

Pengaruh Kombinasi Kotoran Ayam dan Solid Pada Tanah Galian Untuk Peasmaian Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*)

Oleh : Yohanes Sunuk Dkk, Ari Krisnohadi¹, Sumarno, Theonanta Ginting

Dibahas ulang Oleh : Agung Robani (1157060004)

Abstrak

Sawit merupakan tanaman perkebunan yang menjanjikan bersal dari Afrika, namun hidup subur di daerah indonesia, perbanyak tanaman ini dilakukan untuk melihat pengaruh kombinasi limbah padat sawit solid dan kotoran ayam pada tanah galian penambangan, di mana bertujuan melihat pengaruh yang terjadi ketika di lakukan perlakuan, di jelaskan bahwa pertumbuhan tanaman sawit pada main nursery dapat tumbuh dengan baik pada media yang tedapat unsur hara yang mampu memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman, pengkombinasian solid dan kotoran ayam dengan pemberian dosis 4 ton/ha diharapkan supaya dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi, dengan ini maka pemanfaatan limbah dapat membantu petani dalam memmanfaatkan tanah bekas tambang menjadi tanah yang bnayak mengandung unsur hara, dari hasil perlakuan pemberian memberikan peran yang nyata terhadap pertumbuhan dan dapat memperbaiki tanah.

Kata Kunci : Limbah, Tambang, Kompos, Sawit

Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) berasal dari Nigeria, Afrika Barat meskipun demikian, kelapa sawit hidup subur di luar daerah asalnya, seperti Malaysia, Indonesia, Thailan, Papua Nugini, bahkan mampu memberikan hasil produksi perhektar yang lebih tinggi (Izet et al.,2016). Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan di Indonesia yang memiliki masa depan yang cukup cerah. Perkebunan kelapa sawit semula berkembang di daerah Sumatera Utara dan Nangro

Aceh Darusalam, sekarang telah berkembang di seluruh daerah di Indonesia (Izet et al.,2016).

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit sangat di pengaruhi oleh ketersediaan unsur hara di dalam tanah tersebut. Masalah yang sering dihadapi adalah kebanyakan tanah yang digunakan sebagai lahan perkebunan kelapa sawit antara lain tanah lahan rawa gambut yang miskin unsur haranya terutama tanaman kelapa sawit di indonesia. Miskinya unsur hara dilahan rawa dapat diatasi dengan pemupukan organik (Izet et al.,2016).

Perkebunan kelapa sawit merupakan jenis usaha jangka panjang. Kelapa sawit yang ditanam saat ini baru akan dipanen hasilnya beberapa tahun kemudian. Sebagai tanaman tahunan (*Perennial Crop*) pada kelapa sawit dikenal periode tanaman belum menghasilkan (TBM) yang lamanya 2 – 4 tahun (hadriman et al.,2014). Investasi yang sebenarnya bagi perkebunan komersial berada pada bahan tanam yang akan ditanam karena merupakan sumber keuntungan pada perusahaan kelak. Pembangunan kebun kelapa sawit komersial harus bisa memberikan jaminan produksi yang tinggi dan keuntungan yang optimal bagi perusahaan. Bahan tanam yang ditanam harus bermutu tinggi dan dapat dijamin (dilegitimasi) oleh institusi penghasil benih. Pemilihan bahan tanam yang tidak tepat akan membawa resiko yang sangat besar. Perusahaan akan menderita kerugian dana, waktu dan tenaga jika bibit yang ditanam ternyata tidak sesuai dengan hasil yang diharapkan. Hal ini baru bisa diketahui setelah tanaman mulai menghasilkan, 2 – 4 tahun kemudian (hadriman et al.,2014).

Solid merupakan limbah padat yang di hasilkan dari pembuatan CPO (*Crude Palm Oil*) minyak kelapa sawit. Limbah kelapa sawit sangat melimpah dari itu perlu adanya pengendalian dengan pemanfaatan limbah supaya mengurangi pencemaran sekaligus memberi nilai tambah kepada pabrik kelapa sawit. Limbah kelapa dapat di manfaatkan sebagai sebagai pupuk organik yang cukup besar prospeknya untuk di kembangkan. Tidak hanya untuk pupuk organik ternyata solid juga bisa di gunakan sebagai pakan ternak (I gede et al.,2015).

Decanter solid merupakan limbah padat pabrik kelapa sawit. Solid berasal dari mesocarp atau serabut berondolan sawit yang telah mengalami pengolahan di PKS. Solid merupakan produk akhir berupa padatan dari proses pengolahan TBS di PKS yang memakai sistem decanter. Decanter digunakan untuk memisahkan fase cair (minyak dan air) dari fase padat sampai partikel-partikel terakhir. Decanter dapat mengeluarkan 90% semua padatan dari lumpur sawit dan 20% padatan terlarut dari minyak sawit. Aplikasinya pada tanaman kelapa sawit dapat meningkatkan kandungan fisik, kimia, biologi, tanah dan menurunkan kebutuhan pupuk anorganik (Pahan, 2008). Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa solid memiliki kandungan bahan kering 81,65% yang di dalamnya terdapat protein kasar 12,63%; serat kasar 9,98%; lemak kasar 7,12%; kalsium 0,03%; fosfor 0,003%; hemiselulosa 5,25%; selulosa 26,35%; dan energi 3454 kal/kg (Ginting, et al., 2017).

Media tanam sangat berpengaruh terhadap proses pembibitan karena secara langsung akan mempengaruhi perkembangan akar yang berfungsi untuk penyokong tanaman itu sendiri. Untuk mendapatkan kondisi medium yang baik dan sesuai kebutuhan tanaman adalah yang memiliki kandungan hara yang seimbang, maka perlu dilakukan penggabungan antara pupuk organik dengan anorganik sehingga diperoleh

kombinasi yang tepat sesuai dengan syarat pertumbuhan yang dibutuhkan oleh bibit kelapa sawit. Jenis pupuk anorganik yang dapat digunakan adalah pupuk NPK tablet (Ginting, et al., 2017).

Limbah sawit berfungsi untuk menambah hara ke dalam tanah, juga meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang sangat diperlukan bagi perbaikan sifat fisik tanah. Meningkatnya bahan organik tanah maka struktur tanah semakin mantap dan kemampuan tanah menahan air bertambah baik, perbaikan sifat fisik tanah tersebut berdampak positif terhadap pertumbuhan akar dan penyerapan unsur hara (Rahman, 2016).

Kotoran ayam merupakan bahan organik yang banyak di gunakan sebagai pupuk organik yang memberikan pengaruh terhadap ketersediaan unsur hara dan memperbaiki struktur tanah yang sangat kekurangan unsur hara organik serta dapat menyuburkan tanaman bayam. Itu lah sebabnya pemberian pupuk organik ke dalam tanah sangat di perlukan agar tanaman tumbuh di tanah dengan baik (Lirik, 2014).

UKM Peternakan Ayam “Tumbuh Tepat” merupakan UKM yang bergerak dalam usaha peternakan ayam pedaging. Lahan yang dikelola seluas 2.000 m², yang terdiri dari 1 kandang berisi 5000 ayam pedaging. Manajemen yang dikembangkan berdasarkan manajemen keluarga. Dalam satu tahun di kandang yang dikelola dapat panen 8 kali, tiap periode panen menghasilkan sekitar 15 ton kotoran ayam, atau 120 ton kotoran ayam per tahun.(sumarno, 2017).

Lahan merupakan sumberdaya pembangunan yang memiliki karakteristik unik. Suatu lahan merupakan tempat berdirinya segala aktivitas manusia. Hal ini lah yang membuat lahan memiliki nilai kebermanfaatan tinggi. Nilai

kebermaanfaatan tersebut mengindikasikan bila lahan perlu diarahkan pemanfaatannya. Yaitu pemanfaatan lahan untuk kegiatan yang paling sesuai dengan sifat fisiknya Tanah sebagai salah satu sumberdaya alam, wilayah hidup, media lingkungan dan faktor produksi termasuk produksi biomassa yang mendukung kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya yang harus dijaga dan dipelihara kelestariannya. Di sisi lain, kegiatan produksi biomassa yang tidak terkendali dapat mengakibatkan degradasi lahan sehingga dapat menurunkan mutu dan fungsinya, pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan kualitas lahan untuk produksi biomassa dan meningkatkan potensi kerusakan tanah. Kebutuhan lahan untuk sebuah pertanian kota memiliki implikasi terhadap pengelolaan lahan yang memperhatikan kualitas lahan, sehingga melibatkan program pencegahan degradasi lahan (Subandi, 2017;. Subandi, 2013; Subandi, 2005). Sesuai dengan UU no 26/2007 tentang Tata Ruang, persyaratan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kota sebesar 30 % selain dari kawasan lindung, juga terdapat pada kawasan budidaya. Hal ini berarti lahan pertanian perlu dijaga kualitasnya selain untuk memenuhi kebutuhan pangan, juga memenuhi fungsi RTH (Ari, 2016).

Dengan di ambilnya judul ini dengan alasan pertanian organik yang harus dikembangkan karena prospek pendukung yang melimpah dari ketersediaan limbah solid hingga kotoran ayam yang baik bagi tanah dan tanaman akan memberikan nilai plus terhadap kualitas dan kuantitas tanaman, pertanian berkelanjutan merupakan hal di mana pertanian di tuntut agar kedepanya makin berkembang, produksi unggul, dan memberikan nilai ekonomis yang di harapkan.

1.1. Solid (Limbah padat sawit)

Solid merupakan limbah padat sawit yang dihasilkan dari pembuatan CPO (*Crude Palm Oil*) minyak kelapa sawit. Limbah kelapa sawit sangat melimpah dari itu perlu adanya pengendalian dengan pemanfaatan limbah supaya mengurangi pencemaran sekaligus memberi nilai tambah kepada pabrik kelapa sawit. Limbah kelapa dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang cukup besar prospeknya untuk dikembangkan. Tidak hanya untuk pupuk organik ternyata solid juga bisa digunakan sebagai pakan ternak, maka dari itu pemanfaatan solid dapat digunakan sebagai pupuk organik yang mana dimanfaatkan pada main nursery pada kelapa sawit (I gede et al.,2015).

Pembahasan

Dari hasil penelitian (ginting, 2017) menjelaskan dengan pemberian 4 ton/ha solid mengalami pengaruh yang tinggi terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter bonggol, luas daun, volume akar, berat basah tajuk, berat kering tajuk, berat basah akar, berat kering akar, rasio tajuk akar, berat kering tanaman kelapa sawit. dari semua parameter yang telah dilakukan di peroleh pengaruh yang tinggi terhadap perlakuan.

kandungan hara yang terdapat pada solid memiliki kemampuan untuk memperbaiki kualitas dan kuantitas tanah dan pertumbuhan tanaman kelapa sawit pada main nursery, hal ini di kemukakan (ginting, 2017) solid memiliki Decanter yang mengeluarkan 90% semua padatan dari lumpur sawit dan 20% padatan terlarut dari minyak sawit. Aplikasinya pada tanaman kelapa sawit dapat meningkatkan kandungan fisik, kimia, biologi, tanah dan menurunkan kebutuhan pupuk anorganik

(Pahan, 2008). Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa solid memiliki kandungan bahan kering 81,65% yang di dalamnya terdapat protein kasar 12,63%; serat kasar 9,98%; lemak kasar 7,12%; kalsium 0,03%; fosfor 0,003%; hemiselulosa 5,25%; selulosa 26,35%; dan energi 3454 kal/kg.



Gambar 1. Solid (Limbah padat sawit)

1.2. Kotoran Ayam

Kotoran ayam merupakan limbah dari peternakan – peternakan ayam boiler, di mana kotoran ayam ini sangat banyak di dapatkan dan ketersediaanyapun sangat bermanfaat, di mana biasanya biasanya limbah kotoran ayam ini di dimanfaatkan sebagai pupuk organik pada bidang pertanian. Kotoran ayam merupakan bahan organik yang banyak di gunakan sebagai pupuk organik yang memberikan pengaruh terhadap ketesedaan unsur hara dan memperbaiki struktur tanah yang sangat kekurangan unsur hara organik serta dapat menyuburkan tanaman . Itu lah sebabnya pemberian pupuk organik ke dalam tanah sangat di perlukan agar tanaman tumbuh di tanah dengan baik (Lirik, 2014).

Menurut (Sumarno, 2017) UKM Peternakan Ayam merupakan UKM yang bergerak dalam usaha peternakan ayam pedaging. dari usaha itu banyak llimbah kotoran ayam yang di dihasilkan, Lahan yang dikelola seluas 2.000 m², yang terdiri dari 1 kandang berisi 5000 ayam pedaging menunjukkan bahwa usaha yang

dikembangkan akan memberikan nilai tambah dan manfaat yang positif. Dalam satu tahun di kandang yang dikelola dapat panen 8 kali, tiap periode panen menghasilkan sekitar 15 ton kotoran ayam, atau 120 ton kotoran ayam per tahun. di mana dari hal tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan limbah kotoran ini sangat berperan penting terhadap pertanian berkelanjutan.

Kotoran ayam memiliki kandungan unsur hara N 1%, P 0,80%, K 0,40% dan kadar air 55% (Tufaila, 2014). Hasil analisis yang dilakukan oleh Suryani, dkk (2010), bakteri yang ditemukan pada kotoran ternak ayam antara lain *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus reuteri*, *Leuconostoc mesenteroides* dan *Streptococcus thermophilus*, sebagian kecil terdapat *Actinomyces* dan kapang (Tufaila, 2014), menyatakan bahwa penggunaan bahan organik kotoran ayam mempunyai beberapa keuntungan antara lain sebagai pemasok hara tanah dan meningkatkan retensi air.

Kandungan	Kadar (%)
Kadar Air	57
Bahan Organik	29
N	1,5
P ₂ O ₅	1,3
K ₂ O	0.8
CaO	4,0
Nisbah C/N	9-11

Hasil analisis tanah setelah perlakuan dan uji kualitas pupuk kompos kotoran ayam yang dilakukan di Laboratorium Agroteknologi Unit Tanah Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo masing-masing disajikan pada Tabel

Tabel 1. Hasil perlakuan

Perlakuan	pH H ₂ O	C-organik (%)	N-total (%)	P ₂ O ₅ (mg 100g ⁻¹)	K ₂ O (mg 100g ⁻¹)
D ₀	5,0 (M)	0,83 (SR)	0,02 (SR)	6 (SR)	3 (SR)
D ₁	6,2 (AM)	1,30 (R)	0,26 (S)	14 (SR)	7 (SR)
D ₂	5,8 (AM)	1,64 (R)	0,34 (S)	25 (S)	11 (R)
D ₃	6,4 (AM)	2,05 (R)	0,55 (T)	27 (S)	17 (R)
D ₄	5,8 (AM)	1,57 (R)	0,30 (S)	20 (S)	11 (R)
D ₅	5,8 (AM)	2,26 (S)	0,57 (T)	31 (S)	14 (R)

Keterangan: M (masam), AM (agak masam), SR (sangat rendah), R (rendah), S (sedang), T (tinggi).

Bahwa tanah yang diberi perlakuan pupuk kompos kotoran ayam mampu meningkatkan pH tanah yaitu dari pH 5,0 pada perlakuan D₀ (tanpa perlakuan kompos kotoran ayam) menjadi 5,8-6,4. Perlakuan kompos kotoran ayam juga mampu meningkatkan kadar C-organik tanah dari sangat rendah (0,83%) pada perlakuan D₀ menjadi rendah sampai sedang (1,30-2,26%) pada perlakuan D₁-D₅. Perlakuan kompos kotoran ayam mampu meningkatkan kadar Ntotal tanah dari sangat rendah (0,02%) pada perlakuan D₀ menjadi sedang sampai tinggi (0,26-0,57%).(Tufaila, 2014; Mohamad Agus Salim, 2015).

Tabel 2. Hasil Analisis pemberian kotoran ayam

pH	C-Organik (%)	N-total (%)	P ₂ O ₅ (mg 100 g ⁻¹)	K ₂ O (mg 100 g ⁻¹)
6,8*	12,23*	1,77*	27,45*	3,21*
6,8-7,4**	9,80-32**	0,40**	10-20**	0,20**

Keterangan : *) Hasil analisis kompos yang digunakan dalam penelitian ini **) Kriteria mutu pupuk organik domestik berstandar SNI 19-7030-2004.



Gambar 2. Kotoran ayam

1.3. Tanah Galian Tambang

Tanah galian bekas tambang merupakan tanah yang sering banyak kehilangan unsur hara karena aktivitas penambangan yang mengakibatkan tanah menjadi tidak produktif bila di gunakan sebagai lahan budidaya, maka dari itu perlu di lakukan sebagai pembenahan bahan induk tanah agar dapat di gunakan sebagai media tanam yang mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman, Analisis bahan induk tanah tambang emas dan kompos dilakukan sebelum bahan induk dan kompos di satukan (belum aplikasi). Tanah tambang yang diambil dari lokasi pertambangan di analisis kandungan sifat tanah pH, C-organik, Natrium, Fosfor, dan kalium. Dengan cara yang sama juga dilakukan pada bahan organik kompos, yang dianalisis di laboratorium sifat kimia tanah. Salah satu sifat tanah yaitu warna ini berupa perbandingan awal sebelum aplikasi dan setelah aplikasi. Hasil analisis sifat-sifat bahan induk tanah tambang dan hasil pengomposan sebagai bahan pembenah disajikan pada tabel.(Sunuk et al., 2017).

Tabel 3. Hasil analisis sifat induk tanah dan pengomposan

Bahan	Warna	pH	C- organik (%)	N total (%)	P (ppm/%)	K (ppm/%)
Bahan induk tanah tambang	Kuning pucat (2.5 YR 7/4)	5,5	1,22	0,05	0,24	0,20
Kompos seresah + kotoran kuda	Hitam (10 YR 1/2)	6,45	14,33	1,11	0,32	0,19
Seresah ½ hancur	Hitam (10 YR 1/2)	6,52	11,29	0,87	0,22	0,25
Kompos kotoran kuda	Hitam (10 YR 1/2)	6,62	13,46	0,95	0,27	0,32

Catatan :

Bahan induk tanah tambang : P dan K dalam bentuk tersedia (ppm)

Bahan organik kompos : P dan K dalam bentuk total (%)

Dari hasil analisis tanah setelah percobaan di lapangan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kandungan C-organik pada semua perlakuan. Dari data pada Tabel dapat dikatakan bahwa terjadi penurunan nilai C organik pada perlakuan T (kontrol) dibanding tanah awal, hal ini disebabkan oleh pencucian ke lapisan bawah. Pada perlakuan SK, S dan K terjadi peningkatan C organik yang sangat signifikan dibanding kontrol. Hal ini berarti proses dekomposisi bahan organik terus berlanjut. Hasil analisis tanah menunjukkan adanya penurunan kandungan nitrogen (N) pada perlakuan kontrol dibanding tanah awal. Hal ini disebabkan oleh adanya pencucian dan penguapan. Nitrogen merupakan senyawa yang mudah mengalami perombakan tidak seperti Kalium yang selalu tetap. Dari tabel 5 juga dapat disimpulkan terjadinya peningkatan N pada semua perlakuan. Hal ini menjelaskan bagaimana peran bahan organik sebagai salah satu sumber N. Damanik .(Sunuk et al., 2017).menambahkan bahwa bahan organik mengandung

protein (N-organik), selanjutnya dalam dekomposisi bahan organik protein akan dilapuki oleh jasad-jasad renik menjadi asam-asam amino, kemudian menjadi ammonium (NH_4) dan nitrat (NO_3) yang larut di dalam tanah. Proses penguraian asam nitrat menjadi amonium dalam tanah akan mampu meningkatkan kandungan Nitrogen. Nitrogen yang banyak dari bahan organik akan secara perlahan masuk kedalam tanah serta memberi perubahan pada bahan induk tanah tambang emas seperti terlihat pada hasil analisis tabel diatas. Bahan induk tanah tambang emas dalam analisis ini mempunyai sifat tanah yang rusak. Bahan induk tanah tambang emas membutuhkan kompos yang kaya akan bahan organik dan siap digunakan sebagai bahan pembenah untuk memberi perubahan sifat kimia tanah tambang emas. Berikut adalah perubahan tanah tambang emas yang telah diberi bahan pembenah tanah kompos dalam tabel Perubahan Sifat Kimia Tanah Tambang Emas Dengan Pemberian Bahan Organik Kompos Perubahan sifat tanah bahan induk tanah tambang emas setelah aplikasi bahan pembenah kompos ini akan memberi gambaran tentang pengaruh kompos bagi sifat tanah. Hasil analisis tanah setelah ditambahkan bahan pembenah tanah dapat dilihat pada Tabel

Tabel 4. Sifat bahan induk setelah perlakuan

Perlakuan	Warna	pH	c-organik (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)
T	Kuning pucat (2.5 YR 7/4)	5-6 agak masam	2,17	0,15	Rendah-sedang (12,77)	Rendah-sedang (13,55)
SK	Hitam (10 YR 1/2)	6-7 netral	12,59	1,01	Sedang-tinggi (27,02)	Rendah-sedang (22,97)
S	Hitam (10 YR 1/2)	6-7 netral	13,03	1,10	Sedang-tinggi (26,59)	Rendah-sedang (33,70)
K	Hitam (10 YR 1/2)	6-7 netral	13,90	1,15	Sedang-tinggi (26,29)	Rendah-sedang (31,94)



Gambar 3. Tanah penambanagan

3.1. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan yang telah di telaah maka dapat di simpulkan sebagai berikut

;

1. Mahasiswa/i dapat mengambil intisari dari berbagai sumber penelitian yang telah orang lain lakukan dengan seksama dan penuh pertimbangan, serta melatih dalam membuat karya ilmiah.
2. Dari hasil pembahasan potensi limbah padat sawit dan kotoran ayam mampu memberikan pengaruh tanaman serta mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi tanah , dari itu perlakuan ini dapat di manfaatkan sebagi media persemaian sebagai yang baik bagi tanaman sawit.

Daftar Pustaka

- Ari Krisnohadi. (2016) *evaluasi lahan pertanian untuk pencegahan degradasi dan kekritisan lahan kota singkawang*. Dosen Jurusan tanah fakultas pertanian univ. tanjungpura. jurnal pedon tropika edisi 1 vol 3 (57-68)
- Hadriman Khair, Darmawati J.S. Dan Romi Saputra Sinaga (2014) *Uji Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Dura Dan Varietas Unggul Dxp Simalungun (Elaeis Guineensis Jacq) Terhadap Pupuk Organik Cair Di Main Nursery*. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Umsu Medan. Agrium, April 2014 Volume 18 No 3.
- I Gede Andri Wijaya, Jonatan Ginting*, Haryati (2015). *Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di Pre Nursery terhadap Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk NPKMg (15:15:6:4)*. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155 Jurnal Online Agroekoteknologi . ISSN No. 2337- 6597 Vol.3, No.1 : 400 - 415 Desember 2015.
- Izet Hairul, Syafrullah, Erni Hawayanti. (2016). *Pengaruh Jenis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) Belum Menghasilkan*. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang Issn 2085-9600 Xi - 1 : 56 – 60, Juni 2016.
- Lilik Tri Indriyati (2014) *Chicken Manure Composts As Nitrogen Sources And Their Effect On The Growth And Quality Of Komatsuna (Brassica Rapa L.)* Department Of Soil Science And Land Resource, Faculty Of Agriculture, Bogor Agricultural University, Jalan Meranti, Kampus Ipb Darmaga 16680. J. Issaas Vol. 20, No. 1:52-63 (2014).
- Mohamad Agus Salim (2015). *Pengaruh Antraknosa (Colletotricum capsici dan C. Acutatum) Terhadap Respons Ketahanan Delapan Belas Genotipe Buah Cabai Merah (Capsicum annun L.)*. Jurnal Istek. 6 (1-2):
- M. Tufaila, Dewi Darma Laksana, Dan Syamsu Alam (2014) *Aplikasi Kompos Kotoran Ayam Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Mentimun (Cucumis Sativus L.) Di Tanah Masam*. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, Kendari Vol. 4 No. 2. Hal 120-127 Issn: 2087-7706.
- Rahman Hr1, Nururrahmah2 (2016). *Efektifitas Limbah Padat Dan Cair Kelapa Sawit Serta Ampas Sagu Terhadap Tanaman Bawang Merah*. Universitas Cokoaminoto Palopo1,2issn 2443-1109 Volume 02, Nomor 1
- Subandi, M. (2017). *Takkan Sanggup Bertahan Hidup Tanpa Air*. Buku 1 (1), 171

- Subandi, M (2013). Physiological Pattern of Leaf Growth at Various Plucking Cycles Applied to Newly Released Clones of Tea Plant (*Camellia sinensis* L. O. Kuntze). *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*, 3(7) 2013: 497-504
- Subandi, M.,(2005). Pembelajaran Sains Biologi dan Bioteknologi dalam Spektrum Pendidikan yang Islami *Media Pendidikan (Terakreditasi Ditjen Dikti-Depdiknas)*. 19 (1), 52-79
- Sumarno. (2017). *Pemanfaatan Limbah Ayam Broiler Sebagai Pupuk Organik Pada Usaha Pembibitan Tanaman Program Studi Ilmu Tanah*, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Vol 1 (1)*, 2017 2579-5074.
- Theonanta Ginting¹, Elza Zuhry², Adiwirman².(2017). *Pengaruh Limbah Solid dan NPK Tablet Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama*. Departement on Agrotehnology Faculty of Agriculture, University of Riau . Vol. 4 No. 2 Oktober 2017.
- Yohanes Sunuk, Maria Montolalu, Zetly E. Tamod (2017) *Aplikasi Kompos Sebagai Pembenh Pada Bahan Induk Tanah Tambang Emas Di Desa Tatelu Kecamatan Dimembe*.Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado.

LAMPIRAN

Lampiran 1. kotoran ayam



Lampiran 2. Solid (Limbah padat sawit)



Lampiran 3. Tanah galian tambang



Lampiran 4. Tanaman sawit

