

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI KAOLIN CLAY TERHADAP DAYA SERAP AIR PADA BIOPLASTIK DENGAN PENAMBAHAN PVOH BP-05

Aliya Syifa Nurhaliza¹, Diana Alfiah², Taufik Fatur Rahman³, Tiara Anjani Suhartono Putri⁴, Fauzan
Ilham Maulana⁵, Rony Pasonang Sihombing⁶

^{1,2,3,4,5,6}Politeknik Negeri Bandung

e-mail :¹aliya.syifa.tki20@polban.ac.id , ²diana.alfiah.anki21@polban.ac.id , ³taufik.fatur.tki20@polban.ac.id ,

⁴tiara.anjani.tkpb20@polban.ac.id , ⁵fauzan.ilham.tki19@polban.ac.id ,

⁶rony.pasonang.sihombing@polban.ac.id

ABSTRACT

This study has been conducted on synthesis of bioplastic from cassava peel waste starch using kaolin clay filler and addition of BP-05 polyvinyl alcohol. The purpose of this study is to determine bioplastic's water absorption characteristic of the effect of varying kaolin clay compositions. The methods used in this research include starch extraction from cassava peels, the addition of glycerol plasticizer, kaolin clay filler, and BP-05 polyvinyl alcohol, plastic molding, and water absorption test. Based on the results obtained, the best quality bioplastic is on the 8% kaolin clay composition, resulted in 34,72% water absorption.

Keywords : Bioplastic, kaolin clay, PVOH BP-05, water absorption test

INTISARI

Pada penelitian ini telah dilakukan sintesis bioplastik dari pati limbah kulit singkong menggunakan filler kaolin clay dan penambahan polivinil alkohol BP-05. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik penyerapan air bioplastik dari pengaruh komposisi kaolin clay yang bervariasi. Metode penelitian yang dilakukan meliputi ekstraksi pati dari kulit singkong, penambahan plasticizer gliserol, filler kaolin clay, dan polivinil alkohol BP-05, pencetakan plastik, dan uji daya serap air. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diperoleh kualitas bioplastik terbaik pada komposisi kaolin clay 8%, menghasilkan daya serap air paling rendah sebesar 34,72%.

Kata kunci : Bioplastik, kaolin clay, PVOH BP-05, uji daya serap air

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Adanya kemajuan teknologi di dunia menyebabkan masyarakat memiliki tingkat konsumsi yang tinggi terhadap bahan yang dikemas oleh plastik. Terdapat lima ratus juta hingga satu miliar sampah plastik yang dihasilkan dunia karena plastik (Yusuf, 2019). Penimbunan sampah ini dapat mencemari lingkungan dikarenakan bahan plastik anorganik yang susah untuk diurai oleh tanah (Yusuf, 2019). Adanya penimbunan sampah plastik berdampak buruk karena plastik sulit untuk didaur ulang.

Alternatif untuk mengurangi penimbunan sampah plastik salah satunya dengan pembuatan bioplastik. Bioplastik ini berbahan dasar pati yang terdapat pada kulit singkong. Penggunaan kulit singkong dapat mengurangi limbah dari kulit singkong juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar bioplastik tersebut.

Bioplastik memiliki kekurangan seperti pada sifat mekaniknya yang rendah. Maka dari itu diperlukan bahan aditif juga bahan lainnya yang dapat meningkatkan kualitas dari bioplastik. Bahan yang digunakan adalah *plasticizer*, polivinil alkohol (PVOH) sebagai zat aditif, juga *filler*. Penggunaan *plasticizer* terbukti dapat memperbaiki karakteristik bioplastik menjadi lebih elastis, fleksibel, dan tidak rapuh (Unsa, 2019). Jenis *Plasticizer* yang digunakan adalah gliserol karena gliserol mampu mengurangi ikatan hidrogen internal dengan efektif (Purnavita, dkk., 2020). Polivinil alkohol (PVOH) berperan sebagai penambah sifat elastis atau kelenturan dalam bioplastik yang membuat bioplastik tidak mudah rapuh (Maladi, 2019). Sedangkan kaolin clay sebagai *filler* berfungsi sebagai peningkat sifat mekanik dari bioplastik itu sendiri (Sunardi, 2019). Sehingga penelitian ini akan membantu untuk mengurangi limbah kulit singkong juga mengurangi penumpukan sampah dengan kualitas bioplastik yang baik.

Pada pembuatan bioplastik ini digunakan PVOH BP-05 dan tiga konsentrasi kaolin clay sebagai *filler* (4%, 8%, dan 12%). Penggunaan bahan tersebut sebagai penguji karakteristik bioplastik yaitu uji daya serap air. Perbedaan konsentrasi pada kaolin clay digunakan untuk melihat pengaruh kenaikan konsentrasi terhadap daya serap air. Selain itu, penggunaan PVOH BP-05 digunakan untuk menguji kualitas bioplastik dengan daya serap terhadap air.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Membuat Bioplastik dari pati kulit singkong dengan penambahan *filler* kaolin clay dan zat aditif PVOH BP-05
- 2) Menguji pengaruh dari penambahan *filler* kaolin clay dengan konsentrasi yang bervariasi terhadap daya serap bioplastik berbahan dasar limbah kulit singkong
- 3) Menguji daya serap air pada bioplastik berbahan dasar kulit singkong dengan *filler* kaolin clay dan zat aditif PVOH BP-05

1.3 Tinjauan Pustaka

1.3.1 Plastik

Plastik merupakan senyawa polimer yang terbentuk dari monomer hidrokarbon dimana monomer tersebut membentuk rantai panjang dengan struktur yang kaku (Melani, 2017). Plastik dibuat dengan cara sintesis minyak bumi dengan reaksi polimerisasi monomernya sehingga menjadi rantai panjang juga kaku dan padat pada temperature tertentu (ASTM D6400, 1999). Sebagian besar plastik sulit diurai karena memiliki ikatan karbon yang panjang dengan kestabilan tinggi, sehingga sulit untuk diurai oleh mikroorganisme (Wardani, 2009).

Saat ini digunakan plastik hasil sintesis polimer hidrokarbon dari minyak bumi. Bahan pembuat plastik tersebut terbatas secara jumlah juga tidak dapat diperbaharui, seperti PP atau polipropilena dengan rumus kimia $(\text{CHCH}_3\text{-CH}_2\text{-})_n$, PVC atau polivinil klorida dengan rumus $(\text{-CH}_2\text{-CHCl-})_n$, dan sebagian hal lainnya. Berdasar pada bahan utama pembuatan plastik, maka dibutuhkan alternatif dari plastik dengan bahan utama yang lebih banyak, memiliki fungsi yang sama, juga dapat terdegradasi oleh mikroorganisme agar tidak akan menimbulkan

kerusakan terhadap lingkungan.

1.3.2 Bioplastik

Bioplastik dapat didefinisikan sebagai plastik yang terbuat dari kentang, gula, jagung, dan lainnyam serta diproduksi oleh sejumlah mikroorganisme (Arikanm 2019). Bioplastik merupakan plastik yang dapat terurai oleh mikroorganisme menjadi gas karbon dioksida dan tidak meninggalkan zat beracun. Bioplastik dapat menggantikan plastik konvensional karena memiliki fungsi yang sama. Bioplastik terbagi menjadi beberapa macam, yaitu bioplastik *photodegradable*, *compostable*, *bio-based*, dan *biodegradable*.

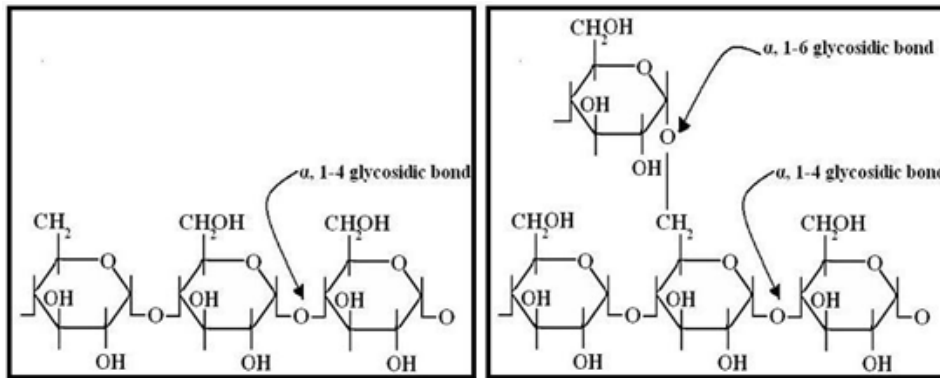
Bioplastik *photodegradable* merupakan bioplastik yang sensitive terhadap sinar UV, pada bioplastik ini ditambahkan zat aditif khusus agar polimernya dapat terdisintegrasikan oleh sinar UV. Bioplastik *compostable* adalah bioplastik yang dapat terdekomposisi secara biologis dengan proses pengomposan tanpa merusak tanaman terlibat. Bioplastik *bio-based* merupakan bioplastik dengan material hayati terbarukan yaitu pati, protein, dan selulosa. Bioplastik *biodegradable* adalah bioplastik yang dapat diurai secara alami oleh mikroorganisme dengan menghasilkan karbondioksida dan air.

Bioplastik adalah plastik yang dapat digunakan seperti plastik konvensional tetapi bioplastik dapat terurai karena aktivitas dari mikroorganisme. Karena sifatnya dapat Kembali ke alam, bioplastik merupakan plastik yang ramah terhadap lingkungan. Bioplastik dapat terdegradasi secara ilmiah baik melalui aktivitas mikroorganisme maupun oleh cuaca, berbeda dengan plastik konvensional yang sulit diurai oleh alam. Faktor utama polimer dapat terdegradasi ialah polimer alam yang mengandung gugus hidroksil (-OH) dan gugus karbonil (CO) yang proses terdegradasinya dibantu oleh serangan dari mikroorganisme (Suryati, 1992).

1.3.3 Pati

Pati adalah karbohidrat dalam tanaman berklorofil. Pati digunakan sebagai cadangan makan yang terdapat pada organ tumbuhan seperti biji, batang, dan bagian umbinya. Biasanya pati digunakan sebagai bahan makanan maupun sediaan farmasi (Melani, 2017).

Pati adalah campuran dari amilopektin dan amilosa. Pada tumbuhan kadar amilosa dan amilopektin berbeda-beda, karena perbedaan ini menimbulkan sifat pati yang berbeda dari setiap tumbuhan. Amilosa adalah zat pemberi sifat keras, secara kualitatif amilosa menggunakan tes iodine menghasilkan warna biru tua. Amilosa tersusun atas D-glukosa yang terikat pada ikatan α -1,4 glikosidik, dimana rantainya merupakan rantai terbuka. Sedangkan pada amilopektin, memiliki struktur yang tersusun atas D-glukosa yang terikat dengan α -1,4 glikosidik dan sebagian lainnya dengan α -1,6 glikosidik. Adanya ikatan α -1,6 glikosidik pada rantai D-glukosa menyebabkan molekul pada amilopektin memiliki cabang.



Gambar 1. Amilosa

Gambar 2. Amilopektin

1.3.4 Kulit Singkong

Sumber karbohidrat yang dapat menggantikan beras sebagai kebutuhan primer di Indonesia salah satunya yaitu singkong. Indonesia merupakan negara ke empat sebagai negara yang memproduksi singkong terbanyak di Dunia (Dinas Kominfo Jawa Timur, 2022). Banyaknya produksi singkong menyebabkan peningkatan limbah kulit singkong meningkat, karena sebagian besar produksi tidak menggunakan kulit singkong.



Gambar 3. Kulit Singkong

Kandungan kulit singkong dapat dimanfaatkan karena kulit singkong memiliki 74,73% karbohidrat, 15,20% serat, dan 8,11% protein setiap 100 gram nya. Adanya karbohidrat yang tinggi pada kandungan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber pati untuk matriks pembuatan bioplastik.

Tabel 1. Kandungan gizi singkong dan kulit singkong dalam 100 gram

Kandungan gizi	Singkong	Kulit Singkong
Kalori (kkal)	154	157
Protein (g)	1,0	8,11
Lemak (g)	0,3	1,29
Karbohidrat (g)	36,8	74,73
Serat (g)	0,9	15,20

Air (g)	61,4	17
---------	------	----

1.3.5 Plastikizer

Plasticizer adalah sebuah molekul yang dapat menambahkan sifat plastisitasnya dalam bioplastik. *Plasticizer* merupakan bahan aditif untuk meningkatkan fleksibilitas dan ketahanan pada suatu material. *Plasticizer* dapat menambahkan sifat lentur juga menurunkan suhu alir air (Maladi, 2019). *Plasticizer* biasanya digunakan pada cat, karet, plastik dan lainnya untuk merubah sifat dari material tersebut.

Biasanya *plasticizer* berwujud cair dan tidak berwarna. Banyak jenis dari *plasticizer* yaitu gliserol, polivinil alkohol, sorbitol, asam laurat, asam oktanoat, dan trietilen glikol. *Plasticizer* adalah pelarut organik yang ditambahkan ke dalam cairan sehingga akumulasi gaya intermolekuler rantai panjang menurun yang menyebabkan kelenturan, pelunakan, juga pemanjangan bioplastik bertambah (Melani, 2017). Sifat lentur akan meningkat ketika *plasticizer* ditambahkan lebih banyak dan sifat kerasnya akan menurun ketika penambahan *plasticizer* (Melani, 2017).

Mekanisme kerja dari *plasticizer* mengikuti teori dari *Free Volume*. Berdasar pada teori tersebut, bahwa *plasticizer* bekerja dengan cara meningkatkan ruang kosong dalam internal yang tersedia di ikatan rantai polimer untuk tempat pergerakan polimernya dan memastikan bawah ruang kosong itu akan mencegah interaksi setiap ikatan polimer. Adanya pencegahan interaksi ini menyebabkan suhu transisi gelas turun, sehingga polimer yang dihasilkan memiliki sifat lentur.

Prinsip *plasticizer* ini adalah disperse pada molekul *plasticizer* ke dalam bioplastik. Jika *plasticizer* memiliki gaya interaksi dengan polimer, maka proses disperse akan berlangsung dalam skala molekul dan akan terbentuk polimer *plasticizer*. Sifat fisik dan mekanisme dari *plasticizer* merupakan fungsi dari sifat *plasticizer* (Melani, 2017). Dalam penelitian ini digunakan polivinil alkohol jenis BP-05 dan gliserol.

1.3.6 Polivinil Alkohol

Polivinil Alkohol (PVOH) adalah polimer termoplastik sintesis yang biasa digunakan untuk berbagai bidang industry seperti pada pembuatan lak, resin, benang bedah, dan material kemasan untuk makanan. PVOH memiliki sifat yang larut dalam air, *non-toxic*, dan memiliki sifat hidrofilik. PVOH merupakan polimer biodegradable yang sifat biodegradabilitasnya dapat ditingkatkan melalui hidrolisis karena adanya gugus hidroksil (-OH) pada atom karbon. PVOH dapat terdegradasi melalui keberadaan oksigen, di bawah lapisan tanah, di media *aqueous*, dan dalam keadaan anaerobik (Nagarkar, dkk., 2019).

Tingkat hidrolisis sangat penting bagi suatu polivinil alkohol karena dapat mempengaruhi karakteristik dari mekanisme PVOH tersebut. Kelarutan PVOH akan menurun secara drastis ketika tingkat hidrolisisnya 30 mol%. PVOH memiliki karakteristik lain yaitu tegangan tarik, tegangan tarik PVOH terhidrolisis 99% adalah 67-110 MPa dan hanya dapat menurunkan tingkat hidrolisisnya sebanyak 10%, dimana tingkat tegangan tariknya berubah menjadi 24-79 MPa (Nagarkar, dkk., 2019).

1.3.7 Gliserol

Gliserol merupakan komponen utama dari lemak dan minyak dalam bentuk ester atau biasa disebut gliserida. Ketika satu molekul gliserol dikombinasikan dengan tiga molekul asam lemak disebut dengan trigliserida. Gliserol memiliki beberapa manfaat dalam berbagai bidang. Biasanya di pasaran gliserol disebut

dengan gliserin.

Gliserol atau *glycerol*, *glycerin*, *glycerine* merupakan senyawa dari gliserida yang paling sederhana. Gliserol memiliki gugus hidroksil yang memiliki sifat hidrofilik dan higroskopik. Biasanya dalam bidang kimia gliserol memiliki nama lain yaitu 1,2,3-propanetriol atau $\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_2\text{OH}$.

Gliserol memiliki fungsi sebagai penyerap air, pembentuk kristal, juga sebagai *plasticizer*, yang merupakan substansi dengan berat molekul rendah dimana molekul tersebut bisa masuk ke dalam matriks polimer protein juga polisakarida sehingga meningkatkan sifat fleksibilitas dan kemampuan membentuk suatu film (Melani, 2017).

1.3.8 Filler

Filler merupakan penguat atau peneras suatu material dari komposit. Biasanya berguna sebagai perekat. *Filler* memiliki mekanisme kerja dengan prinsip adesi, yaitu gaya tarik-menarik antar molekul dari jenis bahan yang berbeda. *Filler* bersifat inert dan berbentuk yang eragam, biasanya berbentuk serbuk dengan ukuran dari 10nm hingga makroskopik sesuai dengan aplikasi dan penggunaannya. *Filler* berperan sebagai pengisi dan penguat untuk pati yang terplastisasi. Pada penelitian ini digunakan *filler* kaolin clay.

1.3.9 Kaolin Clay

Kaolin clay atau biasa disebut kaolinit dengan rumus kimia $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Memiliki wujud serbuk putih yang berasal dari tanah liat dan ditemukan dalam bentuk menral. Kaolinit juga biasanya berlempeng putih. Ombentukan kaolinit di alam melalui proses pelapukan dan proses hidrotermal alterasi pada batuan beku felspartik dan mika. Biasanya tersedia dalam bentuk kaolinit murni atau mineral seper.2222ti haloisit, nakrit dan dikrit. Berdasarkan analisis oleh Alkan, dkk. (2005), meniral kaolin terdiri atas kompone.n silika (SiO_2) 48,7% dan alumina (Al_2O_3) 36,73% dengan oksida logam lain yang memiliki presentase kecil

1.3.10 Analisa Bioplastik

Bioplastik harus memiliki beberapa sifat yang dapat menjadikannya saingan yang baik terhadap plastik konvensional. Maka dari itu, sifat utama dari bioplastik harus memiliki kekuatan mekanik yang baik, ketahanan terhadap air, juga biaya produksi yang minimum. Beberapa karakteristik di antaranya yaitu:

1. *Tensile Strength* (Kuat Tarik), sifat mekanik suatu bioplastik dipengaruhi oleh bahan penyusunnya dan kemampuan ikatan dalam senyawa penyusun. Secara umum, kuat tarik adalah tarikan maksimum oleh bioplastik tersebut sebelum putus.
2. Elongasi, rasio penambahan panjang terhadap panjang bioplastik awal. Uji ini dilakukan secara kuantitatif yaitu perubahan panjang sebagai efek dari deformasi.
3. Daya Serap Air, parameter yang menunjukkan kemampuan bioplastik secara fungsional. Untuk menunjukkan kemampuan untuk menahan air tanpa mengurangi kualitasnya.
4. Biodegradabilitas, parameter yang menunjukkan kemampuan bioplastik untuk terurai oleh mikroorganisme.

1.3.11 Uji Daya Serap Air

Pada penelitian ini dilakukan uji daya serap air terhadap bioplastik. Parameter ini menunjukkan kemampuan bioplastik untuk menahan air. Pada uji ini dilakukan untuk mengetahui ikatan dalam polimer. Uji ini dapat dihitung dengan perhitungan berikut.

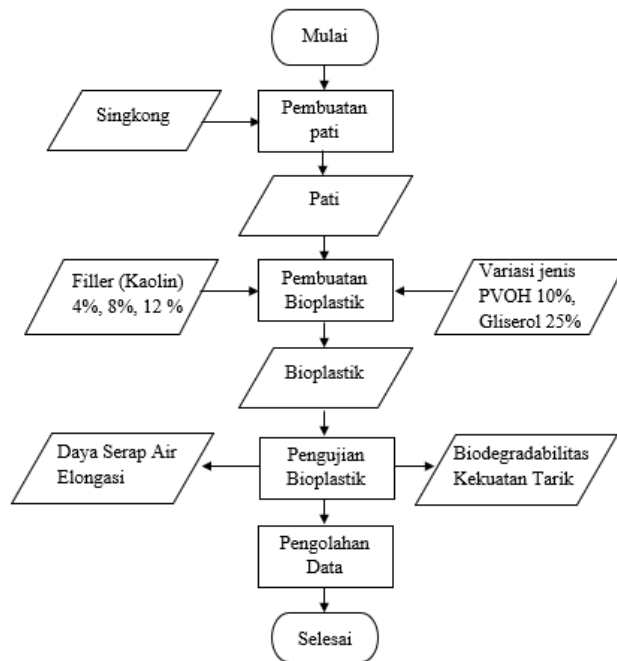
$$\text{Air (\%)} = \frac{W - W_0}{W_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

- A = penyerapan air (%)
- W₀ = Berat uji mula-mula (g)
- W = berat uji setelah perendaman (g)

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan menggunakan jenis riset empirik. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Bandung selama 4 bulan. Tahapan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3. Tahapan Umum Penelitian

2.1 Alat dan Bahan yang Digunakan

2.1.1 Alat yang digunakan

Alat yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada tabel 2 di bawah ini

Tabel 2. Alat yang digunakan pada percobaan bioplastik

Alat yang Dibutuhkan	Spesifikasi	Volume	Satuan
Gelas Kimia	500mL	2	buah
Spatula stainless 15cm	15cm	2	buah
Pipet tetes 15cm	15cm	2	buah
Blender		1	buah
Hot Plate		1	buah
Motor pengaduk		1	buah
Bola hisap		2	buah

Pipet ukur	10mL	2	buah
Gelas Ukur	250mL	1	buah
Oven Vacum		1	buah
Kain saring nylon 40x60	40x60cm	1	buah
Tray	40x60x3cm	2	buah
Bak pengendapan		1	buah
Aluminium foil		1	buah
Cetakan Akrilik	21x21cm	3	buah

2.1.2 Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada tabel 3 di bawah

Tabel 3. Bahan yang digunakan pada percobaan bioplastik

Bahan yang digunakan	Volume	Satuan
Kulit singkong	2,5	kilogram
Gliserol	50	mL
Kaolin clay	500	gram
PVOH BP-05	100	gram
Akuades	3	Liter

2.2 Proses Pembuatan Bioplastik

2.2.1 Pembuatan Pati

Pada proses pembuatan Bioplastik, diperlukan pembuatan pati terlebih dahulu sebagai bahan utama dalam pembuatan bioplastic. Bahan baku dari bioplastik yang akan dibuat adalah pati yang berasal dari kulit singkong. Kulit singkong dibersihkan dan dipotong menjadi bagian kecil. Lalu diblender dengan rasio 1,5kg kulit singkong : 3 liter akuades. Hasil blender disaring dan diperas dengan kain saringan. Setelahnya, diendapkan selama 3jam. Pati yang didapatkan kemudian dikeringkan selama 30 menit di bawah sinar matahari dan dilanjutkan dengan pengeringan pada oven vakum selama satu jam pada suhu 70°C dan tekanan 750mbar.

2.2.2 Pembuatan Bioplastik

Pembuatan bioplastik dilakukan dengan mencampurkan pati dari limbah kulit singkong yang telah diperoleh, *plasticizer* gliserol, PVOH BP-05, dan *filler* kaolin clay. Pati sebanyak 15 gram ditambahkan ke dalam gelas kimia berisi 150 ml akuades. PVOH ditambahkan ke dalam gelas kimia tersebut sebanyak 5% dari berat pati, variasi Kaolin Clay sebesar 4%, 8% dan 12% dari berat pati dan gliserol 25% dari berat pati. Pencampuran dilakukan pada suhu 70°C selama 25 menit dengan kecepatan pengadukan 600 rpm. Kondisi pencampuran yang demikian bertujuan agar pati tergelatinisasi dan keseluruhan bahan dapat tercampur merata. Campuran yang dihasilkan selanjutnya dicetak ke dalam cetakan 21 x 21 cm dan dikeringkan di suhu ruang selama 5 hari.

2.2.3 Uji Karakteristik Bioplastik Daya Serap Air

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui sifat ketahanan atau daya serap air dari bioplastik (Muhammad, 2020). Pengujian dilakukan dengan standar ASTM D 570, dimana sampel yang berukuran 60mm x 60mm direndam dalam air selama 2 jam dan dihitung selisih berat awal terhadap berat akhirnya. Persen air terserap dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan (1).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Yield Pati Kulit Singkong

Berdasarkan percobaan yang sudah dilakukan, 2,5 kg kulit singkong yang telah dibersihkan dan melalui proses penghalusan, pemerasan, pengendapan, dan pengeringan didapatkan pati seberat 0,27kg. Maka dari itu didapatkan yield pati sebesar 10,8% berdasarkan perhitungan berikut

$$\%yield = \frac{\text{Pati yang didapat}}{\text{Total kulit singkong yang diproses}}$$

$$\%yield = \frac{0,27kg}{2,5 kg} = 10,8\%$$

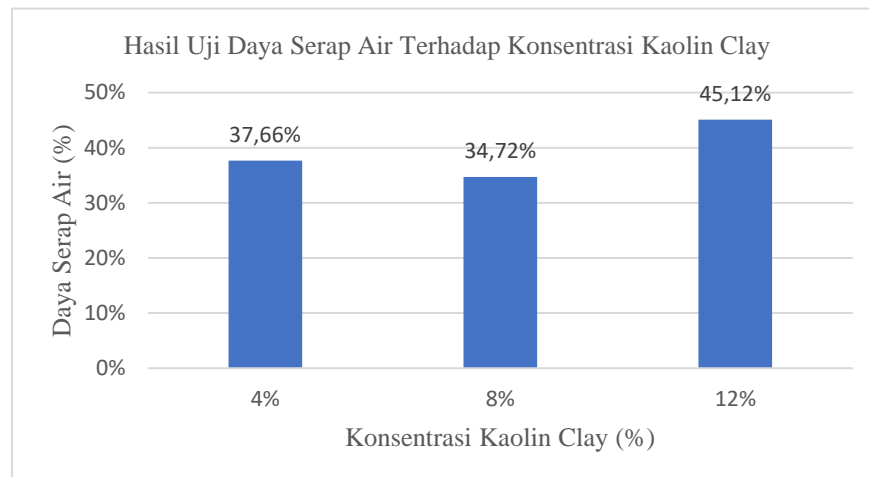
3.2 Daya Serap Air

Daya serap air merupakan kemampuan bioplastik dalam menyerap dan menahan air tanpa mengurangi kualitas dari bioplastik. Pengujian dilakukan untuk mengetahui nilai air yang diserap oleh bioplastik. Semakin kecil nilai daya serap air, maka ketahanan bioplastik terhadap air semakin tinggi. Hasil pengamatan disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Daya Serap Air Pada Bioplastik dengan Variasi Konsentrasi Kaolin Clay

Jenis PVOH BP-05				
No	Konsentrasi Kaolin Clay	Berat Awal (Wo) (gram)	Berat Akhir (W) (gram)	Persen Air Terserap (%)
1	4%	0,7465	1,0276	37,66
2	8%	1,0170	1,3701	34,72
3	12%	0,9096	1,3200	45,12

Dari tabel 4, dapat divisualisasikan dengan membuat diagram batang yang disajikan pada gambar 4



Gambar 4. Diagram batang hasil uji daya serap air terhadap variasi konsentrasi kaolin clay

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa air yang diserap oleh bioplastik mengalami penurunan dan kenaikan kembali. Hasil dari Penurunan nilai daya serap air dalam bioplastik ditemukan juga didalam penelitian Sunardi et al pada tahun 2019. Hasil tersebut disebabkan karena seiring dengan penambahan jumlah kaolin yang semakin banyak, dapat membuat kerapatan polimer penyusun bioplastik semakin besar sehingga air yang tertinggal didalamnya semakin sedikit.

Filler yang digunakan dalam penelitian ini adalah *kaolin clay* yang memiliki sifat hidrofobik. Semakin besar jumlah kaolin yang ditambahkan maka akan semakin mengurangi sifat hidrofilik yang ada pada pati dan gliserol. Hal tersebut terjadi karena gugus hidrofilik yang ada pada pati dan gliserol berikatan dengan kaolin (Sunardi et al, 2019).

Disisi lain, untuk bioplastic pada sampel ketiga terjadi kenaikan kembali untuk daya serap air, artinya ketahanan terhadap air menjadi lebih kecil. Hal ini pun ditemukan pada penelitian (Ngatin,2022) yang menunjukkan peningkatan di seluruh konsentrasi kaolin clay dengan penambahan PVOH menyebabkan peningkatan daya serap air. Namun, pada percobaan yang sudah dilakukan, penambahan konsentrasi kaolin clay 4% dan 8% masih memiliki daya serap air yang rendah bahkan menurun, akibat dari filler kaolin clay yang dapat memperkuat bioplastic dengan baik, tetapi pada saat konsentrasi 12% interaksi antara PVOH dengan kaolin clay meningkatkan porositas sehingga air akan mudah mengisi dan menyerap pada pori-pori. Hal itu pun dapat terjadi berdasarkan penelitian lain dimana kaolin clay dan PVOH banyak digunakan dalam pembuatan dengan daya serap tinggi (Tamer, 2021).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa

1. Yield pati yang dihasilkan dari kulit singkong pada peneleitian ini adalah sebesar 10,8%.
2. Pengujian daya serap air untuk ketiga sampel bioplastik, dihasilkan konsetrasi kaolin clay saat 8% memiliki daya serap air yang paling rendah sebesar 34,72%

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas nikmatnya kami dapat menyelesaikan karya tulis ini. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sulit untuk menyelesaikan karya ini. Oleh sebab itu kami mengucapkan terimakasih kepada:

1. DIPA Politeknik Negeri Bandung yang turut serta membantu penelitian ini secara finansial
2. Rony Pasonang Sihombing, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing
3. Dr. Shoerya Shoerlarta, LRSC, MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Bandung
4. Seluruh staf administrasi dan Pranata Laboratorium Pendidikan Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Bandung
5. Keluarga juga kerabat kami yang turut mendukung kami

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih terdapat kekurangan, untuk itu diharapkan kritik juga saran yang membangun untuk menyempurnakan karya ini. Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih dan semoga karya ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikan, E., Bezirhan., & Bilgen, H.D. (2019). Production of Bioplastik from Potato Peel Waste and Investigation of Its biodegradability. *International Advanced Research and Engineering Journal*, 3, 93-97
- Hutabalian, P., Hasujowono, B.A., & Hartati, A. (2020). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi *Filler* terhadap karakteristik Bioplastik dari Tepung Maizena. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 8, 580.
- Illing, I., dan MB, S. (2017). Uji Ketahanan Air Bioplastik Dari Limbah Ampas Sagu Dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Gelatin. *Dalam Prosiding Seminar Nasional* (pp.182-189). Universitas Cokrominoton Palopo.
- Kominfo Jawa Timur. (2021). *Indonesia Negara Penghasil Singkong Terbanyak Keempat Dunia*. Diakses tanggal 29 Oktober 2022 dari <http://kominfo.jatimprov.go.id/read/>
- Maneking, E., Sangian, H.F., & Tongkukut S.H.J. (2020). Pembuatan dan Karakteristik Bioplastik Berbahan Dasar Biomassa dengan Plasticizer Gliserol. *Jurnal MIPA*, 9, 23-27.
- Melani, A., dkk. (2017). Bioplastik Pati Umbi Talas Melalui Proses Melt Intercalation (Kajian Pengaruh Jenis Filler, Konsentrasi Filler dan Jenis Plasticizer). *Distilasi*, 2, 53-67.
- Muhammad, dkk. (2021). Sintesis Bioplastik Dari Pati Biji Alpukat dengan Bahan Pengisi Kitosan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 9, 34-44.
- Nagarkar, R., & Patel, J. (2019). Polyvinyl Alcohol: A Comprehensive Study. *Acta Scientific Pharmaceutical Sciences*, 3, 34-44.
- Ngatin, A., Sihombing, R. P., Al-Ghifari, M. Z., & Maulana, F. I. (2022, July). Pengaruh Konsentrasi Kaolin dan ZnO dengan Penambahan PVOH Terhadap Karakteristik Bioplastik Berbasis Pati. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 13, No. 01, pp. 801-806).
- Purnavita, S., Subandriyo, D.Y., & Anggraeni, A. (2020). Penambahan Gliserol terhadap Karakteristik Bioplastik dari Komposit Pati Are dan Glukomanan. *Mentana: Media Komunikasi Rekayasa Proses dan Teknologi Tepat Guna*, 16, 19-25.

- Sunardi, Susanti, Y., & Mustikasari, K. (2019). Sintesis dan Karakterisasi Bioplastik dari Ubi Negara (*Ipomoea batatas* L) dengan Kaolin sebagai Penguat. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, *11*, 65-76.
- T. M. Tamer et al., "Development of Polyvinyl Alcohol/Kaolin Sponges Stimulated by Marjoram as Hemostatic, Antibacterial, and Antioxidant Dressings for Wound Healing Promotion," *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 22, no. 23, p. 13050, Dec. 2021, doi: 10.3390/ijms222313050
- Unsa, L.K., & Paramstri, G.A. (2018). Kajian jenis Plasticizer campuran gliserol dan sorbitol terhadap sintesis dan karakterisasi edible film pati bonggol pisang sebagai pengemas buah apel. *Jurnal Kompetisi Teknik*, *10*, 35-47.
- Yusuf, M. (2019). Upaya World Wide For Nature (WWF) dalam menangani Kerusakan Lingkungan Akibat Sampah Plastik di Pantai Bali. *JOM FISIP*, *6*, 1-15.