

## Perubahan Status Hara Tanah Lahan Sub Optimal Dengan Penambahan Pupuk Organik Cair (Poc) Air Limbah Tahu Dan Serai Wangi

### Changes In Sub Optimal Soil Nutrient Status By Adding Liquid Organic Fertilizer From Tofu Wastewater And Lemongrass

Siti Mutmainah<sup>1</sup>, Sunarko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda

<sup>2</sup> Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda

e-mail : sitimutmainah@uwgm.ac.id, Sunarko.pandawa@gmail.com

Diterima : 18 Juni 2020 Disetujui : 24 Juni 2020

#### ABSTRACT

*This study aims to determine the nutrient levels of Liquid Organic Fertilizer (POC) Wastewater and Lemongrass Wastewater and soil nutrient status sub-optimal land after incubation for 21 days. Sub-optimal land is land that naturally has low productivity, therefore it is necessary to add nutrients in both organic and inorganic fertilizers to change nutrient status in the soil. Organic fertilizer in liquid form is one type of fertilizer that can facilitate the absorption of nutrients. Tofu wastewater has an unpleasant odor, one of the efforts that will be made to reduce the odor is by adding fragrant lemongrass in making liquid organic fertilizer. Based on the results of the study note that the total macronutrient levels (N + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + K<sub>2</sub>O) Liquid Organic Fertilizer Wastewater and Lemongrass Wastewater is 0.17% with a degree of acidity 4.39. Suboptimal soil nutrient status after incubation for 21 days with different concentration treatments namely 10%, 30%, and 50% addition of Liquid Organic Fertilizer tofu wastewater and lemongrass experience changes in potassium nutrient status at concentrations of 0%, 10 %, 30% and 50%, while the phosphorus changes at concentrations of 30% and 50%, but not nitrogen.*

*Keywords: Soil Nutrient, Tofu Wastewater, lemongrass*

#### PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan lahan bercocok tanam untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di bidang pangan, maka salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan lahan sub optimal sebagai lahan bercocok tanam. Lahan sub optimal dapat diartikan sebagai lahan yang secara alamiah mempunyai produktivitas rendah disebabkan oleh faktor internal (intrinsik) seperti bahan induk, sifat fisik, kimia dan biologi tanah dan faktor eksternal seperti curah hujan dan suhu ekstrim (Las *et al.* 2012), oleh karena itu perlu dilakukan perubahan status hara. Salah satu cara dalam mengubah status hara tanah adalah dengan menambahkan pupuk baik dalam bentuk solid maupun cair.

Pupuk organik dalam bentuk cair merupakan salah satu jenis pupuk yang dapat menjadi pilihan, selain mempermudah penyerapan unsur hara, hal ini dilakukan agar dapat mengurangi pencemaran lahan oleh bahan-bahan kimia. Salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan menjadi Pupuk Organik Cair (POC) adalah air buangan limbah tahu. Limbah cair industri tahu pada umumnya memiliki karakteristik berupa pH, TSS (*Total Suspended Solids*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), amoniak, minyak dan lemak, nitrit, dan nitrat yang tinggi (Monik, Kasman, *et al.*, 2018).

Berdasarkan penelitian Kusumawati dkk (2015) diketahui bahwa Air limbah tahu mengandung kadar

nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang cukup tinggi, yakni secara berturut-turut mencapai 43,37 mg/L, 114,36 mg/L dan 223 mg/L. Air limbah tahu memiliki bau yang tidak sedap, salah satu upaya yang akan dilakukan adalah dengan menambahkan serai wangi dalam pembuatan pupuk organik cair. Serai wangi merupakan tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai penghasil minyak atsiri yang digunakan untuk obat-obatan, pengharum, dan bahan baku pestisida nabati (Darwiati, 2012). Melalui penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan pupuk organik cair yang tidak hanya mampu mengubah status hara menjadi lebih baik, namun dapat berfungsi sebagai pestisida nabati dan diharapkan dapat mengurangi bau tidak sedap pada POC air limbah tahu.

#### BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan, dimulai pada bulan November sampai dengan bulan Januari 2019 di lahan praktek Program Studi Agroteknologi Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air limbah tahu, serai wangi, tanah, gula merah, dan EM4. Alat yang digunakan adalah cangkul, polybag, pisau, ember, gelas ukur, corong saring, timbangan digital, parang, label perlakuan, kamera digital, dan alat tulis

Rancangan yang digunakan adalah sebagai berikut.

Perlakuan	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub> P <sub>0</sub>	T <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	T <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	T <sub>0</sub> P <sub>3</sub>

Keterangan:

T<sub>0</sub> = Tanah lahan sub optimal

P<sub>0</sub> = Kontrol (0%)

P<sub>1</sub> = Konsentrasi 10% (100 ml POC + 900 ml air)

P<sub>2</sub> = Konsentrasi 30% (300 ml POC + 700 ml air)

P<sub>3</sub> = Konsentrasi 50% (500 ml POC + 500 ml air)

Pembuatan pupuk organik cair dari air limbah tahu dan serei wangi dilaksanakan dalam satu bulan untuk selanjutnya dilakukan uji awal sampel air limbah tahu dengan serai wangi dan Tanah di laboratorium dan diinkubasi pada tanah dengan penyiraman 1 kali seminggu selama 21 Hari. Uji akhir sampel Tanah dilaksanakan setelah inkubasi tanah selama 21 hari, adapun pengujian dilakukan untuk melihat status N-total, P-total, K-Bray, Nitrit dan Nitrat untuk selanjutnya dilakukan analisa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan status hara tanah yang telah diinkubasi dengan POC air limbah tahu dengan serai wangi yang sebelumnya telah dilakukan analisa kimia untuk mengetahui kandungan hara makro serta derajat keasaman dari POC yang telah dibuat. Berikut disajikan hasil analisa kimia sampel POC air limbah tahu dengan serai dan tanah sebelum dan setelah inkubasi selama 21 hari.

Tabel 4.1. Analisa Kimia POC Air Limbah Tahu dengan Serai Wangi

NO	PARAMETER	HASIL
1	pH	4,390
2	N-total (%)	0,070
3	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total (ppm)	302,960
4	K <sub>2</sub> O total (ppm)	694,570
5	Nitrat (mg/100 gr)	0,500
6	Nitrit (mg/100 gr)	2,120

Tabel 4.2. Analisa Kimia Tanah Sebelum Diinkubasi dengan POC Air Limbah Tahu dengan Serai Wangi.

NO	PARAMETER	HASIL	KATEGORI
1	N-total (%)	0,050	Sangat Rendah
2	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total (ppm)	4,700	Sangat Rendah
3	K <sub>2</sub> O Bray (ppm)	27,590	Sangat Rendah
4	Nitrat (mg/100 gr)	0,310	-
5	Nitrit (mg/100 gr)	1,230	-
6	C-total (%)	1,040	Rendah
7	C/N	2,080	Sangat Rendah

Tabel 4.3. Analisa Kimia Tanah, Inkubasi dengan Konsentrasi POC Air Limbah Tahu dengan Serai Wangi 0%.

NO	PARAMETER	P <sub>0</sub>	KATEGORI
1	pH	4,950	Masam
2	N-total (%)	0,022	Sangat Rendah
3	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total (ppm)	2,680	Sangat Rendah
4	K <sub>2</sub> O Bray (ppm)	67,540	Rendah
5	Nitrat (mg/100 gr)	0,150	-
6	Nitrit (mg/100 gr)	0,270	-

Tabel 4.4. Analisa Kimia Tanah, Inkubasi dengan Konsentrasi POC Air Limbah Tahu dengan Serai Wangi 10%.

NO	PARAMETER	P <sub>1</sub>	KATEGORI
1	pH	4,910	Masam
2	N-total (%)	0,025	Sangat Rendah
3	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total (ppm)	2,790	Sangat Rendah
4	K <sub>2</sub> O total (ppm)	183,790	Tinggi
5	Nitrat (mg/100 gr)	0,190	-
6	Nitrit (mg/100 gr)	0,350	-

Tabel 4.3. Analisa Kimia Tanah, Inkubasi dengan Konsentrasi POC Air Limbah Tahu dengan Serai Wangi 30%.

NO	PARAMETER	P <sub>2</sub>	KATEGORI
1	pH	4,800	Masam
2	N-total (%)	0,025	Sangat Rendah
3	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total (ppm)	5,810	Sangat Rendah
4	K <sub>2</sub> O total (ppm)	213,370	Sangat Tinggi
5	Nitrat (mg/100 gr)	0,270	-
6	Nitrit (mg/100 gr)	0,350	-

Tabel 4.3. Analisa Kimia Tanah, Inkubasi dengan Konsentrasi POC Air Limbah Tahu dengan Serai Wangi 50%.

NO	PARAMETER	P <sub>3</sub>	KATEGORI
1	pH	4,880	Masam
2	N-total (%)	0,031	Sangat Rendah
3	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total (ppm)	13,190	Rendah
4	K <sub>2</sub> O total (ppm)	342,880	Sangat Tinggi
5	Nitrat (mg/100 gr)	0,310	-
6	Nitrit (mg/100 gr)	0,580	-

Berdasarkan hasil analisa kimia diatas dapat diketahui bahwa POC air limbah tahu dengan penambahan serai wangi mempunyai kandungan hara makro total (N+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+K<sub>2</sub>O) kurang dari standar mutu POC yang telah ditetapkan oleh Kementerian Pertanian

Indonesia, yang tertuang didalam Keputusan menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor: 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenahan Tanah yakni sebesar 0.17%. Derajat keasaman POC air limbah tahu dengan serai wangi sebesar 4.39, besar derajat keasaman tersebut telah sesuai dengan standar teknis minimum yang telah ditentukan yakni dengan kisaran pH 4 sampai dengan 9. Hasil analisa kimia tanah sebelum dan setelah inkubasi selama 21 hari menunjukkan adanya peningkatan  $K_2O$  pada perlakuan  $P_0$ ,  $P_1$ ,  $P_2$ , dan  $P_3$  secara berturut-turut adalah sebesar 67.54 ppm dengan kategori rendah, 183.79 ppm dengan kategori tinggi, 213.37 ppm dengan kategori sangat tinggi, dan 342.88 ppm dengan kategori sangat tinggi. Selain peningkatan  $K_2O$  juga dapat diketahui terjadi peningkatan  $P_2O_5$  pada sampel tanah dengan konsentrasi POC air limbah tahu serta serai wangi yang telah diinkubasi selama 21 hari sebesar 50% (sampel  $P_3$ ).

Tumbuh dan berkembangnya suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh sifat kesuburan tanah, baik sifat kimia, fisika maupun biologisnya. Sifat kimia tanah meliputi derajat keasaman tanah, bahan organik yang terkandung, KTK, dan banyaknya unsur hara tanah. Tanah merupakan suatu komponen penting sebagai media untuk unsur hara atau nutrisi maupun mikrobakteri berkembang, yang bermanfaat bagi pertumbuhan serta perkembangan tanaman. Unsur hara makro merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak seperti Nitrogen, Posfat dan Kalium. Semakin baik kandungan unsur hara dan nutrisi pada tanah maka kualitas tanah akan semakin baik pula. Menurut Winarso (2005) Kualitas tanah akan menunjukkan kemampuan untuk menampilkan fungsi-fungsinya dalam penggunaan lahan atau ekosistem.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat status hara tanah yang berasal dari lahan sub optimal setelah diinkubasi selama 21 hari dengan POC air limbah tahu yang ditambahkan dengan serai wangi. Lahan sub optimal diketahui merupakan lahan yang secara alamiah mempunyai produktivitas rendah disebabkan oleh faktor internal seperti bahan induk, sifat fisik, kimia dan biologi tanah dan faktor eksternal seperti curah hujan dan suhu ekstrim (Las *et al.* 2012), oleh karena itu perlu dilakukan perubahan status hara. Pupuk organik dalam bentuk cair merupakan salah satu jenis pupuk yang dapat menjadi pilihan, selain mempermudah penyerapan unsur hara. Air limbah tahu memiliki bau yang tidak sedap, salah satu upaya yang akan dilakukan adalah dengan menambahkan serai wangi dalam pembuatan pupuk organik cair air limbah tahu. Serai wangi merupakan tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai penghasil minyak atsiri yang dapat digunakan untuk obat-obatan, pengharum, dan bahan baku pestisida nabati (Darwiati, 2012). Selain itu serai wangi juga dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, serta hama tanaman,

berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mardianingsih, T.S., Indah Nur F., Maryati Setyaningsih, dkk (2018)., Arfianto Fahrudin. (2016), Mayura Eliza, dan Herwita Idris (2019) diketahui bahwa pemberian ekstrak serai wangi dapat menekan intensitas kerusakan tanaman oleh ulat grayak dan hama kutu daun cokelat pada tanaman cabai.

Pupuk organik cair yang dihasilkan pada penelitian ini diharapkan tidak hanya mampu mengubah status hara tanah sub-optimal menjadi lebih baik, namun dapat berfungsi sebagai pestisida nabati. Berdasarkan hasil analisa data yang diperoleh bahwa nilai Nitrogen total tidak menunjukkan hasil ataupun kenaikan nilai yang signifikan, Nitrogen merupakan salah satu unsur terpenting yang diperlukan tanaman untuk berlangsungnya proses fotosintesis. Dari keempat sampel tanah yang diinkubasi dengan konsentrasi POC air limbah tahu dengan serai wangi yang berbeda hal ini disebabkan karena POC yang dihasilkan dari air limbah tahu yang difermentasi dengan serai wangi sangat sedikit mengandung nitrogen selain itu nitrogen juga dapat hilang karena proses penyiraman/pencucian dan penguapan nitrogen menjadi gas nitrogen kembali sehingga ketersediaannya di dalam tanah yang tersedia untuk disepat tanaman tidak banyak. Berdasarkan dari data yang diperoleh diketahui bahwa jumlah ion nitrat dan ion nitrit semakin meningkat seiring dengan semakin besarkan konsentrasi POC air limbah tahu dengan serai wangi pada tanah, namun diketahui pula bahwa kandungan ion nitrit lebih besar dibandingkan dengan ion nitrat. Pada lahan pertanian umumnya tanaman dapat menyerap nitrogen dalam bentuk ion nitrat dan ion ammonium, dimana ion-ion ini diperoleh dari hasil fiksasi dan nitrifikasi gas nitrogen dengan bantuan mikroorganisme di dalam tanah seperti nitrosomonas dan nitrobacter.

Kalium dalam bentuk  $K_2O$  naik secara signifikan seiring dengan penambahan POC air limbah tahu dengan serai wangi, selain itu lama inkubasi juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan kalium pada tanah namun nilai yang diperoleh tidak sebesar kandungan kalium pada POC, hal ini disebabkan karena terjadi proses dekomposisi dan hilangnya hara oleh air saat penyiraman tanah. Umumnya kalium diabsorpsi tanaman melalui akar dalam bentuk  $K^+$  (ion kalium) dan cenderung ditemukan dalam jumlah yang lebih banyak pada tanah namun hanya sebagian kecil yang dapat mengalami peristiwa pertukaran didalam koloid tanah dan larut di dalam air tanah.

Tanah dapat dikatakan subur apabila kandungan unsur hara makro dan mikro di dalam tanah yang diperlukan oleh tanaman untuk tumbuh dan berkembang dapat tercukupi dengan baik. Salah satu unsur hara makro yang penting untuk mempercepat tumbuhnya akar dan pembungaan serta pemasakan buah adalah unsur posfor. Diketahui bahwa pada lahan sub-optimal yang digunakan peneliti kandungan fosfor pada tanah sangat rendah yakni sebesar 4.70 ppm. Setelah

dilakukan inkubasi selama 21 hari diketahui bahwa inkubasi dengan konsentrasi 50% POC air limbah tahu dengan serai wangi menunjukkan perubahan sebesar 13.19 ppm dengan kategori rendah (selisih 8.49 ppm). Ini membuktikan bahwa unsur posfor mengalami sedikit peningkatan dengan adanya inkubasi namun tidak signifikan.

Ketersediaan hara dalam tanah diketahui juga berpengaruh dari lama tidaknya suatu bahan organik mengalami proses inkubasi, termasuk adanya proses deplesi O<sub>2</sub>, ikut menstimulasi aktifnya mikroorganisme anaerob. Pada waktu yang bersamaan, pH tanah akan meningkat dengan makin lamanya inkubasi bahan organik. pada hasil percobaan diketahui bahwa derajat keasaman tanah setelah diinkubasi selama 21 hari dengan konsentrasi POC air limbah tahu dengan serai wangi mengalami penurunan pada konsentrasi 10 % dan 30 % yakni 4.91 dan 4.80, namun pada konsentrasi 50% derajat keasaman mengalami kenaikan namun tidak signifikan yakni 4.88, dimana derajat keasaman ketiga sampel tanah tersebut masuk ke dalam kategori masam.

### KESIMPULAN

Adapun kesimpulan penelitian ini adalah Kadar hara Pupuk Organik Cair (POC) Air Limbah Tahu dan Serai Wangi yang ditemukan dalam jumlah banyak adalah Kalium sedangkan Nitrogen dan Posfor ditemukan dalam jumlah yang jauh lebih sedikit. Status hara tanah lahan sub optimal setelah dilakukan inkubasi selama 21 hari mengalami kenaikan status hara pada unsur posfor dan kalium namun tidak pada nitrogen dengan derajat keasaman dalam kategori masam.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Yayasan Pembina Pendidikan Mahakam dan Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda atas bantuan biaya internal melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat pada Skim Hibah Penelitian TA 2019/2020 Semester Ganjil.

### DAFTAR PUSTAKA

Arfianto, Fahrudin. 2016. *Pengendalian Hama Kutu Daun Coklat Pada Tanaman Cabe Menggunakan Pestisida Organik Ekstrak Serai Wangi*. Anterior Jurnal. Volume 16 Nomor 1.

Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. 2016. *Lahan Sub.Optimal: Kendala dan Tantangan di Sektor Pertanian*. Palembang.

Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi. 2003. *Atlas Sumberdaya Iklim Pertanian Indonesia Skala 1: 1.000.000*. Balai Penelitian Agroklimat dan

Hidrologi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor. Indonesia

Darwiati, Wida., 2012. *Pestisida Nabati untuk Pengendalian dan Pencegahan Hama Hutan Tanaman*. Jurnal Mitra Hutan Tanaman, Volume 7(1).

Hadisuwito,S. *Membuat Pupuk Organik Cair*. 2012. Jakarta Selatan: PT.Agro Media Pustaka.

Hardjowigeno, Sarwono. 1995. *Imu Tanah*. Jakarta: Akademika Presindo.

Isroi. 2012. *Panduan Pembuatan POC dengan Biang POC*. <https://isroi.com/2012/09/17/buku-panduan-pembuatan-pupuk-organikcair-gratis>.

Kusumawati, K., Muhartini, S. dan Rogomulyo, R. 2015. "Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian limbah tahu terhadap pertumbuhan dan hasil bayam (*Amaranthus tricolor L.*) pada media pasir pantai," *Vegetalika*, Volume 4(2).

Laba, I.W., M. Willis, Rohimatun, Ahyar, N. Tarigan, dan C. Sukmana. 2011. *Pengendalian hama penggerek buah (*Conopomorpha cramerella*) > 50% dan penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora*) > 30% pada tanaman kakao*. Laporan Tahunan. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.

Las, I., M. Sarwani dan A. Mulyani 2012. *Laporan Akhir Kunjungan Kerja Tematik dan Penyusunan Model Percepatan Pembangunan Pertanian Berbasis Inovasi Wilayah Pengembangan Khusus Lahan Sub Optimal*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.

Mardianingsih, T.S., Indah Nur F., Maryati Setyaningsih, dkk. 2018. *Potensi Formula Minyak Cengkeh Serai Wangi Untuk Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum frutescens L.*)*. *WartaBalitiro*. Volume 35.

Mayura, Eliza, dan Herwita Idris. 2019. *Pemanfaatan Limbah Penyulingan Serai Wangi Sebagai Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang*. *Jurnal of Applied Agricultural Science and Technology*. Volume 3 (1).

Mulyani, A., A. Priyono and F. Agus. 2013. *Chapters 24: Semiarid Soils of Eastern Indonesia: Soil Classification and Land Uses. Developments in Soil Classification, Landuse Planning and Policy Implications*. Springer. pp 449-466.

- Muhajir. 2013. *Penurunan Limbah Cair BOD dan COD Pada Industri Tahu menggunakan Tanaman Cattail (Typha Angelstifolia) dengan Construted Wetland*. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Semarang
- Romansyah, Erni., Muliatiningsih., Putri, D.S., dkk. 2018. *Pengaruh Pemberian Daun Bambu Dan Arang Bambu Pada Pengelolaan Limbah Cair Tahu*. Jurnal Agrotek Ummat. Volume 5 (2).
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah: Dasar Keseha-tan dan Kualitas Tanah*. Gava media. Jogjakarta.
- Wiratno, Siswanto, Luluk, dan S. Suriati. 2011. *Efektivitas beberapa jenis tanaman obat dan aromatik sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan Diconocoris hewetti Dist. (Hemiptera; Tingidae)*. Bul. Littro. 22(2).
- Monik, Kasman., Anggrika, Riyanti., Salmariza, Sy., dan Ridwan, M. 2018. *Reduksi pencemar limbah cair industri tahu dengan tumbuhan melati air (Echinodorus palaefolius) dalam sistem kombinasi constructed wetland dan filtrasi*. Jurnal Litbang Industri. Volume 8 (1)