

HALAMAN PENGESAHAN

NASKAH PUBLIKASI

**APLIKASI BAHAN ORGANIK UNTUK PERTUMBUHAN TOMAT
(*Solanum lycopersicum L.*) di LAHAN BEKAS TAMBANG TIMAH
KECAMATAN TOBOALI BANGKA SELATAN**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Kurniansyah Rahman

20140210054

Telah dipertahankan di Depan Dewan Penguji

Pada tanggal 27 Mei 2019

Skripsi tersebut telah diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan guna
memperoleh derajat Sarjana Pertanian

Pembimbing/Penguji Utama

Anggota Penguji

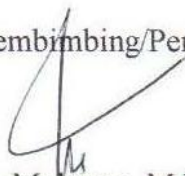


Dr. Lis NoerAini, SP., M.Si
NIK. 19730724 20000413 3051



Ir. Bambang Heri Isnawan, M.P
NIK. 1964081 199409 133 021

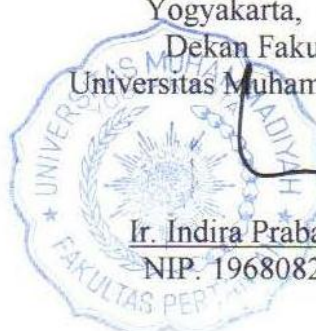
Pembimbing/Penguji Pendamping



Ir. Mulyono, M.P
NIP. 19600608 198903 1002

Yogyakarta, Januari 2020

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Ir. Indira Prabasari, M.P., Ph.D
NIP. 19680820 199203 2018

APLIKASI BAHAN ORGANIK UNTUK PERTUMBUHAN TOMAT (*Solanum lycopersicum L.*) di LAHAN BEKAS TAMBANG TIMAH KECAMATAN TOBOALI BANGKA SELATAN

Kurniansyah Rahman¹, Lis Noer Aini², Mulyono³

Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Jl. Lingkar Selatan, Kasihan Bantul, Yogyakarta 55183, Indonesia

¹penulis, e-mail : wannacry.cry26@gmail.com

¹Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

ABSTRACT

*This research studies organic materials and organic materials that are most effective against the growth of tomato plants (*Solanum lycopersicum L.*) on former tin mining land*

The study was conducted using a field trial method carried out in a poly bag with the preparation of a single factor design. The study consisted of 4 training without organic matter, 30 tons / hectare of manure, 30 tons / hectare of manure and 30 tons / hectare of water hyacinth compost

The results show how organic matter affects the growth of tomatoes in ex-mining land and water compost provides the most effective tomato growth.

Keywords: Organic Fertilizer, Tailings Soil, Tomato

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Provinsi Bangka Belitung saat ini sedang dihadapi dengan kondisi lahan yang semakin krisis. Dalam jangka waktu yang lama sumber daya alam timah selalu di keruk hanya untuk memenuhi pasokan timah ke sepuluh negara seperti Perancis, Jerman, Amerika Serikat, Taiwan, Korea Selatan, Malaysia, Cina, Thailand, Jepang dan Singapura. Tanpa menghitung daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup hingga keselamatan masyarakat yang ada di Bangka Belitung. Luas Kepulauan Bangka Belitung ini mencapai 1,6 juta hektar dan $\frac{3}{4}$ luas wilayah Bangka Belitung ini masuk dalam Izin Usaha Pertambangan (IUP) dalam skala besar maupun perusahaan swasta. Aktifitas tambang timah ini telah menimbulkan dampak yang besar hingga mengakibatkan deforestasi dan degradasi hutan.

Proses penambangan timah ini dilakukan dengan cara penggalian dan penyemprotan, penggalian ini bertujuan untuk mengupas material diatas lapisan deposit timah. Selama operasi penambangan kawasan yang tertutup vegetasi berubah secara keseluruhan menjadi lahan terbuka.

Bahan organik mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan organik dapat mengembalikan produktivitas lahan bekas tambang timah maka dilakukan penanaman tomat sebagai indikator keberhasilan dalam memperbaiki sifat-sifat lahan bekas tambang timah. Pemilihan tanaman tomat sebagai indikator karena dilihat dari rata-rata produksi tomat di Indonesia masih rendah, yaitu 6,3 ton/ha jika dibandingkan dengan negara-negara seperti Taiwan (21 ton/ha), Saudi Arabia (13,4 ton/ha) dan India (9,5 ton/ ha) (Kartapradja & Djuariah 1992). Data terakhir dari FAO (2002), menunjukkan bahwa produksi tomat dunia pada tahun 2002 mencapai 109 juta ton. Perkembangan terakhir dari FAO pada tahun 2002 menunjukkan bahwa Amerika adalah negara produsen tomat terbesar di dunia dengan kontribusi sekitar 10%, diikuti oleh Turki

dengan kontribusi sekitar 8%, sedangkan kontribusi Indonesia terhadap produksi tomat dunia hanya sekitar 0,5%. Penambahan bahan organik diharapkan mampu memperbaiki lahan bekas tambang timah sehingga dapat dimanfaatkan dalam pengembang pertanian.

B. Perumusan Masalah

1. Seberapa besar pengaruh aplikasi berbagai macam bahan organik dalam memperbaiki produktivitas lahan bekas tambang timah?
2. Bagaimana pengaruh bahan organik terhadap pertumbuhan tomat di lahan bekas tambang timah?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh aplikasi bahan organik terhadap pertumbuhan tanaman tomat pada lahan bekas tambang timah.
2. Mengetahui jenis bahan organik yang paling efektif untuk tanaman tomat pada lahan bekas tambang timah.

II. TATA CARA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di lahan yang berada di Desa Puput, Kelurahan Gadung, Kecamatan Toboali, Kabupaten Bangka Selatan. Penelitian akan dilakukan bulan Januari – Mei 2018.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tanah bekas tambang timah, bahan organik (pupuk kandang ayam, sapi dan pupuk kompos eceng gondok), bibit tomat, pupuk NPK, EM 4. Sedangkan alat yang akan dipakai yaitu polybag ukuran 40x30, cangkul, besek, plastik bening, timbangan digital, ember, alat-alat tulis dan oven.

C. Metode Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan menggunakan metode percobaan eksperimen dalam polybag yang disusun dalam rancangan lingkungan acak lengkap dengan rancangan perlakuan faktor tunggal yaitu aplikasi kombinasi beberapa jenis bahan organik dengan perlakuan sebagai berikut:

Tanpa perlakuan bahan organik

Pupuk kandang Ayam 30 ton/hektar

Pupuk kandang Sapi 30 ton/hektar

Pupuk kompos Eceng Gondok 30 ton/hektar

Masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Setiap unit percobaan terdiri dari 3 sampel dan 3 korban. Sehingga terdapat 72 unit percobaan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Lahan Bekas Tambang Timah

Pulau Bangka adalah pulau penghasil timah terbesar di Indonesia. Dampak utama penambangan timah adalah terbentuknya lahan terganggu, rusaknya bentang alam, habitat alami dan keanekaragaman hayati, serta timbulnya polusi. Berbeda dengan tanah asli, tailing timah mengandung fraksi pasir lebih dari 94%, fraksi liat kurang dari 3% , dan kandungan bahan organik C-organik kurang dari 2% (Nurtjahya, 2005).

Karakteristik fisik lahan bekas tambang timah, telah banyak dilakukan penelitian terutama pada tanah bekas tailing. Hasil analisis tailing di lahan bekas tambang timah di Kabupaten Bangka Tengah menunjukkan kandungan fraksi pasir 90,94%, sementara liat 7,06% dan debu 2% (Santi, 2005). Reaksi tanah tailing tergolong sangat masam dengan kisaran pH 2,7-4,75 dan kandungan unsur hara utama seperti N, P, dan K di *sandy tailing* tergolong rendah dengan kandungan N-total 0,03-0,17%, P-Bray 4,20-10,65 $\mu\text{g g}^{-1}$, K-dd 0,32 C molkg^{-1} . Unsur Na, Ca dan Mg juga tergolong rendah, rendahnya unsur hara tersebut diakrenakan proses pencucian pasir timah di *shakan* menyebabkan sebagian besar unsur hara pada tanah tersebut juga ikut tercuci atau terangkut oleh aliran air. Selain itu porositas tanah yang tinggi dikarenakan fraksi tanah berpasir dan rendahnya kadar liat tanah menyebabkan bahan organik yang tersedia mengalami pelindihan (Hanura, 2005).

Cara paling efektif untuk menaikkan pH tanah masam adalah dengan memberikan kapur dolomit atau kalsit pada tanah, dengan menaburkan secara merata pada tanah diamkan selama 7-14 hari sebelum ditanami. Pemberian kapur sebaiknya dilakukan secara bertahap, karena kenaikan pH tidak dapat dilakukan secara cepat. Penebaran kapur diperlukan 2-3 kali perlakuan dengan interval waktu 2-3 minggu, untuk mendapatkan kadar pH yang dibutuhkan oleh tanaman (Sujitno, 2007).

B. Parameter Pertumbuhan

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan proses yang penting dalam kehidupan dan perkembangan suatu spesies. Pertumbuhan dan perkembangan berlangsung secara terus-menerus sepanjang daur hidup, bergantung pada tersedianya meristem, hasil asimilasi, hormon, substansi pertumbuhan lainnya, serta lingkungan yang mendukung. Menurut Salisubory dan Ross (1995), proses perkembangan sel terdiri dari tiga tahapan yaitu pemanjangan, pembelahan dan diferensiasi sel.

Berdasarkan hasil sidik ragam tinggi tanaman, jumlah daun. Bobot segar dan bobot kering tanaman tomat bahwa ada beda nyata antara setiap perlakuan tanaman tomat. Proses pertumbuhan dapat diamati dengan adanya kenaikan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar dan berat kering tanaman tomat.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun tanaman tomat pada minggu ke-9

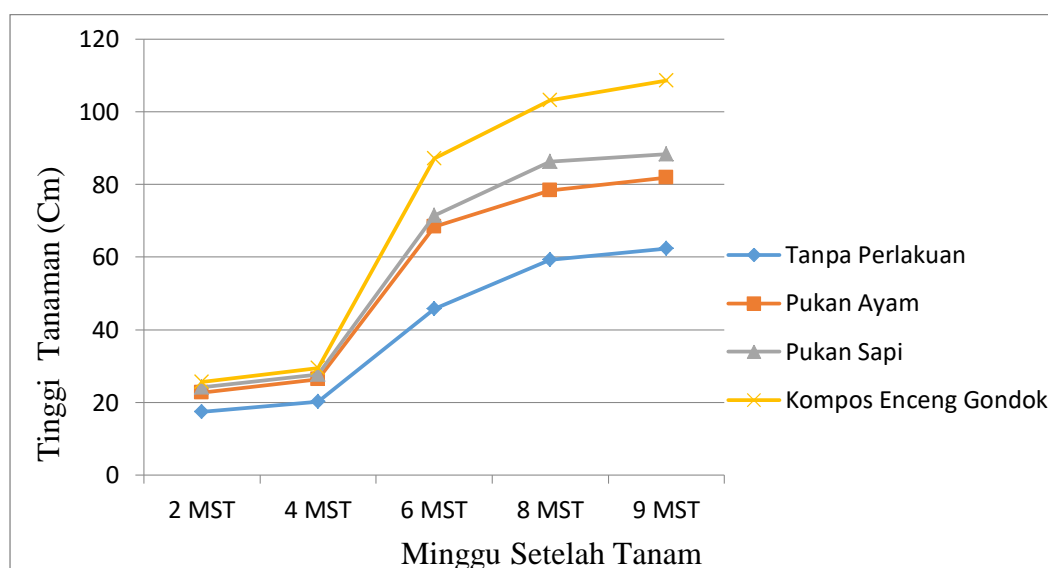
Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Luas daun (cm^2)
Kontrol	62,35d	29,33d	850,1c
Pukan Ayam	81,91bc	61c	924,5bc
Pukan Sapi	88,34b	73,33b	1027,9b
Eceng gondok	108,06a	89,33a	1222,5a

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak beda nyata pada uji F atau DMRT 5%

1. Tinggi tanaman

Tanah tailing memiliki tekstur tanah yang berpasir dan rendahnya kandungan bahan organik tanah sehingga unsur hara yang telah mengalami mineralisasi akan mudah hilang bersamaan dengan air. Kondisi demikian menyebabkan pertumbuhan vegetatif tanaman terganggu, sehingga tanaman jagung tumbuh pendek (kerdil). Aplikasi bahan organik dapat memperbaiki tekstur dan struktur tanah tailing, sehingga tanah dapat mengikat air serta dapat mempertahankan kandungan unsur hara yang diberikan. Hasil sidik ragam menunjukkan tinggi tanaman paling tinggi pada perlakuan eceng gondok. kompos eceng gondok sebagai sumber bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti aerasi dan filtrasi tanah dan sifat kimia tanah sehingga pH tanah menjadi lebih baik dimana kompos eceng gondok memiliki kandungan BO 16%, N-total 4,05%, P-total 1,13%, dan K-total 2,68%. Komposisi kandungan hara kompos eceng gondok memberikan kontribusi hara yang baik untuk pertumbuhan tanaman tomat, lalu diikuti perlakuan pupuk kandang sapi yang memiliki kandungan BO 16% dan unsur hara yang terkandung N-total 2,33%, P-total 0,61%, dan K-total 1,58%. Oleh karena itu dengan pemberian pupuk kandang sapi yang mengandung unsur hara N, dimana unsur hara N tersebut berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tomat. Kemudian pemberian pupuk kandang ayam yang memiliki kandungan BO 29% dan kandungan unsur hara N-total 1,65%, P-total 0,67% dan K-total 1,24%, rendahnya unsur hara N yang terkandung pada pupuk kandang ayam membuat laju pertumbuhan tanaman tomat terhambat.

Hal ini disebabkan pemberian pupuk kompos eceng gondok mencukupi ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman tomat. Menurut Muhandi (2002) bahwa hasil penguraian senyawa kompleks seperti polisakarida dari pupuk organik dapat mengikat partikel-partikel tanah kedalam unit-unit agregat yang porous sehingga memudahkan infiltrasi dan perkolasi. Kondisi ini meningkatkan pasokan oksigen untuk respirasi serta pertumbuhan akar menjadi lebih baik. Kompos eceng gondok sebagai sumber bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti aerasi dan infiltrasi tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Widawati *et al.*, (2002) yang menyatakan bahwa pemberian bahan organik pada tanah berperan penting dalam memperbaiki struktur tanah sehingga aerasi udara dan pergerakan air lancar, dengan demikian dapat meningkatkan daya serap air dalam tanah dan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman.



Gambar 1. Grafik tinggi tanaman tomat pada berbagai perlakuan bahan organik tanah

Pada masa vegetatif tanaman, unsur hara sangat penting keberadaannya bagi pertumbuhan tanaman. Perkembangan tinggi tanaman mengalami peningkatan mulai dari minggu ke 2 hingga minggu ke 9. Pada kasus tanpa perlakuan pertumbuhan tinggi tanaman tidak mengalami peningkatan yang besar, pada minggu ke 2 sampai minggu ke 4 setelah tanam pertumbuhan tanaman tidak begitu terlihat. Hal ini disebabkan karena kurangnya hara yang diserap tanaman tersebut, namun dari minggu ke 4 sampai 6 pertumbuhan tanaman mulai meningkat dengan bantuan cahaya matahari, namun pada minggu ke 6 sampai 9 tidak menunjukkan pertumbuhan tanaman yang bagus karena tidak adanya hara yang dapat diserap oleh tanaman yang mengakibatkan tanaman tersebut menjadi kerdil. Pada kasus pupuk kandang ayam pertumbuhan tinggi tanaman melebihi tanaman tanpa perlakuan bahan organik, pada minggu ke 2 setelah tanam belum menunjukkan perkembangan tinggi tanaman dikarenakan hara yang dihasilkan pupuk kandang ayam mengalami adaptasi terhadap tanah bekas tambang timah. Namun pada minggu ke 4 setelah tanam pertumbuhan tanaman meningkat karena hara yang tersedia dapat diserap oleh tanaman dengan baik, pada minggu ke 6 sampai minggu ke 9 setelah tanam pertumbuhan tanaman tidak mengalami peningkatan yang bagus. Hal ini disebabkan ketersediaan hara pada pupuk kandang sapi mampu memberikan efek yang besar terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat. Pada perlakuan menggunakan enceng gondok memberikan efek yang besar terhadap tanaman tomat hal ini dibuktikan dengan pertumbuhan tinggi tanaman yang paling tinggi dari pada perlakuan yang lainnya. Pada minggu ke 2 setelah tanam belum menunjukkan perkembangan tinggi tanaman dikarenakan hara yang dihasilkan pupuk enceng gondok mengalami adaptasi terhadap tanah bekas tambang timah. Namun pada minggu ke 4 setelah tanam pertumbuhan tanaman meningkat karena hara yang tersedia dapat diserap oleh tanaman dengan baik, pada minggu ke 6 sampai minggu ke 9 setelah tanam pertumbuhan tanaman tetap mengalami pertumbuhan yang baik dengan bantuan cahaya matahari yang cukup.

Pertumbuhan tinggi tanaman disebabkan karena adanya peningkatan pembelahan dan pemanjangan sel sebagai akibat penambahan hara ke dalam tanah maupun tubuh tanaman. Penambahan unsur hara dari pupuk anorganik di awal dan 4 minggu setelah tanam (MST) dapat memacu pertumbuhan tanaman tomat lebih cepat karena memiliki sifat lebih mudah diserap tanaman. Unsur hara yang berasal dari pupuk anorganik tidak akan mudah hilang apabila terjadi proses leaching dikarenakan bahan organik dapat membantu meningkatkan agregat tanah sehingga meningkatkan jumlah pori makro dan mikro tanah. Unsur hara yang telah termineralisasi oleh air akan berubah menjadi ion, yang mana ion tersebut akan masuk ke dalam pori makro dan air akan masuk ke dalam pori mikro tanah. Pada minggu ke 6 sampai minggu ke 9 terjadi penurunan kecepatan tinggi tanaman tomat. Penurunan kecepatan tinggi tanaman ini terjadi karena tanaman telah berbunga dan mulai memasuki masa generatif, hal ini dikarenakan pada saat tanaman masuk umur 30 HST kandungan unsur hara N dalam tanah mulai berkurang karena unsur hara N telah banyak diserap oleh tanaman tomat untuk proses pertumbuhan vegetatif, terutama pada pembentukan batang dan jumlah cabang.

2. Jumlah daun

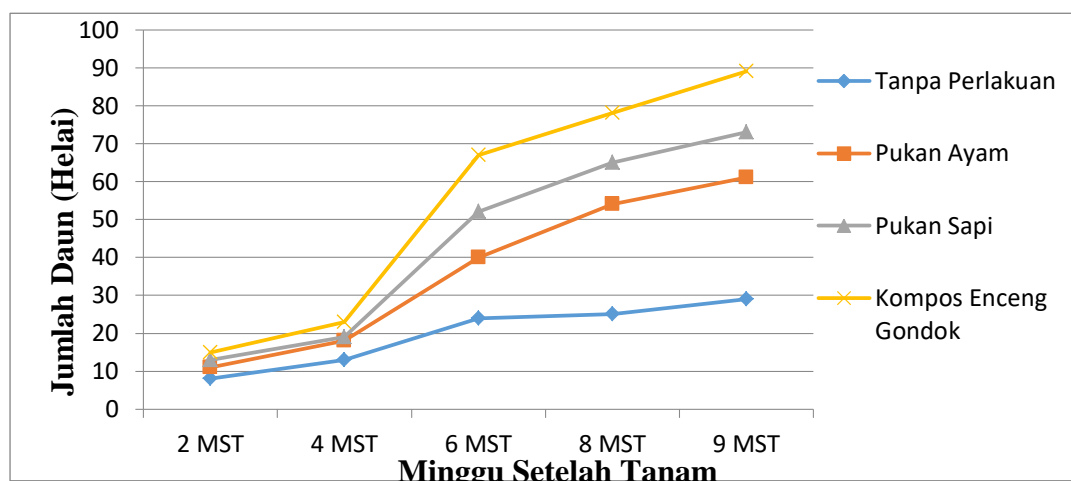
Perlakuan terhadap pupuk enceng gondok menghasilkan jumlah daun berbeda nyata 89,33 dengan pupuk kandang sapi, perlakuan pupuk kandang sapi juga berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang ayam, sedangkan tanaman kontrol memiliki jumlah daun dibawah dari setiap perlakuan. Hal ini dikarenakan pemberian bahan organik pupuk kandang ayam dan pupuk kandang sapi maupun pemberian kompos enceng gondok memiliki ketersediaan

unsur hara yang berbeda-beda dalam tanah yang dapat diserap oleh akar tanaman dengan optimal.

Begitu juga dengan jumlah daun yang terbentuk, hara hanya akan diserap oleh tanaman dalam bentuk ion, oleh karena itu air yang telah diikat oleh bahan organik akan menjadi pelarut unsur-unsur hara yang ada di dalam bahan organik maupun pupuk non organik. Air serta hara akan diserap oleh akar dan distribusikan ke bagian-bagian vegetatif tanaman,. Air dan hara yang didistribusikan akan digunakan untuk pembentukan daun, selama masa pertumbuhan vegetatif berlangsung.

Semakin tercukupi unsur hara yang dapat diserap oleh akar tanaman maka semakin banyak klorofil yang terbentuk, kandungan klorofil pada daun meningkatkan laju proses fotosintesis lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Ekawati dan Azis (2016), semakin tinggi proses fotosintesis pada tanaman maka semakin tinggi pula hasil daunnya, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal. Terjadinya penambahan jumlah daun yang terbentuk pada tanaman tomat seiring dengan penambahan tinggi tanaman, karena laju pembentukan daun semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman.

Berbeda halnya dengan tanaman tomat yang tanpa diberi perlakuan, tanaman kontrol mengalami penurunan jumlah daun, meskipun telah diberikan pupuk anorganik pada awal dan minggu ke 4 hari setelah tanam. Hal ini disebabkan pada perlakuan kontrol terjadi penyerapan unsur hara dan proses fotosintesis yang kurang optimal. Keadaan tersebut dikarenakan proses pelindihan unsur hara yang terjadi pada awal pertumbuhan vegetatif tanaman. Hara anorganik mobilitasnya didalam tanah sangat erat dengan pergerakan air dalam tanah berpasir. Tanah tailing timah memiliki tekstur yang berpasir sehingga terjadi pelindihan hara yang lebih cepat terjadi dalam tanah berpasir dibandingkan tanah yang bertekstur halus dan rendahnya kandungan bahan organik tanah.



Gambar 2. Grafik jumlah daun tanaman tomat dalam berbagai perlakuan bahan organik tanah

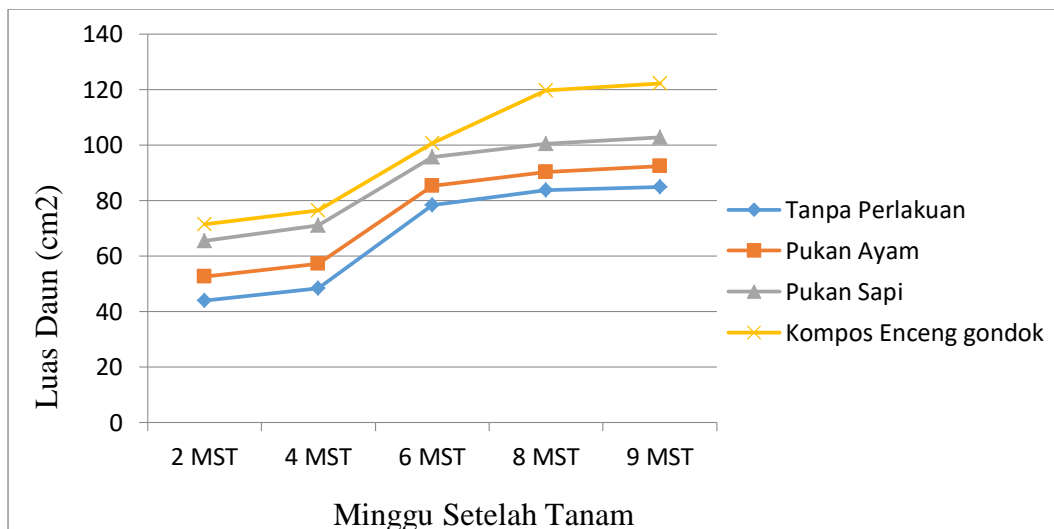
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada minggu ke-2 sampai minggu ke-4 mengalami penambahan jumlah daun yang relatif sama, perbedaan jumlah daun dimulai dari minggu ke-6 hingga minggu ke-9. Pertumbuhan dari minggu ke-1 sampai minggu ke-9 semakin meningkat, tetapi memasuki minggu ke-10 tanaman tidak lagi mengalami penambahan pertumbuhan vegetatif lagi terutama daun, hal ini dikarenakan tanaman tomat tergolong tanaman determinate yaitu, tanaman yang masa vegetatifnya akan terhenti atau

mengalami stagnansi ketika tanaman tersebut sudah memasuki masa perkembangan generatifnya, biasanya ditandai dengan munculnya bunga.

Pada kasus tanpa perlakuan pertumbuhan daun tanaman tidak mengalami peningkatan yang besar, pada minggu ke 2 sampai minggu ke 4 setelah tanam pertumbuhan daun tanaman tidak begitu terlihat. Hal ini disebabkan karena kurangnya hara yang diserap tanaman tersebut, namun dari minggu ke 4 sampai 6 pertumbuhan daun tanaman mulai meningkat dengan bantuan cahaya matahari, namun pada minggu ke 6 sampai 9 tidak menunjukkan pertumbuhan daun tanaman yang bagus karena tidak adanya hara yang dapat diserap oleh tanaman yang mengakibatkan tanaman tersebut menjadi kerdil dan memiliki daun yang sedikit. Pada kasus pupuk kandang ayam pertumbuhan daun tanaman melebihi tanaman tanpa perlakuan bahan organik, pada minggu ke 2 setelah tanam belum menunjukkan perkembangan daun tanaman dikarenakan hara yang dihasilkan pupuk kandang ayam mengalami adaptasi terhadap tanah bekas tambang timah. Namun pada minggu ke 4 setelah tanam pertumbuhan daun tanaman meningkat karena hara yang tersedia dapat diserap oleh tanaman dengan baik, pada minggu ke 6 sampai minggu 9 setelah tanam pertumbuhan daun tanaman tidak mengalami peningkatan yang baik.

3. Luas daun

Perlakuan bahan organik kompos dari enceng gondok berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman tomat 1222,5. Pemberian BO 16% dengan kandungan hara N-total 2,33% pupuk kandang sapi memberikan hasil luas daun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian bahan organik pupuk ayam dengan pemberian BO 29% dan N-total 1,65%, sedangkan tanaman kontrol memberikan hasil luas daun yang lebih kecil dibandingkan dengan pemberian bahan organik kompos enceng gondok (Tabel 1). Perlakuan bahan organik kompos dari enceng gondok memberikan hasil luas daun berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan bahan organik pupuk kandang ayam dan pupuk kandang sapi. Pupuk kompos enceng gondok mampu meningkatkan perkembangan luas daun pada tanaman tomat. Pemberian kompos enceng gondok diduga mampu menyediakan unsur hara N-total 4,05% dengan BO 16% yang cukup dan dapat diserap oleh tanaman tomat. Unsur N merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan pada fase vegetatif tanaman sebagai penyusun klorofil yang dapat meningkatkan proses fotosintesis. Asimilat hasil fotosintesis yang berupa karbohidrat dan senyawa organik lainnya, akan mendukung pembentukan sel-sel tanaman yang berdampak pada perkembangan luas daun. Luas daun akan meningkatkan jumlah stomata yang mendorong laju fotosintesis yang didukung oleh ketersediaan unsur hara dan air untuk menghasilkan senyawa organik, sehingga meningkatkan laju asimilasi bersih tanaman.



Gambar 3. Grafik luas daun tanaman tomat dalam berbagai perlakuan bahan organik

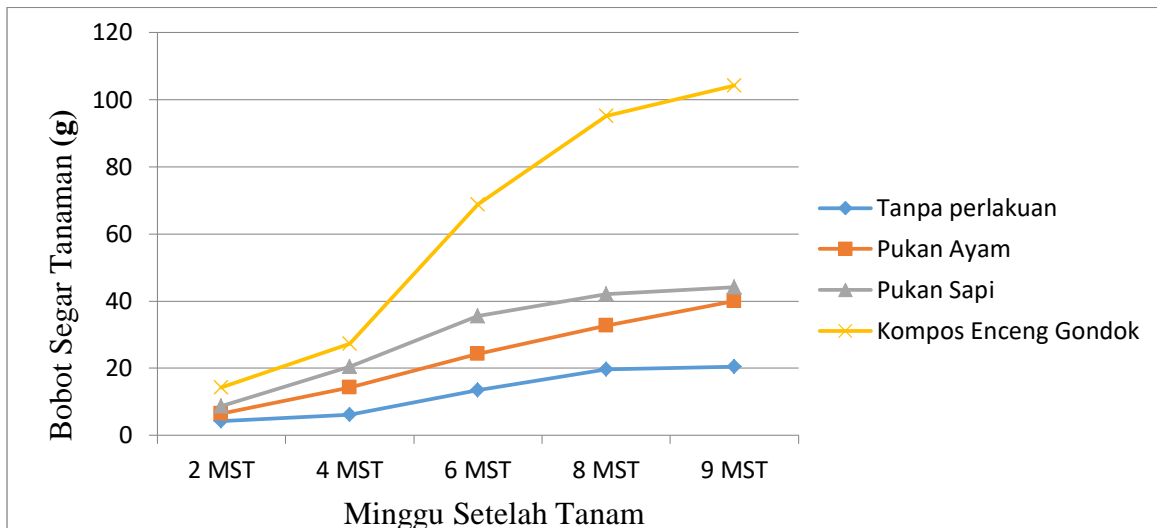
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada minggu ke-2 sampai minggu ke-4 luas daun relatif sama, perbedaan luas daun dimulai dari minggu ke-6 hingga minggu ke-9. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi rendahnya luas daun yang dihasilkan berkaitan dengan intensitas cahaya matahari yang dapat diserap oleh tanaman.

Pada kasus tanpa perlakuan pertumbuhan luas daun tanaman tidak mengalami peningkatan yang besar, pada minggu ke 2 sampai minggu ke 4 setelah tanam pertumbuhan luas daun tanaman tidak begitu terlihat. Hal ini disebabkan karena kurangnya hara yang diserap tanaman tersebut, namun dari minggu ke 4 sampai 6 pertumbuhan luas daun tanaman mulai meningkat dengan bantuan cahaya matahari, namun pada minggu ke 6 sampai 9 tidak menunjukkan pertumbuhan luas daun tanaman yang bagus karena tidak adanya hara yang dapat diserap oleh tanaman yang mengakibatkan tanaman tersebut menjadi kerdil. Pada kasus pupuk kandang ayam pertumbuhan luas daun tanaman melebihi tanaman tanpa perlakuan bahan organik, pada minggu ke 2 setelah tanam belum menunjukkan perkembangan luas daun tanaman dikarenakan hara yang dihasilkan pupuk kandang ayam mengalami adaptasi terhadap tanah bekas tambang timah. Namun pada minggu ke 4 setelah tanam pertumbuhan luas daun tanaman meningkat karena hara yang tersedia dapat diserap oleh tanaman dengan baik, pada minggu ke 6 sampai minggu 9 setelah tanam pertumbuhan luas daun tanaman tidak mengalami peningkatan yang baik.

4. Bobot segar tanaman

Hasil penelitian (lampiran 3) menunjukkan bahwa adanya beda nyata dari setiap perlakuan (Tabel 1). Bobot segar tanaman paling tinggi terdapat pada perlakuan enceng gondok 104,23 dan diikuti perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk kandang ayam, sedangkan bobot segar tanaman tomat paling rendah adalah tanaman kontrol. Hal ini dikarenakan pemberian bahan organik memiliki peran penting dalam menentukan kemampuan tanah untuk mendukung tanaman sehingga jika kadar bahan organik menurun, kemampuan tanah dalam mendukung produktivitas tanaman juga menurun. Bobot segar tanaman menunjukkan berat total yang diperoleh dari aktifitas metabolisme selama pertumbuhannya yaitu terdiri dari fotosintat yang dihasilkan dan serapan air dari dalam tanah. Pengukuran berat segar tanaman dilakukan pada masa vegetatif yakni 9 minggu setelah tanam. Pengukuran berat segar tanaman dilakukan dengan memisahkan akar dan tajuk tanaman kemudian menimbanginya. Pengaruh perlakuan aplikasi bahan organik di tanah

tailing bekas tambang timah menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik pupuk kandang ayam dan pupuk kandang sapi memberikan pengaruh hasil yang relatif sama terhadap bobot segar tajuk, namun pada perlakuan bahan organik kompos enceng gondok memberikan hasil berat segar tanaman yang lebih tinggi (Tabel 2). Hal tersebut menunjukkan bahwa bahan organik mampu mendukung serapan air dan hara pada tanah tailing bekas tambang timah. Ketersediaan unsur hara berperan penting sebagai sumber energi sehingga tingkat kecukupan hara berperan dalam mempengaruhi biomassa dari suatu tanaman.



Gambar 4. Grafik berat segar tanaman tomat dalam berbagai perlakuan bahan organik tanah

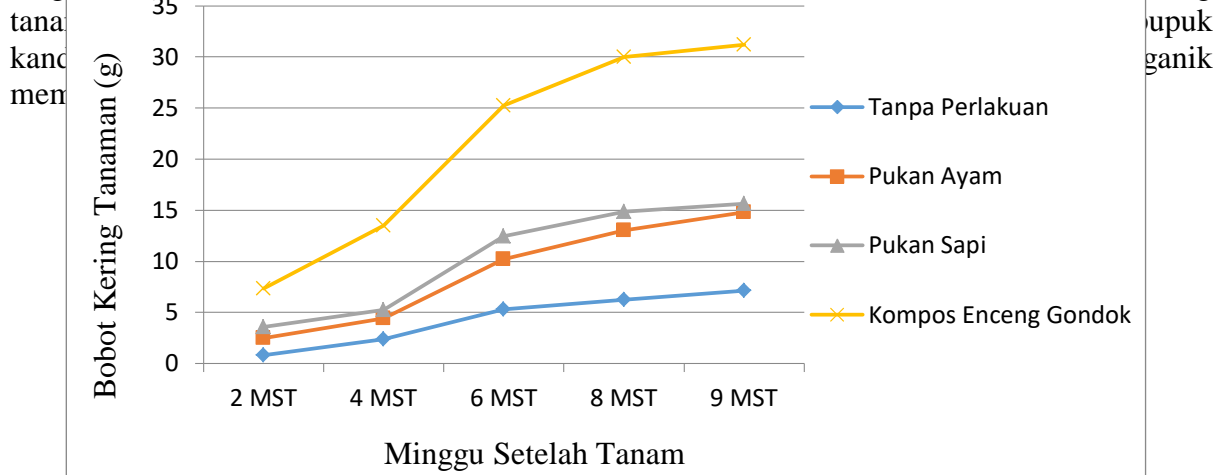
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada minggu ke-2 sampai minggu ke-4 bobot segar tanaman relatif sama, perbedaan bobot segar tanaman dimulai dari minggu ke-6 hingga minggu ke-9. Pada kasus tanpa perlakuan bobot segar tanaman tidak mengalami peningkatan yang besar, pada minggu ke 2 sampai minggu ke 4 setelah tanam bobot segar tanaman tidak begitu terlihat. Hal ini disebabkan karena kurangnya hara yang diserap tanaman tersebut, namun dari minggu ke 4 sampai 6 bobot segar tanaman mulai meningkat dengan bantuan cahaya matahari, namun pada minggu ke 6 sampai 9 tidak menunjukkan bobot segar tanaman yang bagus karena tidak adanya hara yang dapat diserap oleh tanaman yang mengakibatkan tanaman tersebut menjadi kerdil. Pada kasus pupuk kandang ayam bobot segar tanaman melebihi tanaman tanpa perlakuan bahan organik, pada minggu ke 2 setelah tanam belum menunjukkan bobot segar tanaman dikarenakan hara yang dihasilkan pupuk kandang ayam mengalami adaptasi terhadap tanah bekas tambang timah. Namun pada minggu ke 4 setelah tanam bobot segar tanaman meningkat karena hara yang tersedia dapat diserap oleh tanaman dengan baik, pada minggu ke 6 sampai minggu 9 setelah tanam bobot segar tanaman tidak mengalami peningkatan yang bagus.

5. Bobot kering tanaman

Hasil penelitian (Tabel 2), menunjukkan bahwa pemberian bahan organik enceng gondok 31,21 berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman tomat. Aplikasi pada pemberian bahan organik pupuk kandang ayam dan pupuk kandang sapi memberikan hasil bobot kering berbeda tidak nyata. Sedangkan tanaman kontrol memiliki hasil bobot kering yang lebih rendah dari pada perlakuan bahan organik pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi dan kompos enceng gondok. Kemampuan tanaman untuk menyimpan air akan dipengaruhi oleh bobot kering tanaman, tanaman yang pertumbuhan vegetatifnya baik akan

mempunyai bobot segar yang tinggi diikuti oleh kandungan air yang rendah maka akan diperoleh bobot kering yang tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada minggu ke-2 sampai minggu ke-4 bobot kering tanaman relatif sama, perbedaan bobot kering tanaman dimulai dari minggu ke-6 hingga minggu ke-9. Menunjukkan bahwa perlakuan enceng gondok memiliki bobot kering



Gambar 5. Grafik bobot kering tanaman tomat

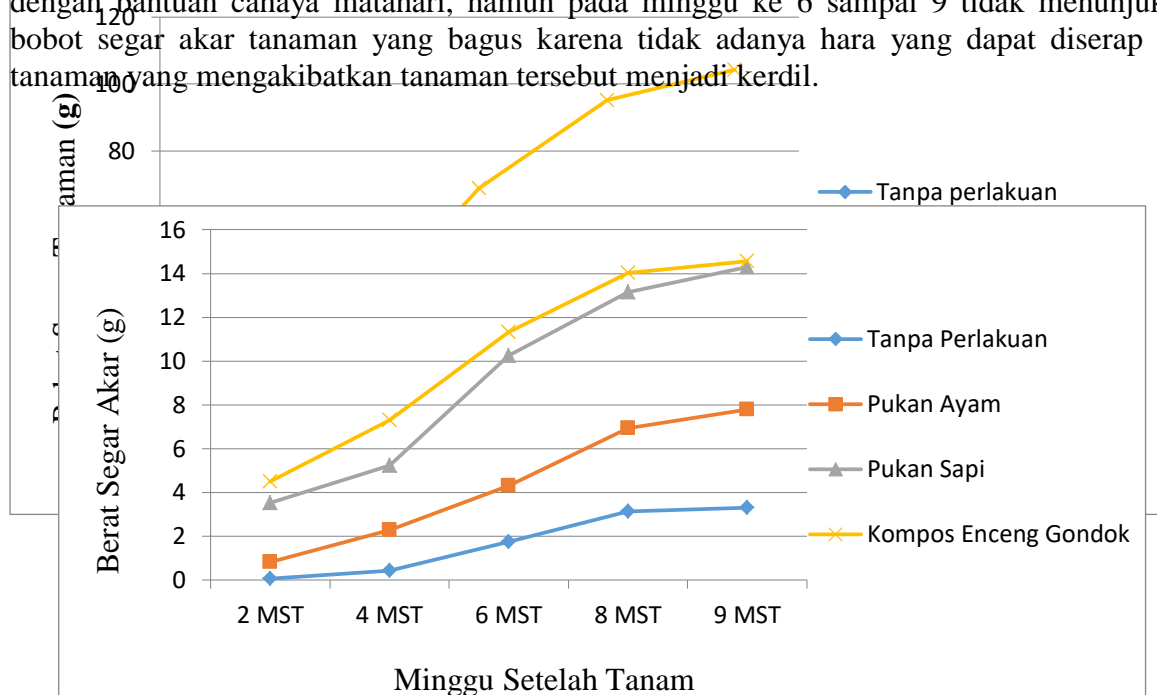
Pada kasus tanpa perlakuan bobot kering tanaman tidak mengalami peningkatan yang besar, pada minggu ke 2 sampai minggu ke 4 setelah tanam bobot kering tanaman tidak begitu terlihat. Hal ini disebabkan karena kurangnya hara yang diserap tanaman tersebut, namun dari minggu ke 4 sampai 6 bobot kering tanaman mulai meningkat dengan bantuan cahaya matahari, namun pada minggu ke 6 sampai 9 tidak menunjukkan bobot kering tanaman yang bagus karena tidak adanya hara yang dapat diserap oleh tanaman yang mengakibatkan tanaman tersebut menjadi kerdil. Pada kasus pupuk kandang ayam bobot kering tanaman melebihi tanaman tanpa perlakuan bahan organik, pada minggu ke 2 setelah tanam belum menunjukkan bobot kering tanaman dikarenakan hara yang dihasilkan pupuk kandang ayam mengalami adaptasi terhadap tanah bekas tambang timah. Namun pada minggu ke 4 setelah tanam bobot kering tanaman meningkat karena hara yang tersedia dapat diserap oleh tanaman dengan baik, pada minggu ke 6 sampai minggu 9 setelah tanam bobot kering tanaman tidak mengalami peningkatan yang bagus.

6. Bobot segar akar

Berdasarkan hasil sidik ragam bahwa pemberian perlakuan enceng gondok 14,57 menunjukkan tidak berbeda nyata di dibandingkan dengan perlakuan pupuk kandang sapi sedangkan pada perlakuan pupuk kandang ayam menunjukkan berat segar akar yang lebih rendah dibandingkan perlakuan enceng gondok dan perlakuan pupuk kandang sapi, namun lebih tinggi di dibandingkan tanaman kontrol (Tabel 2). Hal ini dikarenakan pemberian bahan organik menyebabkan kenaikan bobot segar akar tanaman. Hal ini berhubungan dengan persediaan air dan hara nitrogen yang terdapat dalam volume tanah. Pada fase pertumbuhan, akar tanaman cenderung tumbuh mencari sumber air untuk diserap guna mengimbangi laju transpirasi dan mendukung proses serapan hara. Hara yang berasal dari bahan organik akan menstimulus pembentukan akar, terutama unsur P dan K. Semakin banyak ketersediaan hara

maka semakin luas zona perakaran akar. Bahan organik dapat menyeimbangkan kondisi aerasi dan drainase tanah akan memudahkan akar menembus pori tanah sehingga akar dengan cepat tumbuh mengikuti ketersediaan hara dan air dalam tanah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada minggu ke-2 sampai minggu ke-4 berat segar akar relatif sama, perbedaan berat segar akar tanaman tomat dimulai dari minggu ke-6 hingga minggu ke-9. Pada kasus tanpa perlakuan bobot segar akar tidak mengalami peningkatan yang besar, pada minggu ke 2 sampai minggu ke 4 setelah tanam bobot segar akar tanaman tidak begitu terlihat. Hal ini disebabkan karena kurangnya hara yang diserap tanaman tersebut, namun dari minggu ke 4 sampai 6 bobot kering tanaman mulai meningkat dengan bantuan cahaya matahari, namun pada minggu ke 6 sampai 9 tidak menunjukkan bobot segar akar tanaman yang bagus karena tidak adanya hara yang dapat diserap oleh tanaman yang mengakibatkan tanaman tersebut menjadi kerdil.



Pada kasus pupuk kandang ayam bobot segar akar tanaman melebihi tanaman tanpa perlakuan bahan organik, pada minggu ke 2 setelah tanam belum menunjukkan bobot segar akar tanaman dikarenakan hara yang dihasilkan pupuk kandang ayam mengalami adaptasi terhadap tanah bekas tambang timah. Namun pada minggu ke 4 setelah tanam bobot segar akar tanaman meningkat karena hara yang tersedia dapat diserap oleh tanaman dengan baik, pada minggu ke 6 sampai minggu 9 setelah tanam bobot segar akar tanaman tidak mengalami peningkatan yang bagus. Hal ini disebabkan karena hara yang diberikan oleh pupuk kandang ayam belum mampu memberikan hasil tanaman dengan baik yang didukung dengan cahaya matahari yang cukup untuk bobot segar akar tanaman tomat tersebut. Pada kasus perlakuan dengan pupuk kandang sapi lebih sedikit tinggi dibandingkan pupuk kandang ayam, pada minggu ke 2 setelah tanam belum menunjukkan perkembangan bobot segar akar tanaman dikarenakan hara yang dihasilkan pupuk kandang sapi mengalami adaptasi terhadap tanah bekas tambang timah. Namun pada minggu ke 4 setelah tanam bobot segar akar tanaman meningkat karena hara yang tersedia dapat diserap oleh tanaman dengan baik, pada minggu ke 6 sampai minggu 9 setelah tanam bobot segar akar tanaman tidak mengalami peningkatan yang bagus hal ini disebabkan ketersediaan hara pada pupuk kandang sapi mampu memberikan efek yang besar terhadap pertumbuhan bobot segar akar tanaman tomat. Pada kasus perlakuan menggunakan enceng gondok memberikan efek yang besar terhadap tanaman tomat hal ini dibuktikan dengan bobot segar akar tanaman yang paling tinggi dari pada perlakuan yang lainnya. pada minggu ke 2 setelah tanam belum menunjukkan perkembangan bobot segar akar tanaman dikarenakan hara yang dihasilkan pupuk enceng

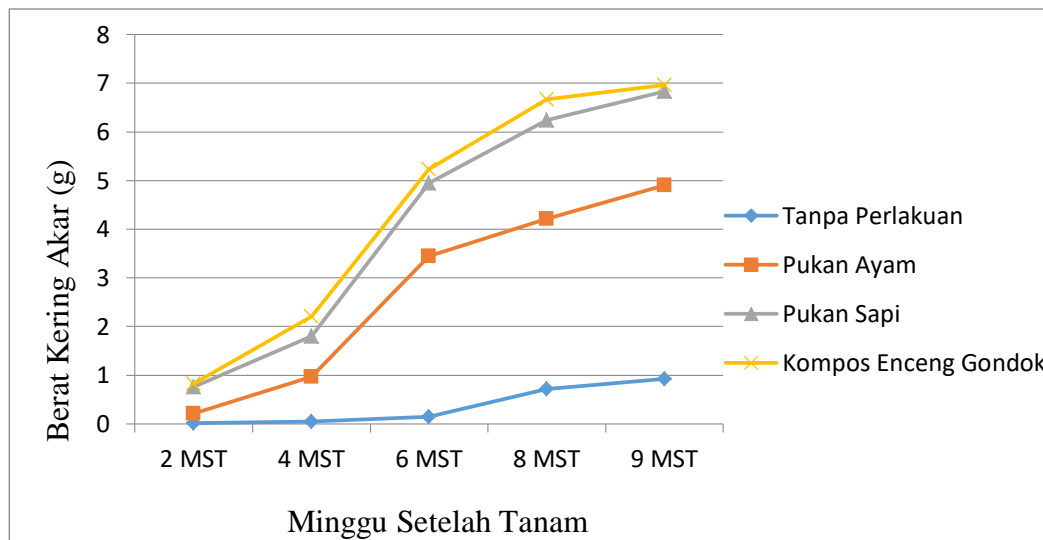
gondok mengalami adaptasi terhadap tanah bekas tambang timah. Namun pada minggu ke 4 setelah tanam bobot segar akar tanaman meningkat karena hara yang tersedia dapat diserap oleh tanaman dengan baik, pada minggu ke 6 sampai minggu 9 setelah tanam bobot segar akar tanaman tetap mengalami pertumbuhan yang baik dengan bantuan cahaya matahari yang cukup.

Pemberian bahan organik ke dalam tanah dapat meningkatkan kapasitas penyimpanan air. Kandungan air yang dapat dipertahankan ini dapat mendukung proses pelarutan hara dan serapan hara oleh tanaman Tomat yang diberikan melalui pupuk anorganik pada minggu ke-6, sehingga disamping proses serapan hara lebih terjamin, juga mengurangi laju gerakan air gravitasi ke bawah dan ini berarti pelindian senyawa mineral terutama senyawa nitrat dapat dikurangi. Menunjukkan bahwa perlakuan enceng gondok memiliki berat segar tanaman tomat yang paling tinggi dengan kandungan hara P-total 1,13% dan K-total 2,68% dibanding dengan semua perlakuan diikuti oleh perlakuan pupuk kandang sapi dengan kandungan hara P-total 0,61% dan K-total 1,58% dan pupuk kandang ayam dengan kandungan hara P-total 0,67% dan K-total 1,24%, sedangkan tanpa perlakuan bahan organik memiliki berat segar akar tanaman tomat terendah. Hal ini menunjukkan bahwa bobot segar akar berkaitan dengan kemampuan akar dalam menyerap air dan hara, semakin besar penyerapan air dan unsur hara menyebabkan pembentukan akar tanaman tomat menjadi semakin besar. Namun pada perlakuan tanpa perlakuan memberikan hasil bobot segar akar jauh lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan bahan organik pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi dan kompos enceng gondok. Hal tersebut dikarenakan tanah tailing tidak mampu mengikat air dan hara dengan baik. Di sisi lain tanah tailing memiliki tekstur pasir yang lemah dalam mempertahankan kandungan air serta hara yang tersedia, sehingga dapat terjadi pencucian yang menyebabkan akar tanaman tomat tidak tumbuh dan berkembang dengan baik. Dalam hal ini, pemberian bahan organik dapat memperbaiki kemampuan tanah tailing dalam mengikat hara dan air, serta dapat memperbaiki struktur tanah, sehingga akar tanaman pada media tanah tailing dapat tumbuh memperluas zona perakaran tanaman.

7. Bobot kering akar

Berat kering akar sangat tergantung pada volume akar dan jumlah akar tanaman akr itu sendiri, sehingga banyak tidaknya volume dan jumlah akar berpengaruh banyak terhadap berat kering akar yang terpengaruh. Pertumbuhan tanaman paling sedikit 90% berat kering tanaman adalah hasil fotosintesis. Biomassa juga memberikan suatu dasar yang mudah bagi tanaman terutama mengukur kemampuan anama sebagai penghasil fotosintesis. Berdasarkan hasil sidik ragam bahwa pemberian perlakuan enceng gondok 6,97 menunjukan tidak berbeda nyata di bandingkan dengan perlakuan pupuk kandang sapi sedangkan pada perlakuan pupuk kandang ayam menunjukan berat segar akar yang lebih rendah dibandingkan perlakuan enceng gondong dan perlakuan pupuk kandang sapi, namun lebih tinggi di bandingkan tanaman kontrol (Tabel 2). Bahan organik memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering akar, hal ini menunjukkan bahwa selama pertumbuhan vegetatif tanama, melalui proses mineralisasi bahan organik dapat menyediakan hara bagi tanaman. Hansen, dkk (2004) menyatakan bahwa aplikasi pupuk kandang dapat menyediakan kebutuhan nitrogen tanaman tomat. Proses mineralisasi sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air didalam tanah. Kemampuan bahan organik sebagai pengikat air menyebabkan hara dapat diserap oleh tanaman, karena telah di ubah menjadi ion. Ion dan air akan diserap oleh akar yang kemudian akan digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar tersebut, serta mendistribusikannya ke daun sebagai bahan fotosintesis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada minggu ke-2 sampai minggu ke-4 berat kering akar relatif sama, perbedaan berat kering akar tanaman tomat dimulai dari minggu ke-6 hingga minggu ke-9. Menunjukkan bahwa perlakuan enceng gondok memiliki berat kering akar tanaman tomat yang paling tinggi dengan kandungan hara K-total 2,68% dibanding dengan semua perlakuan diikuti oleh perlakuan pupuk kandang sapi dengan kandungan hara K-total 1,58% dan pupuk kandang ayam dengan kandungan hara K-total 1,24%, sedangkan tanpa perlakuan bahan organik memiliki berat kering akar tanaman tomat terendah. Hal ini dikarenakan bobot kering akar tanaman tomat menunjukkan pengaruh yang selaras dengan hasil bobot segar akar.



Gambar 7. Grafik berat kering akar dalam berbagai perlakuan bahan organik tanah

Semakin tinggi bobot segar akar menyebabkan penyerapan air dan unsur hara terutama K menjadi lebih maksimal sehingga proses fotosintesis berjalan dengan lancar dan hasil fotosintat (bobot kering akar) juga tinggi. Muhammad, dkk (2009) menyatakan bahwa pemberian kompos enceng gondok mampu menyuplai unsur hara kalium untuk masa generatif tanaman tomat. Kalium juga berfungsi untuk pembentukan pati, enzim, stomata dan perkembangan akar, membentuk pengangkutan gula dari daun ke buah, memperkuat jaringan tanaman, serta meningkatkan daya tahan terhadap penyakit.

Pada kasus tanpa perlakuan bobot kering akar tidak mengalami peningkatan yang besar, pada minggu ke 2 sampai minggu ke 4 setelah tanam bobot kering akar tanaman tidak begitu terlihat. Hal ini disebabkan karena kurangnya hara yang diserap tanaman tersebut, namun dari minggu ke 4 sampai 6 bobot kering akar tanaman mulai meningkat dengan bantuan cahaya matahari, namun pada minggu ke 6 sampai 9 tidak menunjukkan bobot kering akar tanaman yang bagus karena tidak adanya hara yang dapat diserap oleh tanaman yang mengakibatkan tanaman tersebut menjadi kerdil. Pada kasus pupuk kandang ayam bobot kering akar tanaman melebihi tanaman tanpa perlakuan bahan organik, pada minggu ke 2 setelah tanam belum menunjukkan bobot kering akar tanaman dikarenakan hara yang dihasilkan pupuk kandang ayam mengalami adaptasi terhadap tanah bekas tambang timah. Namun pada minggu ke 4 setelah tanam bobot kering akar tanaman meningkat karena hara yang tersedia dapat diserap oleh tanaman dengan baik, pada minggu ke 6 sampai minggu 9 setelah tanam bobot kering akar tanaman tidak mengalami peningkatan yang bagus. Hal ini disebabkan karena hara yang diberikan oleh pupuk kandang ayam belum mampu memberikan hasil tanaman dengan baik yang didukung dengan cahaya matahari yang cukup

untuk bobot kering akar tanaman tomat tersebut. Pada kasus perlakuan dengan pupuk kandang sapi lebih sedikit tinggi dibandingkan pupuk kandang ayam, pada minggu ke 2 setelah tanam belum menunjukkan perkembangan bobot kering akar tanaman dikarenakan hara yang dihasilkan pupuk kandang sapi mengalami adaptasi terhadap tanah bekas tambang timah. Namun pada minggu ke 4 setelah tanam bobot kering akar tanaman meningkat karena hara yang tersedia dapat diserap oleh tanaman dengan baik, pada minggu ke 6 sampai minggu 9 setelah tanam bobot kering akar tanaman tidak mengalami peningkatan yang bagus hal ini disebabkan ketersediaan hara pada pupuk kandang sapi mampu memberikan efek yang besar terhadap pertumbuhan bobot kering akar tanaman tomat. Pada kasus perlakuan menggunakan enceng gondok memberikan efek yang besar terhadap tanaman tomat hal ini dibuktikan dengan bobot kering akar tanaman yang paling tinggi dari pada perlakuan yang lainnya. pada minggu ke 2 setelah tanam belum menunjukkan perkembangan bobot kering akar tanaman dikarenakan hara yang dihasilkan pupuk enceng gondok mengalami adaptasi terhadap tanah bekas tambang timah. Namun pada minggu ke 4 setelah tanam bobot kering akar tanaman meningkat karena hara yang tersedia dapat diserap oleh tanaman dengan baik, pada minggu ke 6 sampai minggu 9 setelah tanam bobot kering akar tanaman tetap mengalami pertumbuhan yang baik dengan bantuan cahaya matahari yang cukup. Rendahnya ketersediaan air dan hara menyebabkan zona perakaran menjadi lebih sempit, serta air dalam fotosintesis tidak dapat tersedia, sehingga berat kering akar tanaman menjadi rendah. Pertumbuhan akar akan selalu mengikuti ketersediaan air dan hara bagi tanaman, terutama akar tersier yang merupakan akar terluar yang paling aktif dalam penyerapan unsur hara.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan bahan organik berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tomat di lahan bekas tambang timah.
2. Perlakuan bahan organik kompos enceng gondok memberikan pertumbuhan tomat yang paling efektif di lahan bekas tambang timah.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh bahan aplikasi bahan organik di lahan dalam skala yang lebih luas dan di berbagai daerah yang memiliki faktor lingkungan yang berbeda-beda demi mendapatkan hasil penelitian yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo, S, W. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Sebelas Maret University Press Surakarta. 36p.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Belitung, 2006. Belitung Dalam Angka. Katalog BPS: 1403.1902. ISSN: 0215.4005. pp. 295. Cetakan 2007.
- Balai Penelitian Tanaman Bogor, 1992. Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Prosiding Seminar Balittan Bogor. 29 Pebruari dan 2 Maret 1992. Volume 1. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor.

- Dinas Pertanian dan Kehutanan Provinsi Bangka-Belitung. 2007. Data dan Statistik Perkebunan. Dinas Pertanian dan Kehutanan Provinsi Bangka Belitung, Pangkal Pinang.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2006. Statistik Perkebunan Indonesia: Lada. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.
- Departemen Pertanian. 2006. Pedoman pengolahan limbah kelapa sawit. Subdit Pengelolaan Lingkungan Ditjen PPHP Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian Departemen Pertanian.
- Ekawati, R., & Aziz, S. A. 2016. Respon Pertumbuhan Dan Fisiologis *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng Pada Cekaman Naungan. *Agrovigor*, 9(2), 82-89.
- Hanura 2005. Perbaikan sifat kimia bahan tailing asal lahan pasca penambangan timah yang diberi kompos dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. Tesis. Program Studi Ilmu Tanaman Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya.
- Ishak, J. 2011. Kondisi Sifat Fisik Tanah dan Lingkungan pada Lahan Pasca Penambangan Timah di Propinsi Bangka Belitung. <http://www.pustaka.ut.ac.id/dev25/pdfprosiding2/fmipa201110.pdf>. Diakses pada tanggal 08-05-2017.
- Kartapradja, R. Dan D. Djuariah. 1992. Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Tomat Terhadap Daya Kecambah, Pertumbuhan dan Hasil Tomat. *Buletin Penelitian Hortikultura*. Vol XXIV/2.
- Kononova. M.M. 1968. Transformation of organic matter and their relation to soil fertility. *Sov. Soil. Sci.* 8:1047-1056.
- Madjid NM., Hashim A. and Abdol I. 1994. Rehabilitation of ex-tin mining land by agroforestry practice. *J. Tropical Forest Science* 7(1): 113-127.
- Munar, A. 2005. Pemberian kompos TKS, amandemen dan pupuk standar terhadap kadar N, P, K typic hapludult, serapan serta pertumbuhan tanaman kedelai. Tesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara.