

**PEMANFAATAN CANGKANG KERANG-KERANG LAUT SEBAGAI
PRODUK INOVATIF KEMARITIMAN PLASTIC BIODEGRADABLE (
BIOPLASTIK ALAMI RAMAH LINGKUNGAN) DALAM UPAYA
MENGURANGI PENGGUNAAN PLASTIK-PLASTIK SINTETIS
PENCEMAR LINGKUNGAN**

Titan Pradnya, Ayu Mas Utari, Dinda Dwi Wahyuni

Dra. Ni Nyoman Yuniati, M.Pd.

SMA Negeri 1 Denpasar

titanpradnya@gmail.com

ABSTRAK

Cangkang-cangkang kerang laut baik yang didapat di kawasan laut dan pantai secara langsung jumlahnya bisa tak terhitung karena sumber daya laut ini cukup melimpah. Belum lagi cangkang-cangkag kerang tersebut bersumber dari industri pangan kerang laut yang sangat digemari para wisatawan sehingga cangkang kerang laut ini semakin jarang tertangani dengan baik. Sebagai generasi muda pelajar yang memahami permasalahan tentang kemaritiman maka cangkang-cangkang kerang laut ini dapat dijadikan bahan baku pengembangan produk inovatif kemaritiman dalam bentuk plastic biodegradable yang dapat mengurangi pemanfaatan palstik-plastik sintetis yang sering mencemari lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bahwa limbah kerang laut dapat dijadikan produk inovatif kemaritiman bioplastic atau plastic biodagrdrable . Metoda penelitian meliputi observasi, literatur dan ekperimen. Hasil penelitian antara lain: 1) Kerang laut dapat diolah dan dikembangkan menjadi bioplastik atau plastik biodegradable sebagai produk inovatif kemaritiman. 2) Nilai-nilai yang dapat dicapai masyarakat setelah dapat mengembangkan bioplastic atau plastic biodagrdrable berbahan limbah kerang-kerang laut secara berkelanjutan. 3) Bioplastik atau plastic biodegredeble sebagai produk inovatif kemaritiman penopang pertumbuhan ekonomi kreatif. Jadi kesimpulannya adalah bioplastik dari cangkang kerang-kerang laut merupakan produk inovatif kemaritiman untuk mengurangi penggunaan plastik sintetis pencemar lingkungan

Kata Kunci : Bioplastik, Cangkang Kerang Laut, Plastik Sintetis.

BAB I.

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah

Sampah plastik merupakan salah satu permasalahan utama di Indonesia yang masih belum ditemukan solusinya secara optimum. Data dari Kemeterian Lingkungan Hidup Indonesia menyebutkan bahwa tahun 2007 kabupaten dan kota yang tersebar di Indonesia telah menghasilkan 42 juta kg sampah. Greeneration menyebutkan setiap tahun di Indonesia rata-rata setiap orang dapat menghasilkan 700 kantong sampah plastik. Permasalahan plastik di Indonesia bahkan diresahkan dengan kebiasaan masyarakat yang membuang sampah ke sungai sehingga akan menyebabkan pencemaran di sepanjang aliran sungai hingga akhirnya bermuara di laut. Plastik merupakan material baru secara luas dikembangkan dan digunakan sejak abad ke-20 yang berkembang secara luar biasa penggunaannya dari hanya beberapa ratus ton dari tahun 1930 menjadi 220 juta ton/tahun pada tahun 2014. Saat ini penggunaan material plastik di negara-negara Eropa Barat mencapai 60 kg/orang/tahun, di Amerika 80 kg/orang/tahun, sementara di India hanya 2 kg/orang/tahun. Konsumsi berlebih terhadap plastik mengakibatkan jumlah sampah plastik yang besar. Karena bukan berasal dari senyawa biologis, plastik memiliki sifat sulit terdegradasi atau non-biodegradable. Fakta tentang pembuatan plastik umumnya polimer polivinil terbuat dari polychlorinated biphenyl (PCB). Kantong plastik yang sulit diuraikan oleh tanah hingga membutuhkan waktu 100-500 tahun jelas akan merusak lingkungan, menghambat peresapan air, menyebabkan banjir dan merusak kesuburan tanah.

Sebanyak 80 % sampah di lautan berasal dari darat dan 90 % di antaranya adalah plastik. Data PBB menyebutkan setiap mil persegi ada 46.000 sampah plastik mengambang di lautan. Menurut laporan Greenpeace (2006) sampah plastik yang masuk ke laut menyebabkan sedikitnya 267 jenis biota laut menderita karena sampah plastik. Bahkan setiap tahun lebih dari 1 juta biota laut seperti burung laut, ikan paus

dan penyusutan karena mencerna atau terjerat sampah plastik. Membakar tas kresek selain mencemari udara juga akan menghasilkan gas dioksin yang jika dihirup akan membahayakan kesehatan manusia. Perlu disyukuri bahwa saat ini banyak para pengamat lingkungan yang sudah mencari solusi untuk mengganti plastik-plastik yang tak terhambat jumlahnya. Kini muncul teknologi baru kemasan plastik biodegradable. Plastik ini dapat terbuat dari polimer alami. Plastik ini dikenal dengan nama Poly Lactic Acid (PLA). Ini adalah polimer dari sumber yang terbarukan dan berasal dari esterifikasi asam laktat yang diperoleh dengan cara fermentasi oleh bakteri pengguna substrat pati atau gula sederhana. Poly Lactic Acid (PLA) juga memiliki sifat tahan panas, kuat dan merupakan polimer yang elastis.

Kerang-kerang laut merupakan salah satu sumber pangan yang telah banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Bahkan telah ada industri kripik kerang laut, sate kerang laut dan bakso kerang laut yang merupakan pengembangan sumber pangan berbahan sumber daya laut. Namun masih sangat disayangkan bahwa cangkang-cangkang kerang laut ini justru dibuang begitu saja tanpa ada pengolahan kembali sehingga banyak cangkang kerang laut menjadi sumber pencemar lingkungan. Sebagai generasi muda peduli lingkungan ternyata cangkang kerang laut ini dapat diolah untuk dijadikan tepung. Tepung dari cangkang kerang laut dapat dikombinasikan dengan tepung maysena untuk dijadikan bioplastik atau plastic biodegradable yaitu plastik yang alami dan ramah lingkungan karena bioplastik dapat terurai oleh bakteri pengurai dalam waktu tidak terlalu lama.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini rumusan masalah yang diungkap antara lain :

- 1.2.1 Mengapa limbah-limbah cangkang kerang laut dapat diolah menjadi bioplastik atau plastik biodegradable sebagai produk inovatif yang alami dan ramah lingkungan ?
- 1.2.2 Nilai-nilai apa saja yang dapat dimiliki oleh masyarakat setelah dapat mengembangkan bioplastik berbahan limbah kerang laut secara berkelanjutan ?

1.2.3 Mengapa bioplastik atau plastic biodegredeble dapat dipandang sebagai sebuah produk inovatif dalam dunia kemaritiman ?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam karya tulis ilmiah ini antara lain :

1.3.1 Untuk mengetahui bahwa limbah-limbah cangkang kerang laut dapat dijadikan bioplastik atau plastic biodegradable sebagai produk inovatif yang bernilai alami dan ramah lingkungan.

1.3.2 Untuk mengeahui tentang nilai-nilai yang dimiliki oleh masyarakat setelah dapat mengembangkan bioplastik berbahan limbah cangkang kerang laut.

1.3.3 Untuk mengetahui bahwa bioplastik berbahan limbah kerang laut merupakan sebuah produk inovatif dalam dunia kemaritiman.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dalam karya tulis ilmiah ini antara lain :

1.4.1 Generasi muda dapat mengembangkan aktivitas dan kerativitasnya yang bermanfaat dalam upaya penyelamatan lingkungan dari ancaman sampah plastic.

1.4.2 Generasi muda dapat memberikan informasi kepada masyarakat agar secara bersama-sama lebih peduli dengan bahaya plastik sintetis sehingga dapat berupaya mengembangkan bioplastik (plastic biodegradable).

1.4.3 Masyarakat dapat memanfaatkan limbah-limbah dari lingkungan laut untuk menjadi produk inovatif kemaritiman secara berkelanjutan.

BAB II.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mengenal Bioplastik (Plastic Biodegradable)

Bioplastik adalah plastik atau polimer yang secara alamiah dapat dengan mudah terdegradasi baik melalui serangan mikroorganisme maupun oleh faktor cuaca (kelembaban dan radiasi sinar matahari). Bioplastik terbuat dari sumber biomasa seperti minyak nabati, amilum jagung, amilum ercis atau bikrobiota. Plastik pada umumnya berasal dari minyak bumi. Plastik ini lebih mengandalkan bahan bakar fosil yang langka dan menghasilkan efek gas rumah kaca. Beberapa bioplastik dirancang untuk mudah terurai. Bioplastik yang dirancang untuk terurai dapat memecah baik dalam lingkungan anaerobik atau aerobik. Hal ini tergantung pada bagaimana mereka diproduksi. Ada berbagai plastik yang dibuat yang terdiri dari pati, selulosa, atau biopolymer lainnya. Beberapa aplikasi umum bioplastik adalah kemasan bahan, peralatan makan, kemasan makanan dan isolasi.

Menurut Achmadi (2015), bioplastik itu adalah bahan plastik yang bahan pembuatannya berasal dari makhluk hidup. Bioplastik mempunyai keunggulan karena sifatnya yang dapat terurai secara biologis (biodegradable) sehingga tidak menjadi beban lingkungan. Untuk memperoleh bioplastik yang baik perlu ditambahkan dengan plasticizer seperti: glycerol, sorbitol, glikol dan lainnya sehingga diperoleh plastik yang kuat, fleksibel dan licin. Ada dua tahapan dalam pembuatan plastik. Pertama, ada teknik sederhana yang dinamakan Hidrolisis asam (Acid hidrolisis) dengan menambahkan cuka ke dalam bahan plastik. Kita bisa mematahkan cabang amilopektin yang membuat plastik menjadi kaku dan rapuh. Kedua, kita menambahkan Plasticizer, bahan ini bisa didapatkan dari stook glosir dengan sebutan Glycerin. Glycerin berperan sebagai pelumas pada tingkat molekul. Untuk memahaminya bayangkan saja semangkok mie lengket dan kempal lalu kita menuangkan minyak sayur ke atas mie agar tidak begitu lengket lagi. Jika membutuhkan plastic yang lentur terutama untuk tas, tambahkan lebih banyak glycerin, tetap jika ingin plastic yang kaku maka gunakan lebih sedikit glycerin tersebut.

Dalam perkembangan selanjutnya, Masykuri (2018) mengembangkan penelitian tentang Bioplastik. Dalam pembuatan bioplastik ditinjau dari aspek morfologinya, struktur bioplastik dengan plasticizer asam oleat lebih baik daripada plasticier glycerol karena asam oleat ini memiliki struktur matrik polimer yang lebih rapat. Disamping itu plasticizer asam oleat memiliki fase kristalin yang lebih besar dari plasticizer glycerol tersebut. Plasticizer asam oleat juga memiliki daya kuat tarik sehingga plastik alami yang terbentuk itu tidak mudah untuk pecah. Namun tidak menutup kemungkinan bahwa untuk lebih memudahkan proses pembuatan bioplastik ini penggunaan glycerol tetap dapat dikembangkan karena mudah didapat di pasar.

2.2 Kerang Laut dan Jenisnya

Kerang adalah hewan air yang termasuk hewan bertubuh lunak (molusca) . Pengertian kerrang bersifat umum dan tidak memiliki arti secara biologis namun penggunaannya luas dan dipakai dalam kegiatan ekonomi. Dalam pengertian yang luas semua kerang berarti molusca dengan sepasang cangkangnya (Bivalvianya) yang sering disebut cangkok atau katup yang simetris dan terhubung dalam satu ligamen. Kerang memiliki otot aduktor yang mengatur buka tutupnya cangkang. Kerang tidak memiliki kepala (juga otak). Kerang dapat bergerak dengan kaki berupa semacam organ pipih yang dikeluarkan dari cangkangnya.



Gambar 2.2.1 Salah Satu Kerang Laut

Habitat hidup kerrang yang berada dalam laut dengan arus yang kuat membuat kerrang harus menempel pada suatu benda agar tidak hanyut. Kerang memiliki sejenis zat yang mampu menempel pada suatu benda lain yang disebut dengan byssus. Kerang pada

umumnya dapat ditemukan pada pesisir pantai sampai ke tengah laut dengan kedalaman 10 meter sehingga kerang merupakan sumber pangan yang masih sangat dibutuhkan masyarakat dengan proteinnya yang cukup tinggi.

Jenis-jenis kerang laut yang aman dikonsumsi adalah :

- 1) Kerang Dara, yaitu kerang yang memiliki daging berwarna merah dan hidup di sekitar pasir laut yang dangkal.
- 2) Kerang hijau, yaitu kerang yang mempunyai cangkang hijau dan dagingnya juga hijau kehitaman.
- 3) Kerang tiram, yaitu kerang yang mempunyai cangkang berkapur dan keras seperti batu. Kerang ini dikenal dengan kandungannya yang tinggi kalsium, vitamin A dan B12.
- 4) Kerang simping, yaitu kerang yang dikenal dapat dimakan dalam keadaan mentah. Kerang ini bentuknya pipih seperti kipas dan dikenal sebagai bahan pembentuk krupuk.
- 5) Kerang harimau, yaitu kerang yang memiliki warna seperti harimau. Kerang ini secara umum mempunyai harga jual yang paling mahal diantara kerang-kerang lainnya karena nilai gizinya paling lengkap.
- 6) Kerang bambu, yaitu kerang ini bentuk tubuhnya seperti bambu dan dagingnya hampir sama dengan udang laut.
- 7) Kerang bulu, yaitu kerang ini memiliki garis-garis pada cangkangnya dan memiliki bulu kecil berwarna hitam dan sering dijadikan bahan makan untuk sup.

2.3 Mengenal Tentang Kemaritiman

Kalau kita telaah secara mendalam kata kelautan mungkin lebih cenderung mengartikan laut sebagai wadah yaitu sebagai hamparan air asin yang sangat luas dan menutupi permukaan bumi, yang hanya melihat laut secara fisik dengan segala kekayaan alam yang terkandung di dalamnya. Dengan demikian istilah maritim sesungguhnya lebih komprehensif yakni tidak hanya melihat laut secara fisik dengan segala kekayaan alam yang terkandung di dalamnya. Dalam hal ini istilah maritim akan melihat laut dalam konteks melalui hakekat geopolitik terutama dengan keberadaan

Indonesia yang terletak pada persilangan antara dua benua dan dua samudra serta merupakan wilayah laut yang sangat penting bagi perdagangan dunia.



Gambar 2.3.1 Laut Sebagai Dunia Kemaritiman

Sebenarnya pengertian lain dari kemaritiman adalah bagian dari kegiatan di laut yang mengacu pada pelayaran, pengangkutan laut, perdagangan, navigasi, keselamatan pelayaran, kapal, pengawakan, pencemaran laut, wisata laut, kepelabuhanan, industri dan jasa maritim termasuk eksplorasi dan eksploitasi di dalamnya. Untuk mewujudkan kemaritiman kita harus mulai sadar dan berfikir lebih strategis dengan memandang laut dari sisi wadah, isi dan sekaligus dari geografinya serta menerapkan strategi geopolitik yang tepat. Dengan demikian kita bisa melihat dan memanfaatkan laut sebagai media pemersatu bangsa, laut sebagai media perhubungan, laut sebagai media sumber daya, laut sebagai media pertahanan dan keamanan serta laut sebagai media diplomasi.

BAB II METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu yang digunakan dalam penelitian ini sampai dengan pembuatan laporan dari tanggal 5 sampai 28 Maret 2022. Tempat penelitiannya adalah Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Denpasar dan Rumah Peneliti.

3.2 Jenis dan Sumber Data

Sesuai dengan permasalahan yang diungkap dalam penelitian ini, maka penelitian ini menggunakan jenis data kuantitatif. Sedangkan sumber datanya adalah sumber data primer (melalui eksperimen dan observasi lapangan) dan sumber data sekunder (literatur dan dokumen-dokumen).

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan beberapa metoda yaitu :

3.3.1 Metode Observasi, yaitu data-data yang diperoleh melalui pengamatan langsung di lingkungan masyarakat.

3.3.2 Metode Literatur, yaitu data-data dapat diperoleh dari beberapa buku / literatur

3.3.3 Metode Eksperimen, yaitu data-data yang diperoleh melalui hasil percobaan

3.4 Prosedur Penelitian

Alat dan Bahan-bahan Pembuatan Produk

No	Alat -alat Penelitian	Jumlah	No	Bahan-bahan Penelitian	Jumlah
1	Gelas kimia 100 ml	2 buah	1	Jenis-jenis kerang Laut	500 gram
2	Penumbuk cangkang	2 buah	2	Tepung maizena	25 sendok teh
3	Wadah Pengaduk	4 buah	3	Asam cuka	25 ml
4	Sendok teh	1 buah	4	Glyserin	25 ml

5	Gelas ukur	1 buah	5	Air putih	750 ml
6	Saringan	1 buah	6	Pewarna organik	4 macam
7	Kompore	1 buah	7	Pewangi organik	2 macam
8	Panci	1 buah			
9	Pencetak bioplastik	5 jemis			



Alat-alat Penelitian



Bahan-bahan Penelitian

Proses Pembuatan Bioplastik (Produk)

No	Kegiatan
1	Semua cangkang kerang laut tersebut dicuci sampai bersih sehingga tidak ada kotoran yang melekat pada cangkang tersebut.
2	Tumbuk dan giling cangkang kerang dan setelah itu diayak sehingga menjadi tepung kerang yang halus
3	Encerkan tepung kerang laut ini dengan air sebanyak 750 ml, kemudian campur dengan asam cuka 25 ml dan glycerin 25 ml lalu dipanaskan di atas kompor selama 7 menit sambil diaduk.
4	Setelah itu tambahkan 25 gram sendok teh tepung meizena dan dipanaskan kembali di atas kompor selama 15-20 menit sambil diaduk rata sampai menyerupai gel
5	Berikan pewangi organik pada adonan tersebut kemudian diaduk rata. Setelah itu, bahan-bahan dibagi untuk diberikan pewarna organik sesuai keinginan masing - masing
6	Kemudian masukkan ke dalam cetakan dan dikeringkan sampai bioplastik ini mudah diangkat dari alat cetakan. Usahakan pengeringan menggunakan sinar matahari yang tidak terlalu keras dan hindari suhu yang terlalu panas. Biarkan kepadatan bioplastik terjadi secara perlahan-lahan.

3.5 Analisis Data Penelitian

Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik analisis data deskriptif kuantitatif, yaitu mengungkap permasalahan yang dapat diungkap dengan menggambarkan, menjelaskan atau meringkaskan berbagai kondisi, situasi, fenomena atau berbagai variable penelitian menurut kejadian sebagaimana adanya yang dapat dipotret, diwawancarai, diobservasi, dipraktekkan melalui bahan-bahan penelitian yang nyata.

BAB IV.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Limbah-Limbah Cangkang Kerang Laut Dapat Diolah Menjadi Bioplastik atau Plastik Biodegradable Sebagai Produk Inovatif yang Alami dan Ramah Lingkungan

Plastik adalah bahan yang relatif nondegradable sehingga pemanfaatan plastik harus diperhatikan mengingat besarnya limbah yang dihasilkannya. Plastik yang beredar sekarang ini di pasaran merupakan plastik dengan polimer sintetik yang terbuat dari minyak bumi yang sulit terurai di alam. Akibatnya semakin banyak yang menggunakan plastik akan semakin meningkat pula pencemaran lingkungan seperti penurunan kualitas air dan tanah menjadi tidak subur. Untuk menyelamatkan lingkungan dari bahaya plastik sekarang telah dikembangkan bioplastik atau sering disebut dengan plastic biodegradable yaitu plastik yang dapat diuraikan kembali oleh mikroorganisme secara alami menjadi senyawa-senyawa yang ramah lingkungan. Biasanya plastik konvensional berbahan petroleum, gas alam atau batu bara, sementara bioplastik atau plastic biodegradable terbuat dari material yang diperbaharui, yaitu dari senyawa-senyawa yang terdapat dalam tanaman seperti selulosa dan hemiselulosa. Secara umum dapat dikatakan bahwa bahan-bahan dapat digunakan sebagai bioplastik adalah bahan yang mengandung selulosa, hemiselulosa, jika dihidrolisis menjadi glukosa dan secara umum mengandung tepung. Rimawan (2012) mengatakan bahwa plastic biodegradable dapat terbuat dari material senyawa-senyawa yang terdapat pada tumbuhan seperti selulosa, hemiselulosa (glukosa) sedangkan kolagen, kasein, protein atau lipid yang terdapat dalam hewan yang salah satunya terkandung pada cangkang kerang-kerang laut tersebut.

Plastic biodegradable berbahan tepung, gelatin atau selulosa ini akan dapat didegradasi oleh bakteri *Pseudomonas* dan *Bacillus* dengan memutus rantai polimer menjadi monomer-monomernya. Senyawa-senyawa hasil degradasi polimer selain menghasilkan karbondioksida dan air juga menghasilkan senyawa organik lain yaitu

asam organik dan aldehyd yang tidak berbahaya bagi lingkungan. Plastik berbahan dasar tepung cangkang yang mengandung kolagen, kasein, protein dan lipid seperti pada cangkang kerang laut ini aman bagi lingkungan. Sebagai perbandingan plastik sintetis membutuhkan waktu 50 tahun agar dapat terdekomposisi alam, sementara bioplastik atau plastic biodegradable dapat terdekomposisi 10-20 kali lebih cepat. Hasil degradasi dari plastik ini dapat digunakan sebagai makanan hewan ternak atau sebagai pupuk kompos. Bioplastik atau plastic biodegradable yang terbakar tidak menghasilkan senyawa kimia yang berbahaya justru kualitas tanah akan meningkat dengan adanya plastic biodegradable karena hasil penguraian mikroorganismenya meningkatkan unsur hara dalam tanah.



Gambar : 4.1.1 Bioplastik Hasil Ekperimen

4.2 Nilai-Nilai yang Dapat Dimiliki Oleh Masyarakat Setelah Dapat Mengembangkan Bioplastik Berbahan Limbah Kerang Laut Secara Berkelanjutan

Bagi generasi muda yang juga sebagai anggota masyarakat yang akan berperan penting di dalam melanjutkan pembangunan khususnya dalam upaya menyelamatkan pencemaran akibat banyaknya sampah-sampah plastik maka dengan dapatnya mengembangkan bioplastik (plastic biodegradable) berbahan cangkang kerang laut ini maka dapat dirasakan nilai-nilai yang dapat dicapainya dalam kehidupan di masyarakat, antara lain :

1. Lebih peduli dengan limbah pantai dan laut

Bioplastik berbahan kerang laut ini merupakan salah satu bentuk produk inovatif dalam bidang kemaritiman sehingga generasi muda semakin dapat menunjukkan kreativitasnya dengan memanfaatkan limbah-limbah yang bersumber dari pantai dan laut. Pemanfaatan kembali limbah-limbah yang bersumber dari laut dan pantai ini tidak akan menjadi sumber pencemaran lingkungan yang memberikan pengaruh yang negatif terhadap kehidupan.

2. Dapat menciptakan produk-produk alternatif yang inovatif

Dapat membantu pemerintah untuk memberikan hasil-hasil produk untuk dijadikan produk alternatif sebagai pengganti plastik sintetis yang cukup banyak membahayakan kehidupan hewan-hewan laut sehingga dapat menyebabkan terganggunya ekosistem laut dan pantai. Dengan berkembangnya bioplastik seperti ini maka penggunaan plastik sintetis dapat dikurangi sehingga lingkungan tidak banyak terbebani oleh sampah-sampah plastik yang berbahaya.

3. Dapat menerapkan pengetahuan tentang kemaritiman.

Biasanya masalah kemaritiman itu hanya tertuju kepada masalah pelayaran dan perdagangan. Namun seiring dengan perkembangan pengetahuan dan wawasan masalah kemaritiman telah dapat berkembang bahwa masalah kemaritiman juga menyangkut masalah kemampuan generasi muda atau masyarakat dalam mengembangkan berbagai bentuk produk yang bahan-bahannya berasal dari lingkungan laut dan pantai yang mampu menopang kehidupan manusia itu sendiri.

4. Sebagai unsur pendukung ekonomi kreatif.

Sesuai dengan konsep dari ekonomi kreatif bahwa ekonomi kreatif dapat dibuat dari sebuah gagasan atau ide yang bersifat intelektual, yang kemudian bisa berkembang karena manfaatnya, adanya kerja sama yang baik di lingkungan masyarakat, serta dapat diproduksi secara berkelanjutan. Produk bioplastik berbahan kerang laut ini telah dapat dijadikan unsur penunjang ekonomi kreatif tersebut karena telah memiliki semua kriteria yang ditentukan.

5. Mengembangkan pendidikan kemaritiman sejak dini

Mengembangkan pendidikan kemaritiman secara monolitik (khusus) di tingkat SD, SMP, SMA/SMK). Dengan terwujudnya produk inovatif kemaritiman seperti bioplastik berbahan keong laut ini maka hasil penelitian ini dapat dijadikan materi di sekolahbaik untuk siswa SD, SMP, SMA/SMK sehingga mereka akan dapat menumbuhkan kreativitasnya dengan lebih mempedulikan sumber daya laut dan pantai sebagai lingkungan hidup.

6. Menyadari dengan bahaya plastik

Dengan berkembangnya bioplastik (plastik alami dan ramah lingkungan) maka masyarakat mulai menyadari akan bahaya plastik sintetis seperti kandungan Styrene trener dan Bisphenol A, yang sangat membahayakan kesehatan manusia (pemakainya) karena dapat menyebabkan gangguan pernafasan dan iritasi pada mata dan kulit.

7. Memotivasi gerakan generasi muda dalam mewujudkan produk-produk kemaritiman

Berkembangnya bioplastik berbahan kerang laut seperti ini dapat dijadikan sebuah acuan bagi generasi muda lainnya untuk dapat mengembangkan berbagai jenis produk inovatif bidang kemaritiman yang berbahan dari sumber daya laut seperti dapat dikembangkannya energi terbarukan bioetanol berbahan limbah salada laut, biodiesel pengganti solar dari microalgae dan obat-obat tradisional bernilai inovatif dari minyak ikan pari sebagai obat eksim pada kulit dan banyak lagi yang bisa dikembangkan karena kekayaan sumber daya laut.

Sebagai generasi muda pelajar yang telah dapat mengembangkan produk inovatif kemaritiman ini seperti bioplastik berbahan cangkang kerang-kerang laut yang telah dijalankan sebagai hasil proses pembelajaran dalam Karya Ilmiah Remaja di SMA Negeri 1 Denpasar, nilai-nilai ini telah dapat dirasakan berkembang di sekolah sendiri dan di lingkungan masyarakat karena pengetahuan ini telah dipraktekkan bersama masyarakat di lingkungannya masing-masing. Ketujuh konsep di atas merupakan suatu jawaban atas keberhasilan generasi muda SMA Negeri 1 Denpasar dalam mengembangkan bioplastik (plastic biodegradable) berbahan kerang laut yang kebetulan sekali lokasi SMA Negeri 1 Denpasar berada tidak jauh dari desa-desa pesisir

seperti desa pesisir Sanur, Serangan Denpasar sehingga dengan mudah melakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan laut dan pantai sebagai sumber belajar.

4.3 Bioplastik atau Plastic Biodegredeble Dapat Dipandang Sebagai Sebuah Produk Inovatif Dalam Dunia Kemaritiman

Telah menjadi suatu kebanggaan bahwa pengetahuan tentang kemaritiman kini telah dirasakan cukup berkembang karena tidak lagi masalah kemaritiman hanya tertuju kepada masalah pelayaran dan perdagangan semata sesuai dengan konsep-konsep yang telah dipelajari. Namun dalam perkembangan selanjutnya konsep kemaritiman telah dapat berkembang dengan baik melalui berbagai jenis kegiatan yang dipandang membuka wawasan di kalangan generasi muda tentang permasalahan kemaritiman. Seperti halnya yang menjadi perkembangan masalah kemaritiman dan baru dapat dipahami oleh sebageian besar generasi muda adalah masalah bisa dibentuknya produk-produk inovatif berbahan dari sumber laut, masalah perkembangan pariwisata bahari, masalah alat-alat modern yang mampu mendeteksi gelombang dan terjadinya tsunami dan lain sebagainya. Ini perlu dikembangkan di sekolah karena sejak dulu sekolah hanya paham bahwa kemaritiman itu hanya sebuah pelayaran dan perdagangan sedangkan kegiatan lainnya tidak pernah terbayangkan masalah itu.

Terkait dengan dikembangkannya produk inovatif bioplastik atau plastic biodegradable berbahan kerang laut permasalahan ini sangat tepat dijadikan salah satu unsur dalam kemaritiman. Hal ini dilatarbelakangi oleh beberapa permasalahan :

1. Bioplastik atau plastic biodegradable berbahan kerang laut merupakan suatu produk yang bahan-bahannya bersumber dari laut dengan jumlah bahan yang cukup banyak tersedia di kawasan perairan laut. Dengan lebih memperhatikan masalah laut dengan sumber daya alamnya yang tersedia maka sangatlah tepat kalau bioplastik berbahan kerang laut tergolong ke dalam unsur kemaritiman.
2. Berkembangnya bioplastik berbahan kerang laut apabila menjadi industri kecil maupun besar dan berkelanjutan semua permasalahan ini bisa diperdagangkan

melalui kegiatan kemaritiman dimana laut dan pantai bisa menjadi sumber pemasaran industri tersebut. Beberapa contoh yang telah ada dimana hasil produk siswa atau pelajar SMA Negeri 1 Denpasar tentang bioplastik berbahan cangkang kerang laut ini bisa dipasarkan di lingkungan pariwisata bahari Desa Pesisir Serangan, Desa Pesisir Sanur, Desa Pesisir Padang Galak yang semuanya bepredikat sebagai kawasan wisata bahari.

3. Produk bioplastik (plastic biodegredeble) berbahan cangkang kerang laut dapat memberikan suatu inspirasi dan menanmbah wawasan peserta didik atau masyarakat umum untuk mengenal dan memahami masalah ide inovatif hasil maritim sehingga permasalahan seperti ini dapat dijadikan sebuah acuan bagi masyarakat untuk menumbuhkembangkan bentuk-bentuk produk lainnya yang berbahan dari sumber daya laut.
4. Berkembangnya produk inovasi kemaritiman yang berupa bioplastik berbahan cangkang kerang laut dapat menjadikan kepedulian masyarakat lebih meningkat terhadap laut dan pantai beserta sumber daya almnya yang tersedia sehingga generasi muda pengembang pembangunan dan masyarakat pada umumnya akan lebih mengerti dan lebih dapat memahami tentang masalah kemaritiman yang berkembang di Indonesia.

Keempat konsep di atas yang merupakan pendapat dari para siswa dan guru-guru di lingkungan SMA Negeri 1 Denpasar dalam menentukan bahwa produk bioplastik berbahan cangkang kerang laut ini dapat tergolong ke dalam produk inovatif kemaritiman dengan berbagai bukti perkembangannya di lingkungan masyarakat yang kini sudah berkembang terutama di Kawasan laut yang berwawasan wisata bahari.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

- 5.1.1 Dapatnya cangkang kerang laut untuk dijadikan bioplastik atau plastic biodegradable selain karena cangkang tersebut mengandung kolagen, kasein, protein atau lipid yang terdapat dalam cangkang kerang laut tersebut sehingga mudah untuk diolah menjadi serbuk atau tepung halus. Dari tepung-tepung yang terbentuk ini akan mudah berikatan dengan tepung mayzena serta bahan-bahan lainnya seperti glycerol dan asam cuka. Ikatan yang kuat ini dapat menjadikan bahan-bahan itu menjadi bahan plastik yang semula berbentuk jelli dan secara perlahan-lahan jelli ini akan mengering membentuk bioplastik.
- 5.1.2 Nilai-nilai yang dapat dimiliki oleh masyarakat setelah dapat mengembangkan bioplastik berbahan limbah kerang laut secara berkelanjutan antara lain : dapat mengembangkan kreativitas, dapat mengurangi penggunaan plastik sintetis, dapat menerapkan pengetahuan kemaritiman, dapat mengembangkan ekonomi kreatif, dapat mengembangkan pendidikan kemaritiman secara monolitik di kalangan siswa SD, SMP dan SMA/SMK serta dapat mengetahui bahaya plastik sintetis dalam kehidupan manusia.
- 5.1.3 Bioplastik atau plastic biodegredeble dapat dipandang sebagai sebuah produk inovatif kemaritiman karena terdapat beberapa alasan antara lain : bahan baku dari produk ini berasal dari kekayaan laut, produk ini dapat dipasarkan melalui kawasan laut berpredikat sebagai wisata bahari, melalui produk bioplastik ini masyarakat akan dapat lebih memahami tentang wawasan kemaritiman serta dapatnya masyarakat mengetahui tentang laut dengan sumber daya alamnya yang dapat menunjang pertumbuhan nilai-nilai dalam dunia kemaritiman.

5.2 Saran-saran

- 5.2.1 Dalam upaya mengurangi berkembangnya sampah plastik yang sulit diuraikan oleh bakteri dan mencemari lingkungan maka masyarakat hendaknya berupaya

untuk mengembangkan bioplasik atau plastic organik (plastic biodegradable)
berbahan dari sumber-sumber daya laut sehingga dapat menjaga keseimbangan
ekosistem secara kerkelanjutan.

5.2.2Kepada Pemerintah agar hasil-hasil penelitian seperti bioplastik ini dapat
dikembangkan sebagai materi pendidikan lingkungan hidup bagi generasi muda
sehingga bisa dikembangkan di masyarakat.

5.2.3Jadikan produk inovatif kemaritiman seperti bioplastik berbahan cangkang
kerang laut ini sebagai acuan untuk meningkatkan diri dalam berkeaktivitas guna
dapat menunjang pembangunan pariwisata bahari berwawasan nilai-nilai
kemaritiman.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi. 2015. *Bioplastik Dari Makhluk Hidup*. Jakarta: Bina Pustaka Raya
- Agung. 2012. *Teknik Penulisan Karya Tulis Ilmiah*. Singaraja: Undiksha
- Agyl, Rahardjo. 2014. *Mengenal Bioplastik*. Jakarta: Aksara Remaja
- Fahmi Ivannuri and Anggara Trisna Nugraha, "Implementation Of Fuzzy Logic On Turbine Ventilators As Renewable Energy," *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, vol. 4, no. 3, pp. 178–182, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.35882/jeeemi.v4i3.236>.
- Reza Fardiyan As'ad and Anggara Trisna Nugraha, "Rancang Bangun Penstabil Kinerja Panel Hubung Bagi Tegangan Rendah," *Journal of Computer, Electronic, and Telecommunication*, vol. 3, no. 1, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.52435/complete.v2i1.187>.
- Moh. G. P. A. Sugianto and A. T. Nugraha, "Implementasi sensor cahaya sebagai level bahan bakar pada tangki harian kapal," *Journal of Computer Electronic and Telecommunication*, vol. 2, no. 1, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.52435/complete.v2i1.191>.
- Anggara Trisna Nugraha and Rachma Prilian Eviningsih, "ZETA Converter as a Voltage Stabilizer with Fuzzy Logic Controller Method in The Pico Hydro Power Plant," *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, vol. 4, no. 3, Aug. 2022, doi: <https://doi.org/10.35882/ijeemi.v4i3.237>.
- Anggara Trisna Nugraha, Moch Fadhil Ramadhan, and Muhammad Jafar Shiddiq, "Efficiency of the Position Tracking Photovoltaics using Microcontroller Atmega," *JEEMECS (Journal of Electrical Engineering, Mechatronic and Computer Science)*, vol. 5, no. 2, pp. 77–90, Sep. 2022, doi: <https://doi.org/10.26905/jeemecs.v5i2.6031>.
- Anggara Trisna Nugraha, "Design and Build a Distance and Heart Rate Monitoring System on a Dynamic Bike Integrated with Power Generating System," *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, vol. 4, no. 4, Oct. 2022, doi: <https://doi.org/10.35882/jeeemi.v4i4.260>.
- Siti Zaibah, A. T. Nugraha, and F. H. Ainudin, "Planning a Protection

- Coordination System Against Over Current Relays and Ground Fault Relays Using the NN Method,” *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, vol. 4, no. 4, Oct. 2022, doi: <https://doi.org/10.35882/jeeemi.v4i4.239>.
- Awang Dharmawan, Lilik Subiyanto, and Anggara Trisna Nugraha, “Implementasi Sistem Monitoring pada Panel Listrik,” *Elektrise Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, vol. 12, no. 02, pp. 82–91, Nov. 2022, doi: <https://doi.org/10.47709/elektrise.v12i02.1852>.
- Ayu Bintari, Urip Mudjiono, and Anggara Trisna Nugraha, “Analisa Pentahanan Netral dengan Tahan Menggunakan Sistem TN-C,” vol. 12, no. 02, pp. 92–108, Nov. 2022, doi: <https://doi.org/10.47709/elektrise.v12i02.1853>.
- A. Dzul, Urip Mudjiono, and Anggara Trisna Nugraha, “Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontrol Suhu dan Ketinggian Air pada Mesin Extruder,” vol. 12, no. 02, pp. 117–125, Nov. 2022, doi: <https://doi.org/10.47709/elektrise.v12i02.1872>.
- Dwi Ananda Ramadhani, Edy Prasetyo Hidayat, and Anggara Trisna Nugraha, “Pemanfaatan Sensor Ultrasonik sebagai Purwarupa Pengukur Ketinggian Air pada Tangki Pembuangan Air Kotor di Kapal,” vol. 12, no. 02, pp. 109–116, Nov. 2022, doi: <https://doi.org/10.47709/elektrise.v12i02.1871>.
- Sindy Yurisma Sheila, Nur Wakhidatur Rochamwati, Faris Riyadi, Reza Fardiyan As’ad, and Anggara Trisna Nugraha, “Desain and Build a Medium Voltage Cubicel Temperature and Humidity Optimization Tool to Minimize the Occurrence of Corona Disease with the PLC-Based Fuzzy Method,” *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, vol. 4, no. 4, pp. 192–198, Nov. 2022, doi: <https://doi.org/10.35882/ijeemi.v4i4.251>.
- Mohammd Syafri Hidayat, Dwi Sasmita Aji Pambudi, and Anggara Trisna Nugraha, “Sistem Monitoring Air Compressor pada Sistem Pendistribusian Udara Berbasis IoT,” *Elektrise Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, vol. 12, no. 02, pp. 126–140, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.47709/elektrise.v12i02.1944>.
- Anggara Trisna Nugraha, D. Rinaldi, Muhammad Syahid Messiah, Muhammad

- Shiddiq, Moch Ramadhan, and Fortunaviaza Ainudin, "Implementation of Line of Sight Algorithm Design Using Quadcopter on Square Tracking," JPSE (Journal of Physical Science and Engineering), vol. 7, no. 2, pp. 99–107, Oct. 2022, doi: <https://doi.org/10.17977/um024v7i22022p099>.
- Fahmi Ivannuri, A. T. Nugraha, and L. Subiyanto, "Prototype Turbin Ventilator Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Angin," Journal of Computer Electronic and Telecommunications, vol. 3, no. 2, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.52435/complete.v3i2.189>.
- Chusnia Febrianti and Anggara Trisna Nugraha, "Implementasi Sensor Flowmeter pada Auxiliary Engine Kapal Berbasis Outseal PLC," Journal of Computer, Electronic, and Telecommunication, vol. 3, no. 2, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.52435/complete.v3i2.188>.
- Muhammad Jafar Shiddiq and Anggara Trisna Nugraha, "Sistem Monitoring Detak Jantung pada Sepeda Treadmill," Journal of Computer, Electronic, and Telecommunication, vol. 3, no. 2, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.52435/complete.v3i2.200>.
- Irgi Achmad and Anggara Trisna Nugraha, "Implementasi Buck-Boost Converter pada Hybrid Turbin Angin Savonius dan Panel Surya," Journal of Computer, Electronic, and Telecommunication, vol. 3, no. 2, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.52435/complete.v3i2.192>.
- Mochammad Sofyan, Syaifudin Syaifudin, Andjar Pudji, Anggara Trisna Nugraha, and Bedjo Utomo, "Comparative Analysis of Water and Oil Media on Temperature Stability in PID Control-Based Digital Thermometer Calibrator," Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics, vol. 5, no. 2, pp. 73–78, May 2023, doi: <https://doi.org/10.35882/ijeemi.v5i2.274>.
- Anggara Trisna Nugraha, Moch Fadhil Ramadhan, and Muhammad Jafar Shiddiq, "Quadcopter Movement Analysis Using Output Feedback Control Based on Line of Sight," JEEMECs (Journal of Electrical Engineering, Mechatronic and Computer Science), vol. 6, no. 1, pp. 1–10, Feb. 2023, doi: <https://doi.org/10.26905/jeemecs.v6i1.6033>.
- Anggara Trisna Nugraha, Leonardi Agus Wahyudi, D. Ilham, and Novsyafantri

- Novsyafantri, “Simulasi Pengaturan Kecepatan Motor DC Seri dengan Menggunakan Penyearah Terkendali,” vol. 13, no. 01, pp. 9–20, May 2023, doi: <https://doi.org/10.47709/elektriese.v13i01.2348>.
- Anggara Trisna Nugraha, Rachmat Marjuki, D. Ilham, and Fahmi Ivannuri, “Sistem Kontrol Tegangan pada Generator Induksi 3 Fasa dengan PLC Voltage,” *Elektriese Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, vol. 13, no. 01, pp. 21–33, May 2023, doi: <https://doi.org/10.47709/elektriese.v13i01.2347>.
- Anggara Trisna Nugraha, Mochamad Dhani Inwanul Farikh, D. Ilham, and Reza Fardiyan As'ad, “Penyearah Terkontrol Satu Fasa Gelombang Penuh terhadap Motor DC 3 HP,” vol. 13, no. 01, pp. 42–49, May 2023, doi: <https://doi.org/10.47709/elektriese.v13i01.2352>.
- Ramadhan Aditiya Supiyadi, Purwidi Asri, and Anggara Trisna Nugraha, “Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontrol UV Conveyor dan Monitoring Kadar Air Cacahan Plastik Berbasis Mikrokontroler,” *Elektriese Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, vol. 13, no. 01, pp. 34–41, May 2023, doi: <https://doi.org/10.47709/elektriese.v13i01.2349>.
- Candrika. 2016. *Peranan Cangkang Gastropoda*. Yogyakarta : Penebar Swadaya
- Ciptadi, Rachmat. 2017. *Keunggulan dan Kelemahan Bioplastik*. Jakarta: Sastra Remaja
- Corruline, M. 2012. *Bioplastik Dari Sagu*. Jakarta : Bina Pustaka Raya
- Dalem, M. 2015. *Teknik Pembuatan Bioplastik Berbahan Limbah*. Denpasar: Diktat Lingkungan Adiwiyata Mandiri
- Effendi, Hefni. 2017. *Bioplastik Dari Pati*. Jakarta : Rineka Perkasa
- Ersan, T. 2016. *Senyawa Kimia Cangkang Kerang Laut*. Jakarta : Tibbun Publika
- Kaswar, Syammin. 2016. *Mikroba, Tenaga Kerja Bioplastik*. Jakarta : PT. Swara R
- Masyuri, D. 2015. *Rekayasa Bioplastik*. Semarang : KIP. UNS.
- Rimawan. 2016. *Plastic Biodegradable Ramah Lingkungan*. Jakarta : Runeka Cipta
- Risal, Syariff. 2017. *Bioplastik, Sebuah Produk Inovatif*. Bandung : Pustaka Ria

Lampiran : 1

FOTO-FOTO PENELITIAN



Cangkang kerang laut dicuci sampai bersih sampai tidak ada kotoran yang tersisa



Tumbuk dan giling cangkang kerang



Ayak hasil tumbukan cangkang kerang sampai menjadi tepung kerang yang halus



Encerkkan tepung kerang laut dengan air sebanyak 750 ml



kemudian campur dengan asam cuka 25 ml dan glycerin 25 ml. Lalu, dipanaskan di atas kompor selama 7 menit sambil diaduk



Tambahkan 25 gram sendok teh tepung meizena dan dipanaskan di atas kompor selama 15-20 menit sambil diaduk sampai menyerupai gel



Berikan pewangi organik pada adonan tersebut kemudian diaduk rata.



Setelah itu, bahan-bahan dibagi untuk memberikan warna masing-masing sesuai keinginan



Kemudian masukkan ke dalam cetakan dan dikeringkan sampai bioplastik ini mudah diangkat dari alat cetakan. Biarkan kepadatan bioplastik terjadi secara perlahan-lahan.