

## **Produk Inovatif Kemaritiman Bahan Bakar Bioarang Berbahan Limbah Cangkang Keong dan Kerang Laut**

Widia Ananda, Sukma Ayu Fauziah, Putu Diahloka Mahaputri

Dra. Ni Nyoman Yuniati, M.Pd.

SMA Negeri 1 Denpasar

[widiaananda2000@gmail.com](mailto:widiaananda2000@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Pemerintah dan para pakar lingkungan telah menyampaikan secara tegas bahwa selama masyarakat tidak bijak untuk menggunakan energi fosil maka diperkirakan tahun 2060 energi fosil akan segera habis sehingga akan terjadi penghambatan pembangunan disegala sektor. Maka dari itu semua masyarakat perlu berhati-hati dalam memanfaatkan energi fosil. Menanggapi permasalahan tersebut sebagai generasi muda pelajar yang peduli lingkungan segera mengambil langkah dengan mencoba mengembangkan energi terbarukan dalam wujud bahan bakar bioarang atau dikenal dengan energi biobriket berbahan dari limbah cangkang keong laut dan kerang laut yang tersedia di lingkungan pesisir. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bahwa campuran limbah cangkang keong laut dan kerang laut dapat diolah untuk dijadikan energi terbarukan dalam bentuk bioarang. Metode penelitian yang digunakan yaitu studi literatur dan eksperimen. Hasil penelitian antara lain: 1) Mengungkap masalah pentingnya bahan bakar bioarang sebagai energi terbarukan pengganti energi fosil. 2) Keefektivitasan bioarang sebagai bahan bakar dari sumber daya laut untuk memenuhi kebutuhan energi rumah tangga. 3) Mengungkap mengenai bioarang berbahan limbah cangkang keong dan kerang laut sebagai sebuah produk inovatif bidang kemaritiman. Jadi kesimpulannya adalah bioarang berbahan limbah cangkang keong laut dan kerang laut manfaatnya cukup efektif sebagai bahan bakar dalam menopang kebutuhan energi rumah tangga dan masyarakat.

***Kata Kunci : Bioarang, Cangkang Keong, Cangkang Kerang, Kemaritiman***

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang Masalah**

Kebanggaan masyarakat terhadap perkembangan teknologi kini terus meningkat karena segala sesuatu yang mereka inginkan dapat diselesaikan dalam waktu yang cepat. Namun di sisi lain terkait dengan permasalahan energi dapat disampaikan bahwa semakin meningkat teknologi manusia di bumi maka akan semakin banyak memanfaatkan energi fosil sehingga energi fosil akan mengalami penyusutan bersangsur-angsur yang akhirnya akan habis. Masalah energi merupakan suatu masalah yang kini sedang serius dibicarakan oleh para ahli pakar lingkungan sedunia. Sejak tahun 1994 kekhawatiran masalah lingkungan dengan sumber daya alamnya sudah dikumandangkan. Mulai dari permasalahan pemanasan global atau efek rumah kaca sampai dengan mulai menyusutnya energi-energi fosil yang tidak dapat diperbarui lagi. Memang telah dapat dirasakan bersama bahwa berkembangnya teknologi dengan berbagai bentuk dan variasi justru di sisi lain memberikan pengaruh yang cukup tinggi terhadap ketersediaan energi fosil yang kini diolah menjadi bahan bakar. Ini berarti bahan bakar minyak yang bersal dari energi fosil akan terus dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan teknologi dan kehidupan sehari-hari di lingkungan masyarakat.

Menyadari kenyataan seperti itu dan adanya himbauan-himbauan dari para pakar lingkungan yang memiliki kekhawatiran cukup tinggi terhadap ketersediaan energi fosil maka sebagai seorang generasi muda dari kelompok pelajar hendaknya tanggap dengan permasalahan tersebut. Melalui berbagai macam usaha yang didasari dengan ilmu pengetahuan pembuatan energi baru terbarukan, maka upaya pelajar di lingkungan SMA Negeri 1 Denpasar mengembangkan energi baru terbarukan (EBT) dalam bentuk bioarang yang bersumber dari limbah-limbah cangkang keong laut dan kerang laut yang begitu banyak di dapatkan dari lingkungan masyarakat secara berkesinambungan. Ketertarikan peneliti untuk mengembangkan energi terbarukan bioarang berbahan limbah cangkang keong laut dan kerang laut ini karena ketersediaannya cukup banyak dan masyarakat luas belum mengetahui manfaatnya dengan baik terhadap limbah tersebut dalam

menopang kebutuhan hidup manusia. Selain itu juga selaku peneliti ingin mengembangkan bahan bakar berbahan limbah ini untuk mengatasi permasalahan terjadinya penyusutan energi fosil sehingga energi fosil bisa tergantikan dengan bioarang dalam memenuhi kebutuhan energi di rumah tangga dan masyarakat. bioarang yang dikembangkannya dari limbah cangkang keong laut dan kerang laut ini merupakan bentuk produk inovatif kemaritiman yang dapat membantu masyarakat mengatasi permasalahan kenaikan suhu bumi akibat meningkatnya penggunaan energi fosil serta dapat dijadikan energi alternatif pengganti minyak tanah dan *Liquified Petroleum Gas (LPG)* yang menjadi bahan bakar sehari-hari dalam rumah tangga serta dapat menopang pertumbuhan ekonomi kreatif masyarakat secara berkesinambungan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang diungkap pada penelitian ini antara lain:

- 1.2.1 Apa dasar pemikiran generasi muda pelajar SMA Negeri 1 Denpasar mengembangkan energi terbarukan bioarang berbahan dari limbah campuran cangkang keong laut dan cangkang kerang laut?
- 1.2.2 Bagaimana keefektivitasan cangkang keong laut dan cangkang kerang laut serta campuran kedua bahan tersebut sebagai bahan bakar untuk memenuhi kebutuhan energi rumah tangga pengganti energi fosil seperti minyak tanah dan *Liquified Petroleum Gas (LPG)*?
- 1.2.3 Mengapa energi terbarukan bioarang berbahan dari cangkang keong laut dan kerang laut tergolong ke dalam sebuah produk kemaritiman yang bernilai inovatif dalam menopang stabilitas ekonomi masyarakat dan upaya menjaga stabilitas suhu bumi dan keseimbangan ekosistem lingkungan?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

- 1.3.1 Untuk mengetahui dasar pemikiran generasi muda pelajar SMA Negeri 1 Denpasar mengembangkan energi terbarukan bioarang berbahan dari limbah campuran cangkang keong laut dan cangkang kerang laut
- 1.3.2 Untuk mengetahui keefektivitasan cangkang keong laut, cangkang kerang laut serta campuran kedua bahan tersebut sebagai bahan bakar untuk

memenuhi kebutuhan energi rumah tangga pengganti energi fosil seperti minyak tanah dan *Liquified Petroleum Gas* (LPG)

- 1.3.3 Untuk mengetahui bahwa energi terbarukan bioarang berbahan dari cangkang keong laut dan kerang laut tergolong ke dalam sebuah produk kemaritiman yang bernilai inovatif dalam menopang stabilitas ekonomi masyarakat dan upaya menjaga stabilitas suhu bumi serta keseimbangan ekosistem lingkungan.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian dari karya tulis ini antar lain:

- 1.4.1 Generasi muda akan dapat meningkatkan kepeduliannya terhadap limbah-limbah sumber daya laut yang masih dapat diolah untuk dijadikan produk-produk yang berharga bagi kehidupan masyarakat seperti produk energi terbarukan dalam wujud energi bioarang yang juga dikenal sebagai bahan bakar biobriket.
- 1.4.2 Dari hasil penelitian ini dapat dijadikan suatu sumber ilmu pengetahuan tentang permasalahan lingkungan, masalah kemaritiman dan masalah energi yang ada kaitannya dengan suhu bumi akibat berkembangnya emisi karbondioksida yang tak terkendali.
- 1.4.3 Dari hasil penelitian ini dapat dijadikan sebuah produk kemaritiman yang mampu menopang kehidupan masyarakat akan kebutuhan energi dan dapat dijadikan sumber pengembangan aktivitas masyarakat dalam menopang pertumbuhan ekonomi kreatif yang berkelanjutan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Bioarang: Energi terbarukan Berbahan Organik**

Bioarang merupakan salah satu jenis bahan bakar yang bersifat sebagai energi terbarukan dan ramah lingkungan. Nama bioarang ini sering juga disebut dengan biobriket. Bioarang berasal dari kata Bio artinya bahan yang berasal dari kehidupan. Sedangkan arang diperoleh dari pembakaran biomasa kering dengan sistem tanpa udara. Bioarang sesungguhnya dapat dibuat dengan bahan organik apa saja yang berupa sisa-sisa tumbuhan maupun hewan. Bioarang sering juga disebut dengan biobriket karena bahan yang menghasilkan energi adalah sama yaitu berbahan dari organik. Dalam hal ini masyarakat sering menyebutkan dengan istilah populer yaitu *Briket Bioarang* (Ramdhany, 2020). Bioarang ini sangat baik digunakan untuk bahan bakar yang merata dan stabil. Selain sebagai sumber energi abu-abu dari hasil pembakaran bioarang ini dapat digunakan sebagai abu gosok untuk membersihkan peralatan rumah tangga dan pembuatan pupuk kompos yang bermanfaat bagi tanaman.

Terkait dengan masalah energi, bioarang (biobriket) ini merupakan salah satu jenis energi terbarukan atau energi alternatif pengganti energi fosil yang kini kapasitasnya semakin menurun. Menurut Setyani, 2019 menyatakan bahwa bioarang tersebut merupakan jenis bahan bakar masyarakat yang banyak memberikan keuntungan terhadap suhu bumi karena dalam proses pembakarannya ketika dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk kegiatan di rumah tangga maupun di lingkungan masyarakat hasil pembakarannya tidak terlalu banyak memberikan emisi gas CO<sub>2</sub> seperti hasil pembakaran dari bahan bakar fosil. Apalagi Dalam perjanjian Glasgow, Inggris telah disepakati untuk semua negara berpartisipasi dalam menurunkan karbondioksida. Salah satu upaya dalam partisipasi Inonesia terhadap perjanjian Kyoto, 1997 dan Konfrensi Glasgow, 2021 maka Indonesia bersikap tetap engembangkan energi terbarukan yang salah satunya adalah bioarang (biobriket) selain bioetanol, biodiesel dan biogas yang semuanya dapat menopang pertumbuhan ekonomi hijau.

## 2.2 Keong Laut dan Kerang Laut

Keong laut (*Conidae sp*) biasanya dikenal dengan istilah *cone shell* artinya keong ini memiliki dua jenis bentuk yaitu siput berbentuk kerucut dan kelomang (omang-omang). Keong laut memiliki kerangka-kerangka yang berbentuk kerucut dan memiliki celah bibir yang panjang yang terbentang dari atas ke bawah. Keong-keong ini akan banyak keluar menjelang sore hari atau pagi hari. Pada siang hari keong laut banyak yang tersenmbunyi pada karang-karang.



Gambar 2.2.1 Keong Laut

Keong laut yang sering disebut dengan *bekicot laut* ini masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan karena dagingnya mengandung banyak protein. Tubuh keong ini bervariasi ada yang agak besar dan ada pula yang sedang-sedang saja namun semakin besar tubuh keong laut ini nampak cangkangnya semakin tipis. Daging keong laut ini juga sudah cukup populer di masyarakat sebagai pangan. Ada yang dijadikan pangan bersekala besar yaitu industri pangan daging keong laut dan ada pula dikembangkan melalui industri kecil yaitu daging keong bisa dijadikan sate dan bakso. Daging keong laut juga sangat digemari oleh masyarakat karena selain mengandung protein daging keong laut ini juga sangat lezat. Maka dari itu daging keong laut cukup laris di pasaran.

Kerang adalah hewan air yang termasuk hewan bertubuh lunak (*mollusca*). Pengertian kerang bersifat umum dan tidak memiliki arti secara biologis namun penggunaannya luas dan dipakai dalam kegiatan ekonomi. Dalam pengertian yang luas semua kerang berarti mollusca dengan sepasang cangkangnya 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 2.2.2 Kerang Laut

Habitat hidup kerang yang berada dalam laut dengan arus yang kuat membuat kerang 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 Kerang Dara, yaitu kerang yang memiliki daging berwarna merah dan hidup di sekitar pasir laut yang dangkal. Kerang hijau, yaitu kerang yang mempunyai cangkang hijau dan dagingnya juga hijau kehitaman. Kerang tiram, yaitu kerang yang mempunyai cangkang berkapur dan keras seperti batu. Kerang ini dikenal dengan kandungannya yang tinggi kalsium, vitamin A dan B12. Kerang simping, yaitu kerang yang dikenal dapat dimakan dalam keadaan mentah. Kerang ini bentuknya pipih seperti kipas dan dikenal sebagai bahan pembentuk krupuk. 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. Kerang bambu, yaitu kerang ini bentuk tubuhnya seperti bambu dan dagingnya hampir sama dengan udang laut. 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 Pembangunan Pada Sektor 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 Sumber Daya 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 (Suarya, 2018) 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 III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat penelitian dari karya tulis ini adalah Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Denpasar. Waktu yang digunakan dalam penelitian mulai dari proses pembuatan rancangan penelitian sampai proses menarik kesimpulan dari tanggal 10 Mei sampai dengan 29 Mei 2023.

Tabel 3.1.1 Tabel Rincian Kegiatan

No	Waktu	Pelaksanaan Kegiatan
1	10 Mei 2023	Membuat perencanaan penelitian
2	11-13 Mei 2023	Pengumpulan alat dan bahan-bahan penelitian
3	14 – 16 Mei 2023	Pelaksanaan eksperimen I Pembuatan Bioarang
4	18 Mei 2023	Uji keefektivitasan bioarang I
5	19 – 21 Mei 2023	Pelaksanaan eksperimen II Pembatan Bioarang
6	22 Mei 2023	Uji keefektivitasan bioarang II
7	22 – 26 Mei 2023	Penyusunan makalah
8	27 Mei 2023	Pelaksanaan koreksi Pembina
9	28 Mei 2023	Penyempurnaan dan pengesahan karya tulis
10	29 Mei 2023	Pengiriman ke Panitia Lomba

#### **3.2 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data terdiri dari beberapa metoda penelitian, yaitu:

- 3.2.1 Metode eksperimen yaitu pengumpulan data dengan melakukan sebuah percobaan untuk mendapatkan kebenaran data sesuai dengan informasi dan gagasan yang bisa dikembangkan.
- 3.2.2 Metode observasi yaitu pengumpulan data dengan melakukan kunjungan ke lapangan secara langsung tentang permasalahan bioarang dengan masyarakat yang mengembangkannya.
- 3.2.3 Metode wawancara, yaitu pengumpulan data dari hasil wawancara dengan beberapa informan yang telah mengembangkan bioarang (biobriket)

3.2.3 Metode literatur, yaitu data diperoleh dari beberapa buku atau referensi yang berkaitan sesuai dengan permasalahan yang diungkap.

### 3.3 Prosedur Penelitian

Tabel 3.3.1 Alat dan Bahan

No	Alat -alat	Jumlah	No	Bahan-bahan	Jumlah
1	Drum Pembakarn	1 buah	1	Cangkang Keong	1 kg
2	Waskom	1 buah	2	Cangkang Kerang	1 kg
3	Besi Kaki Tiga	3 buah	3	Tepung Kanji / Tapioka	0,25 kg
4	Panci Stainlayh	1 buah	4	Air sumur	5 liter
5	Penumbuk	1 buah			
6	Pengayak	2 buah			
7	Cetakan Bioarang	5 buah			



Gambar 3.3.1 Alat dan Bahan Penelitian

#### Prosedur Kerja:

1. Siapkan drum pengarangan dari limbah cangkang keong laut dan kerang laut. Buatlah pengarangan dari masing-masing cangkang dengan memasukkan masing-masing cangkang ke dalam drum pengarangan. Lalu dibakar dengan kayu bakar atau potongan -potongan kayu yang sudah tak terpakai. Jangan menggunakan bahan bakar dari energi fosil (minyak tanah atau LPG)
2. Setelah masing-masing cangkang tersebut kering maka tumbuklah masing-masing cangkang tersebut sampai menjadi serbuk. Setelah itu ayaklah dari

masing-masing hasil tumbukan cangkang keong dan kerang sampai mendapatkan serbuk yang halus.

3. Buatlah lem kanji (bahan perakat) dengan cara tepung kanji dicampurkan air dengan perbandingan  $\frac{1}{4}$  kg dengan 1 liter air. Kemudian dipanaskan sehingga mendapatkan hasil yang lengket seperti lem (perekat).
4. Campurlah  $\frac{1}{2}$  kg (serbuk cangkang keong laut dengan 10gram lem kanji) lalu diulek sampai rata. Setelah itu masukkan dalam cetakan. Lalu buka cetakan dan jemur sampai kering. Usahakan pengeringan dengan menggunakan sinar matahari. Setelah kering produk tersebut adalah bioarang yang sudah siap digunakan sebagai bahan bakar alternatif pengganti energi fosil
5. Buatlah bioarang kembali dengan cara yang sama seperti diatas dengan menggunakan serbuk cangkang kerang laut.
6. Buatlah bioarang dengan campuran kedua bahan (serbuk cangkang keong laut dan kerang laut).
7. Hasil produk ini dapat berupa bioarang berbahan cangkang keong laut, bioarang berbahan kerang laut dan bioarang berbahan campuran cangkang keong laut dan kerang laut.
8. Carilah keefektivitasan dari masing-masing bioarang dengan membakar bioarang tersebut sampai menjadi abu. Keefektivitasan diukur dengan waktu menyala sampai padam dari bioarang tersebut.

### **3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian**

Jenis data penelitian pada karya tulis ini tergolong pada jenis data kuantitatif yaitu data yang diperoleh melalui proses eksperimen dengan takaran-takaran yang pasti sehingga hasil penelitian dapat dipertanggungjawabkan. Sedangkan sumber datanya adalah berupa sumber data primer yaitu sumber data yang berasal dari hasil percobaan secara langsung. Sedangkan data sekunder yaitu sumber data yang berasal dari beberapa literatur, jurnal-jurnal ilmiah, skripsi, esai ilmiah dan beberapa dokumen yang ada kaitannya dengan permasalahan yang diungkap.

### **3.5 Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif yaitu mengungkap suatu kejadian, peristiwa dan suatu permasalahan yang sengaja dibuat atau adanya suatu kejadian tertentu dari hasil sebuah penelitian berupa eksperimen dan observasi yang kemudian disertai pula dengan beberapa argumentasi peneliti sehingga proses hasil penelitian dapat menunjukkan suatu fakta yang konkrit dan dapat dipertanggungjawabkan manfaatnya di lingkungan masyarakat secara berkelanjutan.

## **BAB IV**

### **PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **1.1 Dasar Pemikiran Generasi Muda Pelajar SMA Negeri 1 Denpasar Mengembangkan Energi Terbarukan Bioarang Berbahan dari Limbah Campuran Cangkang Keong Laut dan Cangkang Kerang Laut**

Dengan memahami suatu permasalahan tentang energi fosil yang keberadaannya semakin menurun maka alasan dasar atau dasar pemikiran generasi muda pelajar dari SMA Negeri 1 Denpasar mengajak masyarakat untuk mengembangkan energi bioarang sebagai bahan bakar alternatif pengganti energi fosil antara lain bioarang sebagai produk energi terbarukan yang alami dan ramah lingkungan. Bioarang perlu dikembangkan dalam kehidupan di masyarakat karena bioarang dapat dijadikan bahan bakar alternatif pengganti energi fosil dengan menggunakan bahan-bahan organik sehingga bersifat ramah lingkungan karena tidak menghasilkan emisi gas karbondioksida yang banyak di atmosfer. Lalu merupakan penggunaan bahan terus tersedia secara berkesinambungan, berbeda dengan energi fosil yang ketersediaan bahannya semakin terbatas. Jika bioarang berbahan cangkang keong laut dan kerang laut produk ini akan terus dapat diproduksi secara berkesinambungan karena kedua jenis hewan laut ini merupakan sumber kekayaan laut untuk pangan sehingga cangkangnya dapat dimanfaatkan sebagai sebuah produk bermanfaat bagi masyarakat. Bioarang perlu dikembangkan untuk mengurangi pemanfaatan energi fosil, masyarakat sepenuhnya harus menyadari bahwa keberadaan energi fosil kini semakin menipis, maka dari itu salah satu aktivitas yang perlu dikembangkan adalah energi terbarukan seperti bioarang ini. Selain dapat mengurangi kapasitas energi fosil, masyarakat juga dapat menyelamatkan keseimbangan ekosistem karena terbebas dari ancaman pemanasan global.

Masyarakat dapat meningkatkan kepedulian terhadap limbah lingkungan, dengan dapatnya masyarakat mengembangkan bioarang berbahan dari limbah-limbah hewan laut seperti keong laut dan kerang laut, langkah itu merupakan salah satu kepedulian dan kesadaran masyarakat akan bahaya limbah yang berpengaruh terhadap kehidupan manusia dan hewan lainnya serta dapat mengurangi stabilitas lingkungan. Dalam proses pembuatan bioarang masyarakat tidak akan diberatkan

dengan proses pembuatannya karena pembuatan bioarang ini sangatlah mudah baik mudah dalam mengerjakan maupun mudah mendapatkan alat dan bahan-bahan yang digunakan. Masyarakat yang telah dapat mengembangkan bahan bakar bioarang dari limbah keong laut dan kerang laut maka mereka akan dapat mengurangi pembelian bahan bakar untuk kebutuhan sehari-hari karena bahan bakar bioarang ini sebuah produk energi yang harganya sangat murah dan bermanfaat bagi kehidupan dan menjaga lingkungan. Selain itu, masyarakat juga dapat sambil mendukung program pemerintah

Salah satu program pemerintah dalam bidang energi adalah mengajak masyarakat untuk mengembangkan energi terbarukan guna menekan berkembangnya emisi gas CO<sub>2</sub> dalam upaya menjaga perubahan iklim global. Dengan dapatnya masyarakat mengembangkan bioarang maka energi terbarukan sudah dapat dikembangkan untuk menggantikan bahan bakar kerosin dan LPG sebagai energi fosil yang banyak memberi sumbangan terhadap alam dengan emisi gasnya. Kemaritiman kini tidak lagi hanya berpedoman pada pelayaran dan perdagangan. Namun sekarang permasalahan kemaritiman sudah meluas dengan pengembangan berbagai macam produk yang bahan-bahanya berkaitan dengan pengolahan sumber daya laut. Dimping itu juga terlibat dengan berbagai kegiatan pariwisata yang dikenal dengan pariwisata bahari dengan laut sebagai sumber tempat rekreasi dan sumber-sumber keindahan.

### **1.2 Keefektivitasan Cangkang Keong Laut, Cangkang Kerang Laut serta Campuran Kedua Bahan (Cangkang Keong Laut Dan Kerang Laut) Sebagai Bahan Bakar Untuk Memenuhi Kebutuhan Energi Rumah Tangga Penggati Energi Fosil.**

Untuk mengetahui keefektivitasan dari bioarang berbahan cangkang keong laut, cangkang kerang laut dan campuran kedua bahan tersebut maka kami melakukan uji coba terhadap kemampuan bioarang dari kedua bahan limbah tersebut dan campuran dari kedua bahan dalam memberikan kalori atau energi panas berupa nyala api. Dalam penelitian ini diujicobakan sebera lama dari masing-masing 300gram bioarang dengan bahan limbah cangkang keong laut, kerang laut dan campuran dari kedua limbah tersebut dapat memberikan nyala api.

Keefektifitasannya dihitung dari lamanya api menyala sampai padam total (bioarang menjadi abu). Hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 4.2.1 Keefektifitasan Bioarang (Briket Bioarang) Dengan Kemampuannya Memberikan Energi Dalam Manfaatnya Sebagai Bahan Bakar Rumah Tangga

No	Bioarang	Lamanya Waktu yang Dicapai / Diberikan Sampai Menjadi Abu		
		Percobaan I	Percobaan II	Rata-rata
1	300gram Bioarang Berbahan Cangkang Keong Laut	2 jam 17 menit	2 jam 21 menit	<b>2 jam 19 menit</b>
2	300gram Bioarang Berbahan Cangkang Kerang Laut	2 jam 20 menit	2 jam 26 menit	<b>2 jam 23 menit</b>
3	300gram Bioarang Campuran Cangkang ( Keong Laut dan Kerang Laut )	2 jam 34 menit	2 jam 32 menit	<b>2 jam 33 menit</b>

### Pembahasan:

Dilihat dari paparan hasil percobaan pada Tabel 1 di atas, semua bioarang (biobriket) berbahan dari limbah cangkang keong laut dan limbah cangkang keong laut dan campuran dari kedua bahan tersebut semuanya efektif memberikan kalori atau energi dalam bentuk nyala api. Dari jumlah berat yang sama (masing-masing 300 gram) rata-rata dapat memberikan kalori yang waktunya hampir sama yaitu 2jam 19 menit (bioarang berbahan cangkang keong laut), 2 jam 23 menit (bioarang berbahan cangkang kerang laut) dan 2 jam 33 menit (bioarang dari campuran kedua bahan). Adanya perbedaan waktu yang tidak terlalu jauh rentangannya karena dipengaruhi oleh kepadatan dari bioarang tersebut yang bersumber dari cangkang hewan tersebut sehingga semakin keras cangkang hewannya maka kepadatan akan terbentuk lebih baik sehingga lamanay kalori yang dikeluarkan lebih lama.

### **1.3 Energi Terbarukan Bioarang dari Cangkang Keong Laut Dan Kerang Laut Tergolong sebagai Produk Kemaritiman yang Inovatif Menopang Stabilitas Ekonomi Masyarakat, Menjaga Suhu Bumi Dan Keseimbangan Ekosistem Lingkungan.**

Pengembangan energi terbarukan bioarang perlu ditumbuhkan secara berkelanjutan di lingkungan masyarakat sebagai pengganti energi fosil. Disamping keberadaan energi fosil memiliki kapasitas yang semakin menurun masyarakat sudah saatnya untuk menggali energi-energi alternatif yang bersifat terbarukan. Energi bioarang ini merupakan sebuah produk yang bernilai inovatif dalam kemaritiman dengan beberapa dasar pemikiran, antara lain biorang pada umumnya terbuat dari bahan-bahan padat seperti kayu, sampah-sampah dedaunan, ranting tanaman. Namun biorang yang terbentuk pada penelitian ini bersumber dari limbah-limbah sumber daya laut diantaranya adalah limbah keong laut dan kerang laut sehingga tepat disebut sebagai produk inovatif kemaritiman. Bioarang dari limbah cangkang keong laut dan kerang laut memiliki kemampuan memberikan energi (nyala api) rata-rata lebih lama dari bioarang yang berasal dari limbah-limbah tanaman dalam berat bahan yang sama. Bioarang dapat dijadikan sumber dalam menjaga stabilitas ekonomi dalam keluarga karena dapat mengurangi pembelian bahan bakar kebutuhan sehari-hari karena telah tergantikan dengan bioarang yang bahan-bahannya sangat mudah di dapat dari lingkungan kita sendiri serta prosesnya tidak memerlukan biaya yang banyak namun manfaatnya sangat optimal sebagai bahan bakar. Bioarang berbahan limbah cangkang keong laut dan kerang laut merupakan energi terbarukan ramah lingkungan karena hasil pembakaran dari bioarang ini tidak banyak menghasilkan gas karbondioksida. Dengan terjaganya iklim bumi ini maka keseimbangan ekosistem akan tetap terjaga dengan baik.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

- 5.1.1 Dasar pemikiran generasi muda pelajar SMA Negeri 1 Denpasar mengembangkan energi terbarukan bioarang (biobriket) berbahan dari limbah campuran cangkang keong laut dan cangkang kerang laut dilatar belakang dengan beberapa alasan, antara lain Bioarang sebagai produk energi terbarukan yang alami dan ramah lingkungan, bahan tersebut dapat tersedia secara berkelanjutan, bioarang perlu dikembangkan untuk mengurangi pemanfaatan energi fosil, masyarakat dapat meningkatkan kepedulian terhadap limbah lingkungan, tidak dituntut teknologi yang tinggi, dapat meringankan biaya pembelian bahan bakar untuk kebutuhan sehari-hari, dapat mendukung program pemerintah, dan meningkatkan pengetahuan generasi muda tentang masalah kemaritiman.
- 5.1.2 Tentang keefektivitasan bioarang berdasarkan hasil percobaan ternyata bioarang berbahan cangkang keong laut dan kerang laut serta campuran kedua bahan tersebut semuanya efektif sebagai bahan bakar dalam kebutuhan rumah tangga. Dari jumlah berat yang sama (masing-masing 300 gram) rata-rata dapat memberikan kalori yang waktunya hampir sama yaitu 2 jam 19 menit (bioarang berbahan cangkang keong laut), 2 jam 23 menit (bioarang berbahan cangkang kerang laut) dan 2 jam 33 menit (bioarang dari campuran kedua bahan). Adanya perbedaan waktu yang tidak terlalu jauh rentangannya karena dipengaruhi oleh kepadatan dari bioarang tersebut yang bersumber dari cangkang hewan tersebut sehingga semakin keras cangkang hewannya maka kepadatan akan terbentuk lebih baik sehingga lamanya kalori yang dikeluarkan lebih lama.
- 5.1.3 Bioarang berbahan cangkang keong laut dan kerang laut dapat disebut sebagai sebuah produk inovatif kemaritiman dilihat dari bahan-bahan yang digunakan yaitu dari sumber daya laut. Sedangkan bioarang dapat sebagai penopang stabilitas ekonomi masyarakat karena dapat mengurangi biaya pembelian bahan-bahan bakar dalam kegiatan sehari-hari. Dapat menjaga suhu bumi karena bioarang hasil pembakarannya tidak banyak memberikan

sumbangan karbondioksida ke atmosfer sehingga dapat mengendalikan kenaikan suhu bumi serta menjaga keberlangsungan keseimbangan ekosistem.

## **5.2 Saran-saran**

- 5.2.1 Disarankan kepada generasi muda hendaklah dapat mengembangkan jenis-jenis energi terbarukan seperti bioarang ini dalam upaya mengurangi penggunaan energi fosil yang kapasitasnya kini semakin menurun.
- 5.2.2 Kepada masyarakat umum baik di wilayah perkotaan maupun di pedesaan hendaklah dapat mengembangkan diri dalam menciptakan energi-energi terbarukan guna dapat mengurangi penggunaan energi fosil karena kapasitasnya kian menurun.
- 5.2.3 Marilah kita bersama-sama menjaga lingkungan dengan mengurangi sampah dan limbah yang perlu ditindaklanjuti dengan mengilahnya menjadi energi-energi terbarukan yang alami dan ramah lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Rachman 2017. *Mengenal Bioarang*. Denpasar: Esai Ilmiah IKIP Biologi
- Amram, T. 2018. *Bioarang Sebagai Energi Terbarukan*. Jakarta: Pustaka Bakti
- A. T. Nugraha and R. Arifuddin, “O<sub>2</sub> Gas Generating Prototype In Public Transportation,” *JEEMECS (Journal of Electrical Engineering, Mechatronic and Computer Science)*, vol. 3, no. 2, Aug. 2020, doi: <https://doi.org/10.26905/jeemecs.v3i2.4584>.
- Agung Prasetyo Utomo, M. Apriani, Ruddianto Ruddianto, Luqman Cahyono, Anggara Trisna Nugraha, and Mochammad Ilham Nugroho, “PELATIHAN PEMBUATAN TERUMBU BUATAN BERBASIS ECO-FRIENDLY SEBAGAI SARANA REHABILITASI TERUMBU KARANG DI DAERAH PANTAI WISATA PASIR PUTIH, SITUBONDO,” *Integritas*, vol. 5, no. 2, pp. 298–298, Nov. 2021, doi: <https://doi.org/10.36841/integritas.v5i2.1340>.
- 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>.
- 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>.
- 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/jeemi.v4i3.236>.
- Anggara Trisna Nugraha, “TRACKING QUADCOPTER MENGGUNAKAN METODE COMMAND-GENERATOR TRACKER DENGAN EFEK INTEGRATOR,” *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 8, no. 2, p. 143151, May 2017, doi: <https://doi.org/10.22441/jte.v8i2.1608>.

- Anggara Trisna Nugraha, “DESAIN KONTROL OUTPUT FEEDBACK DENGAN COMMAND GENERATOR TRACKER BERBASIS LOS PADA JALUR LINGKARAN MENGGUNAKAN QUADCOPTER,” *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 73–78, Oct. 2018, doi: <https://doi.org/10.22441/jte.v9i2.4070>.
- A. T. Nugraha and T. Agustinah, “Quadcopter Path Following Control Design Using Output Feedback with Command Generator Tracker LOS Based At Square Path,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 947, p. 012074, Jan. 2018, doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012074>.
- Anggara Trisna Nugraha and Trihastuti Agustinah, “Quadcopter path following control design using output feedback with command generator tracker based on LOS,” Aug. 2017, doi: <https://doi.org/10.1109/isitia.2017.8124090>.
- A. T. Nugraha and T. Agustinah, “Quadcopter Path Following Control Design Using Output Feedback with Command Generator Tracker LOS Based At Square Path,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 947, p. 012074, Jan. 2018, doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012074>.
- Anggara Trisna Nugraha and Trihastuti Agustinah, “Quadcopter path following control design using output feedback with command generator tracker based on LOS,” Aug. 2017, doi: <https://doi.org/10.1109/isitia.2017.8124090>.
- R. Rahim et al., “Congklak, a traditional game solution approach with breadth first search,” *MATEC Web of Conferences*, vol. 197, p. 03007, 2018, doi: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201819703007>.
- Anggara Trisna Nugraha and Jamaaluddin, “Setting Neuro-Fuzzy PID Control In Plant Nonlinear Active Suspension,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1114, no. 1, pp. 012063–012063, Nov. 2018, doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1114/1/012063>.
- Anggara Trisna Nugraha, “DESAIN KONTROL OUTPUT FEEDBACK DENGAN COMMAND GENERATOR TRACKER BERBASIS LOS PADA JALUR LINGKARAN MENGGUNAKAN QUADCOPTER,” *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 73–78, Oct. 2018, doi:

<https://doi.org/10.22441/jte.v9i2.4070>.

Anggara Trisna Nugraha, “DESAIN KONTROL OUTPUT FEEDBACK DENGAN COMMAND GENERATOR TRACKER BERBASIS LOS PADA JALUR LINGKARAN MENGGUNAKAN QUADCOPTER,”

Jurnal Teknologi Elektro, vol. 9, no. 2, pp. 73–78, Oct. 2018, doi:  
<https://doi.org/10.22441/jte.v9i2.4070>.

Dalem, Rai M. 2015 . *Mengenal Hewan Laut Bercangkang*. Denpasar: Universitas Saraswati, Bali

Karian, Bakti. 2018. *Pengolahan Cangkang Hewan Laut* . Jakarta: Bumi Aksara

Mahendra, 2016. *Mengenal Energi Biobriketi*. Bali: PT Balai Pendidikan

Maharta, Putra. 2017. *Mengenal Jenis-jenis Kerang laut*. Denpasar: PT Sekar Wangi

Nanditha. 2019. *Kemaritiman*. Denpasar: UNUD: Fakultas Kelautan dan Perikanan

Ridiyawati. 2017. *Pemanfaatan Limbah* . Jakarta: Balai Pustaka

Riduwan. 2018. *Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Gema Aksara

Sukarthayasa. 2016. *Briket Bioarang*. Bali: PT Nuansa Citra

Sugiyono. 2017. *Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Rineka Cipta

Sentanamaya. 2019. *Energi Baru dan Terbarukan*. Jakarta: Prima Pustaka Jaya

## **LAMPIRAN: 1**

### **INFORMAN DAN INSTRUMEN**

#### **Informan :**





1. Dalem Mahendra ( Pengembang Energi Bioarang )
2. A.A. Bagus Permana ( Pengembang Bahan Bakar Briket Bioarang )
3. Agung Nanda Perwira ( Instruktur Lingkungan Khusus Energi Terbarukan )
4. Furyma Nyoman Desak ( Pengolah Bioarang Berbahan Kulit Telur )
5. Gusti Ayu Darmawati ( Pengolah, Pengembang dan Penjual Bioarang )

#### **Instrumen :**

1. Mengapa perlu mengembangkan bioarang ?
2. Dimana letak perbedaannya dengan energi-energi fosil ?
3. Apakah ada pengaruh pengembangan bioarang dengan masalah ekonomi keluarga ?
4. Apakah anda merasa diuntungkan dengan mengembangkan bioarang ?
5. Apa hubungan bioarang yang anda kembangkan dengan masalah lingkungan dan masalah stabilitas ekonomi ?
6. Apakah bioarang yang anda kembangkan dapat menurunkan CO<sub>2</sub> ?
7. Apa saja yang bisa dijadikan bioarang ? Apakah cangkang keong laut dan kerang laut dapat dijadikan bahan untuk pembuatan bioarang ?
8. Apakah pernah saudara mengembangkan bioarang dengan cangkang hewan-hewan laut ?

### LAMPIRAN. 3

#### FOTO-FOTO PEMBUATAN

No	Foto	Keterangan
1.		Peneliti menyiapkan perekat
2.		Peneliti mencampurkan bahan perekat dengan serbuk cangkang keong laut dan cangkang kerang laut
3.		Peneliti memasukkan adonan bioarang ke dalam cetakan
4.		Bioarang dikeringkan dan siap digunakan