

PENGARUH RASIO MOLASES DAN BAHAN BAKU PADA KETAHANAN BENTUK GRANULA MEDIA TANAM UNTUK TANAMAN AIR

Putri Dyah Damayanti dan Agung Ari Wibowo

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia
putridyah999@gmail.com ; agung.ari@polinema.ac.id

ABSTRAK

Soil substrate merupakan media tanam sebagai media tanam dan bersentuhan langsung dengan akar tanaman air. Bentuk yang umum adalah granula, karena lebih mudah ditaburkan dan meresap ke tanaman. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui hasil optimal rasio perekat molases dan bahan baku yang tepat untuk mendapatkan granula media tanam yang tidak mudah hancur saat pengaplikasian di air dan perubahan nilai pH air. Proses yang digunakan yaitu granulasi basah, dilakukan dengan mencampurkan bahan baku serbuk dengan perekat kemudian dilakukan pengeringan dan pengayakan. Variasi rasio tanah humus dan tanah tanam yaitu 1:3, 2:3 dan 3:4. Variasi rasio molases dan air yaitu 20 mL:400 mL, 30 mL:400 mL dan 40 mL:400 mL. Hasil optimal menggunakan perekat molases 20 mL pada rasio bahan 1:3 dan 2:3 mampu mempertahankan bentuk 7 hari. Pada molases 30 mL dan rasio bahan 1:3 mampu bertahan 2 hari. Dan pada molases 40 mL dengan rasio bahan 1:3 mampu bertahan 2 hari, namun rasio bahan 2:3 mampu bertahan 7 hari. Kualitas fisik optimal yang dihasilkan yaitu dengan perekat molases 20 mL pada rasio bahan 1:3 dan 2:3, dan perekat molases 40 mL dengan rasio bahan 2:3. Nilai pH mengalami penurunan dalam 5 hari pertama, namun meningkat pada hari ke 6 dan 7 dikarenakan konsentrasi CO₂ dan suhu air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio air dan perekat yang digunakan, rasio bahan baku yang digunakan sangat mempengaruhi ketahanan *soil substrate* dan pH air yang dihasilkan saat diaplikasikan di dalam air.

Kata kunci: Granulasi, soil substrate, tanah taman, tanah humus, molases

ABSTRACT

Soil substrate is a planting medium as a planting medium and is in direct contact with the roots of aquatic plants. The common form is granule, because it is easier to sprinkle and seep into the plant. The purposes of the study are to determine the optimal ratio of molasses adhesive and the right raw material to obtain granules of growing media that are not easily destroyed when applied in water and changes in the pH value of the water. The process used is wet granulation, which is done by mixing powder raw materials with adhesive then drying and sifting. Variations in the ratio of humus and planted soil are 1:3, 2:3 and 3:4. Variations in the ratio of molasses and water are 20 mL:400 mL, 30 mL:400 mL and 40 mL :400 mL. Optimal results using 20 mL molasses adhesive at a ratio of 1:3 and 2:3 ingredients are able to maintain their shape for 7 days. At 30 mL molasses and a 1:3 ratio of ingredients it can last 2 days. And 40 mL molasses with a 1:3 ingredient ratio can last 2 days, but a 2:3 ingredient ratio can last 7 days. The optimal physical quality produced is with 20 mL molasses adhesive at a ratio of 1:3 and 2:3, and 40 mL molasses adhesive with a 2:3 ingredient ratio. The pH value decreased in the first 5 days, but increased on the 6th and 7th days due to CO₂ concentration and water temperature. The results showed that the ratio of water and adhesive used, the ratio of raw materials used greatly affected the resistance of the soil substrate and the pH of the water produced when applied in water.

Keywords: Granulation, soil substrate, garden soil, humus soil, molasses

1. PENDAHULUAN

Aquascape merupakan seni untuk mengatur tanaman air, batu karang, dan kayu apung, di dalam akuarium secara alami sehingga dapat menciptakan pemandangan berkebudayaan di dalam air. Untuk membuat *aquascape* salah satu hal penting yaitu *soil substrate*. *Soil substrate* adalah bagian dasar dari *aquascape* yang berfungsi sebagai media tanam dan akan bersentuhan langsung dengan akar tanaman air. *Soil substrate* merupakan tanah yang telah diolah supaya tidak merusak kualitas air dan tidak mempengaruhi biota air di dalam akuarium[1].

Untuk bentuk dari *soil substrate* yang paling banyak diminati di pasaran adalah bentuk granula, karena *soil substrate* bentuk granula ini lebih mudah ditaburkan dan mudah meresap ke tanaman. *Soil substrate* yang berbentuk granula dapat mengurangi serapan berlebih pada tanaman saat pelepasan zat hara mendadak dan dapat memperbaiki kemasaman menjadi lebih baik [2]. Bentuk granula akan mengurangi debu yang ditimbulkan dan mudah diangkut untuk jarak jauh. Namun memiliki kelemahan yaitu mudah pecah dan mudah hancur, maka dapat digunakan dengan menambahkan perekat dalam pembuatan *soil substrate* yang berbentuk granula [3]. Proses untuk menjadi granula disebut dengan granulasi.

Granulasi merupakan proses peningkatan ukuran serbuk menjadi ukuran yang lebih besar. Ada 5 metode granulasi yang umum, yaitu granulasi basah, granulasi menggunakan bahan kimia, *perforated vessel*, granulasi dengan pemadatan, dan granulasi dengan memberi umpan. Pada penelitian ini menggunakan metode granulasi basah atau *wet granulation* karena bahan baku yang dipakai berbentuk serbuk dan akan lebih mudah tercampur apabila dengan penambahan air. Granulasi basah untuk meningkatkan sifat dan karakteristik bubuk seperti penanganan, aliran, penampakan, struktur, komposisi, tingkat ketahanan dan tingkat kelarutan terhadap pemisahan [4]. Pembuatan *soil substrate* memerlukan penambahan bahan perekat untuk meningkatkan sifat fisik khususnya pada kekompakan. Apabila perekat terlalu sedikit maka granula *soil substrate* akan mudah pecah dan jika terlalu banyak maka pori dari granula *soil substrate* akan tertutup. Sehingga harus menggunakan perekat yang memiliki sifat rekat yang baik, bagi tanaman tidak berbahaya, dan harga yang terjangkau. [5].

Pada penelitian sebelumnya, Wijaya (2002) telah melakukan pembuatan *soil substrate* dari bahan rumput laut dan menggunakan bahan perekat molases yang telah dilakukan pengenceran dengan air. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil granula yang cukup keras. Kekuatan atau kekerasan granula dipengaruhi oleh kadar air, dimana semakin tinggi kadar air maka kekuatan atau kekerasan granula akan semakin turun [6].

Penelitian dari Irawan dan Bisono (2019) juga melakukan pembuatan granula dari kotoran sapi dengan tambahan zat perekat molases. Hasil dari penelitian tersebut ukuran granula 3-5 mm dan granula yang memadat [7]. Namun apabila menggunakan kotoran sapi dengan kandungan amonia maka bisa mempengaruhi kadar pH air [8]. Nilai pH akan mempengaruhi penyerapan unsur hara oleh tanaman. Apabila nilai pH pada media bersifat asam akan menyebabkan penyerapan unsur hara oleh tanaman terhambat, hal tersebut menyebabkan pertumbuhan tanaman terlambat atau menjadi kerdil [9].

Terdapat penelitian terhadap pengaruh penggunaan tanah humus dan tanah berpasir terhadap pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian tersebut yaitu media yang optimal adalah penggunaan tanah humus tunggal dan campuran humus dan tanah. Hal tersebut dikarenakan tanah humus memiliki peran penting untuk membentuk agregat di dalam tanah sehingga unsur tanah menjadi lebih baik. Bersifat sangat subur dan memiliki kemampuan

menambah unsur hara tanaman misalnya magnesium, kalium, dan kalsium. Tanah humus akan membantu produksi tanaman menjadi lebih baik. Karena humus menentukan seluruh lingkungan hidup tanaman yang menghisap lebih banyak unsur, dapat bernapas lebih sempurna dan perakaran bisa lebih berkembang [10].

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari rasio massa bahan baku berupa tanah dan tanah humus dengan menggunakan berbagai rasio molases yang digunakan sebagai bahan perekat dalam pembuatan granula untuk media tanaman air. Pembentukan granula dalam media tanam menggunakan proses granulasi basah. Perekat pada penelitian ini yang digunakan yaitu molases atau tetes tebu. Molases merupakan limbah dari proses pembuatan gula dari tebu yang dapat digunakan sebagai perekat [11]. Sehingga dapat diperoleh hasil optimal rasio perekat molases dan bahan baku yang tepat untuk mendapatkan granula media tanam yang tidak mudah hancur saat pengaplikasian di air dan perubahan nilai pH air.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Bahan utama pembuatan *soil substrate* dalam penelitian ini adalah tanah taman dan tanah humus. Bahan tersebut dicampurkan sesuai variabel dan ditambahkan perekat molases sesuai variabel yang telah dilakukan pengenceran dengan air sebanyak 400 mL. Variabel yang dilakukan yaitu rasio bahan dan molases seperti yang disajikan pada ga, 1.

Alat – alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, ayakan, alat granula sederhana, wajan, kompor, spatula, ember, cetok, botol *spray*, gelas plastik untuk uji, gelas ukur, dan alas untuk bahan baku.

Tabel 1. Kodefikasi sampel untuk variabel penelitian

Rasio massa bahan	Molases			
	20 mL	30 mL	40 mL	
1:3	A1B1	A1B2	A1B3	
2:3	A2B2	A2B2	A2B3	
3:4	A3B3	A3B2	A3B3	

2.1. Pembuatan *Soil Substrate*

Pembuatan *soil substrate* dengan proses granulasi basah atau *wet granulation* menggunakan bahan baku utama yaitu tanah taman dan tanah humus dengan rasio tanah taman : tanah humus 1:3; 2:3; dan 3:4 yang ditambahkan perekat molases dengan variabel 20 mL, 30 mL, dan 40 mL yang sebelumnya telah diencerkan dengan air 400 mL.

Tahap pembuatan *soil substrate* diawali dengan persiapan bahan baku yaitu menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan, bahan yang digunakan yaitu tanah taman dan tanah humus. Tanah taman dan tanah humus dikeringkan dengan sinar matahari, kemudian diayak terlebih dahulu untuk memperoleh ukuran yang seragam, menghilangkan *impurities*, dan mempermudah pembentukan granula saat proses granulasi. Selanjutnya menimbang tanah taman dan tanah humus dengan rasio 1:3; 2:3; dan 3:4 sebanyak 3 kali penimbangan untuk masing-masing rasio. Untuk perekat yang digunakan yaitu molases. Molases yang digunakan dengan takaran 20 mL, 30 mL, dan 40 mL. Molases tersebut diencerkan dengan air sebanyak 400 mL dan dimasukkan ke botol *spray*.

Bahan yang telah ditimbang kemudian dicampurkan terlebih dahulu hingga homogen untuk masing-masing rasionya. Setelah itu bahan-bahan tersebut dimasukkan ke dalam alat granulator sederhana sedikit demi sedikit. Granulator di putar terus menerus dan disemprotkan larutan perekat ke atas permukaan bahan. Penyemprotan diberikan secara bertahap dengan tujuan agar tidak terjadi akumulasi perekat hanya pada satu titik, sehingga nantinya akan menyebabkan ukuran *soil substrate* yang terbentuk akan memiliki ukuran yang besar. *Soil substrate* yang diperoleh semi kering dan memiliki ukuran yang belum seragam. Selanjutnya *soil substrate* dengan ukuran yang diinginkan (2-4 mm). Granula yang kemudian dikeringkan dengan disangrai selama 60 detik diatas kompor dengan api kecil. Setelah dikeringkan *soil substrate* di dinginkan dengan diangin-anginkan, kemudian diayak untuk memperoleh ukuran *soil substrate* yang seragam yaitu berukuran 2-4 mm. *Soil substrate* yang *oversize* akan dihancurkan dan yang *undersize* akan dimasukkan granulator untuk digranulasikan kembali.

2.2. Analisis Produk

a. Uji ketahanan granula

Analisis produk *soil substrate* yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji ketahanan granula yang dilakukan dengan merendam granula di dalam air bersih yang diletakkan di dalam gelas plastik, kemudian selama 1 minggu secara berkala dilakukan pengecekan terhadap ketahanan bentuk *soil substrate* (granula *soil substrate* utuh atau hancur).

b. Uji pH

Uji perubahan pH air setelah *soil substrate* dimasukkan ke dalamnya dilakukan menggunakan alat pH meter dengan memasukkan ke air sekitar 5 cm dan alat akan bekerja secara otomatis untuk mengukur. Pada saat pertama dicelupkan angka pada *display* akan berubah-ubah, tunggu sekitar 2 menit sampai angka pada *display* konstan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pembuatan *soil substrate* dalam penelitian ini dilakukan 9 kali percobaan dengan 2 variabel. Uji dilakukan selama 7 hari, data disajikan seperti dibawah ini :

3.1. Hasil Penelitian

Tabel 2. Hasil uji ketahanan granula

Rasio massa bahan	Molases sebelum diencerkan (mL)	Ketahanan <i>Soil Substrate</i> hari ke -								
		0	1	2	3	4	5	6	7	
1:3	20	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh
1:3	30	Utuh	Utuh	Utuh	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur
1:3	40	Utuh	Utuh	Utuh	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur
2:3	20	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh
2:3	30	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur
2:3	40	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh	Utuh
3:4	20	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur
3:4	30	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur
3:4	40	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur	Hancur

3.2. Pembahasan

3.2.1 Analisis Ketahanan Granula

Campuran bahan baku tanah taman dan tanah humus apabila ditambahkan perekat berupa campuran air dan molases akan menyebabkan terjadinya nukleasi. Dimana campuran bahan baku dan perekat akan saling membentuk lapisan sampai membentuk inti utama. Inti utama ini nantinya akan mengalami atrisi, dimana ikatan antar partikel melemah sehingga pecah menjadi fragmen-fragmen yang lebih kecil. Fragmen-fragmen tersebut kemudian membentuk inti sekunder, Inti sekunder tersebut nantinya akan mengalami densifikasi atau peningkatan kekerasan dan beberapa bagian akan menyatu menjadi satu bagian yang lebih besar. Bagian-bagian tersebut akan mengalami koalesensi berkali-kali sehingga menjadi granula [12].

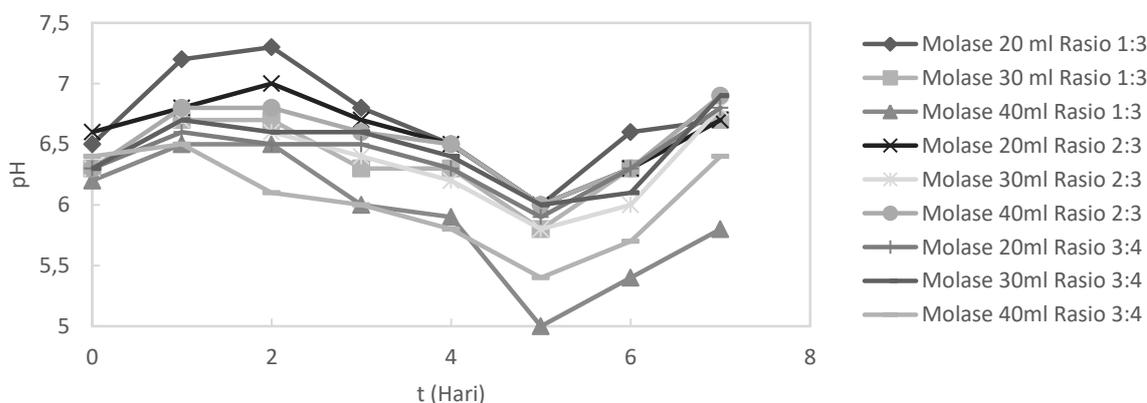
Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa *soil substrate* yang mampu mempertahankan bentuknya yaitu pada *soil substrate* yang menggunakan perekat molases sebanyak 20 mL pada rasio bahan 1:3 dan 2:3 mampu mempertahankan bentuk *soil substrate* selama 7 hari. Pada molases 30 mL dan rasio bahan 1:3 mampu bertahan selama 2 hari. Dan pada molases 40 mL dengan rasio bahan 1:3 mampu bertahan 2 hari, namun pada rasio bahan 2:3 *soil substrate* mampu bertahan selama 7 hari. Dimana dengan rasio tanah humus yang lebih sedikit dibandingkan dengan rasio tanah taman, maka *soil substrate* yang dihasilkan dapat mempertahankan bentuknya lebih lama atau tidak mudah hancur pada saat di dalam air. Tidak ditambahkannya bahan perekat dalam pembuatan *soil substrate* dapat menyebabkan *soil substrate* memiliki tingkat kekerasan yang rendah sehingga akan mudah hancur saat diaplikasikan di dalam air [13].

Dari penelitian didapatkan banyak persentase bahan perekat yang digunakan maka waktu hancur semakin lama atau memiliki waktu ketahanan yang lama, memiliki tekstur padat dan tidak mudah terban [2]. Namun terdapat beberapa hasil *soil substrate* yang dihasilkan kurang sesuai dengan pernyataan tersebut, hal ini mungkin disebabkan kurangnya jumlah campuran air dan molases yang digunakan saat penyemprotan karena penyemprotan dihentikan hanya dengan kira-kira tanpa ada takaran jumlah khusus yang harus dihabiskan dalam sekali proses granulasi untuk setiap variabel yang digunakan.

3.2.2 Analisis Perubahan pH Air

Dari penelitian diperoleh nilai pH mengalami kenaikan dan penurunan. Penurunan nilai pH air disebabkan oleh perekat yang digunakan yaitu molases. Semakin banyak molases yang digunakan maka nilai pH air akan semakin turun dan sebaliknya. Selain itu molases memiliki pH asam, biasanya antara 5-7 [14]. Kenaikan nilai pH disebabkan oleh tanah humus. Didalam tanah yang asam, tanah humus dapat meningkatkan nilai pH dan dapat mengurangi pH pada tanah yang basa.

Perubahan nilai pH juga disebabkan oleh faktor konsentrasi CO₂ dalam air dan suhu air [15]. Ion hidrogen konsentrasinya naik dikarenakan konsentrasi CO₂ terlarut dalam air dan menyebabkan pH air turun. Dengan tingginya CO₂ maka pH air akan asam. CO₂ berasal dari udara sekitar air yang terkena polusi. Selain itu CO₂ berasal dari respirasi tumbuhan saat malam hari. Namun saat siang hari tumbuhan berfotosintesis sehingga mengeluarkan O₂ dan pH air naik. Selain itu perubahan pH dikarenakan air mengalami peningkatan suhu. Dengan naiknya suhu pada permukaan air sehingga menyebabkan pH naik. Namun, ketika suhu permukaan air turun akan menyebabkan pH air turun.



Gambar 1. Grafik uji nilai analisis perubahan pH air

Berdasarkan Gambar 1 diperoleh data pada hari pertama sampai hari ke 5 pH mengalami penurunan. Rata-rata penurunan pH terendah pada hari ke 5 di setiap variabel penelitian. Kemudian hari ke 6 dan ke 7 nilai pH mengalami kenaikan kembali. Seluruh nilai pH *soil substrate* masuk dalam kategori SNI Peraturan Menteri Pertanian Nomor 28/Permentan/SR.130/5/2009 yaitu pada rentang antara 4 – 8 [16].

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hal yang dapat disimpulkan dalam penelitian ini adalah kualitas fisik paling optimal untuk ketahanan granula yaitu pada *soil substrate* yang dihasilkan yaitu menggunakan perekat molases sebanyak 20 mL pada rasio bahan 1:3 dan 2:3 yang mampu bertahan selama 7 hari, dan menggunakan perekat molases 40 mL dengan rasio bahan 2:3 yang mampu bertahan selama 7 hari. Nilai pH mengalami penurunan dari hari pertama sampai hari ke 5, namun meningkat pada hari ke 6 dan 7. Hal tersebut dikarenakan oleh faktor konsentrasi CO₂ dan suhu air.

Untuk penelitian berikutnya, hal yang dapat disarankan yaitu sebaiknya menggunakan jumlah campuran perekat dan air yang sama untuk setiap proses granulasi pada setiap variabel supaya tidak terdapat *soil substrate* yang kekurangan perekat. Selain itu suhu air di aquarium dijaga agar tidak terlalu dingin atau panas karena akan mempengaruhi nilai pH air di aquarium.

REFERENSI

- [1] H. Hariyatno, I. Isanawikrama, D. Wimpertiwi, dan Y. J. Kurniawan, "Membaca Peluang Merakit 'Uang' Dari Hobi Aquascape," *J. Pengabd. dan Kewirausahaan*, vol. 2, no. 2, hal. 117–125, 2018, doi: 10.30813/jpk.v2i2.1364.
- [2] N. W. A. Utari dan 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, hal. 267–274, 2015.
- [3] M. Hara, "Fertilizer Pellets Made From Composted," *Taiwan Food Fertil. Technol. Cent.*, hal. 5, 2002.
- [4] B. E. J. Litster, *The Science And Engineering Of Granulation Processes*. 2004.

- [5] K. A. Wardana, R. S. Soetopo, . S. P. B. Asthary, dan M. N. Aini, "Perekat Untuk Pembuatan Pelet Pupuk Organik Dari Residu Proses Digestasi Anaerobik Lumpur Biologi Industri Kertas," *J. Selulosa*, vol. 5, no. 02, hal. 69–78, 2015, doi: 10.25269/jsel.v5i02.82.
- [6] K. Wijaya, "Biofuel Dari Biomassa," 12 Desember, 2011. <https://pse.ugm.ac.id/biofuel-dari-biomassa/> (diakses Jan 02, 2022).
- [7] D. Irawan dan R. M. Bisono, "PKM Pelatihan Teknologi Tepat Guna Pembuatan Pupuk Organik Granuldi Desa Gogodeso dan Munggalan Kecamatan KanigoroKabupaten Blitar Propinsi Jawa Timur," *J. Abdinus J. Pengabd. Nasant.*, vol. 2, no. 2, hal. 215, 2019.
- [8] F. Norjanna, E. Efendi, dan Q. Hasani, "Reduksi Amonia Pada Sistem Resirkulasi Dengan Penggunaan Filter Yang Berbeda," *Rekayasa Dan Teknol. Budid. Perair.*, vol. IV, no. 1, 2015.
- [9] F. Karoba, R. Nurjasmi, dan S. Suryani, "Pengaruh Perbedaan pH terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae*) Sistem Hidroponik Nft (Nutrient Film Technique)," *J. Ilm. Respati Pertan.*, vol. 7, no. 2, hal. 529–534, 2015.
- [10] R. D. R. F. Kadeo, "Pengaruh Perbandingan Tanah Humus Baucau Dan Tanah Berpasir Kali Kuning Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L. var. Bima)," 2017.
- [11] H. Olbrich, "The Molasses," *Ferment. Technol. Inst. für Zuckerindustrie*, hal. 131, 2006.
- [12] P. Wullandari dan A. Siregar, "Pembuatan Pupuk Organik Granul Dari Tepung Rumput Laut *Sargassum* sp .," *JPB Kelaut. dan Perikan.*, vol. 12, hal. 31–42, 2017.
- [13] A. S. F. Rizqa dan E. Yenie, "Pengaruh Variasi Konsentrasi Perekat Tanah Liat pada Pembuatan Pupuk Organik Granul (POG) dari Limbah Lumpur IPAL Pabrik CPO (Crude Palm Oil)," *Jom FTeknik*, vol. 5, no. 14, hal. 63–65, 2018, doi: 10.15900/j.cnki.zylf1995.2018.02.001.
- [14] M. A. Clarke, "SYRUPS," *Sci. York*, vol. 5, no. 1992, hal. 5711–5717, 2003.
- [15] N. Rukminasari, Nadiarti, dan K. Awaluddin, "Pengaruh Derajat Keasaman (pH) Air Laut Terhadap Konsentrasi Kalsium Dan Laju Pertumbuhan H Alimeda SP," *J. Ilmu Kelaut. dan Perikan.*, vol. 24, no. April, hal. 28–34, 2014.
- [16] M. Pertanian, "Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik," *Peratur. Menteri Pertan.*, hal. 1–10, 2009.