

## **APLIKASI ABU BOILER DAN PUPUK KANDANG SAPI TERHADAP HASIL KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) PADA TANAH ULTISOL SIMALINGKAR**

### **THE APPLICATION OF BOILER ASH AND COW STAGE ON THE YIELD OF PEANUT (*Arachis hypogaea* L.) OF ULTISOL SOIL SIMALINGKAR**

Parlindungan Lumbanraja<sup>1\*</sup>, Bangun Tampubolon<sup>1</sup>, Samse Pandiangan<sup>1</sup>,  
Benika Naibaho<sup>2</sup>, Ferisman Tindaon<sup>1</sup> dan Rachmat C Sidbutar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen,  
Medan Sumatera Utara.

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen,  
Medan Sumatera Utara.

\*Corresponding author: [parlindungan.lumbanraja@uhn.ac.id](mailto:parlindungan.lumbanraja@uhn.ac.id)

#### **Abstrak**

Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh abu ketel dan kotoran sapi terhadap hasil tanaman kacang tanah. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan pada bulan Februari-Juni 2022. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan acak kelompok faktorial yang terdiri dari empat taraf abu boiler, yaitu: A0 = 0 t/ha, A1 = 2,5 t/ha, A2 = 5 t/ha, dan A3 = 7,5 t/ha dan kotoran sapi = 0 t/ha, S1 = 10 t/ha, S2 = 20 t/ha dan S3 = 30 t/ha). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian abu boiler setara 2,5 t/ha nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah cabang tanaman kacang tanah. Tidak ada interaksi antara kedua perlakuan untuk semua parameter yang diamati. Berdasarkan data tersebut, ada kecenderungan peningkatan hasil kacang tanah pada kombinasi abu boiler setara 5 t/ha dengan kotoran sapi 30 t/ha.

**Kata kunci;** limbah, nutrisi, serapan hara

#### **Abstract**

The study aimed to determine the effect of boiler ash and cow dung on peanut crop yields. The research was carried out at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, University of HKBP Nommensen Medan from February-June 2022. Using a factorial Randomized Block Research design consisting of four levels of boiler ash, namely: A0 = 0 t/ha, A1=2.5 t/ ha, A2=5 t/ha, and A3=7.5 t/ha and cow dung = 0 t/ha, S1=10 t/ha, S2=20 t/ha and S3=30 t/ha). The results showed the application of boiler ash equivalent to 2.5 t/ha significantly increased the growth of plant height and the number of branches of peanut plants. There was no interaction between the two treatments for all observed parameters. Based on the data, there is a tendency to increase the yield of peanuts in a combination of boiler ash equivalent to 5 t/ha with cow-dung of 30 t/ha.

#### **Latar Belakang**

Cangkang dan serat sawit yang merupakan limbah Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang digunakan sebagai bahan bakar boiler ketel PKS pada temperatur sangat tinggi yaitu berkisar 800–900 °C dengan menyisakan abu yang disebut abu boiler. Abu boiler belum dimanfaatkan secara optimal, biasanya hanya dibuang begitu saja. Sebagai upaya pengelolaan limbah pada taraf nol atau tanpa limbah (*zero waste*), abu boiler dapat dimanfaatkan sebagai bahan ameliorant yang berperan dalam memperbaiki karakteristik tanah. Abu boiler mengandung nutrisi walaupun relatif

sedikit sehingga ia tidak disebut sebagai pupuk. Walaupun demikian abu boiler yang mengandung unsur basa seperti K, Ca, Mg dan pH bahan yang cukup tinggi, yang berpotensi dalam perbaikan karakteristik dan produktivitas lahan yang akan berkontribusi terhadap pertumbuhan dan peningkatan hasil tanaman.

Produksi kacang tanah nasional mengalami penurunan pada tahun 2013 produksi kacang tanah 701.680 ton tetapi di tahun 2015 turun menjadi 605.449 ton (Badan Pusat Statistik, 2015). Rata-rata hasil per hektar di tingkat nasional sekitar 1,29 t/ha, walaupun hasil dari

petak penelitian mampu mencapai 2,5–3 t/ha (Badan Pusat Statistik, 2012). Untuk meningkatkan hasil kacang tanah pada tanah ultisol yang termasuk kategori tanah yang kurang produktif dapat dilakukan dengan pemberian ameliorasi dan penambahan pupuk organik.

Pemberian abu boiler dapat berperan sebagai bahan ameliorasi yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, dimana abu boiler telah dapat membuat tanah gambut menjadi produktif dengan cara peningkatan pH dan ketersediaan unsur hara pada tanah gambut, Rini (2005). Senada dengan hal di atas Brady (1982), menyatakan ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Oleh karena sifatnya yang cenderung basa, maka abu boiler dapat meningkatkan pH tanah, ketersediaan Phosphor dan K-tukar serta peningkatan serapan unsur Phosphor pada tanaman (Elia *et al.*, 2015). Diketahui abu boiler memiliki kandungan N 0,74%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,84%, K<sub>2</sub>O 2,07%, Mg 0,62% (Hidayati dan Indrayanti, 2016). Hasil penelitian Ricki *et al.* 2013 menyebutkan bahwa abu boiler memiliki kandungan CaO 9 % dan MgO 3 %, selain itu unsur hara mikro Fe 1.200 ppm, Mn 100 ppm, Zn 400 ppm, dan Cu 100 ppm.

Aplikasi abu boiler sebagai amelioran memiliki kecenderungan terhadap peningkatan ketersediaan sejumlah unsur hara makro seperti unsur N, P, K, Ca dan Mg yang diperlukan oleh tanaman. Lebih lanjut Nurul Hidayati dan Indrayanti (2016) melakukan penambahan abu boiler yang dapat meningkat pH awal gambut yang sangat rendah sehingga keasaman tanah berkurang. Hal ini menyebabkan P-Total, K-Total, Ca-total serta Mg-Total yang tinggi. Penambahan abu boiler 15 ton/ha dan media gambut memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan berat kering tajuk dan berat buah. Kajian lain menyebutkan abu boiler mengandung 30 - 40 % K<sub>2</sub>O, 7 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 9 % CaO dan 3 % MgO. Selain mengandung sejumlah hara makro, oleh karena sifatnya yang basa abu boiler memiliki kecenderungan dalam meningkatkan ketersediaan jumlah unsur hara N, P, K, Ca dan Mg, juga mengandung sejumlah unsur hara mikro yaitu Fe 1.200 ppm, Mn 100 ppm, Zn 400 ppm, dan Cu 100 ppm Ricki *et al.* (2013).

Selain pemberian bahan amelioran yang dapat memperbaiki karakteristik tanah, penambahan kohe sapi juga sangat dianjurkan

untuk menambah bahan organik seperti anah Ultisol atau tanah sub-optimal yang memiliki tingkat kesuburan yang rendah. Lumbanraja dan Harahap, 2015, menyatakan kohe sapi memiliki kandungan C-organik 15,9%, N-total 1,36%, C/N 12,96, P-Bray 370.00 ppm, K-dapat ditukar 2,40 (m.e/100g), Na-dapat ditukar 0,24 (m.e/100g), Ca-dapat ditukar 5,14 (m.e/100 g), Mg-dapat ditukar 1,30 (m.e/100 g) dan KTK 13,14 (m.e/100 g). Aplikasi pupuk kohe sapi pada tanah memberikan manfaat yang baik bagi kesuburan tanah secara keseluruhan baik untuk memperbaiki karakteristik tanah meliputi sifat kimia, fisika dan biologi tanah, Hartatik dan Widowati (2006), Lumbanraja dan Harahap (2015).

Tanah sebagai media tempat tumbuhnya tanaman merupakan faktor penting yang memiliki peranan dalam menyediakan hara bagi tanaman. Pertumbuhan dan hasil tanaman akan dipengaruhi oleh status hara tanah, selain faktor genetik tanaman itu sendiri. Kesuburan tanah dapat ditingkatkan dengan memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Budidaya tanaman pada tanah Ultisol sebagai jenis tanah yang tergolong miskin hara dan dengan kondisi sifat fisika tanah yang perlu input berupa bahan organik dan amelioran sehingga dapat digunakan sebagai lahan yang produktif. Tanah ini juga berkecenderungan basa rendah sebagai gambaran rendahnya kandungan kation-kation basa tanah seperti Ca, Mg, dan K, kapasitas tukar kation rendah, pH yang rendah Al-dd biasanya tinggi dan peka terhadap erosi (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Pemberian bahan organik pada tanah dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah, yang dapat memperbaiki kondisi kesuburan tanah secara keseluruhan (Afandi *et al.*, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi abu boiler dan pupuk kandang sapi serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah yang dibudidayakan pada tanah Ultisol.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan, di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan pada bulan Februari 2022 sampai bulan Juni 2022. Lokasi penelitian berada pada ketinggian sekitar 33 m di atas permukaan laut (m-dpl), pH tanah 5,5–6,5 dan jenis tanah ultisol, tekstur tanah pasir berlempung. Penelitian ini menggunakan

Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari dua faktor, yaitu: Abu boiler dari pabrik kelapa sawit (A) terdiri dari empat taraf: A<sub>0</sub>: 0 kg/petak setara dengan 0 ton/ha (kontrol), A<sub>1</sub>: 375 g/ plot setara dengan 2,5 ton/ha, A<sub>2</sub>: 750 g/ plot setara dengan 5 ton/ha (dosis anjuran), A<sub>3</sub>: 1125 g/ plot setara dengan 7,5 ton/ha dengan dosis anjuran abu boiler. Faktor ke-2 Kohe sapi (S) terdiri dari empat taraf yaitu: S<sub>0</sub>: 0 kg/ha setara dengan 0 kg/ plot (kontrol), S<sub>1</sub>: 1,5 kg/ plot setara dengan 10 ton/ha, S<sub>2</sub>: 3 kg/plot setara dengan 20 ton/ha (dosis anjuran), S<sub>3</sub>: 4,5 kg/ plot setara dengan 30 ton/ha dengan dosis anjuran penggunaan kohe sapi. Bahan ameliorant dan kohe sapi diaplikasi pada petak percobaan dengan ukuran 100 cm x 150 cm.

Metode analisis yang akan digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan metode linear aditif adalah :  $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + K_k + \epsilon_{ijk}$ . Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Hasil ragam yang nyata atau sangat nyata pengaruhnya dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf uji  $\alpha = 0,05$  dan  $\alpha = 0,01$  untuk membandingkan perlakuan dari kombinasi perlakuan (Malau, 2015). Parameter Penelitian:

Tinggi Tanaman, Jumlah Cabang (Tangkai) , Produksi Polong Per Petak, Produksi Biji Per petak (g).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

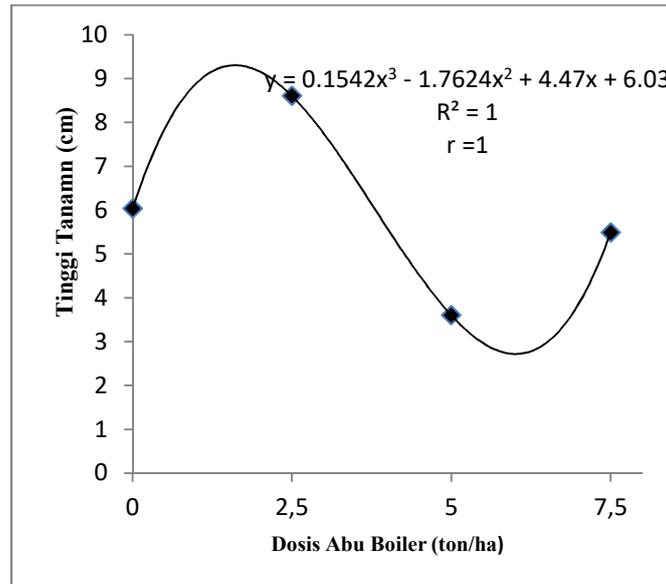
Pengaruh Aplikasi Abu Boiler PKS dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Tinggi Tanaman.

Dari hasil uji seperti disajikan pada Tabel 1 terlihat bahwa pengaruh alikasi perlakuan dosis abu boiler yang menghasilkan tinggi tanaman dengan sangat nyata terjadi pada umur 5 MST dengan tinggi tanaman tertinggi terjadi saat perlakuan dosis abu boiler 2.5 ton/ha. Aplikasi dosis abu boiler diatasnya sudah mengakibatkan adanya penurunan rata-rata tinggi tanaman sampai pada di bawah tinggi tanaman yang tanpa perlakuan atau kontrol, sedangkan pada pengamatan sebelum dan sesudahnya tidak ada pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman baik oleh perlakuan pupuk kandang maupun abu boiler. Hal ini terlihat secara visual pada Kurva hubungan antara tinggi tanaman kacang tanah 5 MST akibat pemberian abu boiler dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman Kacang Tanah Akibat Aplikasi Abu Boiler dan Pupuk Kandang Sapi Pada Umur 5 MST.

Dosis Abu Boiler (t/ha)	Rataan Tinggi Tanaman 5 MST				Rataan (cm)
	Dosis Pupuk Kandang Sapi (t/ha)				
	0	10	20	30	
0	5.36	6.30	7.29	5.19	6.03AB
2.5	4.57	9.34	10.64	9.83	8.59B
5	1.20	1.69	8.06	3.40	3.60A
7.5	6.23	6.18	3.94	5.59	5.48AB
Rataan(cm)	4.34	5.87	7.48	6.01	

**Keterangan:** Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada baris yang sama atau kolom yang sama berbeda sangat nyata pada taraf  $\alpha = 0.01$  (huruf besar) berdasarkan uji jarak Duncan.



Gambar 1. Kurva Hubungan Dosis Abu Boiler Terhadap Tinggi Tanaman Kacang Tanah Pada Umur 5 MST.

Atas dasar hasil tersebut timbul dugaan bahwa aplikasi abu boiler pabrik kelapa sawit yang lebih tinggi dari taraf 2,5 t/ha hingga taraf aplikasi 5 dan 7.5 t/ha memberi dampak yang kurang baik, bahkan cenderung memberi pengaruh negatif. Hal ini boleh jadi dosis abu boiler yang lebih tinggi dari aplikasi bahan 2,5 t/ha tersebut mengakibatkan kondisi larutan tanah menjadi kurang liquid. Dapat diilustrasikan dengan adanya kekentalan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi larutan yang diaplikasi bahan abu boiler yang setara dengan 2,5 t/ha.

Memperhatikan pengaruhnya terhadap sifat kimia tanah, ada kesamaan fungsi abu boiler dengan biochar tandan kosong kelapa sawit yang bersifat alkalin (Lumbanraja, *et al.*, 2018). Lebih lanjut Lumbanraja, *et al.*, 2020 menyatakan aplikasi abu boiler dan biochar tandan kosong kelapa sawit tidak berpengaruh terhadap sifat fisika maupun sifat biologi tanah. Dapat dikatakan bahwa abu boiler lebih memberi manfaat meskipun terbatas dibandingkan jika bahan atau

#### 4 .2 Pengaruh Aplikasi Abu Boiler dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Jumlah Cabang Tanaman

Dari hasil uji rataan seperti pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa perlakuan dosis abu boiler yang menghasilkan jumlah cabang dengan tingkat

biomassa limbah PKS dijadikan biochar bukan dibakar hingga menjadi abu. Selain itu mengingat abu boiler yang bersifat pozzolan dengan BD yang cukup tinggi, memiliki peran yang sangat berbeda dari biochar yang bersifat dapat meningkatkan pori dalam tanah meski keduanya berasal dari bahan yang sama (Lumbanraja *et al.*, 2020).

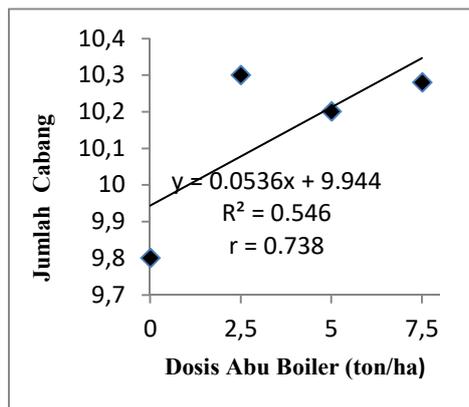
Berdasarkan efek positif yang berpengaruh terhadap sifat fisika tanah biochar limbah PKS yang yang dihasilkan dengan pembakaran secara parsial akan lebih bermanfaat dalam memperbaiki sifat fisika tanah dibandingkan jika dibakar hingga menjadi abu. Berdasarkan hal tersebut maka dalam pengaplikasian abu boiler sebagai bahan pembenah tanah sangat perlu mendapat pertimbangan yang teliti dan masih memerlukan penelitian lebih lanjut untuk memperoleh hasil yang optimal.

nyata hanyalah pada pengamatan umur 6 MST terdapat pada perlakuan dosis abu boiler 2.5 t/ha, sedangkan pada minggu sebelum dan setelahnya baik pupuk kandang maupun abu boiler tidak memperlihatkan adanya pengaruh nyata terhadap parameter pengamatan ini.

Tabel 2. Pengaruh Aplikasi Abu Boiler PKS dan Kohe Sapi terhadap Jumlah Cabang Tanaman Kacang Tanah Pada Umur 6 MST

Dosis Abu Boiler (t/ha)	Rataan Jumlah Cabang Tanaman 6 MST				Rataan (Tangkai)
	Dosis Kohe Sapi (t/ha)				
	0	10	20	30	
0	9.80	9.80	9.73	9.87	9.80a
2.5	10.33	10.33	10.07	10.47	10.30b
5	10.33	10.07	10.20	10.20	10.20b
7.5	10.33	10.07	10.27	10.06	10.28b
Rataan	10.05	10.00	10.05	10.30	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama atau kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf  $\alpha = 0.05$  (huruf kecil) berdasarkan uji jarak Duncan.



Gambar 2. Kurva Hubungan Dosis Abu Boiler Terhadap Jumlah Cabang Tanaman Kacang Tanah Pada Umur 6 MST.

Dari Gambar 2 terlihat dengan jelas bahwa pemberian bahan abu boiler lebih tinggi dari aplikasi dengan dosis setara 2.5 t/ha tidak

Aplikasi abu boiler terhadap pengamatan terhadap jumlah cabang kacang tanah diperoleh hasil tertinggi pada aplikasi abu boiler setara 2,5 t/ha yaitu 10.30 cabang, sementara aplikasi abu boiler pada dosis yang lebih tinggi yaitu 5-7.5 t/ha memberi pengaruh terhadap penurunan jumlah cabang tanaman kacang tanah pada umur 6 MST masing-masing 10.20 dan 10.28 cabang. Walaupun secara statistik jumlah percabangan kacang tanah tidak berbeda nyata pada semua dosis pemberian abu boiler, akan tetapi terdapat kecenderungan semakin tinggi dosis abu boiler maka semakin berkurang jumlah percabangan tanaman kacang tanah pada umur tanaman 6 MST. Untuk lebih jelasnya hubungan antara jumlah cabang tanaman pada 6 MST akibat pemberian abu boiler dapat dilihat pada kurva yang disajikan pada Gambar 2.

memberi pengaruh terhadap penambahan jumlah cabang tanaman kacang tanah. Bahkan berdasarkan data pada Tabel 2 terlihat bahwa hasil aplikasi abu boiler setara 5 dan 7,5 t/ha memberi pengaruh terhadap penurunan parameter pengamatan jumlah cabang yang lebih rendah dibandingkan aplikasi bahan abu boiler setara dengan 2.5 t/ha tersebut sebagai dosis optimal pada pemberian abu boiler pada penanaman kacang tanah pada tanah Ultisol Simalingkar. Walaupun demikian jumlah percabangan kacang tanah pada aplikasi abu boiler setara 5 dan 7,5 t/ha tetap lebih tinggi yaitu masing-masing dibandingkan rerata percabangan pada blok kontrol (9.80) cabang.

Aplikasi Abu Boiler dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Produksi Biji Kacang Tanah.

Tabel 3. Rataan Produksi Biji Per Petak Kacang Tanah Akibat Aplikasi Abu Boiler dan Pupuk Kandang Sapi

Dosis Abu Boiler (ton/ha)	Rataan Produksi Biji Per Petak				Rataan (g/0,5 m <sup>2</sup> )
	Dosis Pupuk Kandang Sapi (ton/ha)				
	S <sub>0</sub> (0)	S <sub>1</sub> (10)	S <sub>2</sub> (20)	S <sub>3</sub> (30)	
A <sub>0</sub> (0)	78.67	72.67	70.33	85.00	76.67
A <sub>1</sub> (2.5)	79.33	79.67	77.33	61.00	74.33
A <sub>2</sub> (5)	91.00	93.67	97.67	109.33	97.92
A <sub>3</sub> (7.5)	79.67	98.00	67.33	96.00	85.25
Rataan (g)	82.17	86.00	78.17	87.83	

Keterangan : Tidak dilanjutkan uji jarak duncan karena berpengaruh tidak nyata pada uji F

Berdasarkan data pada Tabel 3 terlihat adanya pengaruh aplikasi kedua bahan yang diuji dalam penelitian ini memperlihatkan bahwa interaksi abu boiler dengan pupuk kandang meski tidak berbeda nyata, akan tetapi pada pemberian abu boiler dan pupuk kandang sesuai anjuran 5 t/ha terdapat kecenderungan produksi biji kacang tanah yang mengalami tren meningkat yaitu 109.33 g dibandingkan dengan pengaruh tunggalnya.

Hal lain yang dapat dilihat dari data hasil penelitian ini ternyata berbeda dengan pengaruh abu boiler terhadap hasil biji (*reproductive stages*) jika dibandingkan terhadap parameter pertumbuhan (*vegetative growth stages*). Sebagaimana pada pengamatan variable pertumbuhan sebelumnya baik tinggi tanaman maupun terhadap jumlah cabang tanaman pada aplikasi abu boiler setara 5 t/ha memberi respon negative yaitu terdapat penurunan jumlah terhadap masing-masing parameter tersebut, tetapi untuk parameter hasil biji terlihat bahwa aplikasi abu boiler setara 5 t/ha dengan pemberian kohe setara 30 t/ha justru memberikan hasil tertinggi yaitu 109.33 g per luas blok atau petak penanaman (0,5m<sup>2</sup>) setara dengan produksi biji 2,18 t/ha. Dari data yang diperoleh terdapat trend yang meningkat terhadap pemberian abu boiler yang patut diperhatikan meskipun secara statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Hasil penelitian ini juga menunjukkan perbedaan respon tanaman kacang tanah pada fase pertumbuhan vegetatif dibandingkan terhadap fase reproduktif terhadap kombinasi pemberian abu boiler dan kohe sapi.

Fenomena terjadinya perbedaan data pada aplikasi abu boiler dan kohe sapi pada penanaman kacang di lahan Ultisol ini dipengaruhi oleh beberapa hal; pertama adalah tingkat kondisi tanaman pada umur tanaman yang lebih lama telah memiliki organ tubuh yang lebih sempurna seperti system perakaran, kondisi dan jumlah klorofil daun dan lain sebagainya dapat bekerja lebih optimal sesuai dengan umur tanaman. Selanjutnya kebutuhan unsur hara tanaman yang bertambah pada fase reproduksi dibandingkan dengan pada fase pertumbuhan vegetatif. Dengan demikian dalam hal sistem perakarannya untuk menyerap nutrisi dan air dan aktivitas lainnya tentunya mengakibatkan respon yang berbeda pula antara pertumbuhan dengan pada saat produksi. Atas dasar pemikiran ini tentunya kondisi kehadiran mineral-mineral yang terkandung pada abu boiler yang semakin tinggi

pada tanah dapat digunakan oleh tanaman kacang tanah untuk pengisian dan pemadatan biji. Walaupun demikian, berdasarkan data yang memperlihatkan tren penurunan jumlah percabangan dan berat biji kacang tanah pada aplikasi bahan abu boiler antara 5-7,5 t/ha, tidak dianjurkan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

- Aplikasi abu boiler setara dengan 2,5 t/ha meningkatkan kecepatan tinggi tanaman dan jumlah percabangan tanaman kacang tanah.
- Penambahan kohe sapi 30 t/ha memberikan hasil biji kacang tanah tertinggi.

### Saran

- Perlukan penelitian yang lebih detail terhadap aplikasi bahan abu boiler yang optimal terhadap tanah dan respon pertumbuhan maupun produksi tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, F. Siswanto, B dan Nuraini. 2015. *Pengaruh pemberian berbagai jenis bahan organik terhadap sifat kimia tanah pada pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar di entisol ngrangkah pawon, Kediri*. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 2(2) : 237-244.
- Badan Pusat Statistik. 2012. *Produksi Tanaman Kacang Tanah Aceh dan Nasional*. Jakarta.
- Buckman and Brady, 1982. Ilmu Tanah. PT. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Elia. I, Mukhlis, dan Razali. 2015. *Kajian pemanfaatan konsentrat limbah cair dan abu boiler pabrik kelapa sawit sebagai sumber unsur hara tanah ultisol*. Jurnal Agroekoteknologi. 3 (537) : 1525- 1530.
- Hartatik dan Widowati. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Penelitian Tanah.
- Hidayati, N. dan Indrayanti, A, L. 2016. *Kajian pemanfaatan abu boiler terhadap pertumbuhan dan hasil tomat pada berbagai media tanam*. Media Sains 9 (2): 174-179



- Lumbanraja, P. dan Harahap E, M. 2015. *Perbaikan kapasitas pegang air dan kapasita tukar kation tanah berpasir dengan aplikasi pupuk kandang pada ultisol simalingkar*. Jurnal Pertanian Tropik 2 (1): 53-67.
- Lumbanraja, P., Erwin Masrul Harahap, Abdul Rauf and Rachmat Adiwiganda. 2018. Oil Palm Empty Fruit Bunches Biochar Potential as Ameliorant for Acid Soil . International Conference on Natural Resources and Sustainable Development (ICNRSD) Theme : *Environmental and Resource Management*. Grand Inna Hotel Medan August 2nd–5th, 2018. SciTePress. P. 337-344. DOI:10.5220/0009902500002480
- Lumbanraja, P., Erwin Masrul Harahap, Abdul Rauf, Rachmat Adiwiganda. 2020. Oil Palm Empty Fruit Bunch Alkaline Biochar Influences Total Soil Microbial Population, Number of Root Nodules and Soybean Growth in Wonosari Inceptisol. Sys Rev Pharm 2020. Vol 11, Issue 3: 451-456. A multifaceted review journal in the field of pharmacy E-ISSN 0976-2779 P-ISSN 0975-8453. doi: 10.5530/srp.2020.3.57.
- Malau, S. 2005. *Perancangan Percobaan*. Fakultas Pertanian. Universitas HKBP Nommensen Medan.
- Prasetyo, B. H. dan Suriadikarta, D. A. 2006. *Karakteristik, Potensi, Dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering diIndonesia*. Litbang Pertanian. 2(25): 39 hal.
- Rini. 2005. Penggunaan Dregs (Limbah Bagian Recauticizing Pabrik Pulp) dan Fly ash (Abu Sisa Boiler Pembakaran Pabrik Pulp) untuk Meningkatkan Mutu dan Produktivitas Tanah Gambut. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru.