

PERBAIKAN TANAH BEKAS TAMBANG EMAS MELALUI APLIKASI KOMPOS SERASAH KARET DAN *BIOCHAR* TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT UNTUK PEMBIBITAN TANAMAN KARET

IMPROVEMENT OF EX-GOLDEN MINING SOIL THROUGH THE APPLICATION OF RUBBER LITTER COMPOST AND BIOCHAR EMPTY OIL PALM BUNCH FOR RUBBER PLANT SEEDLING

Widia Febriana^{1*}, Gusmini², Yulistriani¹

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Indonesia

²Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas,

Indonesia Email: widiafebriana11@gmail.com

ABSTRACT

Land damage caused by gold mining activities is mainly due to soil contamination by Mercury (Hg). Ex-gold mines are soils that have poor chemical, biological, and physical properties, resulting in a very low level of soil fertility. The objective of this study was to determine the effect of rubber leaf litter compost and biochar of oil palm empty fruit bunches to obtain the best dose recommendation in improving the ex-gold mining soil on the growth of rubber seedlings (Hevea brasiliensis Muell. Arg.). This study was designed by a completely randomized design consisted of 7 treatments and repeated 3 times. The treatments were rubber leaf litter compost at a dose of 10 tons/ha and 20 tons/ha, biochar of oil palm empty fruit bunches at a dose of 10 tons/ha and 20 tons/ha, combination of rubber leaf litter compost and biochar of oil palm empty fruit bunches at a dose of 10 tons/ha and 20 tons/ha, respectively. The results showed that the combination treatment of rubber leaf litter compost and biochar of oil palm empty fruit bunches at a dose of 20 tons/ha resulted in a soil pH value of 4,85, Al-dd 0,42 cmol/kg, C-organik 0,92%, N-total 0,053%, C/N 11,25, P-available 122,69 ppm, K-dd 0,40 cmol/kg, and reducing soil mercury by 0,01 ppm. The growth of shoot height and leaves number of rubber seedlings was obtained by the application of biochar of oil palm empty fruit bunches at a best dose of 20 tons/ha. In addition, the treatment of rubber leaf litter compost at a dose of 20 tons/ha was able to increase the leaf width of rubber seedlings (h. brasiliensis Muell. Arg.).

Key words: Rubber seedlings, PB-260 clone, ex-gold mine soil, biochar, soil chemical

PENDAHULUAN

Lahan bekas tambang emas merupakan salah satu lahan kritis yang mempunyai tingkat kesuburan yang sangat rendah, struktur tanah yang kurang baik dan telah mengalami degradasi lahan. Kabupaten Dharmasraya merupakan daerah yang banyak terdapat lokasi lahan bekas tambang yaitu pada. Kawasan Sungai Nyunyo Nagari Tebing Tinggi, Sungai

Palangko, Sungai Samiluan, Kawasan Sungai Asam, dan Sungai Piruko di Nagari Sikabau. Di kawasan Sungai Nyunyo Nagari Tebing Tinggi luasan lahan tersebut kurang lebih 300 Ha di kawasan Sungai Asam, Sungai Palangko, Sungai Samiluan dan Sungai Piruko di Nagari Sikabau memiliki luasan lahan bekas tambang emas kurang lebih 50 Ha (Wiwik *et al.*, 2018).

Lahan bekas tambang emas merupakan

hasil dari aktivitas Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) yang proses ekstraksi logam emas menggunakan merkuri yang berpotensi terjadinya pencemaran yang semakin meluas di daerah sekitar tambang. Pencemaran merkuri pada tanah dapat terjadi ketika sebagian merkuri yang digunakan sebagai bahan pengikat unsur emas terbuang bersama air limbah pencucian ke lokasi pembuangan, baik di tanah maupun di air sungai (Juliawan, 2005). Merkuri yang telah mencemari tanah dapat menguap, terangkut oleh air hujan dan akan masuk ke dalam tanah yang lama kelamaan akan mengendap dan menjadi racun di dalam tanah. Zat tersebut dapat mengakibatkan keracunan bagi manusia, tumbuhan serta dapat mencemari udara dan air tanah.

Kandungan merkuri dan tingkat degradasi lahan pada lahan bekas tambang emas menunjukkan kondisi yang kritis, di mana kandungan merkuri telah menyebar ke lingkungan sekitar tambang. Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 115 Tahun 2003 mengeluarkan nilai ambang batas dari merkuri (Hg) yaitu 0,002 ppm. Sedang pada peraturan terbaru Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit mengeluarkan standar baku mutu merkuri (Hg) maksimum sebesar 0,0002 mg/L yang mana ini setara dengan 0,0002 ppm.

Secara kimia, tanah bekas tambang emas kehilangan bahan organik karena tidak adanya topsoil sehingga tingkat kesuburan rendah, pH rendah, sedangkan kelarutan logam berat meningkat yang disebabkan dari limbah *tailing* bekas tambang emas. Untuk meningkatkan kualitas tanah yang dibutuhkan oleh tanaman, diantaranya meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanah agar tanaman dapat berproduksi dengan baik dan optimal. Salah satu penyebab terjadinya penurunan kualitas tanah yaitu peralihan lahan perkebunan menjadi lahan tambang emas.

Sari (2019) menyatakan bahwa aplikasi

kompos serasah karet dengan dosis 1000 kg + 25% rekomendasi pupuk kimia pada tanah bekas tambang emas menunjukkan perubahan terhadap unsur kimia bekas tambang emas peningkatan pH, C-Organik, C/N, P₂O₅ dan penurunan Fe total, Al-dd dan H-dd. Selain serasah, penggunaan *biochar* pada lapisan permukaan tanah pertanian akan memberikan manfaat yang dapat berpengaruh kepada beberapa sifat fisik tanah seperti struktur, daya menahan air dan mencegah erosi serta juga memperkaya kandungan karbon organik tanah, (Ismail *et al.*, 2011). Agustini *et al.*, (2016) membuktikan bahwa *biochar* TKKS berpengaruh terhadap pH tanah sulfat masam, dan meningkatkan kation basa (H⁺) yang mengikat anion (OH⁻) sehingga terjadi peningkatan pH tanah.

Berdasarkan penjelasan di atas maka telah dilakukan penelitian dengan judul “Perbaikan Tanah Bekas Tambang Emas melalui Aplikasi Kompos Serasah Karet dan *Biochar* Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell. Arg) Klon Pb-260”.

Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui pengaruh kompos serasah karet dan *biochar* tandan kosong kelapa sawit terhadap perbaikan tanah bekas tambang emas yang diaplikasikan pada bibit karet (*H. brasiliensis*), dan mendapatkan rekomendasi dosis kompos serasah karet dan *biochar* tandan kosong kelapa sawit yang terbaik untuk memperbaiki tanah bekas tambang emas terhadap pertumbuhan bibit karet (*H. brasiliensis*).

BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilakukan di Rumah Kawat Kampus III Universitas Andalas, Kecamatan Pulau Punjung, Kabupaten Dharmasraya, Provinsi Sumatera Barat bulan April 2021 - Agustus 2021. Pengambilan sampel tanah bekas tambang emas dilakukan di Kenagarian Tebing Tinggi dan analisis tanah

dilakukan di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Provinsi Sumatera Barat, Sukarami, Kecamatan Gunung Talang, Kabupaten Solok. Pengukuran Hg dilakukan analisis di Labor Tanah Universitas Andalas.

B. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian kali ini adalah bibit karet klon PB-260 umur 2 bulan, tanah bekas tambang emas, tanah Inceptisol, polybag ukuran 25 x 30 cm, kertas label, Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) yang diperoleh dari PT. Bina Pratama Sakato Jaya (Kiliran Jao, Kabupaten Sijunjung, Sumatera Barat), serasah karet, dan EM4.

C. Peralatan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat pembuatan *biochar*, cangkul, penggaris, ember, paranet 75%, waring, timbangan, kayu, ayakan 2 mm, dan alat tulis yang digunakan.

D. Prosedur Penelitian

Metode Penelitian Percobaan ini dilakukan berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan metoda pot percobaan (polybag) dengan berat tanah (5kg/polybag) antaranya tanah bekas tambang emas sebanyak 3 kg dan tanah jenis Inceptisol 2 kg, dengan 7 perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh 21 satuan percobaan sebagai berikut:

K	:Tanpa perlakuan (Kontrol)
B10	: <i>Biochar</i> 10 ton/ha
B20	: <i>Biochar</i> 20 ton/ha
S10	:Kompos Serasah Karet 10 ton/ha
S20	:Kompos Serasah Karet 20 ton/ha
B10S10	: <i>Biochar</i> 10 ton/ha+ Kompos Serasah Karet 10 ton/ha
B20S20	: <i>Biochar</i> 20 ton/ha+Kompos Serasah Karet 20 ton/ha

1. Pembuatan Kompos Serasah Karet

Pembuatan kompos serasah karet dilakukan dengan teknik sederhana yakni dengan pengumpulan serasah ke dalam kantong plastik hitam yang memiliki beberapa

lubang aerasi. Selanjutnya, serasah tersebut diberi EM4 dan diinkubasi selama 4 minggu sampai kompos matang seperti tanah. Aktivator pengomposan yang digunakan adalah EM4. 1 liter EM4 digunakan untuk 1 ton kompos. Total serasah yang digunakan sesuai perlakuan sebanyak 540 setara dengan 0,54 ml EM4.

2. Pembuatan *Biochar* TKKS

Proses pembuatan *biochar* TKKS dengan menggunakan metode pirolisis. Lobang dibuat sedalam 1 meter, selanjutnya tandan kosong kelapa sawit ditambahkan setinggi 30 cm, lalu nyalakan api. Jika api sudah menyala, tandan kosong kelapa sawit ditambahkan sampai memenuhi lobang. Lalu aduk setiap 1 jam sampai pembakaran selesai. Jika *biochar* TKKS sudah berubah warna menjadi hitam seperti arang, tandanya *biochar* TKKS sudah siap digunakan sebagai *biochar*, selanjutnya disiram agar tidak menjadi abu.

3. Persiapan Media Tanam

Media yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis tanah Inceptisol, dan tanah bekas tambang emas. Tanah yang diambil untuk percobaan dibersihkan terlebih dahulu dari rumput, batu, kayu ataupun sampah. Tanah yang sudah dibersihkan kemudian diayak untuk mendapatkan struktur tanah yang seragam. Masukkan ke dalam polybag berukuran 25 x 30, lalu timbang tanah bekas tambang emas sebanyak 3 kg per polybag, tanah jenis Inceptisol 2 kg per polybag, selanjutnya timbang kompos serasah karet dan *biochar* TKKS sesuai dosis perlakuan yang sudah ditetapkan per polybag. Kemudian dicampurkan dengan tanah secara merata, jika sudah tercampur susun sesuai denah penempatan polybag.

4. Penanaman bibit

Setelah persiapan media tanam, dilakukan pemindahan bibit ke dalam polybag sesuai label perlakuan. Bibit yang digunakan berasal dari bibit klon PB-260 dengan

kisaran umur 2 bulan dengan tinggi tanaman sama, ukuran diameter batang sama. Setelah bibit dipindahkan, bibit disusun dengan penempatan satuan lahan percobaan.

5. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan pada penelitian kali ini yaitu penyiraman, pembersihan gulma. Penyiraman dilakukan dua kali sehari yakni pagi (07.00 - 07.30 WIB) dan sore (17.00 - 18.00 WIB). Selain itu dilakukan pembersihan gulma yang mengganggu sekitar kebun percobaan, sehingga terhindar dari hama dan penyakit yang menyerang pertumbuhan bibit karet.

Selanjutnya dilakukan pemupukan pupuk majemuk NPKMg (12-12 17-2) diberikan dengan cara membuat parit melingkar di sekitar bibit agar tidak mengenai bibit karet, tutup kembali dengan tanah agar pupuk tidak menguap dan kemudian disiram. Pemupukan ini dilakukan setelah bibit 2 minggu setelah tanam, dengan dosis $\frac{1}{2}$ dari rekomendasi 5 g per tanaman (PT. Sentana Adidaya Pratama) pada tanaman yang telah dikombinasikan dengan *biochar* tandan kosong kelapa sawit dan kompos serasah karet.

6. Pengamatan

1. Pertumbuhan Tanaman

a. Tinggi Tunas (cm)

Pengukuran tinggi tunas dimulai dari pangkal tunas hingga ujung tunas. Pengukuran dilakukan setiap 2 minggu setelah tanam (MST) dengan interval setiap 2 minggu sekali hingga akhir penelitian (16 MST) menggunakan penggaris.

b. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan setiap dua minggu sekali selama penelitian dimulai pada minggu ke-4 MST. Untuk mengetahui jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung jumlah seluruh daun yang sudah membuka sempurna. Penghitungan jumlah daun

dilakukan sampai minggu ke-16 MST (akhir penelitian).

c. Panjang dan Lebar Daun (cm)

Pengamatan panjang dan lebar daun dilakukan dua minggu sekali dimulai pada minggu ke-4 MST. Panjang daun dilakukan dengan mengukur dari pangkal daun hingga ujung daun dengan menggunakan penggaris. Untuk mengetahui lebar daun diukur dari tepi ke tepi daun pada posisi di tengah daun dengan menggunakan penggaris. Pengukuran variabel ini dilakukan sampai minggu ke-16 MST (akhir penelitian) daun yang diukur adalah daun yang telah membuka sempurna dan daun yang sama hingga akhir penelitian.

2. Pengamatan tanah

Pengamatan tanah yang dilakukan yaitu setelah pemberian perlakuan 16 MST, selanjutnya dilakukan analisis akhir tanah, parameter yang diuji adalah pH (H_2O), Al-dd, C-organik, N-total, C/N, P-tersedia, K-dd, Hg.

E. Analisis Data

Data yang diperoleh digunakan sebagai nilai penentu titik keberhasilan dengan rancangan percobaan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Jika hasil sidik ragam berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Kimia Tanah Bekas Tambang Emas Kab. Dharmasraya

Karakteristik sifat kimia tanah bekas tambang emas Nagari Tebing Tinggi, Kecamatan Pulau Punjung, Kabupaten Dharmasraya, Sumatera Barat, menggambarkan bahwa tanah bekas tambang emas mengalami degradasi lahan, mempunyai kriteria unsur hara dan sifat kimia yang sangat rendah sehingga berdampak terhadap produktivitas lahan dan fungsi

ekosistem. Pada saat proses penambangan emas di lokasi penelitian menggunakan sistem terbuka yang membolak-balikkan tanah atau metode konvensional, sehingga pada lapisan bagian atas tanah (*topsoil*) dan bagian bawah tanah (*sub soil*) akan tercampur, hal ini menyebabkan sifat kimia dari tanah akan terdegradasi atau tanah mengalami perubahan dan produktivitas menjadi rendah. Pada tanah bekas tambang emas pH tanah masih tergolong sebagai kriteria masam akibat aktivitas tambang menghilangkan bahan organik, hal ini sesuai dengan pendapat Schroeder. *et al.*, (2010) bahwasanya rendahnya pH pada tanah bekas tambang emas disebabkan karena kandungan

bahan organik yang rendah.

B. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah setelah Pemberian Kompos Serasah karet dan Biochar TKKS

a. pH tanah dan Al-dd

Tanah bekas tambang setelah pemberian perlakuan nilai pH H₂O disajikan pada Tabel 1. Aplikasi kompos serasah karet dan *biochar* TKKS mengalami peningkatan nilai pH tetapi setelah dilakukan uji statistik belum menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata. Hal ini dapat dilihat dengan membandingkan tanah kontrol dengan tanah yang sudah diberi perlakuan.

Tabel 1. Hasil analisis pH (H₂O) dan Al-dd tanah setelah diberi perlakuan serasah karet dan *biochar* TKKS

Perlakuan	pH (H ₂ O)	Al-dd (cmol/kg)
K	4,49	1,26 c
S10	4,62	0,90 bc
S20	4,65	0,63 ab
B10	4,60	0,79 abc
B20	4,67	0,60 ab
S10B10	4,60	0,47 a
S20B20	4,85	0,42 a
KK %	5,12	24,36

Ket: K: kontrol, S: serasah, B: *biochar*. Angka- angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang berbeda merupakan berpengaruh nyata taraf 5% berdasarkan DNMRT.

Berdasarkan Tabel 1. Menunjukkan bahwa nilai pH tertinggi didapatkan dari perlakuan serasah karet 20 ton/ha dan *biochar* tandan kosong kelapa sawit 20 ton/ha dengan peningkatan pH 0,36 unit lebih tinggi (4,49 sangat masam menjadi 4,85 masam). Pada perlakuan aplikasi serasah karet 10 ton/ha dapat meningkatkan pH tanah 4,62 dengan kriteria tanahnya masam. Perlakuan *biochar* 10 ton/ha juga memberikan peningkatan terhadap nilai pH tanah, namun tidak begitu signifikan ditandai dengan perubahan pH menjadi 4,60 dan kriteria dari pH tanah bekas tambang emas tidak mengalami perubahan yaitu tetap dengan

kriteria masam. Semakin tinggi dosis kompos serasah karet maupun *biochar* tandan kosong kelapa sawit yang diaplikasikan terhadap tanah bekas tambang emas, maka nilai pH tanah semakin meningkat.

Selain itu meningkatnya pH pada perlakuan kompos serasah karet dan *biochar* tandan kosong kelapa sawit dosis 20 ton/ha menyebabkan aktivitas jasad mikro (bakteri) dan dekomposisi bahan organik tanah meningkat.

Salah satu faktor yang paling utama dalam pertumbuhan tanaman yang berpengaruh langsung terhadap aktivitas mikroba dan

tersedianya unsur hara yaitu pH tanah. Pengaplikasian *biochar* untuk meningkatkan pH tanah merupakan salah satu cara penting untuk meningkatkan produktivitas tanaman terkhusus pada tanah yang tergolong masam (Van Zwieten *et al.* 2009). Terkait dengan hal tersebut, selain dapat meningkatkan pH pada tanah, alkalinitas dari *biochar* juga dapat menurunkan kandungan Al-dd pada tanah.

Pada perlakuan kontrol nilai Al-dd mencapai 1,26 cmol/kg. Pemberian serasah karet dosis 10 ton/ha dapat menurunkan kandungan nilai Al-dd 0,90 cmol/kg, ditingkatkan dosis serasah karet menjadi 20 ton/ha dapat menurunkan Al-dd 0,63 cmol/kg. Dibandingkan dengan kontrol pada perlakuan B10 mengalami penurunan 0,79 cmol/kg. Ditingkatkan dosis B20 memberikan penurunan 0,60 cmol/kg. Penurunan jumlah Al-dd tertinggi diperoleh pada perlakuan

S20B20 0,42 cmol/kg. Nilai pH yang semakin meningkat membuat nilai Al-dd (cmol/gr) semakin menurun. Meningkatnya pH tanah dapat mengubah Al³⁺ menjadi senyawa yang tidak beracun dan tidak tersedia lagi dalam bentuk Al(OH)₃ (Qian *et al.*, 2013).

b. C-Organik, N-Total dan C/N

Berdasarkan hasil analisis tanah setelah tanam penambahan *biochar* TKKS dan kompos serasah karet terhadap tanah bekas tambang emas berpengaruh nyata terhadap kandungan C-organik dan N-total. Hal tersebut dapat dilihat pada perlakuan S20B20 yang memiliki peningkatan yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Bahan organik berperan cukup penting dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas tanah. Hal ini dapat dilihat pada perbandingan tanah kontrol dan tanah yang sudah diberi perlakuan.

Tabel 2. Hasil analisis C-Organik, N-Total dan nisbah C/N tanah setelah diberi perlakuan serasah karet dan *biochar* TKKS

Perlakuan	C-Org %	N-total %	C/N
K	0,45 a	0,030 c	15,00
S10	0,57 ab	0,033 bc	17,27
S20	0,63 bc	0,033 bc	19,09
B10	0,70 bc	0,040 bc	17,50
B20	0,67 bc	0,040 bc	16,75
S10B10	0,79 cd	0,043 ab	18,37
S20B20	0,92 d	0,053 a	17,35
KK %	18,01	17,670	20,05

Ket: K: kontrol, S: serasah, B: *biochar*. Angka- angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang berbeda merupakan berpengaruh nyata taraf 5% berdasarkan DNMR.

Dapat dilihat pada Tabel 2. bahwa kandungan C-organik pada tanah bekas tambang emas bahwa semakin bertambah dosis *biochar* tandan kosong kelapa sawit dan kompos serasah karet yang diberikan maka C-organik semakin meningkat. Berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Steiner (2007) *biochar* memberikan dampak terhadap tanah dalam jangka waktu yang panjang, namun

dalam waktu yang singkat peran *biochar* tidak terlalu berpengaruh terhadap tanah dibandingkan dengan kompos serasah karet dalam jangka pendek berpengaruh nyata terhadap tanah. Selain itu, *biochar* sangat mampu dalam memegang unsur hara yang bersifat *mobile*, sehingga dapat digunakan pada tanaman.

Berdasarkan Tabel 2. Setelah dilakukan

analisis statistik, pemberian *biochar* TKKS dan kompos serasah karet dengan dosis 20 ton/ha mampu meningkatkan kandungan N-total tanah 0,023% dari perlakuan kontrol yaitu dari 0,030% menjadi 0,053%. Dari hasil penelitian ini dapat kita lihat bahwa semakin tinggi dosis *biochar* tandan kosong kelapa sawit dan kompos serasah karet di aplikasikan ke dalam tanah, maka peningkatan nitrogen total tanah akan semakin tinggi persentasenya di dalam tanah. Sehubungan dengan kandungan C-organik dan N-total tanah dapat dilihat rasio C/N tanah bekas tambang emas setelah diberi perlakuan *biochar* tandan kosong kelapa sawit dan kompos serasah karet mengalami penurunan tetapi setelah dilakukan uji statistik belum menunjukkan pengaruh yang nyata. Penurunan

rasio C/N menandakan telah terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik, yang disebabkan karena meningkatnya kandungan mikroorganisme tanah. Rasio C/N yang semakin rendah disebabkan karena meningkatnya kandungan N-total yang terbentuk. Peningkatan N-total tanah dikarenakan meningkatnya proses mineralisasi, yang berhubungan dengan meningkatnya aktivitas mikroorganisme pengurai dalam tanah.

c. P-Tersedia

Hasil analisis kandungan P-tersedia akibat pengaruh pemberian *biochar* tandan kosong kelapa sawit dan kompos serasah karet pada tanah bekas tambang emas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis P-Tersedia tanah setelah diberi perlakuan serasah karet dan *biochar* TKKS

Perlakuan	P-Tersedia (ppm)
K	73,88
S10	118,59
S20	113,99
B10	102,66
B20	112,12
S10B10	113,81
S20B20	122,69
KK %	21,88

Ket : K: kontrol, S: serasah, B: *biochar*.

Dapat dilihat pada Tabel 3. Bahwa pemberian dosis perlakuan yang berbeda mengalami peningkatan. Hanya saja, setelah dilakukan analisis statistik, tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan. Dari hasil analisis tanah yang telah dilakukan maka didapatkan nilai P-tersedia pada perlakuan S10 (Serasah 20 ton/ha) memiliki nilai 118,59 ppm, perlakuan S20 (Serasah 20 ton/ha) mampu meningkatkan unsur P menjadi 113,99 ppm dibandingkan dengan nilai P pada kontrol dengan nilai 73,88 ppm. Begitu juga pada perlakuan B10 (*Biochar* 10 ton/ha) mampu meningkatkan P dalam tanah menjadi 102,66 ppm, sedangkan

pada perlakuan B20 (*Biochar* 20 ton/ha) meningkat menjadi 112,12 ppm dibandingkan dengan kontrol. Nilai P-tersedia paling tinggi pada perlakuan S20B20 (Serasah 20 ton/ha *Biochar* 20 ton/ha) yaitu 122,69 ppm, sedangkan perlakuan S10B10 (Serasah 10 ton/ha *Biochar* 10 ton/ha) meningkatkan unsur P menjadi 113,81 ppm dibandingkan dengan kontrol.

d. K-dd

Pemberian *biochar* dapat meningkatkan pH tanah, P-tersedia. Hanya saja untuk kandungan K-dd tanah, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tabel 4. Hasil analisis K-dd tanah setelah diberi perlakuan serasah karet dan *biochar* TKKS

Perlakuan	K-dd (cmol/kg)
K	0,22
S10	0,30
S20	0,26
B10	0,35
B20	0,37
S10B10	0,38
S20B20	0,40
KK %	25,10

Ket : K: kontrol, S: serasah, B: *biochar*.

Dapat dilihat pada Tabel 4. kandungan K-dd pada tanah kontrol mampu peningkatan K-dd dari 0,22 cmol/kg (sangat rendah) menjadi 0,40 cmol/kg (sedang). Hal tersebut dapat disebabkan kompos serasah karet telah mengalami dekomposisi dan menghasilkan asam-asam organik sehingga dapat tersedia bagi tanaman. *Biochar* merupakan bahan organik yang diproses melalui proses pirolisis mempunyai luas permukaan yang sangat luas dan mempunyai pori mikro yang tinggi dan mempunyai daya serap yang tinggi akan mempertahankan unsur-unsur kation basa dalam tanah (Wibowo *et al*, 2016). Perlu

diketahui bahwa *biochar* memiliki kapasitas tukar kation 10 sampai 20 kali jauh lebih tinggi dari kapasitas tukar kation tanah.

e. Hg

Hasil pengukuran Hg tanah akibat pemberian serasah karet dan *biochar* tandan kosong kelapa sawit disajikan pada Tabel 5. Dari hasil pengukuran tersebut dapat dilihat bahwa pemberian serasah karet dan *biochar* tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap kandungan logam Hg di dalam tanah. Penurunan tertinggi terdapat pada perlakuan S20B20 dengan jumlah penurunan 0,23 ppm dari perlakuan kontrol.

Tabel 5. Hasil analisis Hg tanah setelah diberi perlakuan serasah karet dan *biochar* TKKS

Perlakuan	Hg (ppm)
K	0,24 a
S10	0,19 b
S20	0,19 b
B10	0,17 c
B20	0,12 d
S10B10	0,10 e
S20B20	0,01 f
KK %	3,63

Ket : K: kontrol, S: serasah, B: *biochar*. Angka- angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang berbeda merupakan berpengaruh nyata taraf 5% berdasarkan DNMR.

Hasil analisis dengan pemberian serasah karet mampu menurunkan nilai merkuri dari 0,24 ppm menjadi 0,19 ppm. Meningkatkan dosis

serasah tidak mempengaruhi nilai merkuri pada tanah bekas tambang emas. Pemberian *biochar* tandan kosong kelapa sawit dibandingkan kontrol

mampu menurunkan merkuri, dibandingkan serasah karet, pemberian *biochar* tandan kosong kelapa sawit lebih mampu menurunkan Hg. Ditingkatkan lagi dosis B20 mampu menurunkan Hg menjadi 0,12 ppm. Dikombinasikan serasah karet dan *biochar* tandan kosong kelapa sawit dosis 10 ton/ha mampu menurunkan kandungan Hg menjadi 0,10. Perlakuan S20B20 menunjukkan kandungan Hg pada tanah bekas tambang emas sudah termasuk ke dalam ambang batas merkuri yaitu 0,01 ppm.

Selain dapat meningkatkan kualitas dan memperbaiki sifat biologi, fisika dan kimia tanah *biochar* juga memiliki kemampuan dalam menstabilkan logam berat yang ada pada tanah yang sudah tercemar dengan menurunkan secara nyata penyerapan logam berat oleh tanaman (Ippolito *et al*, 2012; Komarek *et al*, 2013; Gusmini *et al*, 2018;2019). Kandungan Hg menunjukkan penurunan apabila Hg dapat terikat melalui permukaan *biochar* melalui logam Hg oleh gugus fungsional dari *biochar* serta adsorpsi pertukaran ion tersedia. Kompleksasi dengan gugus karboksilat dan fenolik merupakan mekanisme dominan untuk penyerapan Hg oleh *biochar* (Dong *et al*, 2013).

Kompos serasah karet merupakan salah satu dari jenis pupuk organik yang mempunyai kemampuan untuk memperbaiki kesuburan tanah.

Penggunaan kompos serasah karet bertujuan untuk menyediakan unsur hara yang dibutuhkan pada tanaman, jika melalui metode pengomposan kandungan hara lebih tinggi karena telah terjadi penguraian oleh mikroorganisme, sehingga unsur hara makro dan mikro akan lebih banyak tersedia. Berdasarkan pendapat Lu *et al*. (2012) menyatakan bahwa *biochar* maupun bahan organik lainnya bisa mereduksi Hg pada tanah melalui proses khelat hingga Hg ataupun logam jenis berat lainnya mudah diserap oleh bahan organik. Bahan organik yang telah diaplikasikan pada tanah akan membentuk senyawa kompleks dengan logam berat sehingga dapat mengurangi kelarutan logam berat. Komplek organik logam merupakan senyawa kompleks yang berikatan dengan logam berat (Zulfikah *et al.*, 2014).

C. Pengukuran Bibit Tanaman Karet

Pengamatan tanaman dilakukan sekali dua minggu sampai 16 minggu setelah tanam. Adapun yang diamati selama masa tanam yaitu tinggi tunas, jumlah daun, panjang daun, lebar daun.

1. Tinggi Tunas (cm)

Berdasarkan hasil uji lanjut menunjukkan aplikasi kompos serasah karet dan *biochar* TKKS berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas. Hasil pengamatan tanaman disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengamatan tinggi tunas bibit karet klon PB-260 setelah diberi perlakuan *biochar* TKKS dan kompos serasah karet

Perlakuan	Tinggi Tunas (cm)
K	29,00 a
S10	40,33 abc
S20	54,50 cd
B10	33,75 ab
B20	64,50 d
S10B10	42,00 abc
S20B20	50,00 bcd
KK %	21,67

Ket : K: kontrol, S: serasah, B: *biochar*. Angka- angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang berbeda merupakan berpengaruh nyata taraf 5% berdasarkan DNMRT.

Data diatas menunjukkan bahwa pemberian *biochar* TKKS dan kompos serasah karet dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi tunas bibit karet klon PB-260. Hasil analisis pemberian serasah karet dosis 10 ton/ha mampu menunjang pertumbuhan tinggi tunas bibit karet 29 cm menjadi 40,33 cm. Meningkatkan dosis serasah menjadi 20 ton/ha juga meningkatkan tinggi tunas 54,5 cm. Dibandingkan dengan serasah karet, pemberian *biochar* tandan kosong kelapa sawit lebih meningkatkan pertumbuhan tinggi tunas tanaman karet, pada dosis 10 ton/ha tinggi tunas 33,75 cm, pada dosis 20 ton/ha tinggi tunas 64,5 cm. Dikombinasikan serasah karet dan *biochar* tandan kosong kelapa sawit juga mengalami peningkatan 42 cm pada dosis 10 ton/ha, 50 cm pada dosis 20 ton/ha.

Biochar merupakan salah satu bahan organik yang berguna sebagai pembenah tanah, dimana *biochar* berasal dari sisa-sisa hasil pertanian yang pada umumnya sudah tidak dimanfaatkan lagi. Pertambahan tinggi tunas dipengaruhi oleh ketersediaan unsur nitrogen (N), seperti yang dinyatakan oleh Lingga (1994) bahwa peranan unsur N untuk tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan seperti batang, cabang, dan daun.

2. Jumlah Daun

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah daun tanaman disajikan pada Tabel 7. Pemberian perlakuan dengan penambahan bahan organik *biochar* TKKS dan kompos serasah karet berpengaruh nyata terhadap jumlah daun.

Tabel 7. Hasil pengamatan jumlah daun bibit karet setelah diberi perlakuan *biochar* TKKS dan kompos serasah karet pada tanaman karet klon PB-260

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)
K	10,00 a
S10	39,00 b
S20	53,00 b
B10	49,00 b
B20	57,00 b
S10B10	44,00 b
S20B20	52,00 b
KK %	23,44

Ket : K: kontrol, S: serasah, B: *biochar*. Angka- angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang berbeda merupakan berpengaruh nyata taraf 5% berdasarkan DNMRT.

Berdasarkan Tabel 7. terlihat bahwa pemberian *biochar* tandan kosong kelapa sawit dan serasah karet berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun bibit karet pada masing-masing perlakuan. Jumlah daun tersebut berkisar antara 10 hingga 52 helai. Lingga dan Marsono (2003), menyatakan bahwa nitrogen berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang dan daun jika dalam jumlah yang cukup. Hal ini sejalan dengan pendapat Sari (2019),

bahwa tanaman mampu memunculkan tunas bergantung pada ketersediaan nutrisi hara terutama pada nitrogen.

Proses pembentukan jumlah daun tidak terlepas dari peranan unsur hara P, sedangkan kandungan unsur hara ini pada *biochar* sangat sedikit, dan tidak memenuhi kebutuhan tanaman karet itu sendiri. Taiz dan Zeiger (1998) menjelaskan bahwa fosfor (P) merupakan senyawa penting dalam sel-sel tanaman. Pada saat pertumbuhan daun

menunjukkan terjadi penambahan isi sel, sel terus membelah dan mengalami diferensiasi menjadi jaringan dan organ. Dengan demikian, P tersedia mempengaruhi perkembangan tanaman.

3. Panjang Daun

Hasil pengamatan panjang daun menunjukkan bahwa pemberian *biochar* tandan kosong kelapa sawit dan kompos serasah karet memberikan pengaruh tidak nyata terhadap panjang daun bibit karet. Rata-rata panjang daun disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil pengamatan panjang daun bibit karet setelah diberi perlakuan *biochar* TKKS dan kompos serasah karet pada tanaman karet klon PB-260

Perlakuan	Panjang Daun (cm)
K	13,83
S10	16,17
S20	18,43
B10	15,33
B20	17,83
S10B10	16,42
S20B20	17,50
KK %	20,71

Ket : K: kontrol, S: serasah, B: *biochar*.

Tabel 8. menunjukkan bahwa pemberian *biochar* tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan kompos serasah karet tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang daun bibit karet pada masing-masing perlakuan. Panjang daun bibit karet pada masing masing perlakuan berkisar antara 13,83 hingga 18,43 cm. Hal ini terjadi karena dipengaruhi oleh sedikitnya kandungan unsur hara yang ada dalam tanah. Menurut Jelvina (2019), unsur hara nitrogen dan kalium merupakan unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun. Pernyataan ini didukung oleh Sinabariba *et.al* (2013), bahwa unsur yang berperan dalam proses pembelahan dan pembesaran sel, pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan adalah unsur nitrogen, dan unsur kalium juga sangat berperan dalam meningkatkan panjang dan lebar daun.

KESIMPULAN

1. Pemberian *biochar* TKKS kombinasi kompos serasah karet dosis 20 ton/ha

mampu memperbaiki sifat kimia tanah bekas tambang emas mampu meningkatkan pH sampai 4,85, C-organik 0,92%, N-total 0,053%, P-tersedia 122,69 ppm, K-dd 0,40 cmol/kg, dan mampu menurunkan Al-dd menjadi 0,42 cmol/kg, dan kandungan Hg pada tanah bekas tambang emas hingga 0,01 ppm.

2. Pemberian *biochar* TKKS terhadap pertumbuhan tunas bibit karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) dosis terbaik B20 (*biochar* 20 ton/ha) 64,5 cm dan jumlah daun sebanyak 57 helai. Dan pemberian kompos serasah karet dosis 20 ton/ha merupakan dosis terbaik terhadap pertumbuhan panjang daun 18,43 cm dan lebar daun hingga 11 cm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Dr. Gusmini, SP. MP dan Ibu Yulistriani, SP. M.Si selaku dosen pembimbing. Terima kasih kepada kedua orang tua yang telah member

dukungan dan doa seta semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M.A. 2020. Identifikasi Beberapa Sifat Kimia dan Kandungan Hg Lahan Bekas Tambang Emas dengan Perkebunan Karet (*Hevea Brasiliensis*) di Nagari Tebing Tinggi Kabupaten Dharmasraya. [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Agustin, Y., Aulia., N.S. Prihatini. dan B.J. Priatmadi. 2016. *Biochar dari Limbah Sekam Padi dan Tandan Kelapa Sawit Terhadap Sifat Kimia Tanah Asam Sulfat*. Kalimantan Selatan: Fakultas Pertanian. Universitas Lambung Mangkurat. Hal 4.
- Arsina. 2017. Analisis Produksi Karet Terhadap Pendapatan Ekonomi Masyarakat dalam Perspektif Islam di Kabupaten Bulukumba. [Skripsi]. Makasar. Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Bella, S.E. 2020. Aplikasi *Biochar* Sekam Padi dalam Memerbaiki Sifat Kimia Tanah Bekas Tambang Emas untuk Budidaya Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). [Skripsi]. Padang. Universitas Andalas.
- [Ditjenbun] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2019. *Statistik Perkebunan Indonesia 2018 - 2020*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Fidel, R. B., Laird, D. A., Thompson, M. L., and Lawrineko, M. 2017. Characterization and Quantification of *Biochar* Alkalinity. *Chemosphere*. 167: 367-373.
- Gusmini, Prasetyo, T., B dan Adrinal. 2019. *Peningkatan Produktivitas lahan Sub Optimal Bekas Tambang Emas dengan Pemberian Liat, Biochar Sekam Padi dan Bahan Organik pada Budidaya Padi Lokal di Kabupaten Dharmasraya*. Padang. Universitas Andalas.
- Gusmini, Prasetyo, T., B dan Adrinal. 2018. *Upaya Perbaikan Lahan Bekas Tambang Emas dengan Pemberian Tanah Mineral dan Berbagai Jenis Bahan 10 Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah*. Padang. Universitas Andalas.
- Herawati, M.S. 2015. *Kajian Status Kesuburan Tanah di Lahan Kakao Kampung Klain Distrik Mayamuk Kabupaten Sorong*. Jurnal Agroforestri, Edisi X: 201-208.
- Ippolito J.A., Laird, and Busscher. 2012. Environmental Benefits of *Biochar*. *J. Environ Qual*. 41:967-972.
- Ippolito, J.A., Novak, J.M., Busscher, W.J., Ahmedna, M., Rehrah, D., and Watts, D.W. 2012. Switchgrass *Biochar* Affects Two Aridisols. *J. Environ. Qual*. 41: 123-30.
- Jelvina, Y. 2019. Pengaruh Pemberian *Biochar* Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Pertumbuhan Tanaman Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) pada Main Nursery. [Skripsi]. Padang. Fakultas pertanian. Universitas Andalas.
- Mensha, A.K., Mahiri, I.O., Owusu, O., Mireku O.D., Wireko, I., and Kissi, E.A. 2015. Environmental impact of mining: a study of mining communities in Ghana. *Appl Ecol Environ Sci* 3(3): 81-94.
- Sari, R. 2019. Pemanfaatan Kompos Serasah Karet Sebagai Amelioran Tanah Bekas Galian Emas (*Tailing*) Terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis*). [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Satriawan, B. D. and E. Handayanto. 2015. Effects of *Biochar* and Crop Residues Application on Chemical Properties of a Degraded Soil of South Malang, and P Uptake by Maize. *Journal of Degraded Andmining Lands* 2 (2) : 271 – 281.