

ANALISA PENGGUNAAN TANAH LIAT DAN TANAH LEMPUNG DALAM PEMBUATAN *SUBSTRAT SOIL* UNTUK *AQUATIC PLANT*

Anggi Wahyu Kusuma dan Agung Ari Wibowo

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang, Indonesia
anggiwk@gmail.com ; [agung.ari@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Substrate soil merupakan media tanam yang ada didalam *aquascape* yang mengandung unsur organik serta mineral yang penting bagi tumbuhan air. Bahan baku utama dari *substrate soil* bermacam-macam bisa dari pasir maupun tanah, tetapi penggunaan tanah dalam pembuatan *substrate soil* dinilai lebih efektif dibandingkan dengan pasir dikarenakan tanah memiliki sifat yang berat serta melekat dan mampu mengikat akar tanaman dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan penggunaan bahan baku tanah liat dan tanah lempung pada pembuatan *substrate soil* terhadap ketahanan *soil* yang dihasilkan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kering dengan bahan utama yaitu tanah liat dan tanah lempung sebanyak 500 gram, kotoran kambing dan arang sebanyak 50 gram. Dari hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa bahan baku tanah liat memiliki tingkat ketahanan bahan baku tanah liat lebih baik dibandingkan dengan bahan baku tanah lempung yang dibuktikan dengan hasil perendaman *substrate soil* di dalam air menunjukkan bahwa selama 7 hari *substrate soil* masih tahan terhadap air. Sedangkan untuk analisa pH penggunaan bahan baku tanah liat memiliki nilai pH yang sesuai yaitu sebesar 6,2 dihari pertama dan dihari ke tujuh pH air sebesar 7. Hasil dari analisa TDS bahan baku tanah liat memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan bahan baku tanah lempung yaitu dengan rentang 200-320 mg/l untuk tanah liat dan 298-400 mg/l untuk tanah lempung. Berdasarkan hasil menunjukkan bahwa penggunaan bahan baku tanah liat memiliki hasil analisa yang sesuai standar untuk kehidupan organisme akuatik.

Kata kunci: *Substrate soil, aquascape, tanah liat, pH, total dissolved solid*

ABSTRACT

Substrate soil is a planting medium in an *aquascape* that contains organic and mineral elements that are important for aquatic plants. The main raw material for *substrate soil* varies from sand to soil, but the use of soil in making *substrate soil* is considered more effective than sand because the soil has a heavy and sticky nature and is able to bind plant roots well. This study aims to compare the use of clay and clay as raw materials in the manufacture of *substrate soil* against the resistance of the resulting soil. The method used in this study is the dry method with the main ingredients of 500 grams of clay, 50 grams of goat manure and charcoal. The results obtained indicate that the clay raw material has a better level of resistance than the clay raw material as evidenced by the results of soaking the *substrate soil* in water, indicating that for 7 days the *substrate soil* is still resistant to water. As for the pH analysis, the use of clay raw materials has an appropriate pH value of 6.2 on the first day and on the seventh day the pH of water is 7. The results of the TDS analysis of clay raw materials have a lower value than the use of soil raw materials. clay, namely in the range of 200-320 mg/l for clay and 298-400 mg/l for clay. Based on the results, it shows that the use of clay as raw material has analytical results that are in accordance with the standards for the life of aquatic organisms.

Keywords: *Substrate soil, aquascape, clay, pH, total dissolved solid*

1. PENDAHULUAN

Aquatic Plant atau biasa disebut tumbuhan air merupakan tumbuhan yang telah beradaptasi untuk hidup di lingkungan perairan (air asin atau air tawar). Media tanam *aquascape* yang dijadikan sebagai lapisan *fading* atas *aquascape* yang bersentuhan langsung dengan akar tanaman. *Substrate Soil* telah dilengkapi dengan nutrisi yang sangat baik dalam pertumbuhan dan kesuburan tanaman. Sangat cocok untuk tanaman karpet, *stem factory*, maupun udang dan ikan tropis yang membutuhkan pH rendah. *Aquascape* merupakan penataan taman di dalam air yang diaplikasikan pada kolam maupun *terrarium*, atau sebagai miniatur ekosistem di dalam air. Jadi, supaya ekosistem tetap terjaga keindahannya, maka dalam pembuatannya perlu berhati-hati dan tidak menggunakan bahan kimia [1].

Pada pembuatan *substrate soil* ini menggunakan bahan baku tanah, hal ini dikarenakan tanah di Indonesia sangat melimpah jumlahnya. Kita dapat menemui banyak jenis tanah, seperti tanah liat, tanah lempung dan tanah humus. Bahan baku lain yang digunakan adalah kotoran kambing. Kotoran kambing dipilih karena sangat mudah ditemukan. Mayoritas masyarakat Indonesia bekerja dibidang peternakan, tetapi banyak yang belum mengetahui manfaat dari kotoran kambing untuk produksi *substrate soil*. *Substrate soil* memiliki banyak kesamaan dengan pupuk organik hal ini ditinjau dari segi bahan baku yang digunakan seperti tanah dan kotoran hewan. Hal yang membedakan adalah hasil produk akhirnya. Untuk *Substrate soil* berbentuk granul atau butiran kecil sedangkan pupuk organik berbentuk serbuk padat. Beberapa penelitian yang menggunakan tanah dan kotoran hewan sebagai bahan baku pembuatan *substrate soil* menunjukkan hasil cukup efektif. Menurut Putra dkk [2] menyebutkan hasil penelitiannya bahwa penggunaan lapisan tanah paling atas yang dicampur dengan kompos lebih tinggi persentase tumbuhnya tanaman. Menurut Rimal dkk [3], menyebutkan hasil *substrate* tanah memiliki pengaruh yang baik terhadap kualitas air dalam budidaya ikan yaitu memiliki kandungan oksigen terlarut sebesar 5,37 ppm – 7,28 ppm dan nilai *salinitas* air berkisar antara 30%-34%.

Menurut Nuriyah [4], pada penelitiannya menunjukkan bahwa hasil penggunaan tanah liat dengan penambahan pupuk kandang lebih baik dibandingkan tanah lainnya, dengan hasil tanaman yang dapat menyerap unsur hara dengan baik dan juga memberikan nutrisi yang lebih bagi tanaman. Penelitian ini merupakan penelitian yang baru dikarenakan *substrate soil* baru *trending* dalam masyarakat kurang dari 5 tahun. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh penggunaan bahan baku tanah liat dan tanah lempung pada proses pembuatan *substrate soil* untuk *aquatic plant*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan percobaan dengan menggunakan 2 bahan baku tanah yaitu tanah liat dan tanah lempung. Tanah liat yang digunakan pada penelitian ini diambil dari tanah kebun yang jauh dari tempat pembuangan sampah dan bahan pencemar lainnya yaitu di wilayah taman Sudimoro Kota Malang sedangkan untuk tanah lempung diambil dari tanah yang ada di rawa sekitar Kelurahan Tasikmadu, Kota Malang. Proses pembuatan *substrate soil* ini menggunakan metode kering yaitu sebelum diproses bahan baku dikeringkan dahulu dengan sinar matahari sampai benar-benar kering. Setelah bahan baku tanah kering, dilanjutkan dengan proses *size reduction* untuk mendapatkan butiran tanah yang sangat halus sekitar 0,02 mm atau 500 mesh, selanjutnya tanah dicampur dengan pupuk kandang dengan jumlah 10 % dari total tanah yang digunakan dan dihaluskan menjadi partikel seperti debu

sekitar 0,002 mm atau 1000 mesh dan tahap terakhir yaitu proses granulasi menggunakan alat pan granulator untuk mendapatkan produk akhir berupa butiran granul yang memiliki ukuran sebesar 2-3 mesh.

Pada penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium dengan menggunakan proses *batch*, dengan cara menggunakan peralatan *hammer mill* sebagai proses *size reduction*, *mixing tank* sebagai proses pencampuran dan *pan granulator* sebagai proses *granulasi*. Dengan variabel yang digunakan yaitu, jumlah tanah liat dan tanah lempung sama yaitu sebanyak 500 gram dan jumlah kotoran kambing dan arang sebesar 50 gram. Sampel diambil setelah proses selesai yaitu waktu perendaman *substrate soil* dalam air dalam 7 hari. Pengambilan data didapatkan dengan analisis ketahanan *substrate soil*, TDS, dan uji pH.

Sampel *substrate soil* yang telah jadi dilakukan uji ketahanan dalam air, TDS, dan uji pH. Untuk uji ketahanan dilakukan dengan cara organoleptik dengan melihat kondisi *substrate soil* yang ada di dalam air, apakah akan langsung hancur atau tahan lama. Untuk analisis TDS dan uji pH dilakukan menggunakan alat TDS meter dan pH meter.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengaruh Penggunaan Bahan Baku Tanah Liat dan Tanah Lempung terhadap Ketahanan Substrat Soil

Karakteristik tanah liat awal memiliki warna coklat kemerahan dengan tekstur halus seperti pasir sedangkan tanah lempung memiliki warna coklat kehitaman dengan bongkahan yang keras dan tekstur setelah proses *size reduction* yaitu halus seperti pasir. Proses *granulasi* dilakukan secara *batch* dengan menggunakan peralatan *pan granulator*. Parameter ketahanan merupakan salah satu parameter yang diuji pada penelitian ini dengan variabel jumlah tanah liat dan tanah lempung sebanyak 500 gram dan lama perendaman untuk pengambilan sampel dilakukan selama 7 hari. Analisis ketahanan dilakukan pada sampel setelah pengolahan dengan menggunakan merendam *substrat soil* dalam botol wadah minuman selama 7 hari dengan suhu kamar 25 °C. Hasil analisis Ketahanan ditunjukkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Ketahanan *substrat soil* dengan bahan baku tanah liat dan tanah lempung

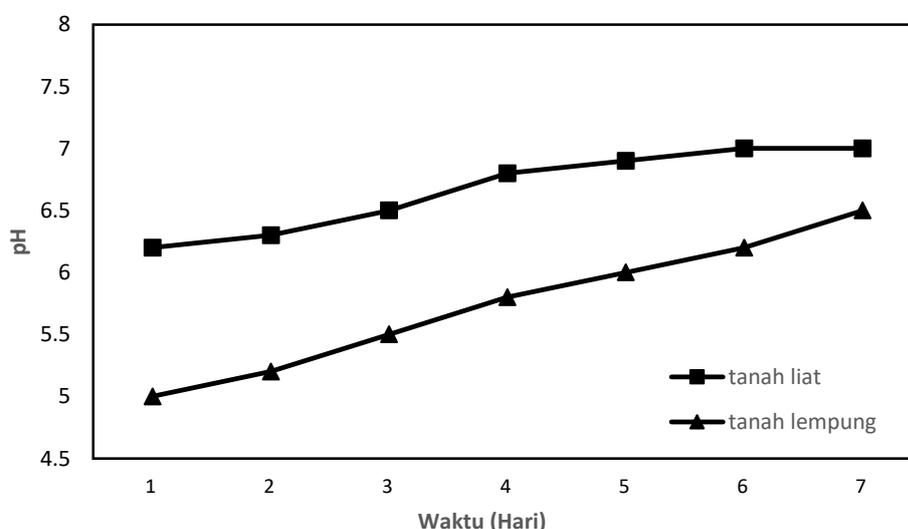
No	Hari	Tanah Liat	Tanah Lempung
1	1	Tahan	Tahan
2	2	Tahan	Sebagian Hancur
3	3	Tahan	Sebagian Hancur
4	4	Tahan	Hancur
5	5	Tahan	Hancur
6	6	Tahan	Hancur
7	7	Sebagian Hancur	Hancur

Hasil yang terlihat pada tabel menunjukkan pada analisis ketahanan bahan baku tanah liat memiliki tingkat ketahanan yang baik dibandingkan dengan bahan baku tanah lempung. Hal ini bisa dilihat pada tabel 1 diatas yang menunjukkan bahwa semakin bertambahnya hari *substrate soil* akan semakin tahan terhadap air yaitu tingkat kepadatan pada *substrat soil* sangat baik, namun pada hari ke 7 ada sebagian dari produk yang hancur hal ini dikarenakan proses *treatment atau granulasi* yang kurang baik atau tingkat

kepadatan pada *substrate soil* sedikit kurang, yang mengakibatkan *substrate soil* yang memiliki banyak rongga sehingga air akan mudah masuk kedalam *soil* sehingga tidak bertahan lama dalam bentuk granul. Pada bahan baku tanah lempung, pada hari pertama *substrate soil* yang direndam dalam air memiliki ketahanan yang baik namun pada hari ke 2 dan ke 3 ada sebagian dari *soil* yang hancur, penelitian masih dilanjutkan di hari berikutnya untuk melihat sampai mana ketahanan *soil* terhadap air. Hasil didapatkan, pada hari ke 5 sampai ke 7 *substrate soil* yang direndam hancur semuanya dan kembali kedalam bentuk tanah lempung. Hal ini dikarenakan pada tanah lempung memiliki kandungan air 16 % lebih banyak dibandingkan dengan tanah liat yaitu sekitar 8 %. Menurut Khadijah dkk [5], pada penelitiannya mengungkapkan bahwa tanah yang memiliki tekstur lebih basah atau tanah lempung memiliki kadar air yang lebih banyak dibandingkan dengan tanah liat dan tanah lapisan atas.

3.2. Pengaruh Penggunaan Bahan Baku Tanah Liat dan Tanah Lempung terhadap Nilai pH

Tanah liat dan tanah lempung memiliki karakteristik pH yang asam, menurut Sianturi dkk [6], tanah lempung memiliki pH yang lebih rendah dibandingkan dengan tanah liat tetapi keduanya masih tergolong asam dengan rentang pH sekitar 3,5 – 7. Peningkatan pH tanah dikarenakan adanya bahan organik dalam tanah yang masih belum terdekomposisi dengan baik dan masih melepaskan asam-asam organik. Hasil analisis pH ditunjukkan oleh Gambar 1.



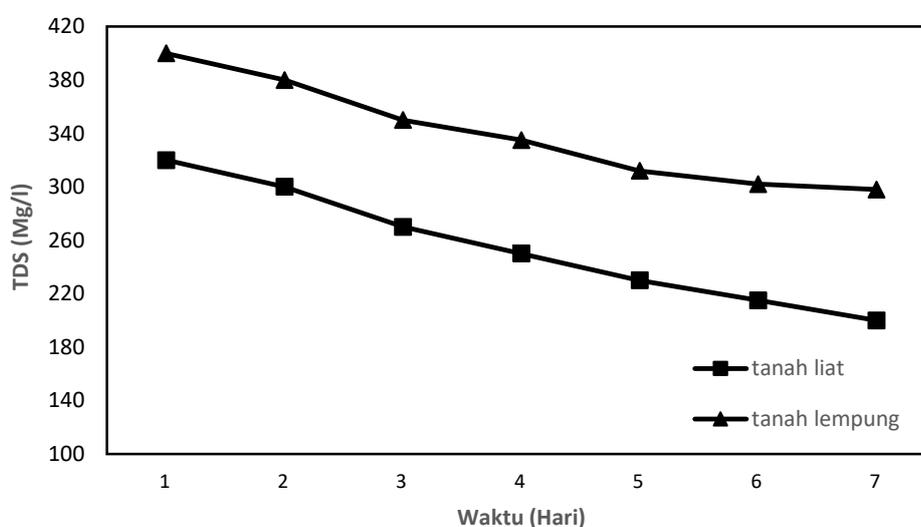
Gambar 1. Pengaruh tanah liat dan tanah lempung terhadap nilai pH

Pada bahan baku tanah liat terjadi kenaikan pH pada setiap harinya. Dapat dilihat dari grafik diatas pada hari pertama nilai pH sebesar 6,2 dan terus naik hingga hari ke tujuh dengan nilai pH sebesar 7. Pada bahan baku tanah lempung juga terjadi kenaikan nilai pH pada tiap harinya dari pH 5 – 6. pH tanah termasuk dalam kategori asam hal ini dikarenakan adanya air hujan, respirasi akar dan pemberian pupuk organik [7]. Berdasarkan hasil menunjukkan bahwa penggunaan bahan baku tanah liat memiliki nilai pH yang sesuai untuk kehidupan organisme akuatik. Hal ini sesuai dengan pendapat Ekubo dan Abowei [8], bahwa nilai pH dibawah 4 akan merugikan bagi kehidupan akuatik. Pada

organisme akuatik tidak bisa bertahan hidup dengan kisaran fluktuasi pH yang tinggi karena akan mengakibatkan kematian organisme akuatik. Oleh karena itu, air dengan kisaran *fluktuasi* pH yang rendah akan lebih mendukung bagi kehidupan akuatik.

3.3 Pengaruh Penggunaan Bahan Baku Tanah Liat dan Tanah Lempung terhadap *Total Dissolved Solid (TDS)*

Analisis kekeruhan merupakan analisis terakhir yang dilakukan selain analisis ketahanan dan pH. Tingkat padatan terlarut dari kedua bahan baku dalam proses perendaman telah menunjukkan hasil cukup baik. Hasil tingkat padatan terlarut dari kedua bahan baku ditunjukkan oleh Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Pengaruh tanah liat dan tanah lempung terhadap nilai TDS

Pada bahan baku tanah liat terjadi penurunan nilai padatan terlarut pada setiap harinya. Dapat dilihat dari grafik diatas pada konsentrasi bahan baku tanah liat, di hari pertama nilai TDS sebesar 320 mg/l dan terus turun hingga hari ke 7 dengan nilai TDS sebesar 200 mg/l. Pada bahan baku tanah lempung juga terjadi penurunan nilai padatan terlarut pada tiap harinya dari 400 mg/l sampai di angka 298 mg/l. Partikel yang menyebabkan terjadinya kekeruhan adalah dari tanahnya sendiri dan dari bahan organik yang ada di dalam tanah tersebut. *Total Dissolved Solid (TDS)* merupakan padatan yang memiliki ukuran lebih kecil dari pada padatan tersuspensi atau indikator jumlah zat baik organik maupun non organik yang terkandung dalam air [9]. Bahan yang terlarut dalam air tidak bersifat toksik, akan tetapi jika berlebihan akan meningkatkan nilai kekeruhan yang selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari kedalam air dan akhirnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman air. Tingginya kadar TDS akan mencemari badan air sehingga akan mematikan kehidupan akuatik. Pengaruh yang menyangkut standar dari penyimpangan kualitas air akan menimbulkan kekeruhan yang tidak enak dipandang mata [10]. Penggunaan bahan baku tanah liat memiliki nilai TDS yang lebih rendah dibandingkan dengan tanah lempung, dalam hal ini peran arang sebagai bahan pembantu dalam pembuatan *substrat soil* mampu mengurangi nilai TDS, hal ini

dikarenakan arang mempunyai luas permukaan yang besar sehingga memiliki kemampuan untuk menyerap partikel terlarut dalam air. Dalam hal ini penggunaan bahan baku tanah liat sesuai untuk kehidupan organisme akuatik [11].

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan baku tanah liat yang digunakan memiliki pengaruh dalam ketahanan maupun dalam nilai pH dan total padatan terlarut (TDS). Dimana pada tingkat ketahanan bahan baku tanah liat lebih baik dibandingkan dengan bahan baku tanah lempung. Hal ini dibuktikan dengan hasil perendaman *substrat soil* di dalam air menunjukkan bahwa semakin bertambahnya hari substrat soil semakin tahan terhadap air. Sedangkan untuk analisa pH penggunaan bahan baku tanah liat memiliki nilai pH yang sesuai yaitu sebesar 6,2 dihari pertama dan dihari ke tujuh pH air sebesar 7. Untuk analisa TDS (Total Dissolved Solid) penggunaan bahan baku tanah liat memiliki nilai TDS yang lebih rendah dibandingkan dengan tanah lempung yaitu memiliki rentang sebesar 200-320 mg/l dan untuk tanah lempung sebesar 298-400 mg/l. Berdasarkan hasil menunjukkan bahwa penggunaan bahan baku tanah liat memiliki hasil analisa yang sesuai standar untuk kehidupan organisme akuatik.

Saran yang dapat dilakukan dalam penelitian ini adalah untuk selalu memperhatikan kadar kotoran kambing yang digunakan, dikarenakan jika terlalu banyak kadar kotoran kambing maka kondisi air akan terlalu asam dan hal ini akan mengakibatkan kematian organisme dalam akuatik.

Referensi

- [1] M. P. Bimantio and D. P. P. Aragih, "Benefisiasi Prarancangan Proses Pengolahan Pupuk Granul," *Pros. Semin. Instiper Perkemb. Penelit. Instiper dalam Menanggapi Era Teknol. Maju Bid. Perkeb. I*, pp. 103–115, 2018.
- [2] Putra Yani, "Pengaruh Media Tanam Top Soil dan Sub Soil Dengan Amandemen, Inokulum Rhizobium Sp Terhadap Pembentukan Bintil Akar Pada Tanaman *Mucuna bracteata*," pp. 14–16, 2016.
- [3] Hamal, "Pengaruh Substrat yang Berbeda Terhadap Sintasan Udang Putih *Penaeus marginensis*," vol. 16, no. November, pp. 109–118, 2017.
- [4] A. Nuriyah, "Pengaruh kesuburan tanah terhadap nutrisi tanaman," no. June, pp. 1–13, 2020.
- [5] S. Khodijah and S. Soemarno, "Studi Kemampuan Tanah Menyimpan Air Tersedia Di Sentra Bawang Putih Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang," *J. Tanah dan Sumberd. Lahan*, vol. 6, no. 2, pp. 1405–1414, 2019.
- [6] D. Sianturi, "Universitas Sumatra Utara Poliklinik Universitas Sumatra Utara," *J. Pembang. Wil. Kota*, vol. 1, no. 3, pp. 82–91, 2021.
- [7] Odan, "Anorganik", "Berita Terpopuler," pp. 1–4, 2021.
- [8] A. A. Ekubo and J. F. N. Abowei, "Review of some water quality management principles in: Culture fisheries," *Res. J. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 3, no. 12, pp. 1342–1357, 2011.
- [9] A. Takwanto and M. Rahayu, "Pengaruh Konsentrasi Ozon Terhadap Nilai Ph Dan Total Dissolve Solid (Tds) Produk Air Minum Dalam Kemasan (Amdk)," *Distilat J. Teknol.*

- Separasi*, vol. 7, no. 2, pp. 347–352, 2021, doi: 10.33795/distilat.v7i2.239.
- [10] E. Kustiyaningsih and R. Irawanto, “Pengukuran Total Dissolved Solid (TDS) Dalam Fitoremediasi Deterjen Dengan Tumbuhan *Sagittaria lancifolia*,” *J. Tanah dan Sumberd. Lahan*, vol. 7, no. 1, pp. 143–148, 2020.
- [11] Darwin, “Penggunaan Zeolit dan Arang Aktif Pada Proses Pengolahan Air Sumur,” *Darwin*, 2010.