

**PENGARUH PEMBERIAN *SLUDGE* INDUSTRI PENYAMAKAN  
KULIT TERHADAP PERKEMBANGAN TANAMAN PUCUK  
MERAH (*SYZYGIUM OLEANA*)**

**Dorti Jouba Nababan dan Munawar Ali**

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur  
Email: [munawar1960@gmail.com](mailto:munawar1960@gmail.com)

**ABSTRAK**

Kandungan hara yang tinggi pada *sludge* industri penyamakan kulit menjadikan dasar untuk mengeksploitasi *sludge* tersebut sebagai campuran media tanam pada pucuk merah. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kemampuan tanaman pucuk merah terhadap pemberian *sludge* IPAL industri penyamakan kulit dan mengetahui konsentrasi yang dapat digunakan sebagai campuran media tanam pada tanaman pucuk merah. Variasi komposisi *sludge*:tanah, yaitu 5%:95%, 10%:90%, 15%:85%, 20%:80%, 0%:100%. Penelitian ini dilakukan dalam waktu 3 minggu dengan frekuensi pengamatan 3 hari sekali terhadap tinggi dan diameter batang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Syzygium oleana* dapat bertahan hidup dari awal sampai akhir penelitian dengan pemberian konsentrasi *sludge* yang sesuai karena kandungan unsur hara yang tinggi sehingga mempengaruhi kesuburan tanaman baik dalam pertumbuhan tinggi dan perkembangan diameter tanaman yang meningkat dibandingkan dengan tanaman kontrol. Konsentrasi *sludge* yang dapat digunakan sebagai campuran media tanam pada tanaman pucuk merah berada pada konsentrasi di bawah 50%.

**Kata kunci:** *Industri Penyamakan Kulit, Sludge IPAL, Syzygium oleana*

**ABSTRACT**

*The high nutrient content in the leather tanning industry sludge is the basis for exploiting the sludge as a mixture of growing media for red shoots. The aim of this study was to determine the ability of red shoot plants to provide sludge for IPAL for the leather tanning industry and to determine the concentration that could be used as a mixture of growing media for red shoots. Variations in the composition of sludge:soil, namely 5%: 95%, 10%: 90%, 15%: 85%, 20%: 80%, 0%: 100%. This research lasted for 3 weeks with observations every 3 days of the height and diameter of the stem. The results showed that Syzygium oleana could survive from the beginning to the end of the study by giving the appropriate sludge concentration because the nutrient content was high so that it affected plant fertility both in height growth and increased plant diameter development compared to control plants. The concentration of sludge that can be used as a mixture of growing media for red shoots is below 50%.*

**Keywords:** *Leather Tanning Industry, Sludge IPAL, Syzygium oleana*

## **PENDAHULUAN**

*Syzygium oleana* atau yang dikenal dengan pucuk merah merupakan tanaman hias tropis yang sangat populer dengan famili *Myrtaceae* yang berdistribusi di Thailand, Timur Laut India, Myanmar, Kalimantan, Sumatera, Singapura, Filipina Dan Semenanjung Malaysia. Pucuk merah terdiri dari beberapa nama lokal antara lain Kelat oil, Australian Brush Cherry, Pokok Kelat Raya (Malaysia), Red Lip, Ubah Laut (Malaysia Timur), *Chinese Red-Wood* (*Chinese*), dan *Wild Cinnamon* (Haryati, 2015).

Pucuk merah dengan berbagai potensi yang dapat dikembangkan dikarenakan sangat diminati oleh masyarakat terutama kepada pecinta tanaman hias. Tanaman pucuk merah yang sangat indah memiliki ciri khas daun yang berwarna oren kemerahan saat pucuknya masih muda menjadikannya sebagai jenis tanaman hias dengan keindahan yang oriental, Pucuk merah bersifat kokoh dan dapat menyimpan cadangan air sehingga menjadikannya tanaman penghijauan untuk mencegah tanah longsor serta sebagai elemen penataan kota, perumahan dan perkantoran (Palungan, 2015). Pucuk merah dapat bertahan hidup pada kondisi lahan yang kering dan sesuai dengan keadaan alam tropis seperti di Indonesia karena pucuk merah memiliki daya adaptasi yang luas terhadap lingkungan (Larasati, 2017).

Bahan-bahan yang digunakan sebagai media tanam pucuk merah sudah beragam, namun selalu menggunakan komponen dasar media yang utama yaitu pupuk organik dan tanah yang merupakan sumber hara bagi pucuk merah yang berguna untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pertumbuhan pucuk merah (Palungan, 2015). Kandungan hara yang

tinggi seperti N, P, K, Ca, Mg, Na, C-organik dan kapasitas pertukaran kation (KTK) yang tinggi pada sludge industri penyamakan kulit, kemampuan tersebut dapat menjadi dasar untuk mengeksploitasi *sludge* industri penyamakan kulit sebagai campuran media tanam. Jika dibandingkan penggunaan *sludge* industri penyamakan kulit sebagai kompos atau pupuk organik tentunya menggunakan campuran bahan penyusun yang beragam dan waktu pemrosesan yang cenderung lama, sementara penggunaan *sludge* sebagai campuran media tanam dirasa lebih efisien untuk cukup memenuhi kebutuhan hara pada tanaman tanpa ada campuran bahan lain dan proses yang lebih sederhana sehingga langsung dapat diaplikasikan pada tanaman. Berdasarkan uraian yang disampaikan peneliti sehingga perlu dilakukannya penelitian tentang kemampuan tanaman pucuk merah terhadap pemberian *sludge* IPAL industri penyamakan kulit.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan dari bulan Maret sampai bulan Mei 2020.

Bahan-bahan yang digunakan adalah *sludge* IPAL Industri Penyamakan Kulit di Magetan, Jawa Timur, tanah taman dan tanaman pucuk merah (*Syzygium oleana*) yang berumur 2 bulan.

Alat yang digunakan adalah cangkul, penggaris/meteran, sekop, timbangan 5 kg, kamera, alat tulis, gembor, reaktor berupa polibag (bobot media 5 kg) yang berukuran diameter 25 cm dan tinggi 30 cm.

Penelitian tahap pendahuluan dengan melakukan Range Finding Test, pada tahap ini menggunakan konsentrasi *sludge* dengan kadar 20%, 40%, 50%,

60% dan 80% yang stara 1 kg, 2 kg, 2,5 kg, 3 kg dan 4 kg.

Untuk masing-masing wadah ditempatkan 1 tanaman pucuk merah yang berumur 2 bulan. Tahap range finding test dilakukan selama 7 hari untuk mengetahui ketahanan tanaman pucuk merah terhadap pemberian sludge IPAL, apabila tanaman tetap segar dan menunjukkan perkembangan yang positif maka konsentrasi sludge tersebut dapat dijadikan sebagai konsentrasi uji.

Pada penelitian utama konsentrasi sludge dengan tanah yaitu 0% : 100% (0 gr : 5000 gr) ; 5% : 95% (250 gr : 4750 gr) ; 10% : 90% (500 gr : 4500 gr) ; 15% : 85% (750 gr : 4250 gr) ; 20% : 80% (1000 gr : 3750 gr). Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel sludge IPAL untuk Analisa awal untuk mengetahui kandungan hara yang terkandung.

Tahapan pengeringan sludge yang dilakukan dengan oven pada suhu 70°C dan melakukan pengeringan langsung dibawah sinar matahari sampai kering dan sludge berubah warna menjadi putih keabuan. Setelah kering dilakukan penghalusan atau penghancuran untuk bisa masuk ke dalam proses pengayakan. Pengayakan dilakukan dengan ukuran ayakan 10 mesh/2 mm. kemudian menyiapkan polibag yang telah dilubangi bagian samping dan bawah untuk memudahkan masuknya air dan sirkulasi udara sebanyak 5 polibag. Media tanam yang terdiri dari tanah taman dan sludge kemudian dicampur menjadi satu sampai rata untuk selanjutnya polibag diisi media tanam sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Pindahkan polibag ke area

yang terbuka dan sinar matahari yang cukup. Tanaman pucuk merah dalam pertumbuhannya memerlukan air yang cukup dengan penyiraman pucuk merah secara rutin setiap hari pada waktu pagi dan sore hari. Pada musim penghujan, penyiraman dilakukan cukup sekali saja.

Variabel yang diamati antara lain tinggi pucuk merah (cm) yang diukur mulai pangkal batang sampai bagian daun teratas dan diameter batang (cm) dengan frekuensi pengamatan tiga hari sekali selama 21 hari setelah tanam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN





### *Range Finding Test*



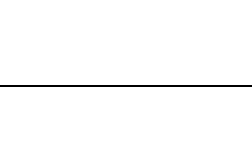
*Range finding test* (RFT) bertujuan untuk mengetahui dan menentukan konsentrasi pemberian *sludge* yang dapat diterima oleh tanaman (Tangahu dan Ningsih, 2016). Tumbuhan yang dipilih untuk *range finding test* adalah tumbuhan dengan umur yang sama agar tumbuhan dapat memiliki kemampuan yang sama dalam bertahan hidup pada pemberian *sludge* limbah industri penyamakan kulit saat tahap *range finding test* dilaksanakan.


Variasi-variasi konsentrasi pemberian konsentrasi *sludge* pada tahap *range finding test* antara lain 0%(kontrol), 20%, 40%, 50%, 60% dan 80%. *Range finding test* ini menggunakan wadah berupa *polybag* dengan kapasitas 5 kg. Untuk masing-masing wadah ditempatkan 1 tanaman pucuk merah yang berumur 2 bulan. Tahap *range finding test* ini dilakukan selama 7 hari agar didapatkan pada variasi konsentrasi sludge yang tidak menunjukkan efek/ciri kematian pada pucuk merah.

**PENGARUH PEMBERIAN SLUDGE INDUSTRI “...” (DORTI JOUBA NABABAN)**

**Tabel -1:** Keadaan Tanaman Saat Range Finding Test

Hari ke-	Keadaan tanaman	Gambar
1	Kondisi tanaman masih sangat baik, ditandai dengan warna daun pucuk merah bermunculan dan terlihat segar	
2	Kondisi tanaman pucuk merah di hari kedua mengalami sedikit perubahan fisik seperti daun yang mulai layu	
3	Kondisi tanaman pucuk merah di hari ketiga mengalami perubahan pada daun yang bewarna kemerahan layu dan terdapat bercak kemerahan serta daun yang bewarna hijau masih terlihat normal	
4	Kondisi tanaman pucuk merah di hari keempat menunjukkan	

Hari ke-	Keadaan tanaman	Gambar
	tanda-tanda daun pucuk merah semakin banyak yang layu di sebagian tanaman	
5	Kondisi tanaman pucuk merah di hari kelima pada komposisi <i>sludge</i> 60% dan 80% menunjukkan tanda-tanda pada daun yang kering berwarna hijau kecokelatan, terlihat layu dan tidak segar di hampir keseluruhan tanaman	
6	Kondisi tanaman pucuk merah di hari keenam pada komposisi <i>sludge</i> 60% dan 80% terlihat daun secara keseluruhan bagian layu dan kering serta warna daun menjadi sedikit kecokelatan	

Hari ke-	Keadaan tanaman	Gambar
7	Kondisi tanaman pucuk merah di hari ketujuh pada komposisi <i>sludge</i> 60% dan 80% terlihat daun menjadi sangat kering, berwarna cokelat gelap, daun juga menjadi mudah gugur. Pada tahap ini tanaman dianggap sudah mati dan tidak menunjukkan harapan untuk hidup dan menjadi segar kembali.	

Dari hasil pengamatan pada tahap *range finding test* selama tujuh hari, dapat terlihat bahwa tanaman pucuk merah (*Syzygium oleana*) dapat bertahan hidup secara baik dengan pemberian variasi konsentrasi *sludge* sebanyak 20% atau setara 1 kg *sludge*, konsentrasi *sludge* 40% yang setara dengan 2 kg *sludge*, konsentrasi *sludge* 50% yang setara dengan 2,5 kg *sludge*. Pada konsentrasi *sludge* 20% sampai 50% ditandai dengan kondisi tanaman yang terlihat masih segar pada bagian daun dan batang pucuk merah. Hasil yang berbeda terlihat pada konsentrasi *sludge* 60% dan *sludge* 80% tanaman pucuk merah tidak mampu bertahan hidup dengan baik, kondisi tanaman yang mengalami kematian

dengan ciri-ciri daun menguning sampai kecokelatan dan kering, layu dan mudah rontok dan cabang menjadi kering. Pemberian *sludge* pada dosis yang terlalu banyak menyebabkan tanaman mengalami kejenuhan hara sehingga pertumbuhan tidak berjalan optimal.

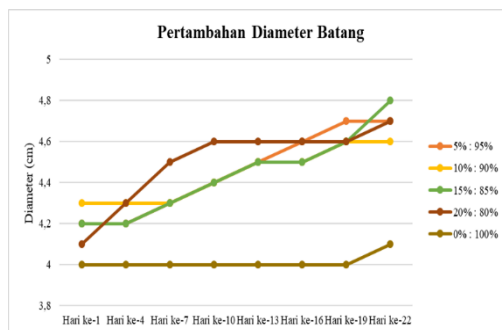
Dapat diperkirakan pucuk merah mengalami kekurangan cahaya matahari karena kondisi mendung dan hujan deras saat proses *range finding test* dan tanaman yang tercekam karena terlalu kaget akibat perpindahan media tanam baru dengan penambahan *sludge* kering IPAL industri penyamakan kulit dimana didalam media tanam terdapat kandungan logam berat sehingga tanaman menjadi stress dan perlahan mengalami kerusakan.

Hal tersebut juga dapat disebabkan oleh tekstur *sludge* kering yang memiliki banyak rongga dan mengering, daya serap yang dimiliki oleh *sludge* menjadi berbentuk bongkahan berongga dan menyusut sehingga saat dilakukan penyiraman media tanam menjadi padat sehingga air menggenang di atas permukaan dan penyerapan air sangat lambat sehingga kebutuhan air pada tanaman menjadi berkurang sehingga mempengaruhi pertumbuhan dari pucuk merah itu sendiri. Hal lain yang mungkin terjadi adalah saat melakukan penanaman pucuk merah, tidak mendiamkan tanaman (proses fermentasi) selama lebih kurang 7 hari supaya *sludge* dan tanah menyatu dengan sempurna serta tidak menjemur media tanam yang telah dicampur dibawah terik matahari hingga kering agar seluruh bibit hama dan penyakit yang terbawa dalam bahan bisa mati. Namun bisa saja zat hara yang ada belum memenuhi kebutuhan hara pucuk merah untuk tumbuh atau kandungan hara yang ada terlalu berlebih sehingga mengakibatkan tanaman gagal beradaptasi

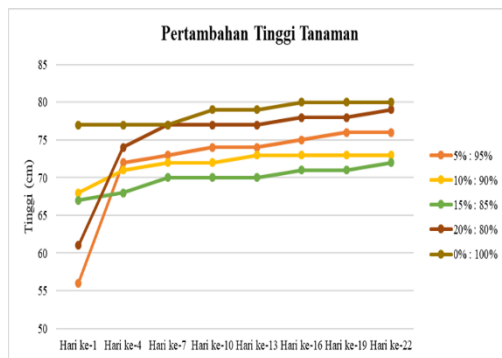
## PENGARUH PEMBERIAN SLUDGE INDUSTRI “...” (DORTI JOUBA NABABAN)

karena jumlahnya yang terlalu banyak akan meracuni bagi tumbuhan (Jovita, 2018).

Dapat diketahui bahwa maksimum konsentrasi *sludge* yang masih dapat ditoleransi pucuk merah (*Syzygium oleana*) yaitu pada konsentrasi *sludge* dibawah 50%. Sehingga konsentrasi *sludge* yang digunakan pada penelitian utama adalah konsentrasi *sludge* yang paling kecil didapatkan dari hasil *range finding test* pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20%.



**Gambar -1:** Grafik Rata-Rata Pertambahan Diameter Batang Pucuk Merah



**Gambar -2:** Grafik Rata-Rata Pertambahan Tinggi Pucuk Merah

Pada gambar-1 dan gambar-2 ditunjukkan hasil pengamatan yang dilakukan setiap 3 hari sekali terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang pucuk merah. Dapat terlihat bahwa pucuk merah mengalami perubahan secara

morfologi baik dari diameter tanaman dan juga tinggi tanaman. Pada tanaman 1 dengan komposisi *sludge* 5% (250 gr) dan tanah 95% (4750 gr) terjadi penambahan diameter batang yang pada awalnya 4,2 cm menjadi 4,7 cm dan penambahan tinggi tanaman juga terjadi dari awalnya 56 cm menjadi 76 cm pada hari ke-21 setelah penanaman. Pada tanaman 2 dengan komposisi *sludge* 10% (500 gr) dan tanah 90% (4500 gr) terjadi penambahan diameter batang yang pada awalnya 4,3 cm menjadi 4,6 cm dan penambahan tinggi tanaman juga terjadi dari awalnya 68 cm menjadi 73 cm pada hari ke-21 setelah penanaman. Pada tanaman 3 dengan komposisi *sludge* 15% (750 gr) dan tanah 85% (4250 gr) terjadi penambahan diameter batang yang pada awalnya 4,2 cm menjadi 4,8 cm dan penambahan tinggi tanaman juga terjadi dari awalnya 67 cm menjadi 78 cm pada hari ke-21 setelah penanaman. Pada tanaman 4 dengan komposisi *sludge* 20% (1000 gr) dan tanah 80% (4000 gr) terjadi penambahan diameter batang yang pada awalnya 4,1 cm menjadi 4,8 cm dan penambahan tinggi tanaman juga terjadi dari awalnya 61 cm menjadi 82 cm pada hari ke-21 setelah penanaman. Pada tanaman 5 yaitu tanaman kontrol dengan komposisi tanah 100% (5000 gr) dan *sludge* 0% terjadi penambahan diameter batang sebesar 0,1 cm yang pada awalnya 4 cm menjadi 4,1 cm dan penambahan tinggi tanaman juga terjadi sebesar 3 cm dari awalnya 77 cm menjadi 80 cm pada hari ke-21 setelah penanaman. Namun setelah hari ke-16 dan seterusnya pertumbuhan tinggi tanaman tidak lagi signifikan sebelumnya. Hal ini dikarenakan nitrogen yang merupakan unsur terpenting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman telah berkurang atau bahkan habis karena pada penelitian ini murni hanya campuran *sludge* tidak

terdapat penambahan kembali nutrien atau zat hara.

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian *sludge* terhadap media tanam memberikan efek pertambahan diameter pada batang dan tinggi pucuk merah yang lebih besar pula jika dibandingkan dengan tanaman kontrol yang lambat dalam pertumbuhannya. Hal ini terjadi dimungkinkan oleh kandungan unsur hara yang terdapat pada *sludge* yang dapat dilihat pada Tabel-2 telah tersedia pada media tanam sehingga dapat diserap oleh tanaman dan meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Peningkatan tinggi tanaman dapat dipengaruhi oleh kadar Nitrogen yang cukup bagi tanaman dimana *sludge* mengandung N tinggi yang bermanfaat bagi tanaman (Goenadi dkk, 2000).

Pemberian *sludge* berbahan baku limbah padat industri penyamakan kulit sebanyak 250 gr, ternyata sudah mampu memberikan pertumbuhan tinggi tanaman dan penambahan diameter tanaman dengan *sludge* sebagai campuran yang serupa sebanyak 500 gr, 750 gr dan 1000 gr pada umur 3 minggu setelah tanam. Hal yang sama dibuktikan pada penelitian Priyadi (2015) dengan pemberian pupuk organik yang berasal dari limbah industri penyamakan kulit sebesar 300 gram menunjukkan hasil pertumbuhan tinggi tanaman pakchoy (*Brassica rapa L.*) yang serupa terhadap pemberian pupuk organik dengan komposisi yang sama dengan penambahan setiap 300 gr pada komposisi selanjutnya sampai 1500 gr pada umur 3 dan 4 minggu masa tanam. Dalam pertumbuhan tinggi pakchoy, pemberian pupuk sebesar 300 gr ternyata kandungan unsur hara telah tersedia dengan cukup sesuai yang dibutuhkan pertumbuhan sehingga jika meningkatkan dosis

pemberian pupuk organiknya akan memberikan efek yang sama.

### ANALISIS UNSUR HARA

Unsur Hara yang terdiri dari nutrisi makro dan mikro adalah elemen yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Lumpur padat (*sludge*) IPAL, selain mengandung logam berat, juga mengandung unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman. Data-data analisis kandungan unsur hara dalam lumpur padat IPAL terdapat pada Tabel - 2.

**Tabel -2:** Kandungan Unsur Hara Pada Sludge Industri Penyamakan Kulit

No	Parameter	Satuan	Deskripsi	Nilai
1	pH	-	H2O 2:1	7,43
2	N-Total	%	Kjeldhal	2
3	C-Organik	%	Basah	7,31
4	P-Total	%	Basah	0,27
5	K Total	%	Basah	0,1
6	Ca Total	%	Basah	0,36
7	Mg Total	%	Basah	1,83
8	KTK	meq/100 g	NH4OAc pH 7	23,4
9	Zn Total	ppm	Pengabuan Bsh AAS	118,8
10	Mn Total	ppm	Pengabuan Bsh AAS	195,3
11	Fe Total	ppm	Pengabuan Bsh AAS	1095,5
12	Cu Total	ppm	Pengabuan Bsh AAS	33,4

Sumber : Hasil analisa, 2019  
 Baku Mutu : Kepmentan RI No  
 261/KPTS/SR.310/M/4/2019

Hasil analisis kandungan unsur hara pada lumpur padat IPAL menunjukkan potensi yang cukup apabila diaplikasikan pada tanah sebagai campuran media tanam. Nilai pH yaitu 7.43 sangat baik untuk tanaman karena pada umumnya unsur hara yang larut dalam air akan diserap oleh akar tanaman dan mikroorganisme tanah pada pH sekitar netral. Kandungan unsur hara makro (N, P, K, C organik, Ca dan Mg) menunjukkan hasil yang sangat tinggi. Nitrogen sebagai unsur hara makro memegang peranan penting dalam proses fotosintesis dan pertumbuhan fisik tanaman terutama pertumbuhan batang dan daun tanaman.

C-organik merupakan salah satu unsur yang menunjang kesuburan tanah sebagai penyangga dan penyedia zat hara, menetralkan sifat racun Al dan Fe bagi tumbuhan dan meningkatkan efisiensi pemupukan (Hanafiah, 2012). Kegunaan C-organik bagi media tanam atau tanah yatu dapat menekan laju erosi dan memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya sangga air tanah dan memperbaiki aeras tanah. Fosfat dalam bentuk tanaman memiliki fungsi untuk mempercepat dan memperkuat pertumbuhan tanaman muda, mempercepat pertumbuhan akar semai, meningkatkan produksi biji-bijian (Rahmiasari, 2006). Menurut Syakir (2009) kalium memiliki peran sebagai pembentuk protein dan karbohidrat, meningkatkan daya tahan terhadap penyakit, membantu membuka dan menutup stomata, mempengaruhi ukuran dan kualitas buah dan efisiensi penggunaan air. Kekurangan kalium akan memiliki ciri daun mengerut dan keriting, timbul bercak-bercak merah kecokelatan, dan ujung tepi daun akan tampak menguning (Purnomo, 2017).

Nilai Kapasitas Tukar Kation KTK yang tinggi (>20) menunjukkan indikasi bahwa ketersediaan unsur hara dalam lumpur padat IPAL bagi kebutuhan tanaman sudah cukup baik. KTK merupakan sifat kimia yang erat hubungannya dengan kesuburan. Kandungan unsur hara mikro (Zn, Mn, Fe dan Cu) menunjukkan hasil yang cukup. Unsur hara mikro adalah unsur yang diperlukan bagi tanaman pada jumlah yang sangat sedikit dan harus tersedia pada jaringan tanaman. Hara mikro yang terlalu banyak jumlahnya akan bersifat meracuni bagi tumbuhan (Jovita, 2018).

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan peneliti dalam Pengaruh Pemberian *Sludge* Industri Penyamakan Kulit Terhadap Perkembangan Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium oleana*) diperoleh kesimpulan berdasarkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Tanaman pucuk merah dapat bertahan hidup dari awal sampai akhir penelitian dengan pemberian konsentrasi *sludge* yang sesuai karena kandungan unsur hara yang tersedia tinggi sehingga mempengaruhi kesuburan tanaman, dalam hal ini pertumbuhan tinggi dan perkembangan diameter tanaman yang meningkat dibandingkan dengan tanaman kontrol.
2. Tanaman pucuk merah yang mengalami kematian kemungkinan disebabkan oleh dosis *sludge* yang terlalu banyak sehingga tanaman mengalami kejenuhan hara, tanaman tercekam dan stress karena terlalu kaget akibat pemindahan media tanam baru dan daya penyerapan air yang lambat karena tekstur media tanam menjadi sangat padat dan mengering.



3. Konsentrasi *sludge* yang dapat digunakan sebagai campuran media tanam pada tanaman pucuk merah berada pada konsentrasi di bawah 50% dengan perlakuan konsentrasi *sludge* pada penelitian yaitu 5%, 10%, 15%, 20% dan 40%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Haryati, N., Saleh, C., & -, E. (2015). Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium Myrtifolium* Walp.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13(1).
- Jovita, D. (2018). Analisis Unsur Makro (K, Ca, Mg) Mikro (Fe, Zn, Cu) pada Lahan Pertanian Dengan Metode Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrofotometry (ICP-OES). Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung
- Karunia Hidayati, R., Rachmadiarti, F., & Rahayu, Y. (2017). Profil Protein Semanggi Air (*Marsilea crenata*) Yang Ditanam Pada Kombinasi Media Tanam Lumpur Lapindo Dan Tanah Alfisol. *LenteraBio*, 6(1).
- Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor: 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah
- Lingga, P. dan Marsono. (2013). Petunjuk Penggunaan Pupuk (Edisi Revisi). Jakarta: Penebar Swadaya
- Palungan Enal. (2015). Pengaruh Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Pucuk Merah (*Syzygium oleina*). *AgroSain UKI Toraja*, Vol.VI, No.2, hal.42-48.
- Priyadi Rudi, Iskandar Rakhmat, Nuryati Rina. (2015). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Berbahan Baku Limbah Padat Industri Penyamakan Kulit dan Limbah Kandang yang Difermentasi Menggunakan M-Bio Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica chinensis* L) Kultivar F1 Hybrid. *Jurnal Siliwangi Sains Teknologi*, Vol.1, No.1, hal.57-53.
- Rachmadiarti, F., Purnomo, T., Azizah, D. N., & Fascavitri, A. (2019). *Syzygium oleina* and *wedelia trilobata* for phytoremediation of lead pollution in the atmosphere. *Nature Environment and Pollution Technology*, 18(1), 157–162.
- Serdani dan Widiatmanta. (2019). Respon Kandungan Logam Berat dan Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea*) Terhadap Kombinasi Media Tanam Lumpur Lapindo dan Mikroriza. *Jurnal Viabel Pertanian*, 13(2) 16-25
- Ulayya, I. I. (2020). Studi Pemanfaatan Lumpur Kering Unit Sludge Drying Bed (SDB) IPLT Keputih sebagai Pupuk. Skripsi, Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan. Institut Teknologi Sepuluh November