume, pipet tetes, timbangan digital, gelas ukur, labu ukur, spatula stainless, kertas saring, klem buret, buret. Bahan yang digunakan pada pelaksanaan penelitian ini adalah tanah Regosol yang telah diinkubasi dengan abu tandan kosong kelapa sawit dan pelepah sawit, Aquadest, Diphenylamine,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $H_2SO_4$  96%,  $FeSO_4$ ,

Rancangan penelitian ini menggunakan faktorial yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu lama inkubasi tanah dengan 4 aras (1, 2, 3, 4 minggu). Faktor kedua adalah dosis dekomposisi abu tandan kosong kelapa sawit dengan 4 aras (0, 100, 125, 150 g). Kombinasi perlakuan  $4 \times 4 = 16$ , diulang sebanyak 3 kali sehingga menggunakan 48 sampel. Data dianalisis dengan sidik ragam (Anova) dilanjut uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya interaksi nyata antara perlakuan lama inkubasi dan dosis abu tandan kosong pada parameter Kapasitas Pertukaran Kation (KPK), kandungan hara NPK, dan C-Organik, sedangkan C/N dan pH terdapat tidak ada interaksi nyata.

Umumnya, dosis abu 150 g dan waktu inkubasi hingga 4 minggu memberikan hasil terbaik untuk sebagian besar parameter, terutama KPK, Nitrogen dan c-organik. Peningkatan KPK, Nitrogen, dan C-organik menunjukkan bahwa kualitas tanah membaik karena abu tankos berfungsi sebagai sumber mineral dasar dan bahan organik. Tanah yang bersifat asam biasanya kurang mengandung kation dasar dan bahan organik, jadi penambahan abu tankos bisa meningkatkan muatan negatif koloid dan menyediakan makronutrien. Ini sejalan dengan pendapat Hardjowigeno yang menyatakan bahwa bahan organik dan pengubah organik bisa meningkatkan sifat kimia tanah dengan menambah kapasitas tukar kation dan ketersediaan nutrisi.

Tabel 1. Pengaruh lama inkubasi dan dosis kompos terhadap Kapasitas Pertukaran Kation (KPK)

Dosis Abu Tankos (g)	Lama Inkubasi (minggu)				Rerata
	1	2	3	4	
0	5.94 m	6.27 l	6.57 k	6.85 jk	6.41
100	6.26 l	7.15 h	8.36 e	9.39b	7.80
125	6.73 lm	7.43 g	8.63 d	9.73 a	8.14
150	7.03 hi	7.89 f	8.87 c	9.92 a	8.43
Rerata	6.49	7.18	8.10	8.97	(+)

Keterangan: Berdasarkan DMRT jenjang nyata 5%, angka rerata yang disertai oleh huruf serupa pada baris yang serupa menandakan tidak ada perbedaan nyata.

(+) : Interaksi nyata

Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara lama inkubasi dengan dosis abu tandan kosong. Kombinasi terbaik pada lama inkubasi 4 minggu dengan dosis abu tandan kosong 150 g. Nilai KPK meningkat dengan signifikan seiring dengan bertambahnya dosis abu tankos dan waktu inkubasi. Abu mengandung kation basa yang bisa menggantikan kation

H<sup>+</sup> dan Al<sup>3+</sup> di dalam kompleks adsorpsi tanah, yang membuat muatan negatif tanah semakin tinggi. Menurut Hardjowigeno (2010), semakin besar muatan negatif di koloid tanah, semakin baik tanah dalam mengikat ka--tion, sehingga nilai KPK akan meningkat. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi et al. (2014), yang menyebutkan bahwa penggunaan bahan amelioran organik pada tanah asam dapat sangat meningkatkan KPK.

Tabel 2. Pengaruh lama inkubasi dan dosis kompos terhadap Nitrogen

Dosis Abu Tankos (g)	Lama Inkubasi (minggu)				Rerata
	1	2	3	4	
0	0,77	0,83	0,87	0,87	0.83 c
100	0,87	0,84	0,91	0,95	0.89 c
125	0,90	0,96	1,1	1,22	1.05 b
150	1,46	1,17	1,5	1,58	1.43 a
Rerata	1.01 qr	0.95 r	1.07 pq	1.15 p	(-)

Keterangan: Berdasarkan DMRT jenjang nyata 5%, angka rerata yang disertai oleh huruf serupa pada baris yang serupa menandakan tidak ada perbedaan nyata.

(-) : Tidak Interaksi nyata

Berdasarkan pada tabel 2 menunjukkan tidak adanya interaksi nyata antara dosis abu tankos dan lama inkubasi terhadap unsur Nitrogen tanah. Pemberian dosis semakin banyak semakin meningkat dan dosis 150 g menunjukkan hasil tertinggi, dan lama inkubasi memberikan hasil yang sama adanya peningkatan, namun pada lama inkubasi 2 minggu menunjukkan penurunan hal ini bisa dikarenakan adanya mikroorganismenya yang belum bekerja maksimal dalam peningkatan.

Tabel 3. Pengaruh lama inkubasi dan dosis kompos terhadap Fosfor

Dosis Abu Tankos (g)	Lama Inkubasi (minggu)				Rerata
	1	2	3	4	
0	0.07 h	0.13 e	0.15 d	0.19 a	0.13
100	0.07 h	0.11 f	0.15 d	0.17 b	0.13
125	0.06 i	0.11 f	0.12 e	0.16 c	0.12
150	0.04 jp	0.09 g	0.11 f	0.14 d	0.10
Rerata	0.06	0.11	0.13	0.16	(+)

Keterangan: Berdasarkan DMRT jenjang nyata 5%, angka rerata yang disertai oleh huruf serupa pada baris yang serupa menandakan tidak ada perbedaan nyata.

(+) : Interaksi nyata

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 3 menunjukkan adanya interaksi nyata antara dosis abu tankos dan lama inkubasi terhadap kandungan fosfor (P) tanah. Pemberian dosis 0 g dengan lama inkubasi 4 minggu memberikan hasil yang lebih tinggi dan hasil yang paling rendah tertuju pada dosis 150 g dengan lama inkubasi 1 minggu. Hal ini dikarenakan porous dan tekstur berpasir yang mengakibatkan unsur hara termasuk fosfor mudah tercuci atau hilang melalui air.

Tabel 4. Pengaruh lama inkubasi dan dosis kompos terhadap Kalium

Dosis Abu Tankos (g)	Lama Inkubasi (minggu)				Rerata
	1	2	3	4	
0	0.07 h	0.11 d	0.14 b	0.15 a	0.12
100	0.05 i	0.11 d	0.12 c	0.13 c	0.10
125	0.05 i	0.08 g	0.11 d	0.11 d	0.09
150	0.06 i	0.07 h	0.10 e	0.09 f	0.08
Rerata	0.05	0.09	0.11	0.12	(+)

Keterangan: Berdasarkan DMRT jenjang nyata 5%, angka rerata yang disertai oleh huruf serupa pada baris yang serupa menandakan tidak ada perbedaan nyata.

(+) : Interaksi nyata

Pada Tabel 4 menunjukkan adanya interaksi nyata antara dosis abu tankos dan lama inkubasi terhadap kandungan Kalium tanah. Pemberian dosis 0 g dengan lama inkubasi menunjukkan hasil tertinggi sedangkan dosis 150 g menunjukkan hasil paling rendah. Hal ini disebabkan parous dan tekstur tanah yang berpasir mengakibatkan bahan organik ini mudah tercuci. Sarief (1989) menunjukkan bahwa ion kalsium dan magnesium dapat mengurangi ketersediaan kalium karena keduanya lebih mudah menempel pada partikel tanah.

Tabel 5. Pengaruh Lama Inkubasi dan Dosis Kompos terhadap C- Organik tanah

Dosis Abu Tankos (g)	Lama Inkubasi (minggu)				Rerata
	1	2	3	4	
0	6.45	6.20	8.67	9.61	7.73 d
100	8.81	8.56	11.11	11.44	9.98 c
125	10.67	10.10	10.79	12.11	10.91 b
150	11.99	14.04	15.56	16.35	14.48 a
Rerata	9.48 q	9.72 q	11.53 p	12.37 p	(-)

Keterangan: Berdasarkan DMRT jenjang nyata 5%, angka rerata yang disertai oleh huruf serupa pada baris yang serupa menandakan tidak ada perbedaan nyata.

(+) : Interaksi nyata

Pada tabel 5 menunjukkan tidak adanya interaksi nyata antara dosis abu tankos dan lama inkubasi terhadap kandungan C-Organik tanah. Pemberian dosis 150 g menunjukkan hasil terbaik dan lama inkubasi 4 minggu, sedangkan hasil paling rendah tertuju pada dosis 0 g dan lama inkubasi 1 minggu. Hal ini membuktikan bahwa kedua faktor saling mendukung dalam memperbaiki sifat kimia tanah.

Tabel 6. Pengaruh Lama Inkubasi dan Dosis Kompos Terhadap C/N Rasio dan pH

parameter	Dosis abu				Lama Inkubasi			
	0	100	125	150	1	2	3	4
C/N Ratio	9.18 b	11.12 a	10.47 a	10.61 a	9.97 p	10.04 p	10.54 p	10.83 p
pH H <sub>2</sub> O	6 b	6.25 b	6.25 b	6.5 a	6 q	6 q	6.37 p	6.5 p

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT jenjang nyata 5%

(-) : tidak ada interaksi nyata

Pada tabel 6 menunjukkan tidak ada interaksi nyata antara abu tankos dan lama inkubasi terhadap C/N Rasio dan pH H<sub>2</sub>O tanah. Namun dengan lama inkubasi memberikan pengaruh signifikan terhadap C/N dan pH.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang sudah dilaksanakan, dapat ditarik kesimpulan:

1. Terdapat interaksi nyata antara perlakuan lama inkubasi dengan dosis abu tandan kosong pada Kapasitas Pertukaran Kation (KPK). Kombinasi terbaik pada dosis abu tandan kosong dengan dosis abu tandan kosong 150 g.
2. Terdapat interaksi nyata antara perlakuan lama inkubasi dan dosis abu tandan kosong pada kandungan hara Fosfor, Kalium dan KPK. Kandungan hara P dan K menunjukkan hasil tertinggi pada kombinasi lama inkubasi 4 minggu dengan dosis abu tandan kosong 0 g (kontrol), sedangkan KPK menunjukkan hasil tertinggi pada dosis 150 g dan lama inkubasi 4 minggu .

3. Tidak terdapat interaksi nyata antara perlakuan lama inkubasi dengan dosis abu tandan kosong pada C- Organik dan Nitrogen. Kombinasi terbaik pada lama inkubasi 4 minggu dengan dosis abu tandan kosong 150 g.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Hardjowigeno, S. (2003). *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta: Akademika.
- Hardjowigeno, S. (2010). *Ilmu Tanah*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Lubis, R.M. and Siregar, D. (2019), Evaluasi Status Kesuburan Tanah Kebun Kelapa Sawit FP-UISU di Desa Mancang, Kecamatan Selesai, Kabupaten Langkat, *AgriLand: Jurnal Ilmu Pertanian*, Vol. 7 No. 1, pp. 22–26.
- Nabilussalam, M. (2019), *C-Organik Dan Pengapuran*, Pesantren Luhur Malang, Malang.
- Pahan, I. (2008). *Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Putinella, J.A. (2011), Perbaikan Sifat Fisik Tanah Regosol dan Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian Bokashi Ela Sagu dan Pupuk Urea, *Jurnal Budidaya Pertanian*, Vol. 7 No. 1, pp. 35–40.
- Raharjo, M. A. R. (2021). *Efektivitas Penyemprotan Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Nano Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Padi Gogo Varietas Mandel Di Tanah Alfisol Gunung Kidul*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Sarief, S. (1989), *Fisika-Kimia Tanah Pertanian*, Vol. 220, Pustaka Buana, Bandung.
- Soepardi, G. (1983). *Sifat dan Ciri Tanah*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Wahyudi, A., Zulqarnida, M., & Widodo, S. (2014). Aplikasi pupuk organik dan anorganik dalam budidaya bawang putih varietas lumbu hijau. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, 237–243.