

PELATIHAN PEMBUATAN BIOPLASTIK RAMAH LINGKUNGAN DARI PATI SAGU BAGI SISWA/I SMP YPK SION DOK VIII

Yane O Ansanay^{1*}, Anike N Bowaire², Sonya N. Rumanasen³, Tiyas Nur Janah⁴, Wani Tabuni⁵

^{1,4} Universitas Cenderawasih (Prodi Teknik Geofisika, Kota Jayapura)

^{2,5} Universitas Cenderawasih (Prodi Fisika, Kota Jayapura)

³ SMP YPK SION DOK VIII (Kota Jayapura)

*Korespondensi: yane.ansanay@gmail.com

Abstrak

Teknologi produksi plastik biodegradable atau bioplastik yang dibuat dari bahan alami dan ramah lingkungan sudah mulai dikembangkan. Pati sagu memiliki potensi sebagai bahan baku plastik biodegradable ditinjau dari ketersediaan dan karakteristiknya. Selain pati sebagai bahan utama, diperlukan pula plastisizer atau bahan pemlastis dan bahan penguat struktur atau kitosan untuk menghasilkan plastik biodegradable dengan karakteristik yang baik. Sebagai tambahan asam cuka akan ditambahkan untuk membantu proses hidrolisis pati sagu. Tahapan produksinya meliputi pencampuran, pemanasan, dan pencetakan. Plastik biodegradable berbahan dasar pati sagu dapat digunakan sebagai bahan pengemas yang ramah lingkungan dan berpeluang besar dikembangkan. Siswa/i SMP YPK Sion Dok VIII telah menerima penyuluhan terkait plastik dan bahayanya, serta mendapatkan pelatihan khusus pembuatan bioplastik. Dari hasil yang diperoleh, didapati bahwa Siswa/i SMP YPK Sion Dok VIII telah memahami konsep bioplastik yang ramah lingkungan melalui proses belajar melalui uji coba produksi bioplastik sederhana terbukti melalui capaian persentase pengetahuan yang tinggi. Hasil uji coba produksi bioplastik menunjukkan bahwa faktor variasi air dan gliserin mempengaruhi karakteristik bioplastik yaitu, ketebalan, ketahanan dan elastisitas. Sehingga disimpulkan bahwa dengan adanya penyuluhan dan uji coba produksi bioplastik, para siswa dapat menjadi agen perubahan ramah lingkungan di masyarakat.

Kata kunci: Pati Sagu, Bioplastik, Siswa/i SMP

Abstract

The production technology of biodegradable plastics or bioplastics made from natural and environmentally friendly materials has begun to be developed. Sago starch has potential as a raw material for biodegradable plastics in terms of availability and characteristics. In addition to starch as the main ingredient, plasticizers or plasticizers and structural reinforcements or chitosan are also required to produce biodegradable plastics with good characteristics. In addition, acid will be added to help the hydrolysis process of sago starch. The production stages include mixing, heating, and molding. Sago starch-based biodegradable plastic can be used as an environmentally friendly packaging material and has a great opportunity to be developed. Students of YPK Sion Dok VIII Junior High School have received counseling related to plastics and their dangers, and received special training in making bioplastics. From the results obtained, it was found that YPK Sion Dok VIII Junior High School students have understood the concept of environmentally friendly bioplastics through the learning process through simple bioplastic production trials as evidenced by the achievement of a high percentage of knowledge. The results of bioplastic production trials show that the variation factor of water and glycerin affects the characteristics of bioplastics, namely, thickness, durability and elasticity. So, it can be concluded that with the counseling and bioplastic production trials, students can become agents of environmentally friendly change in the community.

Keywords: Sago starch, bioplastics, junior high school students

1. PENDAHULUAN

Plastik merupakan bahan pengemas yang mudah digunakan dan banyak diproduksi di seluruh dunia. Pemakaian bahan ini mulai dari peralatan elektronik, perlengkapan rumah tangga, perlengkapan kantor sampai makanan dan minuman menggunakan plastik sebagai pengemas karena ringan, kuat, mudah dibentuk, dan harganya terjangkau di semua kalangan masyarakat. Menurut data Kementerian Hidup Indonesia sepanjang tahun 2022 terdapat 12,5 juta ton sampah plastik dan jumlahnya akan terus naik secara eksponensial (Ruhlessin 2023). Jika pertambahan jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2022 - 2023 sekitar 2 juta jiwa (total menjadi 278 juta jiwa), maka penggunaan plastik secara nasional akan terus bertambah. Penggunaan plastik yang cukup tinggi berdampak negatif terhadap kelestarian lingkungan, karena bahan konvensional ini sulit terdegradasi sehingga terjadi penumpukan sampah plastik yang mencemari lingkungan dan plastik yang ditimbun di tanah juga sulit terdegradasi (Ansanay et al 2022). Khusus kota Jayapura, pemakaian plastik telah dibatasi sesuai Instruksi Wali Kota Jayapura Nomor 1 Tahun 2019 tentang Penerapan Penggunaan Kantong Plastik di Kota Jayapura sebagai langkah untuk mencegah penambahan sampah nondegradable ke lingkungan.

Beberapa penelitian telah menghasilkan teknologi pembuatan plastik dari bahan alami yang dapat terdegradasi dalam waktu singkat yang disebut sebagai plastik biodegradable atau bioplastik (Ansanay et al 2022., Fauziah et al 2020 dan Lusiana et al 2019) Plastik biodegradable terbuat dari bahan polimer alami seperti pati, dan Poly Lactic Acid (PLA) (Desramadhani dan Kusuma 2023., dan Maryam dkk 2018). Namun pengabdian ini akan memanfaatkan Pati Sagu (tepung sagu) yang merupakan bahan baku yang banyak tersedia di Papua. Sagu, sebagai bahan alami, muncul sebagai alternatif yang potensial karena ketersediaannya melimpah di negara-negara tropis seperti Indonesia, yang merupakan salah satu produsen sagu terbesar dunia khususnya Papua. Tepung sagu kaya akan pati, komponen yang dapat diolah menjadi bioplastik melalui proses kimia atau fisika tertentu. Bioplastik dari sagu diharapkan dapat terurai lebih cepat di lingkungan, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, dan memberikan solusi yang lebih ramah lingkungan. Bahan baku yang diteliti untuk pembuatan plastik biodegradable antara lain pati sagu dengan campuran kitosan dan pemlastis gliserol dan tambahan asam cuka.

Metode yang dilakukan adalah dengan cara memberikan penyuluhan awal secara offline, melalui pengisian kuesioner, penyampaian materi dan aktivitas terkait pengenalan bahan-bahan baku plastik secara konvensional dan alternatif. Kegiatan penyuluhan akan dilanjutkan dengan aktivitas uji coba pembuatan bioplastik dari pati sagu. Diharapkan melalui aktivitas pengabdian ini, kelompok Masyarakat kota Jayapura dalam hal ini Siswa/I SMP YPK Sion Dok VIII dapat memahami konsep menjaga kebersihan lingkungan dan dapat meningkatkan pengetahuan dasar penelitian sains terapan melalui aktivitas pelatihan pembuatan bioplastik.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode yang dilakukan adalah dengan cara memberikan penyuluhan awal secara offline dan melalui pengisian kuesioner, penyampaian materi dan aktivitas terkait pengenalan bahan-bahan baku plastik secara konvensional.

Selanjutnya penyuluhan dalam bentuk pemaparan materi (Gambar 1) dan bimbingan prosedur uji coba (Gambar 2) dijelaskan kepada seluruh Siswa/i selama kegiatan. Dalam proses ini antusias Siswa/i terlihat sangat jelas karena semua tertarik untuk berpartisipasi dalam uji coba. Pemaparan materi oleh Tim Pengabdian juga dihadiri oleh Kepala

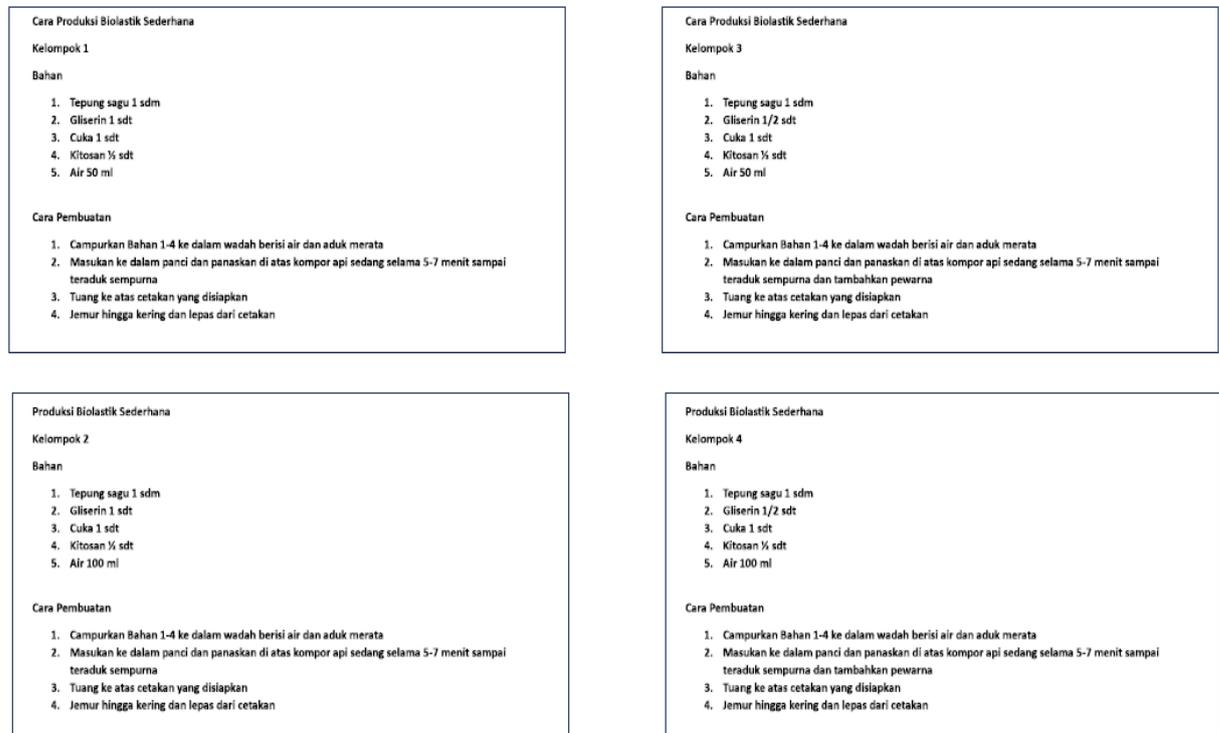
Sekolah dan beberapa guru pada SMP YPK Sion Dok VIII. Giat aktivitas yang dilakukan ini merupakan model pembelajaran langsung yang terlihat dapat diikuti oleh peserta Siswa/i SMP dengan baik dan fokus. Tampilan materi yang menarik dan juga proses penyampaian materi yang menyesuaikan tingkat pemahaman Siswa/i SMP menjadikan atmosfer model pengajaran yang efektif. Siswa/i juga didapati berinteraksi dengan menyebutkan jenis-jenis plastik yang selalu dimanfaatkan tiap saat. Karena ruang aula yang digunakan cukup memadai dengan peralatan uji coba yang lengkap, Siswa/i mendapat kesempatan secara bergiliran melakukan uji coba yang telah disiapkan Tim Pengabdian. Selain Tim Dosen Pengabdian, 2 mahasiswa dari masing-masing Program Studi Teknik Geofisika dan Fisika juga dilibatkan untuk mempersiapkan proses giat pengabdian.



Gambar 1. Pemaparan Materi Pengabdian

Tim Pengabdian membagi kelompok pengabdian secara acak menjadi 4 kelompok dan masing-masing kelompok melakukan proses produksi bioplastik sesuai instruksi yang terlihat pada Gambar 2 berikut. Masing-masing kelompok melakukan uji coba dengan dipandu oleh Tim Pengabdian dan dihadiri oleh Kepala sekolah dan guru-guru. Kegiatan yang berlangsung selama hampir 4 jam ini menjadi sangat efektif karena semua siswa/i menunjukkan respons positif untuk mengambil bagian dalam aktivitas uji coba dan menjawab pertanyaan. Dalam giat ini, keempat kelompok melakukan uji coba dengan variasi yang berbeda yaitu jumlah air dan gliserin, sehingga hasilnya dapat dibandingkan saat produk bioplastik sudah selesai dicetak. Warna yang diberikan kepada bioplastik adalah bersumber dari pewarna makanan dan tidak memiliki efek lainnya kepada karakteristik bioplastik selain merubah warna. Terdapat sejumlah warna yang disiapkan,

namun para Siswa/i SMP lebih memilih menggunakan warna hijau dan merah untuk produksi bioplastiknya.



Gambar 2. Prosedur Uji coba Produksi Bioplastik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Peserta Pengabdian

Aktivitas pengabdian diawali dengan pengenalan dan dilanjutkan dengan mengisi kuesioner pengetahuan awal terkait plastik dan bioplastik. Siswa/i SMP YPK Sion Dok VIII Kota Jayapura khususnya kelas IX terbagi menjadi 2 kelas dengan jumlah total masing-masing kelas adalah seperti terlihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Jumlah Siswa/i Kelas IX SMP YPK Sion Dok VIII

Kelas	Laki-laki	Perempuan	Total
IX -1	15	16	31
IX -2	17	15	32
TOTAL KESELURUHAN			63

B. Hasil Survei

Berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan di awal dan akhir aktivitas pengabdian terdapat informasi menarik yang dijawab oleh peserta giat yaitu siswa/i SMP YPK Sion Dok VIII khususnya kelas IX-1 dan IX-2. Untuk survei pre-aktivitas terdapat 6

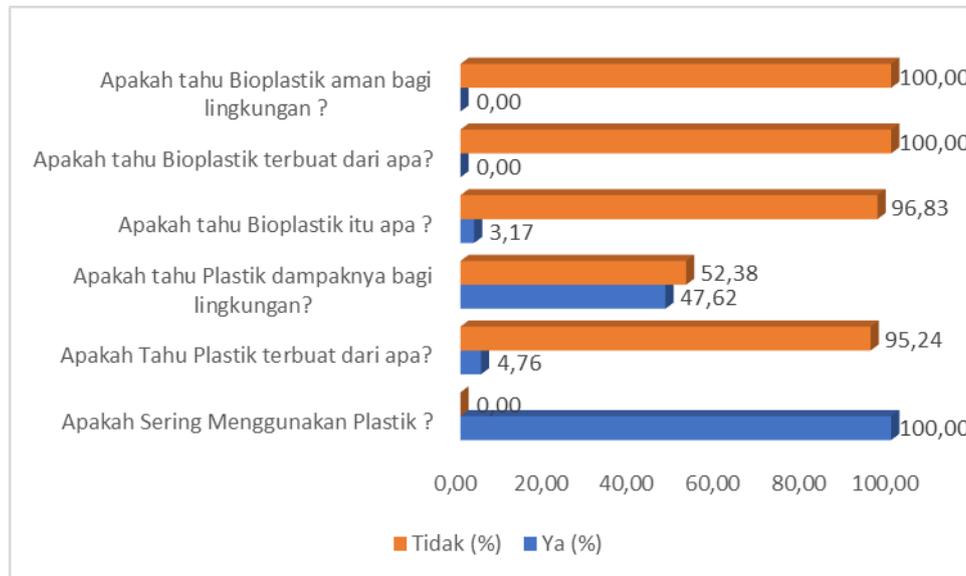
pertanyaan, sementara survei post aktivitas terdapat 8 pertanyaan. Pertanyaan di kedua tes ini 1-6 sama, sedangkan perbedaannya adalah di survei post-aktivitas ada tambahan 2 pertanyaan. Terlihat di awal kegiatan, 1 contoh hasil pre-aktivitas menjawab sering menggunakan plastik dan itu mewakili keseluruhan siswa/i yang menjawab yang sama. Sementara untuk survei di akhir atau pertanyaan post-aktivitas. Contoh pertanyaan yang diberikan pada lembaran survei sebelum dan sesudah giat pengabdian adalah seperti ditampilkan pada Gambar 3 berikut.

Pertanyaan Pre-Aktifitas				
Judul : Pelatihan Pembuatan Bioplastik Ramah Lingkungan Dari Pati Sagu Bagi Siswa/ SMP YPK Sion Dok VIII				
No	Pertanyaan	Jawaban		Keterangan tambahan
		Ya	Tidak	
1	Apakah Sering Menggunakan Plastik ?	✓		
2	Apakah Tahu Plastik terbuat dari apa?		✓	
3	Apakah tahu Plastik dampaknya bagi lingkungan?	✓		plastik itu lingkungan jadi rusak
4	Apakah tahu Bioplastik itu apa ?		✓	
5	Apakah tahu Bioplastik terbuat dari apa?		✓	
6	Apakah tahu Bioplastik aman bagi lingkungan?		✓	

Pertanyaan Post-Aktifitas				
Judul : Pelatihan Pembuatan Bioplastik Ramah Lingkungan Dari Pati Sagu Bagi Siswa/ SMP YPK Sion Dok VIII				
No	Pertanyaan	Jawaban		Keterangan tambahan
		Ya	Tidak	
1	Apakah Sering Menggunakan Plastik ?	✓		
2	Apakah Tahu Plastik terbuat dari apa?	✓		Dari Mirip, jagalah dan jangan Limbah
3	Apakah tahu Plastik dampaknya bagi lingkungan?	✓		Pencemaran lingkungan
4	Apakah tahu Bioplastik itu apa?	✓		
5	Apakah tahu Bioplastik terbuat dari apa ?	✓		Bahan Limbah
6	Apakah tahu Bioplastik aman bagi lingkungan ?		✓	Tidak
7	Apakah Bioplastik harus dikembangkan di Papua atau Indonesia ?		✓	Tidak
8	Apakah Bioplastik mudah dibuat ?	✓		ijer

Gambar 3. Contoh Jawaban Pertanyaan Survei Pre dan Post Aktivitas Pengabdian

Dari total 63 siswa/i pada kedua kelas IX tersebut, jawaban yang diberikan kemudian ditabulasikan ke dalam bentuk grafik atau gambar. Data yang ditampilkan pada Gambar 4 dan 5 menggunakan skala presentasi artinya ketika yang menjawab 100% artinya total dari seluruh peserta yaitu 63 siswa/i memilih jawaban yang sama. Pada Gambar 4 berikut ditampilkan hasil pretest pengetahuan Siswa/i SMP terkait Plastik dan Bioplastik. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan beberapa poin terkait pengetahuan siswa SMP terhadap bioplastik dan plastik:



Gambar 4. Hasil Survei Pre Aktivitas

- Pengetahuan tentang Bioplastik:
- ✓ 100% siswa/i SMP tidak mengetahui apakah bioplastik aman bagi lingkungan.
- ✓ 100% siswa/i SMP juga tidak mengetahui terbuat dari apa bioplastik.
- ✓ Sebagian besar siswa/i SMP, yaitu 96,83%, tidak mengetahui apa itu bioplastik, sedangkan hanya 3,17% yang mengetahui.

Persentase yang sangat tinggi ini menunjukkan bahwa bioplastik masih belum banyak dikenal oleh masyarakat umum. Istilah "bioplastik" mungkin terdengar asing atau tidak mendapatkan eksposur yang cukup di kalangan masyarakat, dibandingkan dengan plastik biasa yang sudah sangat familiar. Ini menunjukkan perlunya strategi komunikasi yang lebih intensif dan penyebaran informasi yang mudah dipahami oleh masyarakat tentang apa itu bioplastik, keunggulannya, dan bagaimana bioplastik bisa menjadi solusi dalam mengatasi krisis sampah plastik.

- Pengetahuan tentang Plastik:
- ✓ 52,38% siswa/i SMP menyadari dampak plastik terhadap lingkungan, sedangkan 47,62% siswa/i SMP tidak mengetahui dampaknya.
- ✓ Sebagian besar siswa/i SMP, yaitu 95,24%, tidak tahu terbuat dari apa plastik, namun ada 4,76% yang menjawab tahu.
- Kebiasaan Penggunaan Plastik:
- ✓ Semua siswa/i SMP (100%) mengaku sering menggunakan plastik dalam kehidupan sehari-hari.

Dari data ini, terlihat bahwa kesadaran masyarakat mengenai bioplastik masih sangat rendah, meskipun mereka cukup sadar akan dampak plastik terhadap lingkungan. Hal ini menunjukkan perlunya edukasi yang lebih dalam terkait manfaat dan bahan pembuatan bioplastik sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan plastik konvensional.

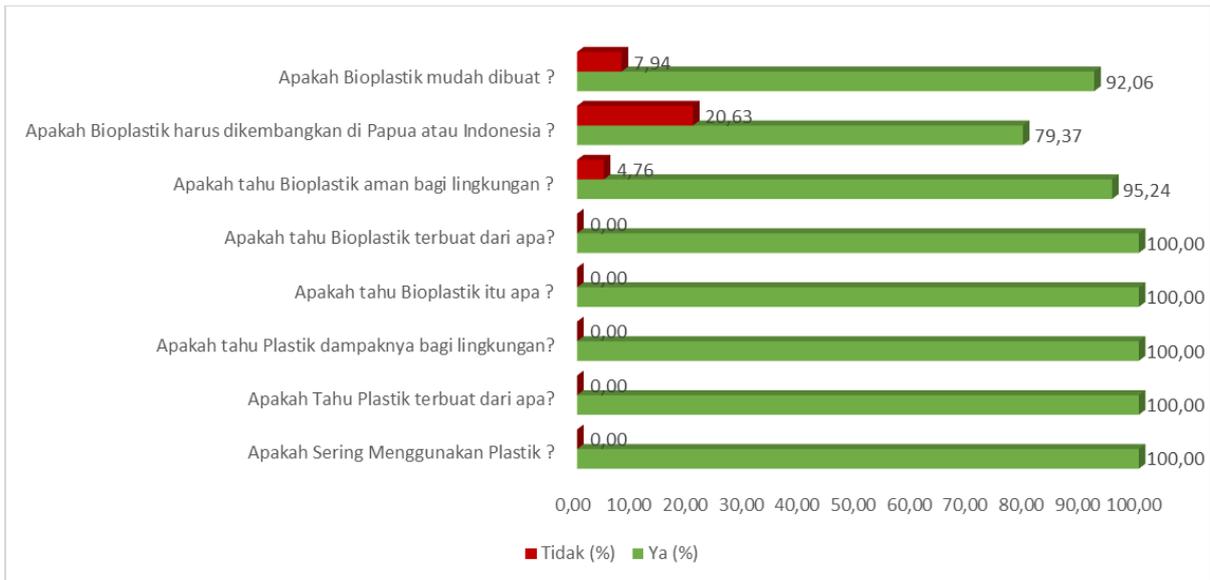
Setelah mengikuti penyuluhan terkait uji coba pembuatan bioplastik, siswa/i SMP menunjukkan pemahaman yang cukup baik tentang bioplastik dan dampak lingkungan sesuai data pada Gambar 5 berikut dengan rincian hasil pengetahuan mereka berdasarkan post- aktivitas:

1. Kemudahan dalam Pembuatan Bioplastik:

Sebanyak 92,06% Siswa/I SMP menyatakan bahwa bioplastik mudah dibuat, menunjukkan bahwa mereka memahami prosesnya dan merasa bahwa teknologi ini cukup mudah diterapkan.

2. Pengembangan Bioplastik di Papua:

Sebanyak 79,37% Siswa/i SMP mendukung pengembangan bioplastik di Papua. Ini menandakan adanya kesadaran bahwa wilayah seperti Papua berpotensi besar untuk berkontribusi dalam pengembangan solusi ramah lingkungan, meskipun ada sebagian kecil yang mungkin masih ragu (20,63%).



Gambar 5. Hasil Survey Post Aktivitas

3. Keamanan Bioplastik bagi Lingkungan:

Hampir semua Siswa/i SMP (95,24%) tahu bahwa bioplastik aman bagi lingkungan. Ini menunjukkan bahwa mereka memahami manfaat bioplastik sebagai alternatif yang lebih baik dibandingkan plastik konvensional.

4. Pengetahuan tentang Bioplastik dan Bahan Pembuatnya:

Semua Siswa/i SMP (100%) sudah tahu apa itu bioplastik dan dari bahan apa bioplastik dibuat. Pengetahuan dasar ini sangat penting untuk memahami peran bioplastik sebagai solusi inovatif dalam menangani limbah plastik.

5. Kesadaran terhadap Dampak Plastik pada Lingkungan:

Semua Siswa/i SMP (100%) menyadari dampak negatif plastik terhadap lingkungan, yang menunjukkan bahwa penyuluhan telah berhasil meningkatkan kesadaran mereka mengenai bahaya plastik konvensional.

6. Kebiasaan Penggunaan Plastik:

Meskipun mereka sudah menyadari dampak negatif plastik, semua Siswa/i SMP (100%) mengakui bahwa mereka masih sering menggunakan plastik dalam kehidupan sehari-hari. Ini mengindikasikan bahwa meskipun kesadaran sudah tinggi, ada tantangan dalam mengurangi penggunaan plastik dalam praktik sehari-hari.

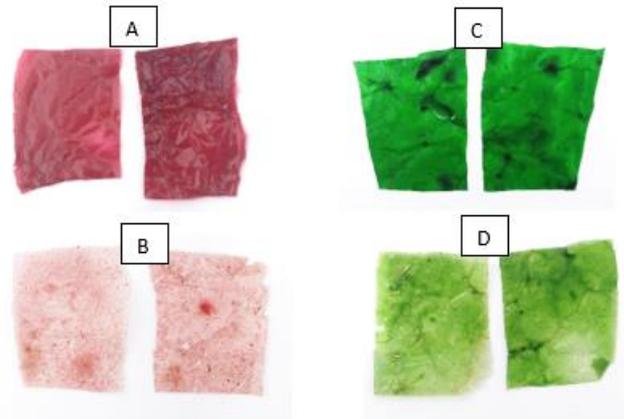
C. Hasil Pengamatan Ujicoba

Dari 4 kelompok yang melakukan ujicoba pembuatan bioplastic, Adapun pengamatan awal yang diperoleh setelah bioplastik di produksi.

- ✓ Kelompok 1: Menghasilkan bioplastik yang tebal, memiliki ketahanan baik dan cukup elastis.

- ✓ Kelompok 2: Menghasilkan bioplastik yang tipis, memiliki ketahanan cukup dan elastis.
- ✓ Kelompok 3: Menghasilkan bioplastik yang tebal, ketahanan cukup dan tidak terlalu elastis.
- ✓ Kelompok 4: Menghasilkan bioplastik yang tipis, ketahanan cukup dan tidak terlalu elastis.

Dari hasil yang diperoleh, pengamatan sesuai karena ada komposisi air dan gliserin yang divariasikan. Air mempengaruhi ketebalan bioplastik, air yang sedikit (50 ml) menghasilkan bioplastik yang lebih tebal yaitu pada kelompok 1 dan 3 dan air yang banyak (100 ml) menghasilkan bioplastik yang lebih tipis seperti pada kelompok 2 dan 4. Sementara kelenturan bioplastik dipengaruhi oleh jumlah gliserin yang ditambahkan. Semakin banyak gliserin bioplastik semakin elastis pada percobaan kelompok 1 dan 2 dan sedikit gliserin membuat kelastisan berkurang seperti hasil kelompok 3 dan 4. Hasil Bioplastik dapat dilihat pada Gambar 6 berikut, dengan rincian 6A (hasil kelompok 1), 6B (hasil kelompok 2), 6C (hasil kelompok 3) dan 6D (hasil kelompok 4).



Gambar 6. Bioplastik Hasil Ujicoba

4. KESIMPULAN

Penyuluhan tentang bioplastik tampaknya sangat efektif dalam meningkatkan pengetahuan Siswa/i SMP YPK Sion Dok VIII khususnya kelas IX. Para siswa menunjukkan pemahaman yang kuat tentang manfaat bioplastik, keamanan lingkungan, serta dampak plastik. Tantangan berikutnya mungkin terletak pada bagaimana mengubah kebiasaan penggunaan plastik, meskipun para siswa/i sudah memahami dampak negatifnya. Pembelajaran dan dorongan lebih lanjut tentang praktik ramah lingkungan mungkin diperlukan untuk membantu siswa/i beralih dari penggunaan plastik konvensional ke alternatif yang lebih berkelanjutan seperti bioplastik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Cenderawasih (Uncen) atas bantuan dana pengabdian PNPB tahun 2024 yang telah disediakan untuk kegiatan Pengabdian ini.

REFERENSI

- Ansanay, Y. O., Runtuboi, D. Y., & Wiradyo, E. T. (2022). Potency of Utilizing Sago Starch as Natural Resource from Papua in the Production of Biodegradable Plastic. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 12(1), 353–358. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.12.1.14267>.
- Desramadhani, R., & Kusuma, S. B. W. (2023). The Effect of Sorbitol Concentration on the Characteristics of Starch-Based Bioplastics. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 12(2), 130-142.
- Fauziah, A. R., Lanuru, M., Syahrul, M., Werorilangi, S., & Demmallino, E. B. (2020). Utilization of Solid Waste from Sago Flour Industry (Sago Pith Waste) as Biodegradable Plastic. *Advances in Environmental Biology*, 14(1), 42-48.
- Lusiana, S. W., Putri, D., & Nurazizah, I. Z. (2019, November). Bioplastic properties of sago-PVA starch with glycerol and sorbitol plasticizers. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1351, No. 1, p. 012102). IOP Publishing.
- Maryam, M., Kasim, A., Novelina, N., & Emriadi, E. (2018). TEKNOLOGI PREPARASI PATI NANOPARTIKEL DAN APLIKASINYA DALAM PENGEMBANGAN KOMPOSIT BIOPLASTIK. *SAINTI: Majalah Ilmiah Teknologi Industri*, 15(2), 36-56.
- Ruhlessin, M. F. (2023, June 15). Sepanjang Tahun 2022, Ada 12,54 Juta Ton sampah plastik di Indonesia. *KOMPAS.com*. https://www.kompas.com/properti/read/2023/06/15/180000421/sepanjang-tahun-2022-ada-12-54-juta-ton-sampah-plastik-di-indonesia#google_vignette. Diakses 25 September 2024.