

PENGARUH PENGGUNAAN KOTORAN SAPI DAN SUHU PENGERINGAN TERHADAP SIFAT FISIK *SUBSTRAT SOIL* UNTUK *AQUASCAPE*

Avana Zulfi Azizah, Agung Ari Wibowo

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia
avanazulvia6652@gmail.com ; [agung.ari@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Aquascape belakangan ini sangat digemari oleh kalangan masyarakat. Akan tetapi banyak masyarakat yang kesulitan dalam penanaman tanaman hidup pada *aquascape* dikarenakan media tumbuh yang susah. *Substrat soil* adalah media tanam yang dapat digunakan sebagai media tanam pada tanaman air. *Substrat soil* terbuat dari tanah yang dibentuk menjadi granul. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi kotoran sapi dan suhu operasi pada sifat fisik *substrat soil* untuk *aquascape*. Variabel dari penelitian ini adalah konsentrasi kotoran sapi dengan jumlah rasio perbandingan bahan antara kotoran sapi dan tanah humus. Rasio perbandingan 5% (b/b) kotoran sapi : 95% (b/b) tanah humus dari jumlah massa total sampel, 10% : 90%, 15% : 85%, 20% : 80% dan 25% : 75%. dan suhu pengeringan yaitu *low heat temperature* (30°C), *medium heat temperature* (60°C), dan *high heat temperature* (120°C). Hasil terbaik dalam penelitian ini adalah pada perbandingan kotoran sapi dengan tanah humus 5% (b/b) : 95% (b/b) dari jumlah massa total sampel pada suhu pengeringan terbaik *high heat temperature* (120°C).

Kata kunci: *Aquascape, Kotoran sapi, Substrat Soil*

ABSTRACT

Aquascape has recently been popular in society. However, people have difficulty planting live plants in *aquascape* because the planting media is difficult. Soil substrate is planting media that can be used as a planting media for aquatic plants. Soil substrate is made of soil that is formed into granules. This research aimed was to know the effect of cow dung concentration and the temperature of operating the quality soil substrate for *aquascape*. The variable of this research is the cow dung concentration with the number of material comparison ratio material between cow dung and humus soil. The comparison ratios are 5% (w/w) cow dung: 95% (w/w) humus soil from the number of specimen total mass, 10%: 90%, 15%: 85%, 20%: 80%, and 25%: 75%. Furthermore, the drying temperatures are at low heat temperature (30°C), medium heat temperature (60°C), and high heat temperature (120°C). The best result of this research is the ratio of 5% (w/w) cow dung with 95% (w/w) humus soil of the specimen total mass, and the drying temperature is at high heat temperature (120°C).

Keywords: *Aquascape, Cow Manure, Soil Substrate*

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini banyak kalangan masyarakat yang memiliki kegemaran dalam bidang *aquascape*. *Aquascape* adalah seni mengatur tanaman air dan batu, batu karang, koral, atau kayu apung, secara alami dan indah di dalam akuarium sehingga memberikan efek seperti berkebun di bawah air [1][2]. Tujuan utama dari *aquascape* adalah untuk menciptakan sebuah pemandangan bawah air *aquascape* biasanya berisi kayu, ikan, batu, pasir, dan tanaman air yang indah[3][4]. *Aquascape* biasanya menggunakan tanaman hidup untuk pembuatannya. Oleh sebab itu dibutuhkan media tanam yang baik agar tanaman yang digunakan sebagai media *aquascape* tetap hidup dan ternutrisi.

Substrat soil adalah sebuah media yang digunakan untuk tempat hidup tanaman yang ada di dalam air. Oleh sebab itu jenis *substrat* sangat mempengaruhi berbagai macam jenis tumbuhan ataupun hewan yang akan hidup di atasnya. Dalam pemilihan *substrat* perlu mempertimbangkan berbagai aspek seperti kemampuan *substrat* dalam mendukung tumbuh dan berkembangnya sebuah tanaman dengan baik tanpa mengurangi keindahan ekosistem itu sendiri. Bahan-bahan yang dapat digunakan dalam pembuatan *substrat soil* adalah pasir, tanah, dan bebatuan. Tanah adalah media tanam yang paling bagus untuk tanaman [5]. Tanah yang bagus yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan *substrat soil* adalah tanah humus. Humus adalah bahan atau material organik yang berasal dari degradasi ataupun pelapukan daun-daunan serta ranting-ranting tanaman yang sudah membusuk dan akhirnya berubah menjadi tanah [6][7]. Seperti tanaman pada umumnya, tanaman air dalam *aquascape* juga membutuhkan nutrisi untuk proses tumbuh dan fotosintesis seperti pupuk [8]. Pupuk adalah nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman.

Kotoran sapi merupakan bahan yang biasa dijadikan sebagai bahan baku pupuk kandang. Kotoran sapi sendiri memiliki kandungan gas amonia yang tinggi. Kotoran sapi biasanya dikeringkan dan difermentasi terlebih dahulu untuk menurunkan kandungan amoniak. Namun, selain itu kotoran sapi juga memiliki kandungan nitrogen yang tinggi dibanding dengan feses atau kotoran hewan ternak yang lain. Kotoran sapi sendiri memiliki kandungan kimia sebagai berikut : Nitrogen, phospor, kalium, kadar air 85-92% dan beberapa unsur-unsur lain seperti (Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, dan Zn) sehingga kotoran sapi dapat dimanfaatkan untuk membuat kompos atau pupuk kandang yang memiliki manfaat utama mempertahankan struktur fisik tanah sehingga akar dapat tumbuh secara baik [9][10].

2. METODOLOGI PENELITIAN

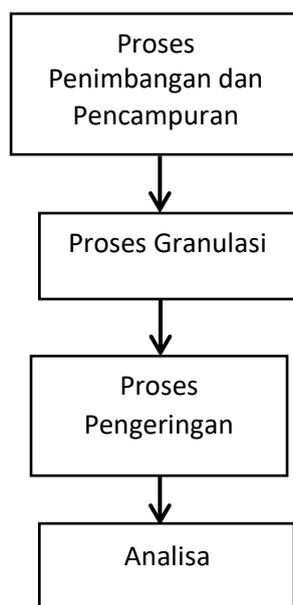
2.1 Bahan

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini yaitu kotoran sapi, *bentonite clay*, tanah humus, dan air. Kotoran sapi yang digunakan pada penelitian diperoleh dari peternakan sapi perah di daerah Gunung Kawi, Kabupaten Malang. Kotoran sapi yang akan digunakan terlebih dahulu dibiarkan 5 hari untuk mengurangi gas amonia yang terkandung di dalamnya. Tanah humus yang digunakan pada penelitian diperoleh dari penjual tanah humus yang berada di daerah Gunung Kawi, Kabupaten Malang. *Bentonite clay* yang digunakan dalam penelitian adalah *bentonite clay* padat yang sudah menjadi bubuk. *Bentonite clay* diperoleh dari penjual bahan-bahan kimia yang berada di daerah Kepanjen, Kabupaten Malang.

2.2 Prosedur Penelitian

Tahap awal pada penelitian ini adalah pengeringan bahan baku kotoran sapi. Pengeringan dilakukan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari selama 5 hari. Selanjutnya kotoran sapi yang telah kering dan tanah humus dihaluskan dan diayak dengan menggunakan *screener* berukuran 40 mesh. Kemudian kotoran sapi ditimbang sesuai dengan jumlah dan variasi yang telah ditetapkan. Setiap sampel menggunakan massa 100 g yang sudah terdiri dari kotoran sapi, tanah humus, *bentonite clay*, dan air. Proses selanjutnya adalah proses pencampuran dan granulasi dengan dibantu air sebagai agen pembentuk granul. Seluruh bahan yang telah ditimbang (kecuali air) dicampur dalam satu wadah (baskom besar). Kemudian dilakukan penyemprotan dengan air secara perlahan sambil dilakukan proses granulasi (baskom digoyangkan dengan arah putaran searah). Tahap akhir adalah tahap pengeringan dengan teknik penyangraian granul *substrat soil* dengan suhu yang divariasikan untuk mendapatkan tingkat kekeringan dan kekuatan granul *substrat soil* yang paling sesuai.

Untuk proses pembuatan dapat di lihat dalam diagram alir pembuatan substrat soil untuk *aquascape* pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan *substrat soil* untuk *aquascape*

Analisa yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil pada setiap variabel adalah analisa perubahan pH pada air, analisa TDS atau kekeruhan, dan analisa waktu hancur granul *substrat soil* setelah direndam didalam air.

2.3 Analisa TDS

Total Dissolved Solid (TDS) atau padatan terlarut adalah padatan-padatan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari padatan tersuspensi [11]. Bahan-bahan terlarut pada perairan alami tidak bersifat toksik, akan tetapi jika berlebihan dapat meningkatkan nilai kekeruhan yang selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke dalam air dan akhirnya berpengaruh terhadap proses fotosintesis di perairan [12]. Satuan yang digunakan biasanya **ppm** (*part permillion*) atau yang sama dengan miligram per liter (**mg/L**) untuk pengukuran konsentrasi massa kimiawi yang menunjukkan berapa banyak

gram dari suatu zat yang ada dalam satu liter dari cairan [13]. Pada analisa TDS, TDS meter dimasukkan ke dalam rendaman *substrat soil* hingga hasilnya konstan.

2.4 Analisa pH

Analisa pH merupakan salah satu pengujian yang sering digunakan dalam analisa air. pH merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan sifat kimia dan biologi air. Hal ini mempengaruhi bentuk kimia dan dampak lingkungan dari berbagai zat kiia dalam air [14]. Analisa pH dalam penelitian ini adalah analisa yang dilakukan untuk melihat perubahan pH air yang digunakan untuk perendaman *substrat soil*. Analisa pH yang dilakukan adalah dengan cara membandingkan pH air netral sebelum dilakukan perendaman granul *substrat soil* dan sesudah perendaman. Analisa pH dilakukan menggunakan pH meter yang dicelupkan kedalam rendaman *substrat soil*.

2.5 Analisa Durabilitas

Analisa durabilitas adalah analisa yang dilakukan untuk melihat ketahanan atau kekuatan produk ketika dalam air. Analisa durabilitas digunakan untuk mengetahui kualitas fisik granul [15]. Pada penelitian yang telah dilakukan durabilitas dipengaruhi dari kekuatan bahan perekat dan pemanasan *soil*. Pada analisa durabilitas *substrat soil* dimasukkan dalam gelas yang berisi air dan dibiarkan beberapa hari untuk melihat ketahanan dan kekuatan *soil* saat berada didalam air.

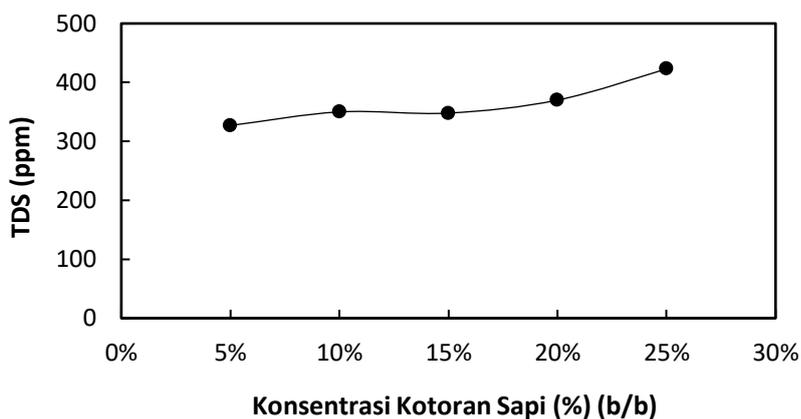
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa yang dilakukan adalah analisa karakteristik dari *substrat soil*. Tujuan dari analisa tersebut dilakukan untuk mengetahui kualitas mutu hasil pembuatan *substrat soil* berbahan baku tanah humus dan kotoran sapi dengan berbagai komposisi pencampuran bahan baku serta menggunakan suhu dan perekat *bentonite clay* sebagai pengontrol atau pembanding. Analisa yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil pada setiap variabel adalah analisa perubahan pH pada air, analisa TDS atau kekeruhan, dan analisa waktu hancur granul setelah direndam didalam air.

3.1 Analisa Total Dissolved Solid (TDS)

1. TDS berdasarkan Konsentrasi Kotoran Sapi

Analisa TDS dilakukan dengan mengukur TDS substrat soil yang dimasukkan ke dalam air. Pada Gambar 2 menampilkan hubungan antara konsentrasi kotoran sapi dengan TDS. Analisa dilakukan setelah 1 minggu perendaman dengan massa *soil* dan air yang sama pada setiap variabel.

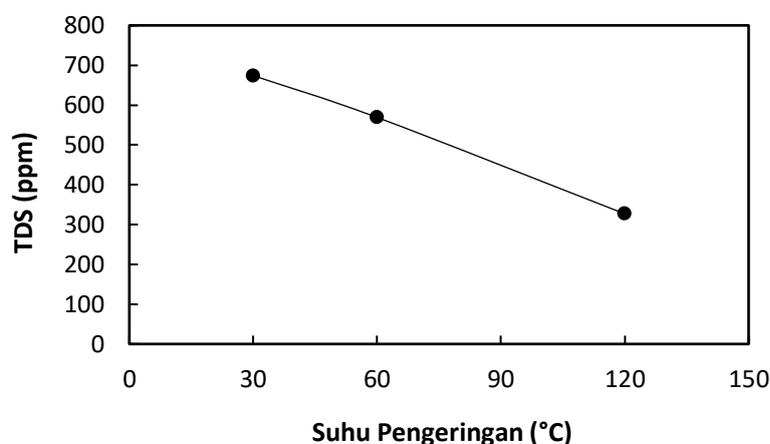


Gambar 2. Hubungan konsentrasi kotoran sapi dengan TDS.

Berdasarkan Gambar 2 konsentrasi terbaik yang dapat digunakan untuk membuat granul *substrat soil* adalah 5% (b/b) dari jumlah massa total sampel. Dibandingkan dengan variabel konsentrasi lainnya, konsentrasi kotoran sapi 5% (b/b) dari jumlah massa total sampel, menghasilkan TDS yang terkecil pada air yaitu sebesar 327 ppm.

2. TDS berdasarkan Suhu Pengeringan

Pada gambar 3 hubungan antara suhu pengeringan granul dengan TDS yang dilakukan analisa setelah 1 minggu perendaman dengan massa *soil* dan air yang sama pada setiap variabelnya.



Gambar 3. Hubungan suhu pengeringan granul dengan TDS

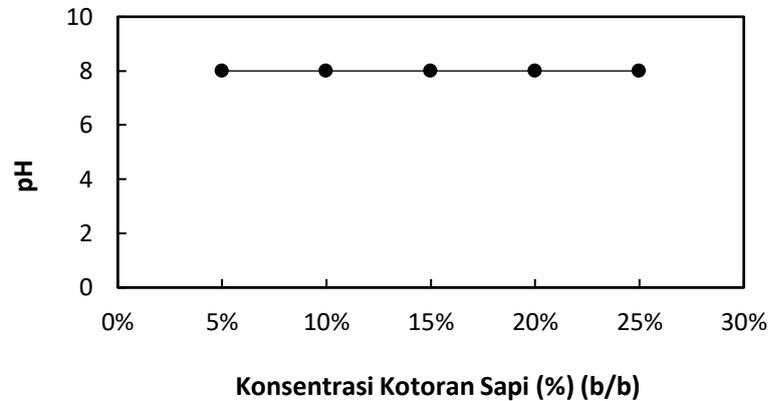
Berdasarkan gambar 3 menunjukkan suhu pemanasan terbaik yang dapat digunakan untuk membuat granul *substrat soil* adalah 120°C. Dibandingkan dengan variable suhu lainnya, suhu pengeringan (pemanasan) 120°C memberikan TDS yang terkecil pada air perendamnya yaitu sebesar 327 ppm.

Hasil dari analisa tersebut sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ardiani [16] yang mendapatkan hasil bahwa semakin tinggi suhu pengeringan granul, granul akan semakin kering dan tingkat kekerasannya tinggi.

3.2 Analisa pH Air

1. pH Berdasarkan Konsentrasi Kotoran Sapi

Pada Gambar 4 ditampilkan hubungan antara konsentrasi kotoran sapi pada granul *substrat soil* dengan pH air yang dilakukan analisa setelah 1 minggu perendaman dengan massa *soil* dan air yang sama pada setiap variabelnya.

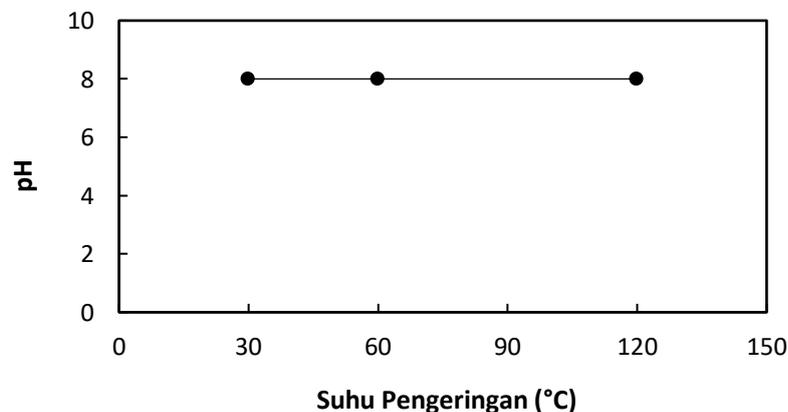


Gambar 4. Hubungan konsentrasi kotoran sapi dengan pH.

Hasil pada gambar 4 menunjukkan bahwa perubahan konsentrasi kotoran sapi pada granul tidak mempengaruhi perubahan pada pH air perendamnya. pH air berada dalam kondisi konstan yaitu 8. Kekonstanan pH ini disebabkan karena pH kotoran sapi relatif netral.

2. pH Berdasarkan Suhu Pengeringan

Pada gambar 4 ditampilkan hubungan antara suhu pengeringan pada granul dengan pH air yang dilakukan analisa setelah 1 minggu perendaman dengan massa *soil* dan air yang sama pada setiap variabelnya.



Gambar 5. Hubungan suhu pengeringan dengan pH.

Hasil pada gambar 5 menunjukkan bahwa perubahan suhu pengeringan pada granul *substrat soil* tidak mempengaruhi perubahan pada pH air perendamnya karena pH air berada dalam kondisi konstan yaitu 8. Hal ini sama dengan analisa sebelumnya yaitu pH air terhadap konsentrasi kotoran sapi.

3.3 Analisa Durabilitas

Pada Tabel 1 menampilkan data hasil analisa durabilitas granul *substrat soil* yang di analisa secara berkala sesuai dengan tanggal yang tertera pada tabel. Analisa durabilitas yang dilakukan adalah dengan melihat ketahanan *substrat soil* saat dilakukan perendaman didalam air.

Dilihat dari analisa durabilitas yang sudah dilakukan data yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil analisa durabilitas berdasarkan variabel suhu

Waktu Analisa	Hasil Analisa		
	Low Heat (30°C)	Medium Heat (90°C)	High Heat (120°C)
Hari Pertama Pengujian	27 September 2021	2 Oktober 2021	15 Oktober 2021
Granul <i>Soil</i> Hancur Sebagian	10 Oktober 2021	20 Oktober 2021	15 November 2021
Granul <i>Soil</i> Hancur Seluruhnya	15 Oktober 2021	27 Oktober 2021	2 Desember 2021
Waktu Hancur	19 Hari	25 Hari	48 hari

Berdasarkan hasil pada tabel 1 menunjukkan bahwa granul *substrat soil* dengan tingkat durabilitas terbaik adalah granul dengan suhu pengeringan *high heat temperature* (120°C) dengan waktu hancur lebih dari 30 hari.

Hasil dari analisa tersebut sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ardiani [16] yang mendapatkan hasil bahwa dimana semakin tinggi suhu pengeringan granul, diperoleh sifat fisik granul yang semakin baik, kekerasan yang semakin tinggi, dan waktu hancur yang semakin lama.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan *substrat soil* untuk *aquascape* dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kotoran sapi dalam *substrat soil*, TDS air rendaman akan semakin tinggi. Sedangkan, perubahan pH air tidak dipengaruhi perubahan konsentrasi kotoran sapi dan suhu pengeringan. Selain itu semakin tinggi suhu pemanasan waktu hancur *substrat soil* semakin lama hal ini dikarenakan *substrat soil* semakin kering dan tidak mudah hancur hal tersebut diketahui bahwa *substrat soil* yang dihasilkan tidak mudah hancur membutuhkan waktu lebih dari 30 hari hingga *substrat soil* hancur. Dari hasil penelitian diatas diperoleh hasil terbaik yaitu perbandingan konsentrasi kotoran sapi dan tanah humus 5% (b/b) : 95% (b/b) jumlah massa total sampel dengan suhu pemanasan *high heat temperature* (120°C).

Untuk penelitian berikutnya, saran yang dapat dilakukan adalah perlu adanya percobaan dengan variable suhu yang lebih tinggi dari variabel suhu yang telah dianalisa jika alat yang digunakan memadai.

REFERENSI

- [1] I. F. Zaki, "Implementasi Fuzzy Logic Mamdani Pada Pengaturan Temperatur Aquascape Menggunakan Thermoelectric Cooler".
- [2] E. Nugraha and J. Adler, "Aquascape Berbasis Arduino Uno," *Unikom*, 2018.
- [3] P. B. Rahmadi, "Evaluasi Penentuan Harga Jual Produk Perusahaan Aquaphalandra Farm Yogyakarta Dalam Perspektif Ekonomi Islam," 2016.
- [4] "Sampul Pertanian." <https://www.sampulpertanian.com/2017/06/Pengertian-Aquascape.Html> (Accessed May 31, 2022).
- [5] M. Firdaus, "Mengenal Soil." <http://aquascapebatang.blogspot.com/2019/07/soil.Html> (Accessed May 31, 2022).
- [6] S. Nur Hidayah, "Penelitian Rancang Bangun Mesin Pengemasan Produksi Humus Organik Menggunakan Plc," *Progr. Stud. Tek. Elektro Fak. Tek. Umm*, Pp. 1–6, 2019.
- [7] J. A. Maradiansyah, "Rancang Bangun Dan Implementasi Mesin Pengolah Humus Organik Guna Mengoptimalkan Produksi Berbasis Programable Logic Controller (Packing Process)," *Univ. Muhammadiyah Malang*, Pp. 41–49, 2018.
- [8] M. D. Udin, I. Istiadi, and F. Rofii, "Aquascape Dengan Kontrol Fotosintesis Buatan Pada Tanaman Air Menggunakan Metode Kendali Logika Fuzzy," *Transmisi*, Vol. 23, No. 3, Pp. 103–111, 2021, Doi: 10.14710/Transmisi.23.3.103-111.
- [9] D. Y. E. M. Ni, S. Yohanes, and N. M. I, "Pengaruh Bahan Tambahan Pada Kualitas Kompos Kotoran Sapi The Effect Of Bulking Agent On The Quality Of Compost Cow Manure Ni," *J. Beta (Biosistem Dan Tek. Pertanian)*, Vol. 5, No. 1, Pp. 76–82, 2017.
- [10] P. C. Dewi, Y. Setiyo, and I. G. N. A. Aviantara, "Kajian Proses Pengomposan Berbahan Baku Limbah Kotoran Sapi Dan Kotoran Ayam C," *J. Biosist. Dan Tek. Pertan.*, Vol. 5, No. 2, Pp. 31–38, 2017.
- [11] Waterpedia, "Uji Analisa Ph, TDS, Suhu, Warna Dan Bau - Waterpedia." <https://Waterpedia.Co.Id/Uji-Analisa-Ph-Tds-Suhu-Warna-Dan-Bau/> (Accessed Jun. 01, 2022).
- [12] E. Kustiyarningsih 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, Doi: 10.21776/Ub.Jtsl.2020.007.1.18.
- [13] "TDS Dalam Air Minum - Nazava." <https://www.nazava.com/TDS-Dalam-Air-Minum/> (Accessed Jun. 20, 2022).
- [14] "Sampling-Analisis." <http://www.sampling-analisis.com/2015/09/Cara-Uji-Ph-Dalam-Air-Menggunakan-Ph.Html#.Yq8q6xzbxdg> (Accessed Jun. 19, 2022).
- [15] W. A. Utari and S. Triyono, "Kajian Karakteristik Fisik Pupuk Organik Granul Dengan Dua Jenis Bahan Perekat (The Study Of Physical Characteristics Of Granular Organic Fertilizer With Two Adhesives)," *J. Tek. Pertan. Lampungvol*, Vol. 3, No. 3, Pp. 267–274, 2015.
- [16] W. P. Ardiani, "Perbandingan Variasi Suhu Pengeringan Granul Terhadap Kadar Air Dan Sifat Fisis Tablet Parasetamol," 2012.