

# perpus 2

## jurnal\_21821

 September 23rd. 2024

 Cek Plagiat

 INSTIPER

---

### Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3016960082

Submission Date

Sep 23, 2024, 8:09 AM GMT+7

Download Date

Sep 23, 2024, 8:11 AM GMT+7

File Name

Jurnal\_Skripsi\_Thio.docx

File Size

53.8 KB

19 Pages

4,538 Words

27,504 Characters

# 24% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

## Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

---

## Top Sources

- 23%  Internet sources
- 13%  Publications
- 7%  Submitted works (Student Papers)

---

## Integrity Flags

### 1 Integrity Flag for Review

-  **Replaced Characters**  
41 suspect characters on 2 pages  
Letters are swapped with similar characters from another alphabet.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

## Top Sources

- 23% Internet sources
- 13% Publications
- 7% Submitted works (Student Papers)

## Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	journal.instiperjogja.ac.id	3%
2	Internet	jurnal.umsu.ac.id	1%
3	Internet	jurnal.instiperjogja.ac.id	1%
4	Internet	repository.unja.ac.id	1%
5	Internet	ji.unbari.ac.id	1%
6	Internet	repo.unand.ac.id	1%
7	Internet	tgc.lk.ipb.ac.id	1%
8	Internet	123dok.com	1%
9	Internet	www.neliti.com	1%
10	Internet	media.neliti.com	1%
11	Internet	docplayer.info	1%

12	Internet	rahmawatyarsyad1989.wordpress.com	1%
13	Internet	repository.uir.ac.id	1%
14	Student papers	Sriwijaya University	1%
15	Internet	repository.umsu.ac.id	1%
16	Student papers	Universitas Palangka Raya	1%
17	Internet	pt.scribd.com	0%
18	Internet	www.ngasih.com	0%
19	Internet	jurnal.polinela.ac.id	0%
20	Internet	repository.umj.ac.id	0%
21	Student papers	Universitas Jenderal Soedirman	0%
22	Publication	Erminia Pereira Dos Santos. "Penggunaan Media Tanam dan Aplikasi Dosis Pupuk..."	0%
23	Internet	id.123dok.com	0%
24	Internet	www.savana-cendana.id	0%
25	Publication	Arif Nugroho, Herry Gusmara, Bilman Wilman Simanihuruk. "DAMPAK RESIDU LU..."	0%

26	Publication	Restua Mahardday Situmorang, Kus Hendarto, Yohannes Cahya Ginting, R.A. Dia...	0%
27	Internet	journal.cwe.ac.id	0%
28	Publication	Arfan Nazhri Simamora, Agung Kurniawan, Hernawan Y. Rahmadi. "PERTUMBUH...	0%
29	Internet	repository.polteklpp.ac.id	0%
30	Internet	www.researchgate.net	0%
31	Publication	Ery Susanto, Agustina Listiawati, Basuni Basuni. "PENGARUH PEMBERIAN BOKAS...	0%
32	Publication	Maxsimus Ulu, Roberto I.C.O. Taolin, Regina Seran. "Pengaruh Jenis Media Tanam...	0%
33	Student papers	Universitas Andalas	0%
34	Internet	eprints.unram.ac.id	0%
35	Internet	jurnalsolum.faperta.unand.ac.id	0%
36	Internet	e-journal.uajy.ac.id	0%
37	Internet	repository.unri.ac.id	0%
38	Internet	repository.ustjogja.ac.id	0%
39	Internet	brianchristanto.blogspot.com	0%

40	Internet	jim.unsyiah.ac.id	0%
41	Internet	jurnal.unprimdn.ac.id	0%
42	Internet	lib.ui.ac.id	0%
43	Internet	nurulfatihah1406121926.blogspot.com	0%
44	Internet	ojs.unpatti.ac.id	0%
45	Publication	Eisal Vepin Nainggolan, Yudhi Harini Bertham, Sigit Sudjtmiko. "PENGARUH PEM..."	0%
46	Publication	Filsafat Waruwu, Bilman Wilman Simanihuruk, Prasetyo Prasetyo, Hermansyah H...	0%
47	Internet	journal.uinsgd.ac.id	0%
48	Internet	pdffox.com	0%
49	Internet	repository.ipb.ac.id:8080	0%
50	Internet	repository.lppm.unila.ac.id	0%
51	Internet	journal.unwim.ac.id	0%

## RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT DI MAIN NURSERY TERHADAP PEMBERIAN ABU BOILER DAN PUPUK NPK PADA TANAH PODZOLIK

Thio Kurniawan<sup>1</sup>, Sri Manu Rochmiyati<sup>2</sup>, Fani Ardiani<sup>3</sup>

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta, Jl

Nangka II, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta

\*)E-mail Korespondensi : [thiokurniawan24@gmail.com](mailto:thiokurniawan24@gmail.com)

### ABSTRACT

Penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian abu boiler dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery* telah dilaksanakan di Kelurahan Madurejo, Kec. Arut Selatan, Kab. Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah dari bulan April - Juli 2024. Rancangan penelitian menggunakan rancangan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 2 faktor. Faktor 1 adalah dosis abu boiler sebagai campuran media tanam yang terdiri dari 4 aras dosis yaitu: 0, 15, 25, dan 30 g/bibit. Faktor 2 adalah dosis pupuk NPK yang terdiri 4 aras dosis yaitu : 0, 2, 4, dan 6 g/bibit. Dari kedua faktor tersebut diperoleh 16 kombinasi perlakuan dan masing - masing kombinasi perlakuan diulang 3 kali, sehingga seluruhnya adalah  $16 \times 3 = 48$  tanaman. Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam taraf 5% ,perlakuan yang berpengaruh nyata di uji lanjut dengan Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%. Terdapat kombinasi yang baik antara perlakuan dosis abu boiler dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di main nursery pada tanah podzolik yaitu pada diameter batang, jumlah pelepah, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, dan berat kering akar bibit. Kombinasi terbaik adalah pada perlakuan abu Boiler dosis 30 g/polybag dan pupuk NPK dosis 6 g. Pemberian abu boiler dosis 30 g memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi bibit, luas pelepah, panjang akar dan volume akar bibit kelapa sawit di main nursery pada tanah podzolik. Pemberian pupuk NPK dosis 2 g/polybag sudah cukup menghasilkan tinggi bibit, luas pelepah, panjang akar dan volume akar bibit kelapa sawit di main nursery yang baik pada tanah podzolik.

**Kata kunci:** Kelapa sawit, main nursery, abu boiler, pupuk NPK, tanah podzolik

## RINGKASAN

Di Indonesia kelapa sawit merupakan komoditas yang berperan besar dalam meningkatkan perekonomian nasional karena selain membuka lapangan kerja bagi 16 juta orang secara langsung, juga sebagai penyumbang devisa yang sangat besar, rata-rata per tahun US\$ 22-23 miliar bahkan Pada tahun 2023, sektor kelapa sawit memberikan kontribusi besar terhadap devisa Indonesia, mencapai sekitar Rp 600 triliun (Redaksi Sawit Indonesia, 2024). Luasan lahan sawit terus mengalami peningkatan dari tahun 2017-2023, tercatat di tahun 2022, luas lahan kelapa sawit sudah mencapai 15,38 juta hektare dan luasan lahan yang tercatat sampai tahun 2023 mencapai 16,38 hektare (Rahayu, 2024).

17 Karena semakin langkanya lahan subur, perkebunan kini beralih ke area yang kurang produktif. Perkebunan kelapa sawit umumnya dikembangkan di tanah podzolik yang bersifat asam. Tanah jenis ini terbentuk di daerah dengan curah hujan tinggi, yang sesuai dengan kebutuhan kelapa sawit akan air yang melimpah dan terdistribusi merata sepanjang tahun. Namun, curah hujan yang tinggi ini juga menyebabkan terjadinya pencucian kation basa dari tanah, menyisakan kation asam dan mengakibatkan tingkat keasaman tanah yang tinggi. Tanah Podsolik Merah Kuning dikenal sebagai lahan yang kurang produktif. Akibatnya, PMK mengalami penurunan kualitas yang signifikan, ditandai dengan rendahnya kandungan nutrisi serta kondisi fisik dan kimia tanah yang tidak menguntungkan untuk pertumbuhan tanaman (Utomo *et al.*, 2016)

48 Selain itu, tanah podzolik memiliki kadar rendah dalam hal kation-kation yang dapat dipertukarkan, seperti kalium, kalsium, magnesium, dan natrium. Tanah podzolik merah kuning dicirikan oleh tingginya kadar aluminium, besi, dan mangan terlarut, yang mengakibatkan tingkat keasaman tanah yang tinggi. Tanah podzolik merah kuning dicirikan oleh tingginya kadar aluminium, besi, dan mangan terlarut, yang mengakibatkan tingkat keasaman tanah yang tinggi. Tanah ini juga kekurangan nutrisi

32 penting, baik unsur makro seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan magnesium, maupun unsur mikro seperti seng, molibdenum, tembaga, dan boron. Selain itu, kandungan bahan organiknya juga rendah. Untuk mengatasi permasalahan kimia tanah ini, salah satu strategi yang dapat diterapkan adalah dengan menambahkan bahan amelioran berupa kompos. Limbah padat ini memiliki karakteristik yang khas, yaitu sifat basa dengan tingkat pH yang tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pembenah tanah masam.

42 Abu boiler dari industri kelapa sawit memiliki komposisi nutrisi yang bernilai tinggi, menjadikannya alternatif yang potensial untuk menggantikan pupuk anorganik konvensional. Kandungan nutrisinya meliputi berbagai unsur penting seperti silikon dioksida (58,02%), aluminium oksida (8,7%), besi oksida (2,6%), kalsium oksida (12,65%), magnesium oksida (4,23%), natrium oksida (0,41%), kalium oksida (0,72%), dan air (1,97%). Selain berfungsi sebagai amelioran yang efektif untuk memperbaiki kondisi tanah asam, pemanfaatan abu boiler juga berkontribusi pada pengurangan limbah industri, sehingga berdampak positif terhadap pelestarian lingkungan (Muhammad Naim, 2023)

## PENGENALAN

39 Tanaman kelapa sawit, yang terdiri dari dua spesies utama - *Elaeis guineensis* Jack dan *Elaeis oleifera* - merupakan komoditas perkebunan yang sangat penting sebagai sumber utama minyak CPO (Crude Palm Oil). Tanaman ini berasal dari beberapa wilayah, termasuk Angola dan Gambia di Afrika Barat, serta berbagai negara di Amerika Tengah dan Selatan. Popularitas kelapa sawit melonjak seiring dengan terjadinya revolusi industri pada penghujung abad ke-19. Peristiwa ini memicu peningkatan permintaan yang signifikan terhadap minyak nabati, baik untuk keperluan pangan maupun industri (Ibnu haris, 2015).

43 Kelapa sawit tergolong tanaman monoesius, memiliki bunga jantan dan betina pada satu pohon namun di lokasi berbeda. Pohon ini mulai

matang seksual pada usia 2-3 tahun, ditandai dengan munculnya bunga jantan atau betina. Proses reproduksinya melibatkan penyerbukan silang, di mana serbuk sari dari bunga jantan satu pohon membuahi bunga betina pohon lain. Penyerbukan ini difasilitasi oleh angin atau serangga penyerbuk. Bunga jantan berperan penting dalam proses polinasi ini, menghasilkan serbuk sari yang diperlukan untuk pembuahan. Sistem reproduksi ini memastikan keragaman genetik dalam populasi kelapa sawit, yang penting untuk ketahanan dan adaptasi tanaman (Ramon, 2019).

15 Kelapa sawit berkembang optimal pada kondisi tanah tertentu. Tanah yang ideal memiliki karakteristik gembur, subur, dengan drainase yang baik dan permeabilitas sedang. Solum tanah yang dalam tanpa lapisan padas dan kontur yang relatif datar juga mendukung pertumbuhan tanaman ini. Faktor krusial lainnya adalah tingkat keasaman tanah, yang mempengaruhi ketersediaan dan keseimbangan nutrisi. Meskipun kelapa sawit dapat beradaptasi pada rentang pH 4 hingga 6,5, pertumbuhan terbaiknya terjadi pada pH 5 hingga 5,5. Kondisi tanah yang tepat ini memungkinkan kelapa sawit untuk menyerap nutrisi secara efisien, mendukung pertumbuhan yang sehat dan produktivitas yang tinggi (Mawardati, 2017).

15 Tahap pembibitan merupakan proses krusial dalam budidaya kelapa sawit. Kegiatan ini melibatkan perawatan intensif kecambah kelapa sawit sebelum ditanam di lapangan. Tujuan utamanya adalah menghasilkan bibit yang unggul dan berkualitas tinggi. Pada umumnya pada pembibitan kelapa sawit terdapat dua pola pembibitan yaitu *single stage* dan *double stage*. *Single stage* merupakan sistem pembibitan tunggal, kecambah yang dipersiapkan langsung ditanam ke polybag besar (*main nursery*) tanpa dibesarkan terlebih dahulu di babybag (*pre nursery*). Kelebihan dari sistem *single stage* ini adalah bibit dapat segera ditanam ke lapangan lebih awal, yaitu umur 9-10 bulan jika mendapatkan pemeliharaan yang baik, penggunaan tenaga kerja yang sedikit karena tidak ada pemindahan bibit ke polybag besar, dan biaya yang dikeluarkan sedikit. Namun ada juga

18

18

kekurangan dalam menggunakan sistem *single stage* ini yaitu penyiraman dan pengawasan yang sulit karena jarak antar bibit yang jauh dan persiapan dilakukan di awal.

7 Tanah Podzolik dicirikan oleh tingkat keasaman tinggi, dengan pH-H<sub>2</sub>O di bawah 5,5 atau pH-CaCl<sub>2</sub> kurang dari 5,0. Di Indonesia, tanah masam tersebar luas dari dataran rendah hingga tinggi, mencakup topografi datar sampai bergunung. Umumnya ditemukan di daerah beriklim basah dengan curah hujan tahunan melebihi 2.000 mm, dan dapat terbentuk dari berbagai bahan induk. Tantangan utama pada tanah masam di lahan kering beriklim basah meliputi keasaman tinggi, defisiensi nutrisi, rendahnya kandungan bahan organik, serta tingginya kadar besi dan aluminium yang melampaui toleransi tanaman. Selain itu, tanah ini rentan terhadap erosi. Kombinasi faktor-faktor ini mengakibatkan produktivitas tanah yang rendah, menjadikannya tantangan signifikan dalam budidaya pertanian di wilayah tersebut (Syafitri *et al.*, 2020)

16 Industri kelapa sawit menghasilkan beragam limbah, termasuk padat, cair, dan gas. Limbah cair, dikenal sebagai Palm Oil Mills Effluent (POME), berasal dari proses pengolahan sawit, sedangkan limbah padat mencakup tandan kosong, cangkang, sabut, dan bungkil sawit, yang merupakan 35-40% dari total Tandan Buah Segar (TBS) yang diolah. Tandan kosong, sekitar 23% dari setiap ton TBS, masih kurang dimanfaatkan. Setiap 100 ton TBS yang diproses menghasilkan 250-400 kg abu boiler, sementara pembakaran cangkang menghasilkan sekitar 100 kg abu layang dan 3-5 ton abu kerak boiler per minggu. Pengelolaan dan pemanfaatan optimal limbah-limbah ini masih menjadi tantangan besar dalam industri kelapa sawit (Rangkuti *et al.*, 2021)

6 Abu boiler, hasil pembakaran cangkang dan serat di mesin boiler pabrik kelapa sawit, memiliki potensi besar sebagai pengganti kapur dan pupuk. Komposisinya yang kaya akan mineral seperti SiO<sub>2</sub> (58,02%), CaO (12,65%), MgO (4,23%), Na<sub>2</sub>O (0,41%), dan K<sub>2</sub>O (0,72%), serta sifat basanya dengan pH 9,9, menjadikannya cocok untuk memperbaiki tanah

8

20 masam. Selain itu, abu boiler mengandung unsur hara penting seperti N (0,74%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,84%), K<sub>2</sub>O (2,07%), dan Mg (0,62%). Penggunaan abu boiler sebagai amelioran tidak hanya memperbaiki sifat kimia tanah masam, tetapi juga membantu mengurangi limbah industri. Namun, untuk hasil optimal, penggunaan abu boiler sebaiknya dikombinasikan dengan pupuk anorganik guna memastikan ketersediaan unsur N, P, dan K yang cukup bagi tanaman (Pusat Penelitian Sawit, 2014).

8

22 Tanaman kelapa sawit adalah tanaman industri yang sangat membutuhkan unsur hara sejak dari pembibitan sampai tanaman menghasilkan (TM). Tanaman memiliki kebutuhan utama akan unsur hara makro, terutama Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K). Ketiga unsur ini diperlukan dalam jumlah yang signifikan untuk mendukung pertumbuhan optimal. Nitrogen memainkan peran krusial dalam perkembangan tanaman, mulai dari pembentukan sel hingga organ tanaman. Fungsi utamanya mencakup sintesis klorofil, protein, dan asam amino. Kebutuhan akan nitrogen meningkat secara substansial selama fase pertumbuhan vegetatif. Selain itu, nitrogen berkolaborasi dengan fosfor dalam mengatur proses pertumbuhan tanaman secara menyeluruh. Dengan demikian, penyediaan nitrogen yang cukup menjadi faktor kunci dalam manajemen nutrisi tanaman untuk mencapai hasil yang optimal (Muklis, 2017). Kalium (K) adalah unsur hara esensial ketiga setelah nitrogen dan fosfor. Tanaman mengambilnya dari tanah dalam bentuk ion K<sup>+</sup>. Peran kalium dalam tanaman sangat beragam dan penting. Salah satu fungsi utamanya adalah sebagai pengaktif enzim yang mengatur berbagai proses metabolisme. Kalium (K) adalah unsur hara esensial ketiga setelah nitrogen dan fosfor. Tanaman mengambilnya dari tanah dalam bentuk ion K<sup>+</sup>. Peran kalium dalam tanaman sangat beragam dan penting. Salah satu fungsi utamanya adalah sebagai pengaktif enzim yang mengatur berbagai proses metabolisme. K juga memfasilitasi penyerapan air dan nutrisi dari tanah, meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya oleh tanaman (Rina, 2015).

12

12

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini diselenggarakan dalam rentang waktu April hingga Juli 2024. Lokasi penelitian berada di Kelurahan Madurejo, yang terletak di Kecamatan Arut Selatan, Kabupaten Kotawaringin Barat, Provinsi Kalimantan Tengah. Penelitian ini menggunakan beragam alat dan bahan untuk mendukung pelaksanaannya. Peralatan yang dimanfaatkan meliputi alat tulis, timbangan analitik, gembor, cangkul, meteran, oven, dan pH meter. Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari bibit kelapa sawit berumur 3 bulan (pre nursery) dengan pertumbuhan seragam, abu boiler, fungisida, polybag ukuran 30 x 40 cm, dan Tanah Podzolik sebagai media tanam. Kombinasi alat dan bahan ini dirancang untuk memfasilitasi pengamatan pertumbuhan bibit, penerapan perlakuan, dan pengukuran parameter yang diperlukan dalam studi ini. Penelitian ini mengadopsi rancangan percobaan faktorial dalam kerangka Rancangan Acak Lengkap (RAL), melibatkan dua faktor utama. Faktor pertama adalah dosis abu boiler sebagai campuran media tanam, yang terdiri dari empat level: 0, 15, 25, dan 30 gram per bibit. Faktor kedua adalah dosis pupuk NPK, juga dengan empat level: 0, 2, 4, dan 6 gram per bibit. Kombinasi kedua faktor ini menghasilkan 16 perlakuan berbeda. Setiap perlakuan diulang tiga kali, menghasilkan total 48 unit percobaan. Desain ini memungkinkan analisis komprehensif terhadap efek individual dan interaksi dari kedua faktor pada pertumbuhan bibit kelapa sawit.

## ANALISIS DATA

Analisis statistik terhadap data observasi dilakukan menggunakan metode Analisis Varians (Anova) dengan tingkat signifikansi 5%. Jika hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan di antara perlakuan-perlakuan yang diteliti, maka dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda Duncan (DMRT).

### HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan uji analisi, pemberian dosis abu boiler dan pupuk NPK menunjukkan adanya intraksi nyata terhadap parameter diameter batang, penambahan diameter, jumlah pelepah, penambahan pelepah, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, dan berat kering akar . Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh pemberian dosis abu boiler dan pupuk NPK terhadap semua parameter bibit di *main nursery*.

Kombinansi	Parameter							
	Diameter Batang	Pertambahan Diameter	Jumlah Pelepah	Pertambahan Jumlah Pelepah	Berat segar tajuk	Berat kering tajuk	Berat segar akar	Berat kering akar
<b>B0P0</b>	1.08 g	0.45 g	6.00 d	1.00e	10.23h	3.23f	6.13def	1.73g
<b>B0P1</b>	1.43 f	0.83 def	8.00 bc	3.33de	20.46efgh	7.13ef	4.96ef	2.50fg
<b>B0P2</b>	1.60 cdef	0.83 def	9.33 b	4.33bc	29.43cdef	12.00cde	7.10cdef	3.13def
<b>B0P3</b>	1.45 f	0.82 def	8.67 bc	3.67bcd	18.86fgh	8.00def	4.63f	2.83efg
<b>B1P0</b>	1.55 def	0.71 f	9.00b c	4.00bcd	22.90defg	9.73cde	7.00cdef	3.80bcde
<b>B1P1</b>	1.40 f	0.77 ef	8.33 bc	4.00bcd	23.03defg	8.60def	6.30def	2.40fg
<b>B1P2</b>	1.51 ef	0.68 f	8.67 bc	3.67bcd	27.83cdef	10.90cde	7.40cde	3.56bcdef
<b>B1P3</b>	1.76 bcd	1.16 bc	9.00 bc	4.67b	31.36cde	15.00bc	7.03cdef	3.46bcdef
<b>B2P0</b>	1.41 f	0.78 ef	7.67 c	3.00d	16.10gh	7.03ef	5.63def	2.86efg
<b>B2P1</b>	1.71 cde	1.01 cd	8.67 bc	4.33bc	32.33cd	14.53bc	9.50abc	4.10bcd
<b>B2P2</b>	1.48 ef	0.88 def	7.67 c	3.00d	24.00defg	10.10cde	7.13cdef	3.30cdef
<b>B2P3</b>	1.70 cde	0.96 cde	9.33 b	4.00bcd	32.83cd	13.30cd	10.00ab	4.46bc
<b>B3P0</b>	1.58 cdef	0.88 def	8.00 bc	3.67bcd	22.60defg	11.66cde	7.16cdef	4.53b
<b>B3P1</b>	1.80 bc	1.14 bc	9.33 b	4.33bc	36.23bc	18.86b	8.30bcd	4.63b
<b>B3P2</b>	2.13 a	1.30 ab	11.00 a	6.00a	53.63a	27.93a	11.30a	5.73a
<b>B3P3</b>	1.98 ab	1.38 a	9.33 b	4.67b	46.10ab	19.96b	11.33a	4.46bc

13 Berdasarkan hasil analisis, ditemukan adanya interaksi yang signifikan antara penggunaan abu boiler dan pupuk NPK. Interaksi ini memberikan pengaruh nyata terhadap beberapa parameter pertumbuhan tanaman, meliputi ukuran dan pertambahan diameter batang, jumlah dan pertambahan pelepah, serta bobot segar dan kering dari bagian tajuk dan akar. Pertumbuhan terbaik dihasilkan oleh kombinasi dosis 30 g abu boiler dan 4 g pupuk NPK, sedangkan hasil terendah ditunjukkan oleh kombinasi tanpa abu boiler dan tanpa pupuk NPK. Hal ini berarti bahwa pemberian abu boiler dosis 30 g sudah mampu meningkatkan pH tanah podzolik (Tabel 4) yang masam menjadi lebih optimum bagi pertumbuhan bibit, karena pada pH yang lebih tinggi tersebut unsur nitrogen, fosfor dan kalium dari dosis 4 g pupuk NPK yang diaplikasikan menjadi lebih 1 larut dan lebih efektif diserap akar tanaman. Merujuk pada (Suharno *et al.*, 2015), bahwa ketersediaan unsur hara N pada tanah yang cukup akan mempengaruhi pertumbuhan vegetatif yang baik, nitrogen berperan mendorong pertumbuhan vegetatif, asam amino, dan protein yang diperlukan untuk fotosintesis dan pertumbuhan sel. Unsur nitrogen memiliki fungsi penting dalam menunjang proses fotosintesis tanaman. Melalui fotosintesis, tanaman menghasilkan asimilat yang sangat diperlukan selama tahap perkembangan morfologisnya. Menurut (Leghari *et al.*, 2016), nitrogen bersama dengan 45 hara Mg, sebagai bahan pembentuk inti molekul klorofil. Menurut (Ramadhaini *et al.*, 2014), fungsi esensial P adalah keterlibatannya dalam menyimpan dan transfer energi di dalam tanaman. Ketersediaan unsur hara fosfor (P) seringkali terbatas pada tanah yang bersifat asam. Hal ini disebabkan oleh reaksi cepat yang terjadi ketika pupuk P larut 29 diaplikasikan ke tanah. Fosfor yang terlarut akan segera bereaksi dengan partikel liat serta senyawa besi (Fe) dan aluminium (Al) yang terdapat dalam tanah. Ketersediaan

unsur K berperan dalam proses pengangkutan hasil fotosintesis dari daun ke seluruh jaringan.

(Campos *et al.*, 2018) fosfor memainkan peran vital dalam proses fotosintesis dan respirasi tanaman, yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman secara menyeluruh. Selain itu, fosfor juga berkontribusi dalam meningkatkan kualitas sistem perakaran tanaman (Buddh, 2014) mengungkapkan bahwa pertumbuhan akar dan pembentukannya cabang-cabangnya dapat distimulasi ketika konsentrasi unsur hara dalam tanah mencukupi, terutama nitrogen (N) dan fosfor (P). Ketersediaan kalium (K) memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit. Sebagai salah satu unsur hara utama, K tidak hanya meningkatkan perkembangan akar tetapi juga memperkuat ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit. Lebih lanjut, K berfungsi sebagai aktivator enzim dalam proses pembentukan karbohidrat, yang pada akhirnya mempengaruhi berat kering tanaman. Berat kering tanaman sendiri merupakan hasil akumulasi asimilat dari proses fotosintesis. Ketika suatu perlakuan mempengaruhi berat kering tanaman, hal ini dapat diinterpretasikan sebagai indikator pertambahan materi tanaman dan dapat diukur secara kuantitatif. Berat kering yang lebih tinggi mengindikasikan pertumbuhan yang lebih baik dan menunjukkan penyerapan unsur hara yang lebih optimal oleh tanaman.

Pertumbuhan bibit kelapa sawit *main nursery* dengan perlakuan kombinasi abu boiler dosis 30 g dan pupuk NPK dosis 4 g pada penelitian ini sudah menunjukkan pertumbuhan bibit yang baik, yaitu jumlah rerata jumlah pelepah terbanyak adalah 9 helai (Tabel 1), dan rerata diameter 1,87 cm (Tabel 1). Standar pertumbuhan bibit kelapa sawit umur 6 bulan adalah memiliki 8,5 – 10,5 helai pelepah, tinggi tanaman 40 - 50 cm dan diameter batang kisaran 1,8 – 2,0 cm. Analisis menunjukkan bahwa perlakuan tanpa abu boiler dan tanpa pupuk NPK menghasilkan pertumbuhan terendah pada berbagai

parameter bibit kelapa sawit di main nursery, termasuk diameter batang dan perubahannya, jumlah pelepah dan pertambahannya, serta berat segar dan kering dari tajuk dan akar. Fenomena ini kemungkinan besar disebabkan oleh karakteristik tanah podzolik yang bersifat masam dengan pH 4,3. Pada kondisi tersebut, diduga terjadi peningkatan kelarutan unsur mikro logam, terutama besi (Fe) dan aluminium (Al). Tingginya kelarutan Al dapat menyebabkan keracunan pada bibit, sementara interaksi antara Al dan Fe dengan fosfor (P) dalam tanah dapat mengakibatkan fiksasi P, membentuk senyawa yang tidak larut. Akibatnya, ketersediaan P bagi tanaman menurun, yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan bibit kelapa sawit secara keseluruhan.

Merujuk pada (Topan *et al.*, 2017) Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) merupakan jenis tanah berproduktivitas rendah akibat pencucian intensif dan pelapukan lanjut. Berwarna kemerahan hingga kekuningan, tanah ini memiliki kandungan N, P, K yang rendah, pH 4,0-5,5, permeabilitas lambat, serta sifat kimia dan fisik yang kurang baik. Karakteristik ini meliputi infiltrasi dan perkolasi yang lambat, serta stabilitas agregat yang rendah, menjadikan tanah PMK sebagai medium tanam yang menantang dan memerlukan pengelolaan khusus untuk meningkatkan produktivitasnya. Sesuai dengan (Subardja *et al.*, 2016) tanah Podsolik Merah Kuning umumnya memiliki karakteristik yang kurang menguntungkan untuk pertanian. Tanah ini cenderung memiliki risiko keracunan aluminium (Al) yang tinggi dan miskin akan bahan organik. Selain itu, tanah ini juga kekurangan unsur hara penting, terutama fosfor (P) dan kation-kation yang dapat ditukar seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), dan kalium (K). Kadar Al yang tinggi disertai dengan kapasitas tukar kation yang rendah dan pH yang rendah menjadi ciri khas tanah ini. Tanah ini juga memiliki kapasitas penyangga basa yang sangat besar, yang dapat menyebabkan keracunan unsur Al, mangan (Mn), dan besi (Fe). Akibatnya, kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) menjadi rendah, dan aktivitas mikroba tanah pun menurun.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan tanpa abu boiler dan tanpa pupuk NPK memberikan pengaruh terendah pada diameter batang, penambahan diameter batang, jumlah pelepah, penambahan jumlah pelepah, berat segar dan berat kering tajuk, serta berat segar dan berat kering akar bibit kelapa sawit *main nursery*.

Tabel 2. Pengaruh pemberian dosis abu boiler terhadap parameter tinggi bibit, pertambahan tinggi bibit, luas pelepah, panjang akar dan volume akar bibit di *main nursery*.

Parameter	Dosis Abu Boiler (g/tanaman)			
	0	15	25	30
Tinggi Bibit(cm)	34.35 c	40.35 b	37.32 b	45.10 a
Pertambahan Tinggi Bibit (cm)	8.16 c	14.29 b	10.19 c	18.76 a
Luas Pelepah (cm <sup>2</sup> )	65.40 c	81.75 bc	71.75 bc	108.25 a
Panjang Akar (cm)	45.54 a	47.30 a	43.75 a	49.72 a
Volume Akar (ml)	9.75 b	11.25 b	12.70 b	18.96 a

Pemberian abu boiler dosis 30 g menghasilkan tinggi bibit, pertambahan tinggi bibit, luas pelepah dan volume akar tertinggi, sedangkan hasil terendah ditunjukkan pada perlakuan tanpa abu boiler. Ini mengandung arti bahwa pemberian abu boiler dosis 30 g baru mencukupi untuk menghasilkan tinggi bibit, pertambahan tinggi bibit, luas pelepah dan volume akar yang baik. Tabel 2 memperlihatkan rerata tinggi bibit tertinggi dengan pemberian abu boiler dosis 30 g adalah 45 cm, sedangkan dosis 0 dan 25 g menunjukkan tinggi bibit yang masih di bawah ukuran standar tinggi bibit yang baik yaitu 34,37 cm dan 35,32 cm. Standar pertumbuhan bibit kelapa sawit umur 6 bulan adalah memiliki tinggi tanaman 40 - 50 cm.

Selain itu penambahan abu boiler juga menambah kandungan hara pada tanah podzolik yang memang aslinya rendah, sehingga meningkatkan hara yang diserap akar bibit yang selanjutnya digunakan untuk menghasilkan diameter batang, pertambahan diameter batang, jumlah pelepah, pertambahan jumlah pelepah, berat segar dan berat kering tajuk, serta berat segar dan berat kering akar bibit kelapa sawit di *main nursery*.

Kecukupan unsur hara bagi tanaman dapat tercermin dari morfologi dan dimensi tanamannya. Penyerapan nitrat yang optimal oleh tanaman berkontribusi pada peningkatan produksi biomassa, perluasan area daun, dan perkembangan sistem perakaran yang lebih baik. Kondisi ini pada gilirannya meningkatkan efisiensi penggunaan nitrogen oleh tanaman (Nastaro *et al.*, 2019). Pertumbuhan akar yang baik menjadi kunci penyerapan unsur hara dan air sebagai bahan fotosintesis nantinya. Merujuk pada Ricki dkk. (2014) bahwa abu boiler mengandung 30 - 40 %  $K_2O$ , 7 %  $P_2O_5$ , 9 %  $CaO$  dan 3 %  $MgO$ .

Tabel 3. Pengaruh pemberian dosis pupuk NPK terhadap parameter tinggi bibit, pertambahan tinggi bibit, luas pelepah, panjang akar dan volume akar bibit di *main nursery*.

Parameter	Dosis Pupuk NPK (g/tanaman)			
	0	2	4	6
Tinggi Bibit(cm)	34.45 q	40.50 p	41.07 p	41.18 p
Pertambahan Tinggi Bibit (cm)	8.55 q	14.78 p	13.98 p	14.10 p
Luas Pelepah (cm <sup>2</sup> )	65.88 q	82.91 p	91.10 p	87.26 p
Panjang Akar (cm)	50.45 p	43.87 p	47.33 p	44.65 p
Volume Akar (ml)	10.83 r	12.12 qr	15.46 p	14.25 pq

Analisis data mengungkapkan tidak adanya interaksi yang signifikan antara variasi dosis abu bakar dan pupuk NPK terhadap berbagai parameter pertumbuhan bibit, meliputi tinggi, laju pertumbuhan tinggi, luas pelepah, serta panjang dan volume akar. Ini mengindikasikan bahwa kedua faktor tersebut mempengaruhi pertumbuhan bibit secara independen. Pengamatan lebih lanjut menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK, bahkan pada dosis terendah (2 g), memberikan hasil yang setara dengan dosis yang lebih tinggi (4 dan 6 g), namun kesemuanya lebih efektif dibandingkan tanpa pemupukan. Hal ini menandakan bahwa dosis 2 g pupuk NPK sudah memadai untuk mengoptimalkan

44 parameter pertumbuhan bibit yang diamati, sehingga peningkatan dosis tidak menghasilkan pertumbuhan yang lebih signifikan. Tabel 2 memperlihatkan bahwa pemberian pupuk NPK pada dosis 2, 4, dan 6 g menghasilkan tinggi bibit yang memenuhi standar pertumbuhan optimal, yaitu melebihi 40 cm. Merujuk pada Tabel 5, standar pertumbuhan bibit kelapa sawit yang baik pada usia 6 bulan adalah mencapai tinggi antara 40 hingga 50 cm.

Tabel 4. Pengaruh kombinasi abu boiler dan pupuk NPK terhadap pH (H<sub>2</sub>O) tanah podzolik.

Dosis abu boiler(g/tanaman)	Dosis pupuk NPK(g/tanaman)	pH (H <sub>2</sub> O)	Status
0	0	3,5	Luar biasa asam
	2	3,5	Luar biasa asam
	4	3,5	Luar biasa asam
	6	3,5	Luar biasa asam
15	0	5,0	Asam sangat kuat
	2	5,0	Asam sangat kuat
	4	5,0	Asam sangat kuat
	6	5,0	Asam sangat kuat
25	0	5,5	Asam Kuat
	2	5,5	Asam Kuat
	4	5,5	Asam Kuat
	6	5,5	Asam Kuat
30	0	5,5	Asam Kuat
	2	5,5	Asam Kuat
	4	5,5	Asam Kuat
	6	5,5	Asam Kuat

Sumber: Rachmat Sutanto, 2005

Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa aplikasi boiler dosis 0 g/tan pada semua dosis pupuk NPK menghasilkan pH (H<sub>2</sub>O) 3,5 atau luar biasa asam. Peningkatan dosis aplikasi abu boiler menjadi 15 g/tan juga menunjukkan peningkatan pH (H<sub>2</sub>O) yaitu 5,0 atau asam sangat kuat. Peningkatan dosis aplikasi abu boiler 25 – 30 g/tan juga menunjukkan peningkatan pH (H<sub>2</sub>O) yaitu 5,5 atau asam kuat. Merujuk pada (Sari, 2023) bahwa CaO dan MgO merupakan senyawa yang dapat menetralkan kemasaman tanah atau aktivitas ion H dan Al di dalam larutan tanah.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat kombinasi yang baik antara perlakuan dosis abu boiler dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery* pada tanah podzolik yaitu pada diameter batang, jumlah pelepah, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, dan berat kering akar bibit. Kombinasi terbaik adalah pada perlakuan abu Boiler dosis 30 g/polybag dan pupuk NPK dosis 6 g
2. Pemberian abu boiler dosis 30 g/polybag memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi bibit, luas pelepah, panjang akar dan volume akar bibit kelapa sawit di *main nursery* pada tanah podzolik
3. Pemberian pupuk NPK dosis 2 g/polybag sudah cukup menghasilkan tinggi bibit, luas pelepah, panjang akar dan volume akar bibit kelapa sawit di *main nursery* yang baik pada tanah podzolik.

### Saran

Saran yang bisa diberikan peneliti setelah melakukan penelitian dan mengetahui hasil dari percobaan, maka dalam kegiatan pembibitan harus memilih bibit yang bagus, pemilihan media tanah yang baik dan mengetahui cara pengelolaan dan perawatannya. Pemberian pupuk NPK 6 g pada awal pembibitan di *Main Nursey* bisa menjadi dosis rekomendasi dalam pemupukan, namun dosis akan tetap berubah semakin bertambah nya umur bibit kelapa sawit.

## Daftar Pustaka

- Buddh, S. (2014). Comparative Study of Rock Phosphate and Calcium Phosphate on The Growth and Biochemistry of *Brassica juncea* and It's Impact on Soil Health. *IOSR Journal Of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 8(11): 22-39.
- Campos, P, F. Borie, P.Cornejo, JA .López-Ráez, A López-García, and A. Seguel. (2018). Review: Phosphorus Acquisition Efficiency Related To Root Traits: is Mycorrhizal Symbiosis A Key Factor to Wheat and Barley Cropping. *Frontiers in Plant Science*. 9(752): 1-21.
- Ibnu haris. (2015). Sejarah Kelapa Sawit di Indonesia. *Analisi Teknologi Acceptance Model )TAM) terhadap Tingkat Penerimaan e -Learning pada Kalangan Mahasiswa*, 3(2), 54–67. <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>
- Leghari SJ., N.A. Wahocho, B. G. M. (2016). Role of nitrogen for plant growth and development. *Journal of Environment Biology*, 10(9), 209–219.
- Mawardati. (2017). Agribisnis Perkebunan Kelapa Sawit. *Unimal Press Lhokseumawe*, 1(1), 1–16.
- Muhammad Naim. (2023). Pengaruh Pemberian Abu Boiler Kelapa Sawit dan POC (Pupuk Organik Cair) Kotoran Ayam pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 11(3), 448–458. <https://doi.org/10.30605/perbal.v11i3.3031>
- Muklis. (2017). *Unsur Hara Makro dan Mikro yang dibutuhkan oleh Tanaman (online)*. <https://dtphp.luwuutarakab.go.id/berita/3/unsur-hara-makro-dan-mikro-yang-dibutuhkan-oleh-tanaman.html/>
- Nastaro BE., R. Mariano, P. Antunnes, Cesar. (2019). Plant Physiology and Biochemistry Influence of Nitrate- Ammonium Ratio on Growth, Nutrition, and Metabolism of Sugarcane. *Plant Physiol. Biochem.* 13(9): 246- 255.
- Rahayu, E. M. (2024). Kontribusi Devisa Sawit Rp600 Triliun, ini Prediksi GAPKI untuk Industri Sawit 2024. In *swa.co.id*. <https://swa.co.id/Read/446798/Kontribusi-Devisa-Sawit-Rp600-Triliun-Ini-Prediksi-Gapki-Untuk-Industri-Sawit-2024>
- Ramadhaini, R.F., Sudrajat, dan A. W. (2014). Optimasi dosis pupuk majemuk NPK dan Kalsium pada bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama Institut Per- taniaan Bogor. *Jurnal Agron*, 42(1), 52–58.
- Ramon, Z. E. dan E. (2019). *Peningkatan produktivitas kelapa sawit dengan pemberian pupuk kompos dan biourine sapi di desa margo mulyo kabupaten bengkulu tengah*. VI(1), 29–36.
- Rangkuti, I. U. P., H.Purwanto &H.S.U, Pohan. (2021). Pengaruh Jenis Aktivator Adsorben Abu Boiler Pabrik Kelapa Sawit terhadap Mutu Minyak Sawit Mentah.

*Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 10(3), 351.  
<https://doi.org/10.23960/jtep-l.v10i3.351-355>

Redaksi Sawit Indonesia. (2024). *Tahun 2023 Devisa Sawit Mencapai Rp 600 Triliun*.  
Majalah Sawit Indonesia. <https://sawitindonesia.com/tahun-2023-devisa-sawit-mencapai-rp-600-triliun/>

Ricki Arianci, Elvia dan Idwar.(2014). *Pengaruh Komposisi Kompos TKKS, Abu Boiler dan Trichoderma terhadap Pertanaman Kedelai pada Sela Tegakan Kelapa Sawit yang telah Menghasilkan di Lahan Gambut*. Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Riau. 1(1): 3-10.

Sari, AM. (2023). Pengertian Kapur Dolomit, Cara Menggunakan, dan Manfaatnya pada Pertanian. Diakses pada <https://faperta.umsu.ac.id/2023/06/06/pengertian-kapur-dolomit-cara-menggunakan-dan-manfaatnya-pada-pertanian/>

Sawit, P. P. K. (2014). *Sertifikat Analisis Hasil Uji Pupuk Organik Padat*. Indonesian Oil Palm Research Institute.

Syafitri, R., H. Hermansah & Y.Yulnafatmawita. (2020). Pengaruh Pencampuran Lapisan Olah Dan Lapisan Tapak Bajak Terhadap Karakteristik Sifat Kimia Tanah Sawah. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 7(2), 359–365.  
<https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.2.21>

Topan, N., H.Yett & M. Ali. (2017). Pengaruh Dosis Limbah Cair Biogas Ternak Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum Annuum L.*) Di Tanah Podzolik Merah Kuning. *Neliti.Com*, 4(1).  
<https://www.neliti.com/publications/189978/pengaruh-dosis-limbah-cair-biogas-ternak-terhadap-pertumbuhan-dan-hasil-tanaman>

Utomo, M., B. Rusman, T. Sabrina., Sudarsono, Wawan. & J. Lumbanraja. (2016). *Ilmu Tanah: Dasar-dasar dan Pengelolaan* (1). Jakarta. Prenadamedia Group.

