EnviroScienteae Vol. 14 No. 2, Agustus 2018
Halaman 147-160

ISSN 1978-8096 (print)
ISSN 2302-3708 (online)

RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS KELAPA SAWIT (*Elaeis Guineensis* Jacquin*)* TERHADAP KEDALAMAN DAN BOBOT BAHAN ORGANIK PENUTUP BIOPORI PADA TANAH PODSOLIK MERAH KUNING

The Response of Growth and Productivity of Palm Oil (Elaeis Guineensis Jacquin) against the Depth and Weight of Organic Material Biopori Cover on Red Yellow Podsolic Soil

Umar Battong, Raihani Wahdah, Gusti Rusmayadi

Program Studi Pascasarjana Agronomi Fakultas Pertanian
Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru

Abstract

This study aims to determine the effect of bokashi and biopori depth treatment on growth and production of oil palm. The study was conducted at Long Gelang Paser Regency in August 2017 - January 2018 using a randomized block design with two factors. The first factor is the depth of biopori with depth: 50, 75, and 100 cm and the second factor is bokashi weight with level: 4, 5 and 6 tons per hectare with three replicates, highest weight of TBS obtained at 75 cm biopori depth, obtained at a depth of 100 cm biopori with 6 ton per hectare of bokashi, the highest soil N content was obtained at 50 cm depth with treatment of 6 tons per hectare bokashi, the highest groundwater content was obtained at 75 cm biopori depth with bokashi 4 tons per hectare.

Keywords: Oil palm, fresh fruit bunches (TBS), biopori.

PENDAHULUAN

Salah satu tanaman perkebunan yang sangat potensial di Indonesia adalah tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacquin). Produsen utama kelapa sawit Indonesia sebagian besar berada di Pulau Sumatera. Pulau Kalimantan juga termasuk sentra produksi tanaman kelapa sawit dengan sebaran yang dominan berada di Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur (Direktorat Pertanian, Perkebunan dan Bappenas, 2013).

Perkembangan perkebunan kelapa sawit Indonesia tergolong siknifikan. Pembudidayaan tanaman kelapa sawit tersebar diwilayah Indonesia, secara keseluruhan luas areal budidaya hingga tahun 2013 telah mencapai 10.686.296 ha, dengan produktivitas tandan buah segar (TBS) 3,855 $t.ha^{-1}$ (Deptan, 2013). Pertumbuhan ekspor seluruh produk, *Crude Palm Oil* (CPO), dan *Palm Kernel Oil* (PKO) Indonesia tahun 2005-2008 dan 2009-2012 dapat dilihat pada Tabel 2.

Perkembangan kelapa sawit Indonesia menimbulkan perbedaan pandangan ada yang setuju dan tidak setuju. Perdebatan tidak hanya masalah luasan lahan pengembangan sebagai areal perkebunan yang terbilang sangat besar mencapai jutaan hektar namun pilihan komoditas, lokasi pengembangan, proses dan teknis pengelolaan hingga dampak bagi lingkungan dan masyarakat. Sistem perakaran tanaman sawit sangat padat akibatnya sulit meresapkan air kedalam tanah sehingga mendorong tingginya aliran permukaan (Risza, 1994).

Dalam rangka pemanfaatan sumber daya alam secara alami maupun buatan baik berupa tanah dan air perlu memperhatikan keseimbangan lingkungan dalam kaidah berkelanjutan dan keseimbangan ekosistem. Perencanaan dan pengelolaan sumberdaya

buatan secara tepat melalui penerapan suatu sistem Lubang Resapan Biopori (LRB) diharapkan dapat menjadi solusi dalam mempertahankan keseimbangan ekosistem tanah. Pada lahan kritis misalnya biopori dimaksudkan untuk memulihkan kesuburan tanah, melindungi tata air, dan kelestarian daya dukung lingkungan (BPLHD Jawa Barat, 2009).

Tabel 1. Luas areal dan produksi perkebunan kelapa sawit menurut provinsi dan status pengusahaan tahun 2013 ((Direktorat Pertanian dan Perkebunan, Bappenas, 2013)

No	Provinsi	Luas (ha)	Produksi (ton)
1	Riau	2.296.849	7.037.636
2	Sumatera Utara	1.392.532	4.753.488
3	Kalimantan Tengah	1.156.653	3.312.408
4	Sumatera Selatan	1.111.050	2.852.988
5	Kalimantan Barat	959.226	1.898.871
6	Kalimantan Timur	856.091	1.599.895
7	Jambi	688.810	1.857.260
8	Kalimantan Selatan	499.873	1.316.224
9	Aceh	413.873	853.855
10	Sumatera Barat	381.754	1.082.823
11	Bengkulu	304.339	833.410
12	Kep. Bangka Blitung	211.237	538.724
13	Lampung	165.251	447.978
14	Sulawesi Tengah	147.757	259.361
15	Sulawesi Barat	101.001	300.396
Jumlah		10.686.296	28.945.317

Tabel 2. Pertumbuhan Ekspor Seluruh Produk, CPO, dan PKO Indonesia Tahun 2005-2008 dan 2009-2012 (Tuti dan Septia, 2013)

Komponen	2005-2008	2009-2012
Pertumbuhan Ekspor Seluruh Produk Indonesia	0,18	0,11
Pertumbuhan Ekspor CPO Indonesia	0,50	0,08
Pertumbuhan Ekspor PKO Indonesia	2,70	-0,03

Berdasarkan keterangan diatas maka peneliti tertarik melakukan penelitian yang bertujuan mengetahui respon pertumbuhan dan produktivitas tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacquin*)* terhadap kedalaman dan bobot bokasi penutup biopori.

Tujuan Penelitian

1. Mengkaji respon pertumbuhan dan produktivitas tanaman kelapa sawit terhadap kombinasi perlakuan kedalaman biopori tanah dan bobot bokasi penutup biopori.
2. Mengkaji tingkat kedalaman biopori tanah terbaik yang dapat mendukung pertumbuhan dan produktivitas kelapa sawit.
3. Mengkaji bobot bokasi penutup biopori tanah terbaik bagi pertumbuhan dan produktifitas tanaman kelapa sawit.

Hipotesis

1. Terdapat interaksi antara kedalaman biopori tanah dengan bobot bokasi penutup biopori terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman kelapa sawit.
2. Terdapat kedalaman biopori terbaik bagi pertumbuhan dan produktivitas tanaman kelapa sawit.

3. Terdapat ukuran bobot bokasi penutup biopori tanah terbaik bagi pertumbuhan dan produktivitas tanaman kelapa sawit.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bokasi berupa bokasi berasal dari lingkungan sekitar tanaman yang terlebih dahulu telah dikomposkan. Bokasi digunakan sebagai penutup biopori tanah. Bokasi yang akan digunakan memiliki kandungan hara N 1.13%, P 0.23%, K 1.09% dan C organik 10.87%.

Tanaman sawit sebagai obyek penelitian merupakan tanaman sawit menghasilkan berumur 6 tahun.

Alat

1. Bor tanah diameter 10 cm untuk membuat lubang (biopori).
2. Cangkul digunakan untuk meratakan tanah hasil pengeboran.
3. Meter untuk mengukur jarak dan kedalaman biopori.
4. Tali untuk mengatur kesejajaran lubang biopori.
5. Alat tulis untuk mencatat data hasil pengamatan.
6. Kamera untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian.
7. Timbangan untuk menimbang bokasi/bokasi dan tandan buah segar (TBS).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dua faktor. Faktor pertama adalah perlakuan kedalaman biopori yang terdiri dari 3 (tiga) taraf, yaitu :

k_1 = biopori kedalaman 50 cm
k_2 = biopori kedalaman 75 cm
k_3 = biopori kedalaman 100 cm

Faktor kedua adalah pemberian bokasi yang terdiri dari 3 (tiga) taraf, yaitu:

b_1= 4 t ha^{-1} atau setara dengan 2,3 kg per lubang biopori
b_2= 5 t ha^{-1} atau setara dengan 2,9 kg per lubang biopori
b_3= 6 t ha^{-1} atau setara dengan 3,5 kg per lubang biopori

Kombinasi dari kedua faktor yang diteliti menghasilkan 9 kombinasi perlakuan sebagaimana pada Tabel 5.

Tabel 5. Kombinasi perlakuan kedalaman biopori dan bobot bokasi

Kedalaman Biopori (K)	**Bobot Bokasi (B)**		
	b_1	**b_2**	**b_3**
k_1	k_1b_1	k_1b_2	k_1b_3
k_2	k_2b_1	k_2b_2	k_2b_3
k_3	k_3b_1	k_3b_2	k_3b_3

Total kombinasi perlakuan adalah 3 x 3 = 9 kombinasi perlakuan, tiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan.

Tempat dan Waktu

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Oktober 2015 hingga Maret 2016, di lahan perkebunan PT. Borneo Indo Subur (PT.BIS), Desa Long Gelang, Kec. Long Ikis, Kab. Paser, Kalimantan Timur.

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan lahan
   a. Penyiangan. Penyiangan atau perawatan gawangan dilakukan sebagai upaya pemberantasan gulma. Pemberantasan gulma pada gawangan tanaman sawit secara berkala dengan penyemprotan dilakukan 4 (empat) bulan sekali.
   b. Penunasan. Penunasan dilakukan untuk membuang pelepah yang tidak produktif. Pada tanaman sawit menghasilkan penunasan sekali dalam 8 (delapan) bulan sehingga

penunasan dilakukan hanya diawal sebelum perlakuan diberikan.

c. Pembuatan biopori. Pembuatan biopori diawali dengan pematokan untuk menentukan titik tempat lubang biopori tanah akan dibuat. Jumlah titik setiap ruang pada pola tanam segitiga sebanyak 4 (empat) sehingga setiap pohon akan dikelilingi 12 (duabelas) titik pematokan yang tepat pada titik tengah antara tanaman sehingga terlihat mengelilingi tanaman, seperti pada Lampiran 1, mengikuti pola tanam segitiga sama sisi dengan panjang sisi 9 m. Selanjutnya pada titik-titik yang telah ditentukan dilakukan pengeboran menggunakan bor tanah diameter 10 cm dengan kedalaman sesuai perlakuan, yakni; 50 cm, 75 cm, dan 100 cm.

d. Pemberian bokasi. Bokasi barupa bokasi selanjutnya dimasukkan kedalam lubang biopori sesui dengan perlakuan, yaitu : b_1 = 4 t ha^{-1} atau setara dengan 2,3 kg per lubang biopori, b_2 = 5 t ha^{-1} atau setara dengan 2,9 kg per lubang biopori dan b_3 = 6 t ha^{-1} atau setara dengan 3,5 kg per lubang biopori. Pemberian bokasi hanya dilakukan satu (1) kali.

2. Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap setiap satuan percobaan dengan peubah jumlah pelepah (daun), jumlah TBS, berat TBS, N tanaman, N tanah dan kandungan air tanah.

a. Jumlah pelepah. Pelepah (daun) diamati sebanyak 7 kali yakni; diawal perlakuan, (1, 2, 3, 4, 5 dan 6) bulan setelah perlakuan. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung banyaknya jumlah pelepah daun yang telah terbuka sempurna.

b. Jumlah tandan buah segar (TBS) yang dipanen. Jumlah TBS yang dipanen diamati sebanyak 7 kali yakni; pada awal sebelum perlakuan dan berselang 1 (satu) bulan sekali hingga bulan ke 6 (Enam) setelah perlakuan. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung TBS yang dipanen dari setiap satuan percobaan.

c. Berat tandan buah segar (TBS). Pengamatan terhadap berat TBS dilakukan sebanyak 7 kali yakni; pada awal sebelum perlakuan dan berselang 1 (satu) bulan sekali hingga bulan ke 6 (Enam) setelah perlakuan. Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang TBS yang dipanen dari setiap satuan percobaan.

d. N tanaman. Pengamatan N tanaman dilakukan 7 (tujuh) kali yakni; pada awal sebelum perlakuan, (1, 2, 3, 4, 5 dan 6) bulan setelah perlakuan. Tiap kombinasi perlakuan diamati, sehingga diperoleh sampel untuk dianalisa sebanyak (1 + (6 x 27) = 163 sampel. Analisis N tanaman dilakukan dengan metode Kjehdahl untuk mengetahui kandungan nitrogen (N) pada tanaman.

e. N tanah. Pengamatan N tanah dilakukan 7 (tujuh) kali yakni; pada awal sebelum perlakuan, (1, 2, 3, 4, 5 dan 6) bulan setelah perlakuan. Tiap kombinasi perlakuan diamati, sehingga diperoleh sampel untuk dianalisa sebanyak (1 + (6 x 27) = 163 sampel. Analisis N tanah dilakukan dengan metode Kjehdahl untuk mengetahui kandungan nitrogen (N) pada tanah.

f. Kandungan air tanah. Kandungan air tanah diamati sebanyak 7 kali yakni; diawal sebelum perlakuan diamati sebagai data awal, (1, 2, 3, 4, 5 dan 6) bulan setelah perlakuan. Tiap kombinasi perlakuan diamati, sehingga diperoleh sampel untuk dianalisa sebanyak (1 + (6 x 27) = 163 sampel tanah untuk dianalisis. Analisis dilakukan dengan metode termogravimetri (metode oven) untuk mengetahui kandungan air tanah.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor, dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan rumus DMRTα = $R_{(p,v,\alpha)}$ x (√KT galat/r) pada taraf uji 5% untuk mengetahui kombinasi terbaik, namun apabila hanya faktor tunggal yang berpengaruh atau berpengaruh sangat nyata maka pengujian dilakukan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf uji 5% untuk mengetahui perlakuan tunggal terbaik. Jika pada pengujian analisis ragam nilai KK > 25% maka data harus ditransformasi dan apabila nilai KK masih > 25%, maka dilakukan pengujian nonparametrik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Pelepah

Uji kehomogenan ragam menunjukkan bahwa data jumlah pelepah Bulan Agustus hingga Bulan Januari adalah homogen. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor tunggal maupun interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah pelepah pada bulan Agustus – November. Interaksi antara kedalaman biopori dan bokashi tidak berpengaruh nyata pada Bulan Desember dan Januari, tetapi masing masing faktor tunggalnya berpengaruh nyata pada Bulan Desember dan Januari. Hasil uji BNT pengaruh tunggal kedalaman biopori terhadap jumlah pelepah pada Bulan Desember dan Januari dapat dilihat pada Tabel 7, sedangkan pengaruh tunggal bokashi terhadap jumlah pelepah dapat dilihat pada Tabel 8.

Berdasarkan Tabel 7 pada Bulan Desember 2017, jumlah pelepah perlakuan biopori kedalaman 75 cm (k_2) lebih banyak dibandingkan dengan jumlah pelepah perlakuan biopori kedalaman 50 cm (k_1), namun jumlah pelepah perlakuan biopori kedalaman 100 cm (k_3) tidak berbeda nyata dengan k_1 dan k_2. Jumlah pelepah pada bulan Januari menunjukkan bahwa perlakuan k_2 paling banyak diikuti oleh perlakuan k_1 dan k_3.

Tabel 7. Pengaruh perlakuan kedalaman biopori terhadap rata-rata jumlah pelepah Bulan Desember 2017 dan Januari 2018

Perlakuan	Jumlah Pelepah Bulan	
	Desember	Januari
k_1	50,25 a	50,79 a
k_2	50,83 b	51,80 c
k_3	50,60 ab	51,33 b

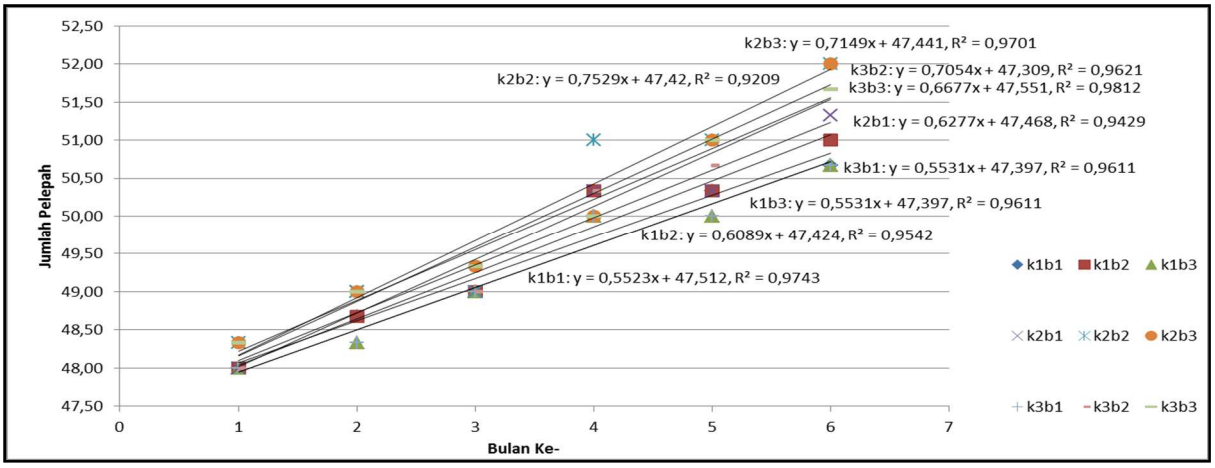
Ket: Nilai rata-rata yang mempunyai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf nyata 5%.

Tabel 8. Pengaruh perlakuan pemberian bobot bokashi terhadap rata-rata jumlah pelepah bulan Desember 2017 dan Januari 2018

Perlakuan	Jumlah Pelepah Bulan	
	Desember	Januari
b_1	50,24 a	50,89 a
b_2	50,69 b	51,58 b
b_3	50,73 b	51,46 b

Berdasarkan Tabel 8, pada Bulan Desember 2017, diketahui bahwa jumlah pelepah terbanyak terdapat pada perlakuan bobot bokasi 6 $t.ha^{-1}$ (b_3), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan bobot bokasi 5 $t.ha^{-1}$ (b_2), sedangkan jumlah pelepah terkecil terdapat pada perlakuan bobot bokasi 4 $t.ha^{-1}$ (b_1). Pada Bulan Januari 2018, diketahui bahwa jumlah pelepah terbanyak terdapat pada perlakuan b_2, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan b_3, sedangkan jumlah pelepah terkecil terdapat pada perlakuan b_1.

Perkembangan dan regresi linear dari jumlah pelepah yang diaplikasikan dengan perlakuan kedalaman biopori dan bobot bokashi disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Perkembangan dan regresi linear dari jumlah pelepah yang diaplikasikan dengan perlakuan kedalaman biopori dan bobot bokashi

Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa jumlah pelepah yang diaplikasikan perlakuan kedalaman biopori dan bobot bokasi mengalami kenaikan setiap bulannya. Hal ini karena bokashi dan biopori dapat menunjang produktivitas tanaman dan sekaligus mempertahankan kondisi lahan yang produktif dan berkelanjutan. Bokashi yang ditambahkan kedalam tanah meningkatkan kandungan hara tanah sehingga dapat menunjang pertumbuhan tanaman, Tufaila (2014). Sejalan dengan Amin *et al*., (2015), mengatakan bahwa biopori meningkatkan serapan air kedalam tanah yang dapat menunjang faktor-faktor pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Gromikora *et al*. (2014), jumlah pelepah 49-56 awal musim hujan dapat memberikan hasil terbaik karena cahaya dan air masih tersedia berimbang, sedangkan pada musim hujan dan kemarau dengan jumlah pelepah 41 – 48 dapat mendukung produksi secara optimal karena pada musim hujan trdapat faktor pembatas cahaya dan musim kemarau terdapat faktor pembatas air.

Jumlah TBS

Uji kehomogenan ragam menunjukkan bahwa data jumlah TBS Bulan Agustus hingga Bulan Januari adalah homogeny. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor tunggal maupun interaksinya pada Bulan Agustus hingga November 2017 tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah TBS, namun pada Bulan Desember 2017 baik faktor tunggal maupun interaksi berpengaruh nyata terhadap jumlah TBS dan pada Bulan Januari 2018 faktor interaksi berpengaruh nyata terhadap jumlah TBS.

Hasil uji DMRT pengaruh interaksi kedalaman biopori dan bokashi Bulan Desember 2017 terhadap jumlah TBS disajikan pada Tabel 9, sedangkan hasil uji BNT pengaruh tunggal kedalaman biopori terhadap jumlah TBS pada Bulan Desember 2017 disajikan pada Tabel 10.

Tabel 9. Pengaruh interaksi perlakuan kedalaman biopori dan bobot bokashi terhadap rata-rata jumlah TBS Bulan Desember 2017 dan Januari 2018

Perlakuan	Jumlah TBS (buah)					
	Desember 2017			Januari 2018		
	b_1	b_2	b_3	b_1	b_2	b_3
k_1	0,33 a	0,00 a	0,00 a	1,00 b	0,67 ab	0,00 a
k_2	1,00 b	1,00 b	0,00 a	0,00 a	0,67 ab	1,67 b
k_3	0,00 a	0,33 a	1,00 b	0,00 a	0,67 ab	0,00 a

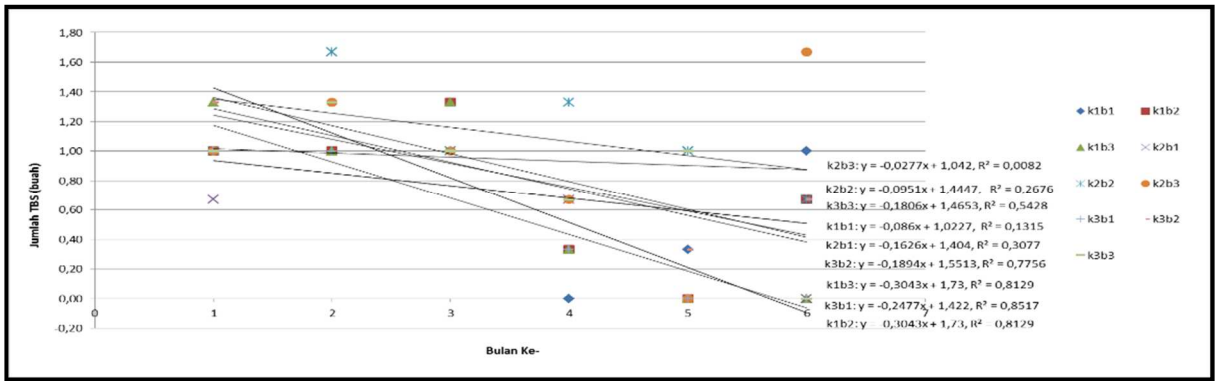
Tabel 9, menunjukkan bahwa pada Bulan Desember 2017, jumlah TBS terendah terdapat pada perlakuan interaksi k_3b_1, k_1b_2, k_1b_3, dan k_2b_3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan k_1b_1 dan k_3b_2. Sedangkan jumlah TBS tertinggi terdapat pada perlakuan k_2b_1, k_2b_2, dan k_3b_3, yaitu rata-rata sebesar 1,00 buah. Pada Bulan Januari 2018, jumlah TBS terendah terdapat pada perlakuan interaksi k_2b_1, k_3b_1, k_1b_3, k_3b_3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan k_1b_2, k_2b_2, dan k_3b_2. Sedangkan jumlah TBS tertinggi terdapat pada perlakuan k_2b_3, yaitu rata-rata sebesar 1,67 buah, namun perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan k_1b_1, k_1b_2, k_2b_2, dan k_3b_2.

Tabel 10. Pengaruh perlakuan kedalaman biopori terhadap rata-rata jumlah TBS Bulan Desember 2017

Perlakuan	Jumlah TBS (buah)
k_1	0,16 a
k_2	0,74 b
k_3	0,49 b

Jumlah TBS terkecil terdapat pada perlakuan biopori kedalaman 50 cm (k_1), sedangkan jumlah TBS terbesar terdapat pada perlakuan biopori kedalaman 75 cm (k_2) dan perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan biopori kedalaman 100 cm (k_3).

Perkembangan dan regresi linear dari jumlah TBS yang diaplikasikan dengan perlakuan kedalaman biopori dan bobot bokashi disajikan dalam Gambar 2.



Gamabar 2. Perkembangan dan regresi linear dari jumlah TBS yang diaplikasikan dengan perlakuan kedalaman biopori dan bokashi.

Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa jumlah TBS mengalami penurunan setiap bulannya. Penurunan jumlah TBS sejalan dengan penurunan curah hujan dan hari hujan pada proses pembungaan dan pematangan buah. Menurut Simanjuntak (2013), produksi TBS dipengaruhi oleh jumlah curah hujan dan hari hujan pada saat pembungaan dan pematangan buah. Fauzi *et al*, (2002), mengemukakan bahwa proses pembentukan bunga dan pematangan buah membutuhkan waktu 6 bulan hingga siap panen. Ketersediaan air yang kurang dapat mengakibatkan kerusakan vegetatif tanaman seperti; terhambatnya pembukaan daun dan pembentukan bunga serta menurunnya produksi TBS (Darwin, *et al.,* 2014).

Berat TBS

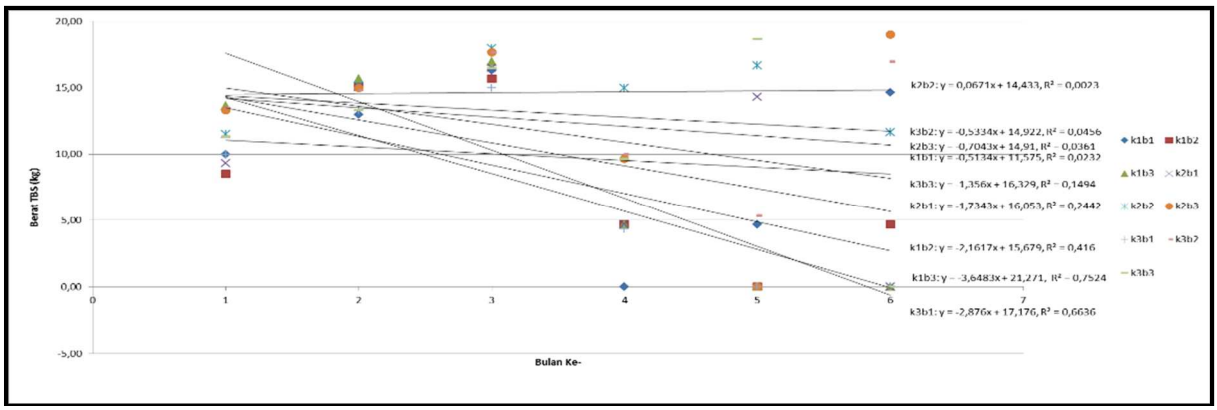
Uji kehomogenan berat TBS menunjukkan bahwa pada Bulan Agustus 2017, Desember 2017, dan Januari 2018 tidak homogeny sehingga perlu ditransformasi. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap berat TBS, namun faktor tunggal bobot bokashi berpengaruh nyata. Hasil uji Mann-Whitney pada Bulan November 2017 disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh perlakuan bobot bokashi terhadap rata-rata berat TBS November 2018

Perlakuan	Berat TBS (kg)
b_1	3,04 a
b_2	9,89 b
b_3	8,00 b

Berdasarkan tabel di atas, berat TBS terkecil terdapat pada perlakuan bobot bokasi 4 t.ha^{-1} (b_1). Selain itu, berat TBS terbesar terdapat pada perlakuan bobot bokasi 5 t.ha^{-1} (b_2) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan bobot bokasi 6 t.ha^{-1} (b_3).

Perkembangan regresi linear dari berat TBS yang diaplikasikan dengan perlakuan kedalaman biopori dan bobot bokashi disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perkembangan regresi linear dari berat TBS yang diaplikasikan dengan perlakuan kedalaman biopori dan bokashi

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa berat TBS mengalami penurunan setiap bulannya kecuali pada perlakuan interaksi biopori kedalaman 75 cm dan bokashi 5 tha^{-1} (k_2b_2). Curah hujan yang terus menurun dari 7 bulan sebelum aplikasi perlakuan menjadi faktor utama penurunan berat TBS setiap bulannya. Edi (2011), mengemukakan bahwa penurunan berat TBS akibat bulan kering sangat signifikan antara 5 – 45%, hal ini berkenaan dengan fase kritis pembentukan bunga dan buah kelapa sawit terhadap kekeringan. Sejalan dengan Prihutami (2011), yang mengemukakan bahwa defisiensi air sangat besar pengaruhnya terhadap produktifitas kelapa sawit. Simanjuntak *et al. (* 2014), juga menyatakan bahwa faktor curah hujan mempengaruhi penyerapan unsur hara, perkembangan bunga betina, pemasakan buah dan berat TBS. Proses pemasakan buah membutuhkan waktu 6 bulan setelah penyerbukan (Fauzi, et al., 2002).

N-Tanaman

Uji kehomogenan ragam menunjukkan bahwa data N-Tanaman Bulan Agustus 2017 hingga Januari 2018 homogen. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap N-tanaman, namun faktor tunggal kedalaman biopori dan bokashi berpengaruh sangat nyata pada Bulan September dan Desember 2017. Hasil uji BNT pengaruh tunggal kedalaman biopori terhadap N-tanaman pada Bulan September dan Desember 2017 dapat dilihat pada Tabel 12, sedangkan pengaruh tunggal bokashi terhadap N-tanaman dapat dilihat pada Tabel 13.

Berdasarkan Tabel 12 pada Bulan September 2017, N-tanaman perlakuan biopori kedalaman 100 cm (k_3) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan biopori kedalaman 75 cm (k_2) dan biopori kedalaman 50 cm (k_1). Sedangkan pada Bulan Desember 2017, N-tanaman perlakuan biopori kedalaman 100 cm (k_3)

tidak lebih tinggi dibandingkan N-tanaman perlakuan biopori kedalaman 75 cm (k_2), namun lebih tinggi dibandingkan perlakuan biopori kedalaman 50 cm (k_1).

Tabel 12. Pengaruh perlakuan kedalaman biopori terhadap rata-rata N-tanaman Bulan September 2017 dan Desember 2018

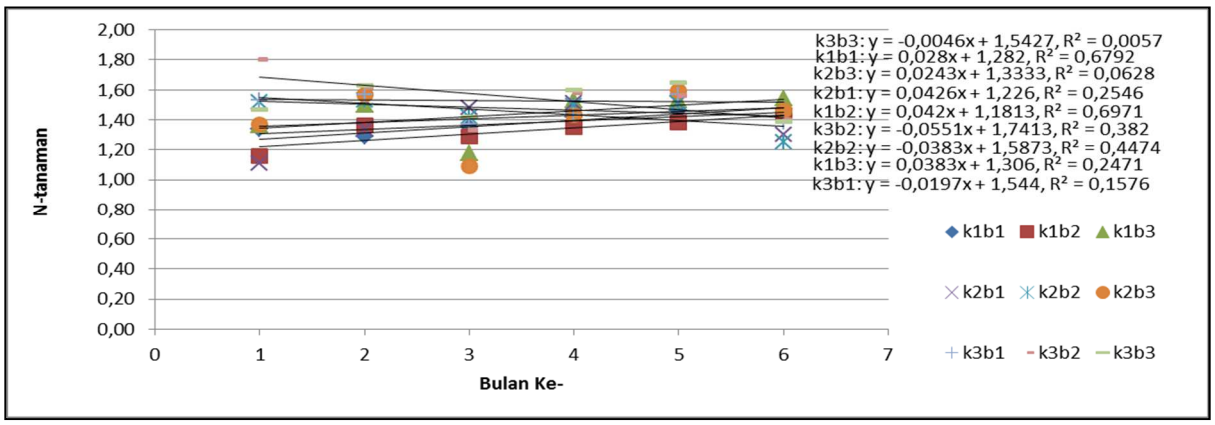
Perlakuan	N-tanaman	
	Bulan	
	September	Desember
k_1	1,38 a	1,46 a
k_2	1,48 b	1,54 b
k_3	1,61 c	1,59 b

Tabel 13. Pengaruh perlakuan pemberian bobot bokashi terhadap rata-rata N-tanaman bulan September 2017 dan Desember 2017

Perlakuan	N-tanaman	
	Bulan	
	September	Desember
b_1	1,40 a	1,51 a
b_2	1,50 b	1,48 a
b_3	1,57 b	1,59 b

Berdasarkan Tabel 13 pada Bulan September 2017, N-tanaman perlakuan bobot bokasi 6 t.ha^{-1} (b_3) tidak lebih tinggi dari perlakuan bobot bokasi 5 t.ha^{-1} (b_2), namun kedua perlakuan ini mempunyai N-tanaman yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan bobot bokasi 4 t.ha^{-1} (b_1). Sedangkan pada Bulan Desember 2017, N-tanaman perlakuan bobot bokasi 6 t.ha^{-1} (b_3) mempunyai N-tanaman lebih tinggi dibandingkan N-tanaman perlakuan bobot bokasi 5 t.ha^{-1} (b_2), dan perlakuan bobot bokasi 5 t.ha^{-1} (b_2) tidak lebih tinggi dibandingkan perlakuan bobot bokasi 4 t.ha^{-1} (b_1).

Perkembangan dan regresi linear dari N-tanaman yang diaplikasikan dengan perlakuan kedalaman biopori dan bobot bokashi disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Perkembangan dan regresi linear dari N-tanaman yang diaplikasikan dengan perlakuan kedalaman biopori dan bokashi

N-tanaman yang diaplikasikan perlakuan kedalaman biopori dan bobot bokasi pada perlakuan k_1b_1, k_1b_2, k_1b_3, k_2b_1, dan k_2b_3 mengalami kenaikan setiap bulannya, sedangkan N-tanaman yang diaplikasikan perlakuan interaksi kedalaman biopori dan bobot bokasi pada perlakuan k_2b_2, k_3b_1, k_3b_2, dan k_3b_3 mengalami penurunan setiap bulannya. Sarah *et al.* (2012), menyatakan bahwa melalui kegiatan mikroorganisme tanah atau proses mineralisasi, unsur hara yang diperoleh dari bokashi tidak seluruhnya dapat diserap oleh akar tanaman disebabkan terjadinya immobilasasi unsur hara dan penggunaan unsur hara secara langsung oleh mikroorganisme tanah untuk menunjang kelangsungan hidupnya. Arsyad *et al.* (2012), juga mengemukakan bahwa untuk meningkatkan serapan N dibutuhkan ketersediaan air tanah yang cukup serta pelepah daun dalam jumlah optimal. Menurut Sosrodarsono *et al.* (1993), air tanah yang cukup ditandai dengan kisaran

antara kapasitas lapang dengan titik layu permanen. Untuk tanaman kelapa sawit umur 3 – 8 tahun, jumlah optimal pelepah pada kisaran 48 -56 (Fauzi , 2002).

N-Tanah

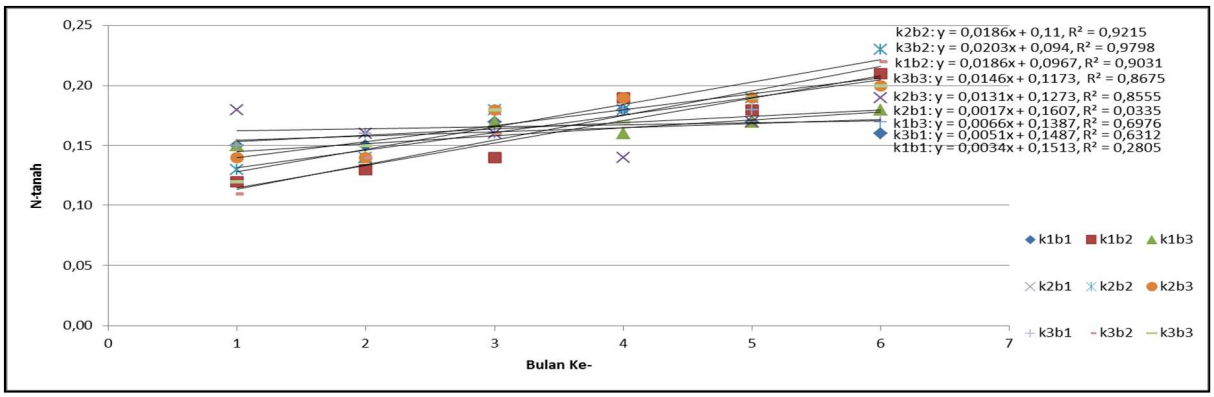
Uji kehomogenan ragam menunjukkan bahwa data N-tanah Bulan Agustus 2017 hingga Januari 2018 homogen. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap N-tanah, namun faktor tunggal bokashi mempengaruhi N-tanah pada Bulan Agustus dan September 2017. Hasil uji BNT pengaruh tunggal kedalaman biopori terhadap N-tanaman pada Bulan Agustus dan September 2017 dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh perlakuan pemberian bobot bokashi terhadap rata-rata N-tanah Bulan Agustus dan September 2017

Perlakuan	N-tanah Bulan	
	Agustus	September
b_1	0,16 b	0,14 a
b_2	0,12 a	0,16 b
b_3	0,14 a	0,14 a

Berdasarkan Tabel 14 pada Bulan Agustus 2017, N-tanah perlakuan bobot bokasi 4 t.ha^{-1} (b_1) lebih tinggi dari perlakuan bobot bokasi 5 t.ha^{-1} (b_2) dan bobot bokasi 6 t.ha^{-1} (b_3), sedangkan perlakuan bobot bokasi 5 t.ha^{-1} (b_2) tidak berbeda dengan bobot bokasi 6 t.ha^{-1} (b_3). Sedangkan pada Bulan September 2017, N-tanah perlakuan bobot bokasi 5 t.ha^{-1} (b_2) lebih tinggi dari perlakuan bobot bokasi 4 t.ha^{-1} (b_1) dan bobot bokasi 6 t.ha^{-1} (b_3), sedangkan perlakuan bobot bokasi 4 t.ha^{-1} (b_1) tidak berbeda dengan bobot bokasi 6 t.ha^{-1} (b_3).

Perkembangan dan regresi linear dari N-tanah yang diaplikasikan dengan perlakuan kedalaman biopori dan bobot bokashi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Perkembangan dan regresi linear dari N-tanah yang diaplikasikan dengan perlakuan kedalaman biopori dan bokashi

N-tanah yang diaplikasikan perlakuan kedalaman biopori dan bobot bokasi pada semua perlakuan mengalami kenaikan setiap bulannya. Hal ini karena proses pengurain bokashi dan mineralisasi N yang terjadi secara berangsur-angsur sehingga kandungan N-tanah meningkat sesuai dengan laju penguraian bokashi dan mineralisasi N. Laju mineralisasi nitrogen bergantung pada kualitas bahan organik, semakin tinggi kandungan lignin dan polifenol akan semakin memperlambat

proses mineralisasi nitrogen (Yuwono, 2008). Proses penguraian bokashi mendukung ketersediaan unsur hara makro maupun mikro dalam tanah, (Kastalani, *at al.,* 2017). Menurut Irawan *et a*. (2016), bahan organik mengandung banyak nitrogen yang pembebasannya melalui proses mineralisasi dengan bantuan mikroorganisme.

Kadar Air Tanah

Uji kehomogenan ragam menunjukkan bahwa data kadar air tanah Bulan Agustus hingga Bulan Januari adalah homogeny. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air tanah pada bulan Agustus – Januari 2018, tetapi masing-masing faktor tunggal berpengaruh nyata. Pengaruh tunggal kedalaman biopori berpengaruh nyata pada kadar air tanah pada Bulan September 2017, Desember 2017, dan Januari 2018, sedangkan bobot bokashi berpengaruh sangat pada kadar air tanah pada Bulan Agustus dan September 2017. Hasil uji BNT pengaruh tunggal kedalaman biopori terhadap kadar air tanah pada Bulan September 2017, Desember 2017, dan Januari 2018 dapat dilihat pada Tabel 15, sedangkan pengaruh tunggal bokashi terhadap kadar air tanah Bulan Agustus dan September 2017 dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 15. Pengaruh perlakuan kedalaman biopori terhadap rata-rata kadar air tanah Bulan September 2017, Desember 2017, dan Januari 2018

Perlakuan	Kadar Air Tanah		
	Bulan		
	September	Desember	Januari
k_1	11,43 a	17,06 a	15,06 a
k_2	12,72 b	17,80 ab	18,57 b
k_3	12,71 b	19,31 b	18,62 b

Keterangan : Nilai rata-rata yang mempunyai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf nyata 5%

Berdasarkan Tabel 15 pada Bulan September 2017, kadar air tanah perlakuan biopori kedalaman 75 cm (k_2) tidak lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air tanah perlakuan biopori kedalaman 100 cm (k_3), namun kedua perlakuan ini mempunyai kadar air tanah lebih tinggi dibandingkan kadar air tanah perlakuan biopori kedalaman 50 cm (k_1). Pada Bulan Desember 2017, kadar air tanah perlakuan biopori kedalaman 100 cm (k_3) tidak lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air tanah perlakuan biopori kedalaman 75 cm (k_2), namun perlakuan biopori kedalaman 75 cm (k_2) tidak lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air tanah perlakuan biopori kedalaman 50 cm (k_1). Pada Bulan Januari 2018, kadar air tanah perlakuan biopori kedalaman 75 cm (k_2) tidak lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air tanah perlakuan biopori kedalaman 100 cm (k_3), namun kedua perlakuan ini mempunyai kadar air tanah lebih tinggi dibandingkan kadar air tanah perlakuan biopori kedalaman 50 cm (k_1).

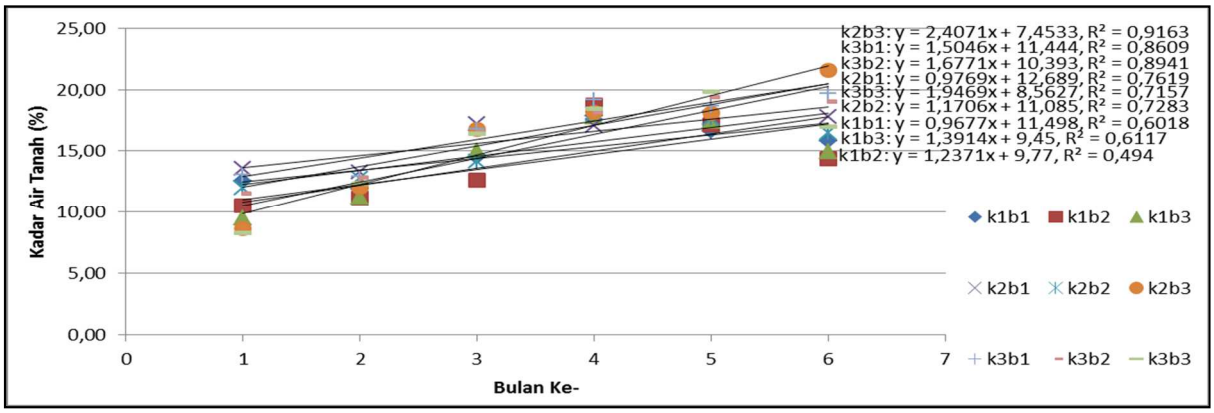
Tabel 16. Pengaruh perlakuan pemberian bobot bokashi terhadap rata-rata kadar air tanah bulan Agustus dan September 2017

Perlakuan	Kadar Air Tanah	
	Bulan	
	Agustus	September
b_1	13,07 b	12,71 b
b_2	11,35 b	12,27 ab
b_3	8,79 a	11,88 a

Berdasarkan Tabel 16 pada Bulan Agustus 2017, kadar air tanah perlakuan bobot bokasi 4 $t.ha^{-1}$ (b_1) tidak lebih tinggi dari kadar air tanah perlakuan bobot bokasi 5 $t.ha^{-1}$ (b_2), namun kadar air tanah perlakuan bobot bokasi 5 $t.ha^{-1}$ (b_2) dan

bobot bokasi 4 t.ha^{-1} (b_1) berbeda dengan kadar air tanah bobot bokasi 6 t.ha^{-1} (b_3). Sedangkan pada Bulan September 2017, kadar air tanah perlakuan bobot bokasi 4 t.ha^{-1} (b_1) sama besarnya dengan kadar air perlakuan bobot bokasi 5 t.ha^{-1} (b_2) dan kadar air perlakuan bobot bokasi 5 t.ha^{-1} (b_2) tidak lebih besar dari kadar air perlakuan bobot bokasi 6 t.ha^{-1} (b_3).

Data perkembangan dan regresi linear dari kadar air tanah yang diaplikasikan dengan perlakuan kedalaman biopori dan bobot bokashi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Perkembangan dan regresi linear dari kadar air tanah yang diaplikasikan dengan perlakuan kedalaman biopori dan bokash.

Kadar air tanah yang diaplikasikan perlakuan interaksi kedalaman biopori dan bobot bokasi pada semua perlakuan mengalami kenaikan setiap bulannya. Brata (2008), menyatakan bahwa resapan air ke dalam tanah dapat ditingkatkan oleh adanya biopori. Untuk menyediakan lingkungan yang kondusif bagi pembentukan biopori di dalam tanah dibutuhkan bahan organik dalam jumlah yang cukup. Damanik (2017), menyatakan bahwa pemberian bahan organik kedalam lubang biopori memberikan pengaruh dalam meresapkan air ke dalam tanah. Semakin tinggi bahan organik suatu lahan akan meningkatkan aktifitas mikroorganisme dalam proses dekomposisi bahan organik serta akan menjaga sifat fisik tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perlakuan kombinasi kedalaman biopori dan bobot bokashi berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah TBS namun tidak berpengaruh pada jumlah pelepah, berat TBS, N tanaman, N tanah dan kadar air tanah di Long Gelang Kabupaten Paser Kalimantan Timur.
2. Perlakuan faktor tunggal kedalaman biopori berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah pelepah, jumlah TBS, berat TBS, N tanaman dan kadar air tanah.
3. Perlakuan faktor tunggal bobot bokashi berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah pelepah, N tanaman, N tanah, kadar air tanah dan nyata pada berat TBS.
4. Aplikasi perlakuan kedalaman biopori 75 cm dan bobot bokashi 5 ton/h^{-1} merupakan perlakuan terbaik dalam hal efisiensi usaha tani serta pengaruhnya terhadap komponen pertumbuhan dan produksi kelapa sawit.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan pada umur tanaman dan topografi lahan yang berbeda agar dapat memberi gambaran yang menyeluruh.
2. Perlu dilakukan pengaplikasian biopori 75 cm dan bobot bokashi 5 ton/h^{-1} pada

lahan sawit guna menjaga ketersediaan air tanah dan keberlanjutan usaha budidaya kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

Amin, M., Hanum, C., & Charloq, C. (2015). Kandungan Hara Tanah dan Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan Terhadap Pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan Kedalaman Biopori. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, *3*(2).) 558-563.

Brata, K. R., & Nelistya, A. (2008). *Lubang Resapan Biopori*. Niaga Swadaya.

Damanik, D. S., Murniati, M., & Isnain, I. (2017). Pengaruh Pemberian Solid Kelapa Sawit Dan Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, *4*(2), 1-13.

Ermawati, T., & Saptia, Y. (2013). Kinerja Ekspor Minyak Kelapa Sawit Indonesia. The Export Performance of Indonesia's Palm Oil. *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*, *7*(2), 129-148.

Fauzi, Y. (2002). *Kelapa Sawit: Budi Daya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Gromikora, N., & Yahya, S. (2015). Permodelan Pertumbuhan dan Produksi Kelapa Sawit pada Berbagai Taraf Penunasan Pelepah. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, *42*(3). DOI: 10.24831/jai.v42i3.9179

Hatigoran, P. R., Soekartomo, S., & Moenandir, J. (2014). Pengaruh Lubang Resapan Biopori Pada Pertumbuhan Dan Panen Tanaman Gandum Musim Semi Var. Dewata (Dwr 162). *Jurnal Produksi Tanaman*, *1*(6). 465-470.

Implementasi Lubang Resapan Biopori untuk Perbaikan Lingkungan.(2009). BPLHD Provinsi Jawa Barat. Bandung.

Irawan, A., Jufri, Y., & Zuraida, Z. (2016). Pengaruh pemberian bahan organik terhadap perubahan sifat kimia Andisol, pertumbuhan dan produksi gandum (Triticum eastivum L.). *Jurnal Kawista Agroteknologi*, *1*(1), 1-9.

Kastalani, K. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi terhadap Pertumbuhan Vegetatif Rumput Gajah (Pennisetum Purpureum). *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, *42*(2), 123-127.

Nazari, Y. A., Fakhrurrazie, F., Aidawati, N., & Gunawan, G. (2015). Deteksi Perakaran Kelapa Sawit Pada Lubang Biopori Modifikasi Dengan Metode Geolistrik Resistivitas. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, *40*(1), 31-39.

Pertanian, D. P. D. (2013). Studi Pendahuluan Rencana Pembangunan jangka Menengah Nasional (RPJMN) Bidang pangan Dan Pertanian 2015-2019. *Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan nasional*.

Prihutami, N. D. (2011). Analisis faktor penentu produksi Tandan Buah Segar (TBS) tanaman kelapa sawit (Elaeis guineensis jacq.) di Sungai Bahaur Estate (SBHE), PT Bumitama Gunajaya Agro (PT BGA), Wilayah VIMetro Cempaga, Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah. [Skripsi]. Prodi Agronomi Fakultas Pertanian IPB.

Risza, S. (1994). Upaya Peningkatan Produktivitas Kelapa Sawit. *Kanisius. Yogyakarta*, *186*.

Rusmayadi, G. (2011). Dinamika kandungan air tanah di areal perkebunan kelapa sawit dan karet dengan pendekatan neraca air tanaman. *Agroscientiae*, *18*(2), 86-93.

Santosa, E. (2017). Peramalan Produksi Kelapa Sawit menggunakan Peubah Agroekologi di Kalimantan Selatan. *Jurnal Agronomi Indonesia*

(Indonesian Journal of Agronomy), *39*(3). DOI: 10.24831/jai.v39i3.14963

Sihombing, D., & Puspita, F. (2015). Kajian Teknik Budidaya Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Petani Swadaya Kecamatan Lubuk Dalam Kabupaten Siak Provinsi Riau. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, *2*(2), 1-15.

Simanjuntak, D., & Susanto, A. (2014). Penyakit Kering Pelepah pada Tanaman Kelapa Sawit di Provinsi Kalimantan Timur dan Sumatera Utara. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, *9*(3), 95.

Simanjuntak, L. N., Sipayung, R., & Irsal, I. (2014). Pengaruh Curah Hujan dan Hari Hujan Terhadap Produksi Kelapa Sawit Berumur 5, 10 dan 15 Tahun di Kebun Begerpang Estate PT. PP London Sumatra Indonesia, Tbk. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, *2*(3). 1141-1151

Tufaila, M., Yusrina, Y., & Alam, S. (2014). Pengaruh Pupuk Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi Sawah Pada Ultisol Puosu Jaya Kecamatan Konda, Konawe Selatan. *Jurnal Agroteknos*, *4*(1). 18-25.

Yuwono, M. (2008). Dekomposisi dan mineralisasi beberapa macam bahan organik. *Jurnal Agronomi*, *12*(1),