

UTILIZATION OF LIQUID WASTE SEDIMENT LEATHER INDUSTRI FOR CHILLI PLANTS FERTILIZER

PEMANFAATAN ENDAPAN LIMBAH CAIR (ELC) INDUSTRI KULIT UNTUK PUPUK TANAMAN CABAI

¹Sofwan Siddiq Abdullah

¹Department of Leather Processing Technology, Politeknik ATK Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Corresponding author: sofwan_s_abdullah@atk.ac.id

Abstract:

The purpose of this study was to utilize solid waste from wastewater treatment sludge for red chili fertilizer by finding the proportion/ratio of solid waste components with soil to obtain the most optimal composition. The materials used are solid waste sediment leather tannery, soil, chili seedlings, pesticides, and water. The tools used are plant pots (pots made of clay with a diameter of ± 25 cm and a height of ± 20 cm). The method used was planting red chili seeds on 6 types of planting media, namely control pots, 1,2,3,4,5 pot which were sequentially controlled (without solid waste), and the ratio of solid waste: soil with a ratio of 1:2, 1: 3, 1:4, 1:5, 1:6. The results of the data obtained were analyzed using a T test and completely random design. furthermore, duncan test was conducted to determine the best dose (ratio) for chili plants if previously (in the unidirectional variance test) there was a ratio effect. The results obtained were pots 1, 2, 4 had a higher plant height than the control. Pots 1,2,3,4 had more leaves than the control. The conclusion that can be obtained is that the solid waste sediment on chili planting media affects height increase, number of chili leaves, and quantitatively not all of them have a significant effect. Giving solid waste sediments with a ratio of 1: 3 showed the fastest increase in height and number of leaves.

Keywords: liquid waste deposit, chili plants, fertilizer

Intisari:

Tujuan dari penelitian ini adalah memanfaatkan limbah padat dari endapan pengolahan limbah cair untuk pupuk tanaman cabai merah dengan mencari proporsi/rasio komponen limbah padat dengan tanah untuk mendapatkan komposisi yang paling optimal. Bahan yang digunakan adalah endapan limbah cair (ELC) penyamakan kulit, tanah, semaian cabai, pestisida, dan air. Alat yang digunakan yaitu pot tanaman (pot dari tanah liat dengan diameter ± 25 cm dengan tinggi ± 20 cm). Metode yang dilakukan yaitu melakukan penanaman bibit cabai merah pada 6 jenis media tanam yaitu pot kontrol, pot 1,2,3,4,5 yang secara berurutan kontrol (tanpa ELC), dan perbandingan ELC : tanah dengan ratio 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6. Hasil data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji T dan rancangan acak lengkap pola searah (*completely random design*). selanjutnya dilakukan *duncan test* untuk menentukan dosis (*ratio*) yang paling baik untuk tanaman cabai apabila sebelumnya (dalam uji varian searah) ada pengaruh *ratio*. Hasil yang diperoleh yakni pot 1, 2, 4 mempunyai tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Pot 1,2,3,4 mempunyai jumlah daun lebih banyak dibandingkan kontrol. Kesimpulan yang dapat diperoleh yaitu Endapan limbah cair (ELC) pada media tanam tanaman cabai berpengaruh baik pada pertambahan tinggi, pertambahan jumlah daun dan secara kuantitatif tidak semuanya berpengaruh nyata. Pemberian ELC dengan ratio 1:3 memperlihatkan pertambahan tinggi dan pertambahan jumlah daun.

Kata kunci: endapan limbah cair, tanaman cabai, pupuk

Pendahuluan

Industri perkulitan merupakan salah satu pilar industri nasional. Berdasarkan kriteria kualitatif dan kuantitatif menurut Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional (RIPIN) tahun 2015-2035 ditentukan 10 (sepuluh) industri prioritas yang dikelompokkan ke dalam industri andalan, industri pendukung, dan industri hulu. Industri Tekstil, Kulit, Alas Kaki dan Aneka dikategorikan industri andalan dan menempati urutan ke 3 [9]. Disisi lain akibat dari eksistensi industri tersebut adalah meningkatnya polusi yang dihasilkan sehingga perlu usaha untuk memanfaatkan limbah yang dapat mencemari lingkungan. Kulit mentah umumnya dihasilkan dan merupakan produk sampingan dari industri daging. Dari kulit mentah ini menjadi bahan industri penyamakan kulit menjadi kulit tersamak

Limbah yang dihasilkan dari industri kulit dapat berupa limbah yang berbentuk padat maupun berupa endapan lumpur disebut limbah padat, limbah cair yang merupakan limbah bahan kimia yang bercampur dengan air dan limbah gas yang berwujud gas berbahaya dan debu halus yang masuk ke udara [18]. Apabila tidak dikelola dengan baik, dampak kurang yang ditimbulkan dari industri penyamakan kulit yakni berupa pencemaran lingkungan. Hasil penelitian Kurniawan salah satu dampaknya adalah perubahan menurunnya kualitas air sumur di sekitar perusahaan, adanya gangguan pernafasan dan gatal-gatal [10]. Jumlah limbah padat apabila dihitung dari bobot kulit garaman maka buangan kulit selama proses pengolahan kulit kurang lebih total 41% [7]. Apabila limbah tidak diolah dan ditangani secara baik akan menjadi masalah yang tidak mudah untuk dicarikan jalan keluarnya. Salah satu upaya mengurangi limbah yang dihasilkan adalah proses dengan pendekatan produksi bersih. Menurut Nazer *et al*, produksi bersih melibatkan pengelolaan sumber daya, modifikasi proses, substitusi bahan ataupun penggunaan teknologi baru [16]. Hal ini untuk mendukung pencegahan polusi yang dihasilkan.

Covington & Wise menyatakan bahwa endapan terbanyak terbentuk dari hasil pengolahan limbah cair untuk proses *Beam House Operation (BHO)* [3]. Widyodiningrat telah memulai penelitian tentang pemanfaatan limbah padat lumpur industri kulit [21]. Penelitian ini memanfaatkan sebagai agregat pengganti sebagian pasir yang biasa digunakan dalam pembuatan bata beton pejal. Percobaan dilakukan dengan dua variable jenis bata beton yaitu bata beton pejal menggunakan koral dan tidak menggunakan koral. Penelitian mengenai limbah padat industri kulit juga dilakukan oleh Senthil dkk untuk produksi batu bata campuran yang murah dari berbagai limbah kulit padat untuk digunakan dalam industri konstruksi [19]. Struktur dan kekompakan batu bata campuran limbah padat industri kulit memiliki karakteristik mekanis yang unik dan merupakan model yang menjanjikan/menarik untuk aplikasi konstruksi batu bata.

Proses *Beam House Operation (BHO)* merupakan salah satu tahap yang umum dilakukan dalam proses penyamakan kulit yang sebagian besar proses di dalam prosesnya merupakan proses menghilangkan komponen kulit yang tidak di butuhkan seperti bulu, sisa-sisa daging, darah, lemak maupun kotoran-kotoran yang menempel dan komponen-komponen lain. Chen dkk juga menyatakan bahwa endapan limbah cair (ELC) tersebut kemungkinan mengandung unsur-unsur protein misalnya N.P.S dan lain-lain yang berasal dari unsur-unsur penyusun kulit yang terdegradasi saat proses pengolahan kulit [2].

Menurut Sivaram banyak lumpur yang dihasilkan dari pabrik penyamakan kulit membuat sistem pengelolaan limbah padat menjadi sangat tidak aktif karena kulit yang disamak tidak dapat terurai secara hayati [20]. Kulit lambat terurai dan penggunaan bahan kimia yang berbeda selama proses penyamakan membuat kulit tahan terhadap degradasi kimia, termal, dan mikrobiologi. Oleh karena itu perlu usaha untuk dapat memanfaatkan limbah (yang mengandung unsur-unsur protein) tersebut sehingga mempunyai nilai guna. Unsur-unsur tersebut merupakan unsur-unsur yang terdapat didalam pupuk Organik.

Menurut Harliningsih yang disitasi Djojowidagdo, khusus pada limbah padat dari penyamakan kulit yang merupakan hasil penyaringan, pengendapan, penggumpalan, yang dilakukan secara fisik, biologis, maupun kimiawi, dapat dikumpulkan menjadi satu, tergantung dari volume limbah, kondisi maupun kepentingan lingkungan yang harus diutamakan [4]. Limbah padat secara bioteknologis dapat

dilapukkan bersama-sama dengan limbah rumah tangga, sebagai kompos, dan dapat digunakan sebagai pupuk. Lalu dapat ditanam dilahan kering atau yang tidak dimanfaatkan untuk pertanian, jauh dari pemukiman dan sumber air. Menurut Hardjodinomo, pupuk adalah bahan atau zat makanan yang diberikan atau ditambahkan kepada suatu tanaman. Ini adalah pupuk dalam arti sempit [6]. Sedangkan pupuk dalam arti luas adalah pupuk yang diberikan kepada suatu tanaman dengan maksud untuk memudahkan zat-zat lain diserap oleh tumbuhan. Pupuknya sendiri tidak dihisap oleh tanaman, terutama untuk tanah berat, misalnya tanah kapur, pasir, belerang. maksud pupuk disini adalah untuk memperbaiki struktur tanah. Sebagian pelaku industri memanfaatkan limbah padatan ini untuk menimbun tanah (*land fill*) tanpa menguji kandungan bahan kimia yang ada di dalamnya [8].

Malafaia dkk. melakukan penelitian dengan cara Vermicomposting dari berbagai jenis lumpur penyamakan (pengkapuran dan primer) dicampur dengan kotoran sapi [13]. Jenis lumpur penyamakan yang dikenal sebagai pengapuran dan primer dicampur dengan kotoran ternak dalam proporsi yang berbeda (10, 20, 30, 40 dan 50%, basis kering) dan kemudian cacing tanah dari spesies *Eisenia foetida* tambahkan. Setelah 120 hari, kompos dianalisis secara kimiawi. Hasil kami menunjukkan bahwa vermicomposting dari berbagai jenis campuran lumpur penyamakan kulit dengan kotoran sapi (konsentrasi 10–50%) mampu meningkatkan konsentrasi N, K, Ca, Mg dan Na.

Yuravaj dkk melakukan penelitian terhadap remediasi lumpur limbah industri kulit dengan melakukan remediasi melalui vermiremediasi ramah lingkungan menggunakan cacing tanah [23]. Selain itu, cacing tanah dan mikroorganisme dapat menghilangkan zat kimia beracun. Nurcahya dkk memanfaatkan limbah penyamakan kulit, khususnya limbah krom, sebagai pupuk kangkong [17]. Selain itu Wulandari dkk telah melakukan penelitian tentang perbedaan pupuk terhadap pertumbuhan bibit cabai [22]. Murniarti juga melakukan penelitian tentang pertumbuhan dan produksi cabai yang diberi pupuk kendang [14].

Berdasarkan dari hasil dari penelitian-penelitian yang sudah dilakukan, penelitian tentang pemanfaatan endapan limbah cair (ELC) industri kulit sudah dilakukan, diantaranya adalah untuk bahan bangunan (bata beton pejal, industri konstruksi). Sebelumnya ELC juga digunakan untuk menimbun tanah (*land fill*). Endapan limbah cair (ELC) juga sudah diindikasikan memiliki unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman. Secara spesifik pemanfaatan endapan limbah cair (ELC) untuk pupuk tanaman yang termasuk *genus Capsicum* seperti tanaman cabai belum pernah dilakukan sebelumnya. Hal ini mendorong penulis untuk melakukan penelitian pemanfaatan endapan limbah cair yang diharapkan dapat berfungsi sebagai pupuk tanaman cabai.

Penelitian ini menggunakan tanaman cabai (*capsicum annum L*) sebagai obyek penelitian. Tanaman cabai dipilih sebagai media dalam penelitian ini karena banyak ditanam oleh petani Indonesia dan pertumbuhannya yang relatif cepat sehingga pengamatan dapat dilakukan dalam waktu yang relatif singkat sampai tumbuhan mulai berbuah. Hal ini sesuai dengan Anjayani dan Ambarwati, yang menyatakan bahwa masa panen cabai berkisar 2 sampai 3 bulan [1]. Menurut Eshbaugh, Genus *Capsicum* berasal dari daerah tropis Amerika Tengah dan Selatan [5]. Genus *Capsicum* merupakan genus endemik Amerika pada masa pre-Kolombia yang kemudian menyebar ke dunia baru.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan bahan-bahan kimia yang terkandung di dalam *Endapan limbah cair (ELC)* yang berasal dari endapan pengolahan limbah cair proses *Beam House Operation (BHO)*. Tujuan selanjutnya mencari proporsi/rasio komponen limbah padat ini dengan tanah untuk mendapatkan komposisi yang paling optimal untuk pupuk tanaman *genus Capsicum*, yaitu tanaman cabai (*Capsicum sp.*).

Manfaat penelitian ini secara akademis adalah untuk memberikan data yang spesifik mengenai kandungan unsur kimia yang ada dalam endapan limbah cair (ELC) industri kulit dan proporsi yang optimal untuk kajian pemanfaatannya sebagai pupuk tanaman yang masuk dalam tanaman *genus Capsicum*, yaitu tanaman cabai (*Capsicum sp.*). Manfaat praktis adalah memberikan alternatif pemanfaatan endapan limbah cair (ELC) industri kulit untuk pupuk tanaman cabai yang banyak di tanam petani di Indonesia dan daerah yang memiliki iklim dan tekstur yang cocok dengan tanaman cabai dan sejenisnya.

Metode

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Endapan limbah cair (ELC) yang berasal dari endapan pengolahan limbah cair dari salah satu perusahaan penyamakan kulit di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta, tanah, semaian cabai, bibit cabai merah dengan umur kurang lebih 21 hari dengan tinggi batang kurang lebih 16 cm, pestisida, dan air.

Alat yang digunakan yaitu pot tanaman (pot dari tanah liat dengan diameter \pm 25 cm dengan tinggi \pm 20 cm), penggaris/mistar, cangkul, cetok, trisula, pisau, alat semprot, thermometer, potongan bambu, tali plastik, spidol permanent, gelas/mangkuk ukur plastik, gayung dan alat tulis kantor (ATK).

Penyiapan Endapan limbah cair (ELC)

Endapan limbah cair yang diteliti berasal dari endapan pengolahan limbah cair yang berasal dari salah satu perusahaan penyamakan kulit di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta.

Pengadaan Tanah

Tanam merupakan media tanam yang digunakan untuk media penanaman tumbuhan selama penelitian dilakukan. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini diusahakan sama dengan tanah yang biasa dimanfaatkan untuk penanaman cabai oleh petani.

Penyiapan tanaman

Tanaman cabai disiapkan dengan melakukan penyemaian biji. Biji cabai yang telah siap semai (dibeli di toko pertanian) disemaikan dalam pot beton berukuran 40cm x 40cm x 15 cm dengan jarak antar biji \pm 2,5cm. Penyemaian dengan cara tersebut supaya benih cabai sebagai tanaman yang diamati dalam penelitian ini dapat tumbuh dengan baik dan nantinya mudah dipindahkan ke dalam media tanam.

Uji kimiawi

Endapan limbah cair (ELC) yang telah disiapkan diuji secara kualitatif dan kuantitatif untuk mengetahui macam dan jumlah unsur-unsur yang terkandung di dalamnya. Uji dilaksanakan di BTKL (Balai Teknik Kesehatan Lingkungan), Yogyakarta

Pengelompokan

Penelitian ini dikerjakan dengan mengacu pada pengaruh ELC terhadap tanaman cabai merah. Pengelompokan media tanam mengikuti dasar uji statistic yaitu uji T dan Rancangan Acak Lengkap Pola Searah (*Completely Random Design*).

Disiapkan tiga puluh pot tanah liat sebagai tempat media tanam. Masing-masing pot diberi tanda dengan spidol untuk memudahkan pengamatan dan pengambilan data dari sumber data penelitian. Penandaan dimulai dari pot kontrol, pot I, pot II, pot III, pot IV dan pot V. Masing-masing pot terdiri dari 5 pot yang diberi tanda A, B, C, D dan E. secara keseluruhan terdiri dari 30 pot yang terdiri dari 5 pot kontrol dan 25 pot dengan campuran tanah dan endapan limbah padat dengan berbagai variasi. Tabel 1 menunjukkan komposisi dan rasio perbandingan Endapan limbah cair (ELC) dengan tanah yang digunakan.

Tabel 1. Komposisi dan ratio perbandingan Endapan limbah cair (ELC) dengan tanah yang digunakan.

Kelompok Tanaman		Endapan limbah cair (ELC)	Tanah
Kontrol	A	-	100%
	B	-	
	C	-	
	D	-	
	E	-	
I	A	1 bagian	2 bagian
	B	1 bagian	2 bagian

	C	1 bagian	2 bagian
	D	1 bagian	2 bagian
	E	1 bagian	2 bagian
II	A	1 bagian	3 bagian
	B	1 bagian	3 bagian
	C	1 bagian	3 bagian
	D	1 bagian	3 bagian
	E	1 bagian	3 bagian
III	A	1 bagian	4 bagian
	B	1 bagian	4 bagian
	C	1 bagian	4 bagian
	D	1 bagian	4 bagian
	E	1 bagian	4 bagian
IV	A	1 bagian	5 bagian
	B	1 bagian	5 bagian
	C	1 bagian	5 bagian
	D	1 bagian	5 bagian
	E	1 bagian	5 bagian
V	D	1 bagian	6 bagian
	E	1 bagian	6 bagian
	A	1 bagian	6 bagian
	B	1 bagian	6 bagian
	C	1 bagian	6 bagian

Sumber : Rancangan penelitian Pemanfaatan Endapan Limbah Cair (ELC) Industri Kulit Untuk Pupuk Tanaman Cabai.

Perlakuan dan Pemeliharaan

Penanaman

Bibit tanaman cabai yang tumbuh baik dan dinilai sehat dipindahkan dari pot penyiapan bibit ke pot-pot penelitian yang sudah disiapkan dan dikelompokkan menurut komposisi dan perbandingan yang berbeda. Tanaman cabai yang telah ditanam, pada bagian permukaan tanah ditutup mulsa/penutup tanah untuk menjaga kelembaban tanah dan mencegah tumbuhnya tanaman pengganggu. Di samping tanaman cabai ditancapkan potongan bambu (yang telah disiapkan) hingga ke dasar pot. Potongan bambu yang terletak tepat di permukaan tanah diberi tanda dengan spidol hitam sebagai titik awal pengukuran tinggi tanaman.

Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan secara teratur dan berkala untuk menjaga pertumbuhan tanaman cabai dan menjaga tanaman cabai dari penyakit. Pemeliharaan meliputi :

Penyiraman

Penyiraman dilakukan untuk mencukupi kebutuhan air tanaman cabai, dilakukan setiap pagi/sore sesuai kondisi media tanam.

Penyiangan

Penyiangan dimaksudkan untuk menghilangkan tanaman-tanaman pengganggu yang tumbuh pada media tanam. Kegiatan ini dilakukan apabila tumbuh tanaman pengganggu.

Pengendalian Hama Penyakit

Kegiatan ini dilakukan dengan maksud menjaga supaya tanaman cabai dapat tumbuh dan hidup tanpa gangguan, hama. Pelaksanaan pengendalian hama ini adalah dengan penyemprotan pestisida 1-2x dalam seminggu.

Pengontrolan

Pengontrolan dilakukan secara periodik (2 hari sekali). Kegiatan ini bertujuan mengamati pertumbuhan tanaman sebagai objek untuk mendapatkan data penelitian. Dengan pengontrolan

secara periodik maka apabila ada ketidaknormalan tanaman dapat segera diantisipasi dan diketahui pemecahannya.

Perolehan Data

Data penelitian diperoleh dari tanaman cabai yang ditanam dalam pot-pot penelitian. Data yang menjadi parameter penelitian adalah :

Pertumbuhan Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan mistar. Pengukuran diawali dari garis yang terdapat pada penyangga bambu hingga batang tanaman yang paling tinggi. Pertumbuhan tinggi tanaman dapat diketahui dari selisih tinggi batang tanaman saat pengukuran dengan tinggi batang tanaman pada pengukuran sebelumnya.

Pertumbuhan daun

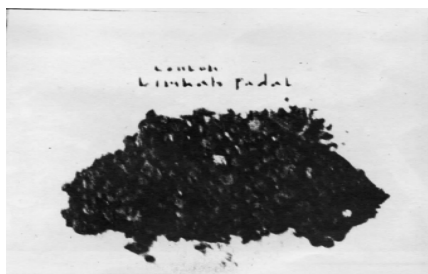
Daun yang sudah mekar dihitung satu per satu setiap tanaman. Pertumbuhan (jumlah) daun akan dapat terlihat dari selisih jumlah daun saat penghitungan dengan jumlah daun saat penghitungan sebelumnya.

Analisis Hasil

Data yang didapatkan sebagai parameter diuji dengan uji statistik menggunakan uji T dan Rancangan Acak Lengkap Pola Searah (*Completely Random Design*). Selanjutnya dilakukan *Duncan test* untuk menentukan dosis (*ratio*) yang paling baik untuk tanaman cabai apabila sebelumnya (dalam uji varian searah) ada pengaruh *ratio*.

Hasil Dan Pembahasan

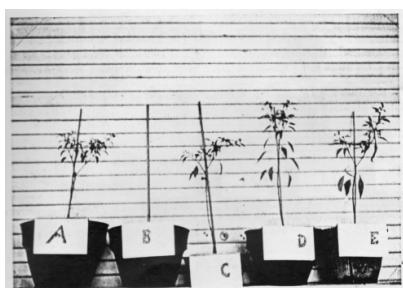
Penelitian dilaksanakan dengan melakukan pengujian kandungan kimiawi endapan limbah cair (ELC), penyemaian, penanaman di media, pemeliharaan dan pengambilan data dilanjutkan analisis dan pembahasan data yang diperoleh. Data yang diperoleh selama pemeliharaan dan pengukuran meliputi pertambahan tinggi tanaman cabai dan pertambahan jumlah daun tanaman cabai Gambar 1-8 merupakan gambar hasil pelaksanaan penelitian.



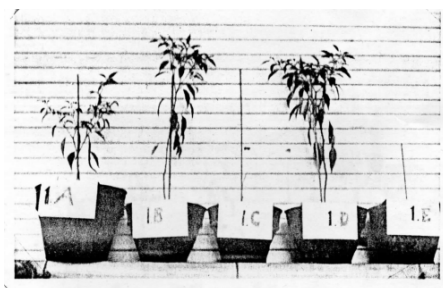
Gambar 1. Endapan limbah cair (ELC).



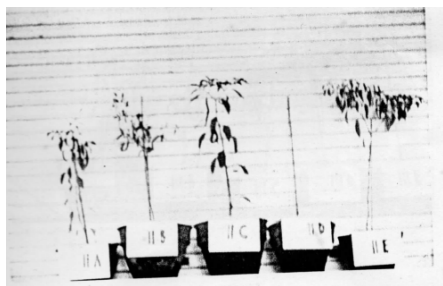
Gambar 2. Tanaman cabai dalam semaian



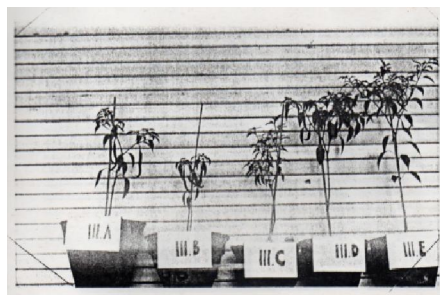
Gambar 3. Pot kontrol (100% tanah sawah)



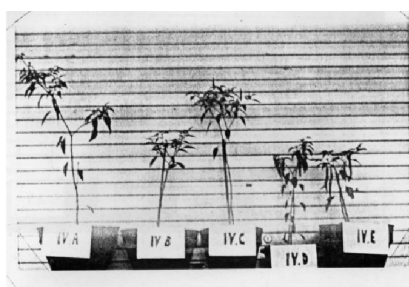
Gambar 4. Pot 1 (Ratio 1 bagian limbah : 2 bagian tanah)



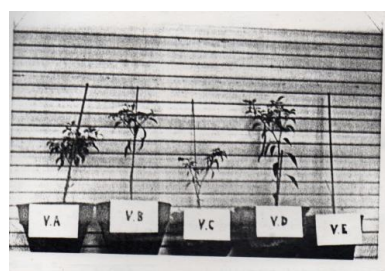
Gambar 5. Pot 2 (Ratio 1 bagian limbah : 3 bagian tanah)



Gambar 6. Pot 3 (Ratio 1 bagian limbah : 4 bagian tanah)



Gambar 7. Pot 4 (Ratio 1 bagian limbah : 5 bagian tanah)

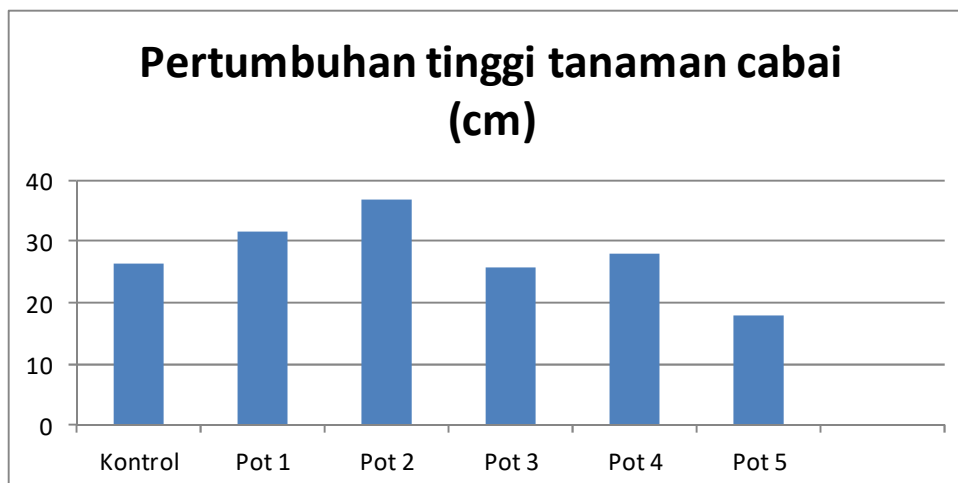


Gambar 8. Pot 5 (Ratio 1 bagian limbah : 6 bagian tanah)

Penelitian yang dilakukan melalui proses penyemaian, penanaman di media, pemeliharaan dan pengambilan data dilanjutkan analisis dan pembahasan data.

Pertambahan Tinggi Tanaman Cabai

Pertumbuhan tinggi tanaman cabai merupakan salah satu parameter dalam penelitian ini. Pengukuran tinggi tanaman untuk mengetahui pertumbuhan tinggi dilakukan secara periodik. Grafik 1 menunjukkan rata-rata pertambahan tinggi tanaman cabai.



Gambar 9. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman cabai

Sumber : Hasil perhitungan pengamatan penelitian

Dari grafik 9 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata dari masing-masing pot (masing-masing pot terdiri dari 5 pot seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 diatas) tinggi tanaman cabai antara tanaman dalam pot kontrol dengan tanaman yang diberi limbah berbeda nilainya. Untuk tanaman yang diberi limbah juga terlihat berbeda nilainya. Masing-masing tinggi tanaman yang diberi endapan limbah cair (ELC) kemudian dibandingkan dengan tinggi tanaman pada pot kontrol dengan perhitungan statistik

untuk mengetahui apakah perbedaan pertumbuhan tersebut nyata atau tidak. Pengaruh penambahan ELC terhadap perlambatan tinggi tanaman cabai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh penambahan ELC terhadap pertumbuhan tinggi tanaman cabai

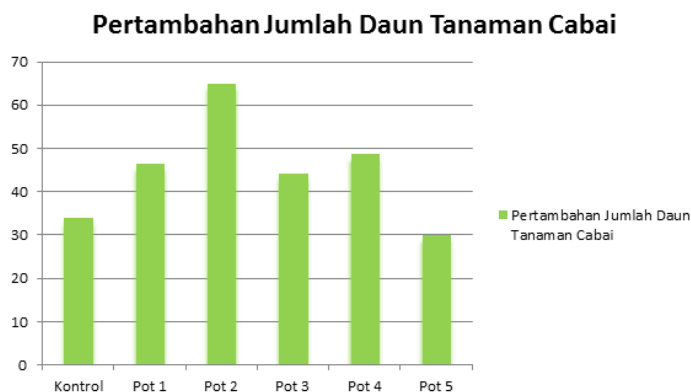
No	Perlakuan	T hitung (th)	t label (tt) p.0.1	Ket	Kesimpulan
1	Pot nomor 1 (1:2)	0,828	1,476	th < tt	Tidak ada pengaruh nyata
2	Pot nomor 2 (1:3)	3,327	1,440	th > tt	Berpengaruh nyata
3	Pot nomor 3 (1:4)	0,074	1,415	th < tt	Tidak ada pengaruh nyata
4	Pot nomor 4 (1:5)	0,384	1,415	th < tt	Tidak ada pengaruh nyata
5	Pot nomor 5 (1:6)	2,342	1,440	th > tt	Berpengaruh nyata

Sumber : Hasil perhitungan pengamatan penelitian

Berdasarkan pengamatan secara kualitatif terlihat adanya perbedaan pertumbuhan antara tanaman cabai yang diberi limbah dengan kontrol. Namun dari uji statistic hanya pot no. 1 dan 5 yang mempunyai hasil berpengaruh secara nyata. Walaupun ada pengaruh secara kualitatif, semakin banyak limbah yang diberikan tidak berarti semakin pesat pertumbuhannya. Hal ini terlihat dari kenyataan bahwa pertumbuhan paling pesat justru pada pot no.2 dengan ratio limbah : tanah adalah 1:3. Dan tanaman dengan pemberian limbah terbanyak (1:2) rata-rata perumbuhannya 31,65 cm (menempati peringkat ke-2 pertumbuhannya). Begitupun antar pot no.3 dan 4, pertumbuhan yang lebih pesat pada pot no.4 (1:5).

Pertambahan Jumlah Daun Tanaman Cabai

Parameter kedua dalam penelitian ini adalah pertambahan jumlah daun tanaman cabai yang dapat dilihat pada grafik 2.



Gambar 10. Rata-rata pertambahan jumlah daun tanaman cabai

Sumber : Dokumentasi pengamatan penelitian

Dari gambar 10 terlihat bahwa ELC mempercepat pertambahan jumlah daun (pada pot no. 1,2,3 dan 4). Pada pot no. 5 pertambahan jumlah daunnya justru lebih kecil dibanding pot kontrol. Hasil uji t mengenai pertambahan jumlah daun pada tanaman cabai yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Penambahan ELC Terhadap Pertambahan Jumlah Daun Tanaman Cabai

No	Perlakuan	T hitung (th)	t label (tt) p.0.1	Ket	Kesimpulan
1	Pot nomor 1 (1:2)	0,214	1,476	th < tt	Tidak ada pengaruh nyata
2	Pot nomor 2 (1:3)	1,873	1,440	th > tt	Berpengaruh nyata
3	Pot nomor 3 (1:4)	0,861	1,415	th < tt	Tidak ada pengaruh nyata
4	Pot nomor 4 (1:5)	1,006	1,415	th < tt	Tidak ada pengaruh nyata
5	Pot nomor 5 (1:6)	0,356	1,440	th < tt	Tidak ada pengaruh nyata

Dari hasil uji T diketahui bahwa pemberian ELC berpengaruh nyata pada penambahan jumlah daun pot no. 2 (1:3). Secara umum meskipun tidak semua pot yang diberi ELC penambahan jumlah daunnya lebih banyak (dan setelah diuji berbeda nyata), pengaruh pemberian ELC tampak pada ukuran daun yang relative lebih besar dan kelihatan lebih segar dibanding pot control. Hal ini berarti pengaruh ELC pada daun tidak hanya terlihat dari penambahan jumlah daunnya saja. Terdapatnya kandungan N dan P dalam limbah menyebabkan adanya pengaruh dalam daun tanaman cabai, baik dalam jumlahnya maupun kualitasnya seperti yang diungkapkan Nazarudin (1994).

Limbah

Limbah yang diuji secara kimiawi untuk mengetahui kandungan unsur-unsurnya. Limbah yang diuji merupakan limbah pengolahan kulit mulai dari proses *pickling* - *tanning*. Hasil uji kimiawi yang dilakukan terhadap endapan limbah cair (ELC) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji kimiawi Endapan limbah cair (ELC)

No	Parameter	Satuan	Hasil Lab	Keterangan
1	Natrium	%	1,40	Sebagai Na
2	Sulfida	%	0,60	Sebagai ion S
3	Alumunium	%	0,0052	Sebagai Al
4	Sulfat	%	0,20	Sebagai SO ₄ -
5	Calsium	%	0,238	Sebagai Ca
6	Phospat	%	0,079	Sebagai PO ₄ -
7	Chrom total	%	0,00105	Sebagai Cr
8	Kadar air	%	43,27	

Sumber : BTKL Yogyakarta

Dalam Tabel 6 terlihat bahwa dalam ELC terdapat unsur-unsur hara dalam jumlah tertentu. Data tersebut apabila dibandingkan dengan kandungan pupuk organis yang biasa digunakan petani untuk mencukupi kebutuhan zat-zat tertentu tanaman terlihat adanya beberapa unsur yang sama walaupun dengan kuantitas yang berbeda. Unsur-unsur hara yang biasa terdapat dalam pupuk organis inilah yang mempengaruhi tanaman cabai pada pertumbuhan tinggi dan penambahan daun.

Berdasarkan dari hasil dari penelitian yang dilakukan, endapan limbah cair (ELC) industri kulit yang awalnya dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan diantaranya untuk menimbun tanah (*land fill*), untuk bahan bangunan (bata beton pejal, industri kontruksi), ternyata mengandung unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman. Endapan limbah cair (ELC) juga sudah

diindikasikan memiliki unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman. Penelitian sebelumnya masih bersifat general. Penelitian ini lebih spesifik yaitu memanfaatkan endapan limbah cair (ELC) untuk pupuk tanaman yang termasuk *genus Capsicum* yaitu tanaman cabai (*Capsicum sp.*) belum pernah dilakukan sebelumnya.

Kesimpulan

1. Endapan limbah cair (ELC) proses *Beam House Operation* industri penyamakan kulit mengandung unsur hara yang menyerupai unsur pada pupuk tanaman.
2. Pemberian endapan limbah cair (ELC) ke dalam media tanam tanaman cabai secara kualitatif berpengaruh baik pada pertambahan tinggi, pertambahan jumlah daun dan secara kuantitatif tidak semuanya berpengaruh nyata.
3. Pemberian ELC dengan ratio 1 : 3 memperlihatkan pertambahan tinggi dan pertambahan jumlah daun paling banyak.

Daftar Pustaka

- [1] Anjayanti, A. dan Ambarwati, E. 2021. Mutu dan Daya Simpan Buah Cabai Merah (*Capsicum annuum L.*) sebagai Tanggapan terhadap Berbagai Jenis Pupuk Hayati. *Vegetalika*. 10 (3)159–173.
- [2] Chen, L., T. Qiang, X. Chen, W. Ren, and H. J. Zhang. 2022. Gelatin from leather waste to tough biodegradable packaging film: One valuable recycling solution for waste gelatin from leather industry. *Waste Management* 145: 10–19.
- [3] Covington, A. D., and W. Wise. 2020. *Tanning Chemistry: The Science of Leather*. Royal Society of Chemistry, Northampton, UK.
- [4] Djojowidagdo, S., 1990, *Upaya Penanganan Limbah Industri Kulit*, di Indonesia. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- [5] Eshbaugh W.H., 2012, *Taxonomy of the genus Capsicum In: Russo V.M., (Eds). Peppers: Botany, Production, and Uses*. CAB International, London, UK
- [6] Hardjodinomo, S., 1982, *Ilmu Memupuk*, Banacipta, Bandung.
- [7] Hussain, F. S., N. Memon, Z. Khatri, and Saima Memon. 2020. Solid waste-derived biodegradable keratin sponges for removal of chromium: A circular approach for waste management in leather industry. *Environmental Technology & Innovation*. 20: 101-120.
- [8] Idris, M. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Majemuk NPK, Sungkup dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*capsicum annuum l.*). *Klorofil*. 6 (1): 1 – 4.
- [9] Kemenperin. 2015. RIPIN 2015-2035, Pusat Komunikasi Publik Kementerian Perindustrian 2015, Jakarta, <https://kemenperin.go.id/ripiin.pdf>
- [10] Kurniawan, ET, 2019, *Dampak Limbah Penyamakan Kulit Terhadap Pencemaran Lingkungan Di Kabupaten Magetan*, www.researchgate.net, accessed 15.11.2022
- [11] Kusandriani Y., 1996, *Pembentukan Hibrida Cabai*, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Bandung.
- [12] Kusandriani Y. dan Muharam A., 2005, *Produksi Benih Cabai*, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Bandung
- [13] Malafaia G., et al. 2015, Vermicomposting of different types of tanning sludge (liming and primary) mixed with cattle dung, Elsevier, *Ecological Engineering* Volume 85, December 2015, Pages 301-306
- [14] Muniarti, A. 2018. Pengaruh Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens. L*) di Desa Bengo, Kecamatan Bengo Kabupaten Bone. *Jurnal NERACA PERADABAN*. 2(1).
- [15] Nazarudin, 1994, *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*, Penebar Swadaya
- [16] Nazer, D.W., R.M. Al-Sa'ed, M.A. Siebel. 2006. Reducing the environmental impact of the unhairing-liming process in the leather tanning industri. *Journal of Cleaner Production* 14 : 65-74.

- [17] Nurcahya, I. · Noertjahyani · H. Mulyana. 2019. Pertumbuhan, hasil, dan kandungan kromium kangkung darat akibat kombinasi macam dan dosis bahan organik pada media tanam tercemar. *Jurnal Kultivasi*. 18 (3).
- [18] Popiolski, A.S., C. E. D. Oro, J. Steffens, C. A. Bizzi, D Santos, K. O. Alessio, E. M.M. Flores, F. A. Duarte, R. M. Dallago. 2022. Microwave-assisted extraction of Cr from residual tanned leather: A promising alternative for waste treatment from tannery industry. *Journal of Environmental Chemical Engineering*. 10: 1-6.
- [19] Senthil R., Kavukcu S.B., Çakır S., Hayati Türkmen H., Başaran B., & Alagumuthu T., 2022, Utilization of various solid leather wastes for the production of blended bricks, *Clean Techn Environ Policy* 24, 1889–1901
- [20] Sivaram, NM., D. Barlk. 2019. Toxic Waste From Leather Industries. Eneery From Toxic Organic Waste for Heat and Power Generation.
- [21] Widyodiningrat, S., 2010, Pemanfaatan limbah lumpur padat dari industri penyamakan kulit untuk pembuatan bata beton pejal, *Majalah Kulit, Karet dan Plastik Vol. 26 No.01*, Yogyakarta.
- [22] Wulandari, A., K. Hendarto, T. D. Andarasari & S. Widagdo. 2022. Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Aplikasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Bibit Cabai Keriting (*Capsicum Annuum L.*) *Jurnal Agrotek Tropika*. 6(1): 08-14
- [23] Yuvaraj A., Karmegam N., Ravindran B., Soon Woong Chang S.W., Mukesh KumarAwasthi M.K., Kannan S., Thangaraj R., *Recycling of leather industrial sludge through vermitechology for a cleaner environment—A review, Elsevier, Industrial Crops and Products*, Volume 155, 1 November 2020, 11279