



BAHAN BAKAR LAMPU LENTERA PARA NELAYAN YANG RAMAH LINGKUNGAN BERBAHAN CAMPURAN EKSTRAK DAUN BAKAU (*Rhizopora, Sp*) DENGAN MINYAK LEMAK IKAN TONGKOL (*Euthynius Affinis*)

Ketut Ayu Agni Savitri, Ni Komang Ayu Ari Kinanti, Kadek Sindy Pratiwi

A.A Dalem Mahendra SMA Negeri 5 Denpasar

savitriagni9@gmail.com

ABSTRAK

Sumber kekayaan laut memang tak ternilai harganya. Hanya saja masyarakat banyak yang belum mengetahui fungsi masing-masing dari sumber daya laut tersebut. Seperti halnya dalam proses pengembangan energi terbarukan atau energi alternatif pengganti energi fosil. Kini telah terbukti gerakan siswa SMA Negeri 5 Denpasar dapat membantu masyarakat yang berprofesi sebagai nelayan untuk menggantikan bahan-bahan bakar mereka yang bersumber dari energi fosil dengan energi-energi terbarukan yang alami dan ramah lingkungan. Sumber daya laut yang dapat menghasilkan bahan bakar minyak adalah campuran dari ekstrak daun bakau dengan lemak-lemak yang ada pada ikan tongkol yang diketahui berdaging merah. Proses pembuatan bahan bakar minyak dari daun bakau dan ikan tongkol akan menggunakan metoda ekstraksi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan bahan bakar organik dari daun bakau yang dicampurkan dengan kandungan lemak daging ikan tongkol. Metode penelitian adalah literatur dan eksperimen. Hasil penelitian yaitu: 1) Mengungkap tentang dihasilkannya minyak dari daun bakau setelah mengalami proses reaksi dengan asam sitrat atau asam klorida. Demikian juga lemak-lemak daging ikan tongkol akan terbentuk minyak setelah mengalami proses oksidasi pada suhu 70 °C. Kedua minyak ini dapat dicampurkan menjadi sebuah larutan yang homogen yang dapat berfungsi sebagai bahan bakar. 2) Mengungkap keefektivitasan minyak dari daun bakau dengan ikan tongkol dalam manfaatnya sebagai bahan bakar pada lentera (lampu-lampu nelayan ketika digunakan melaut di malam hari). Jadi kesimpulannya adalah campuran minyak dari daun bakau dengan minyak dari lemak ikan tongkol dapat menjadi bahan bakar alternatif pada lampu-lampu lentera para nelayan ketika melaut di malam hari.

Kata Kunci: Daun Bakau, Lemak Ikan Tongkol, Lampu Lentera.





PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Menjadi suatu perhatian yang baik bagi para pelajar yang ada di lingkungan masyarakat desa-desa pesisir dengan mata pencahariannya sebagai nelayan mereka memiliki tempat-tempat yang sifatnya hanya untuk berteduh dan menunggu waktu-waktu untuk mulai dan datang melaut. Pondok-pondok kecil itu bukan tempat tinggal mereka namun tempat itu sebagai hunian sementara mereka menunggu waktu untuk melaut dengan suasana dan cuaca yang aman. Demikian pula ketika mereka datang dari melaut dengan ikan tangkapannya mereka akan beristirahat sejenak sampai menunggu matahari terbit. Pondok atau hunian yang mereka miliki memang sedikit jauh dari keramaian. Para nelayan sengaja mendirikan pondok-pondok itu agar tidak mengganggu kegiatan orang-orang yang datang untuk menikmati suasana laut dengan wisata baharinya.

Suatu hal yang menarik yang patut untuk dibanggakan adalah para nelayan ini memiliki bahan bakar hasil kreativitas mereka. Para nelayan tersebut menyampaikan bahwa bahan-bahan bakar seperti ini sudah ada sejak jaman tetua-tetua mereka menjadi nelayan dan melaut. Bahkan ketika itu memang hanya ada lampu-lampu yang hanya bahan bakarnya berasal dari olahan campuran daun bakau atau mangrove dan minyak ikan tongkol yang mereka dapatkan dari hutan mangrove dan ikan-ikan tangkapan yang ada di lingkungan desanya sebagai desa pesisir. Para nelayan tersebut hanya memiliki lampu tempel atau lampu-lampu tradisional yang menggunakan sumbu dengan kaleng sebagai wadahnya. Namun yang menjadi kebanggaan dalam hal ini adalah bahan bakar yang dapat mereka ciptakan yaitu dengan daun Mangrove setengah tua yang mereka campurkan dengan minyak ikan tongkol. Dalam proses pembuatan bahan bakar ini mereka mencampurkan dengan proses tradisional yaitu daun-daun bakau mereka campurkan dengan minyak ikan tongkol lalu dipanaskan sampai daun bakau tersebut ikut mengeluarkan minyak

Jenis-jenis bahan bakar yang berasal dari daun tanaman bakau atau mangrove dan dicampurkan dengan ikan-ikan tongkol, mereka mengolahnya untuk dijadikan bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah. Kalau minyak tanah harus mereka beli namun minyak alternatif daun mangrove ini mereka dapatkan dari aktivitas mereka sendiri tanpa banyak mengeluarkan biaya. Ketertarikan terhadap hasil minyak bersumber dari daun tanaman





mangrove dengan minyak ikan tongkol semakin menjadi bahan ketertarikan bagi kami, siswa KIR SMA Negeri 5 Denpasar untuk mengetahui lebih jelas dan ingin menindaklanjuti ke arah yang lebih baik agar bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah atau energifosil yang keberadaannya kini semakin menipis dan tidak bisa diperbaharui. Untuk mendapatkan hasil yang pasti dari proses pembuatan bahan bakar berbahan minyak daun tanaman bakau atau mangrove ini maka Tim Peneliti KIR SMA Negeri 5 Denpasar melakukan uji coba kembali tentang hasil yang diperoleh dan melihat keefektifitasannya dalam manfaatnya mendukung kehidupan masyarakat khususnya tentang masalah energi terarukan yang alami dan ramah lingkungan.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diungkap pada penelitian ini adalah:

1. Mengapa campuran daun tanaman bakau (mangrove) dan lemak ikan tongkol dapat dijadikan bahan bakar minyak untuk kebutuhan masyarakat nelayan?
2. Apakah bahan bakar dari daun tanaman bakau (mangrove) dan lemak ikan tongkol ini efektif untuk kebutuhan masyarakat nelayan sesuai dengan penggunaannya pada lampu-lampu lentera perahu nelayan ketika melaut?

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengetahui campuran daun tanaman bakau (mangrove) dan lemak ikan tongkol dapat dijadikan bahan bakar minyak untuk kebutuhan masyarakat nelayan.
2. Untuk mengetahui bahan bakar dari daun tanaman bakau (mangrove) dan lemak ikan tongkol ini efektif untuk kebutuhan masyarakat nelayan sesuai dengan penggunaannya pada lampu-lampu lentera perahu nelayan ketika melaut.





TINJAUAN PUSTAKA

Mengenal Tanaman Bakau (Mangrove)

Mangrove adalah sekumpulan pohon yang tumbuh di daerah yang dipengaruhi oleh pasang surut. Pohon mangrove memiliki kemampuan khusus beradaptasi dengan kondisi yang ekstrim seperti kondisi lingkungan yang selalu tergenang, kadar garam tinggi dan kadar tanah yang tidak stabil. Dengan kondisi lingkungan seperti itu beberapa jenis mangrove mengembangkan mekanisme yang memungkinkan secara aktif mengeluarkan garam dan jaringan dan mengembangkan sistem akar nafas untuk membantu memperoleh oksigen bagi sistem perakaran. Dalam hal ini beberapa jenis mangrove berkembang dengan buah yang sudah berkecambah sewaktu masih di pohon induknya.



Sumber : tripbaligo.com

Gambar 1 Hutan Bakau

Ekosistem mangrove merupakan suatu ekosistem yang terdiri dari organisme yaitu tumbuhan dan hewan yang bereaksi dengan faktor lingkungannya di dalam suatu habitat lingkungan mangrove. Ekosistem mangrove dapat menghasilkan sejumlah barang dan jasa yang tidak seluruhnya komersial seperti hutan mangrove dapat menjadi tempat yang mendukung pertumbuhan ekonomi kreatif dan pembangunan wisata bahari.



Mengenal Ikan Tongkol

Ikan tongkol merupakan salah satu jenis ikan yang sering dikonsumsi masyarakat. Ikan tongkol yang memiliki nama latin *Euthynnus affinis* merupakan jenis golongan ikan tuna yang berukuran kecil. Ikan tongkol memiliki badan yang memanjang dan tidak memiliki sisik kecuali pada bagian garis rusuk. Ukuran ikan tongkol dapat mencapai 1 meter dengan berat 13,6 kg. Pada umumnya ikan tongkol memiliki panjang tubuh 50-60 cm (Auzi, 2008)



Sumber : florestimurkab.go.id

Gambar 2 Ikan Tongkol

Kulit ikan tongkol berwarna abu-abu dengan daging berwarna merah. Ikan tongkol banyak dijumpai terutama di perairan yang terhubung langsung dengan laut terbuka yaitu laut Pasifik dan Hindia. Makanan dari ikan tongkol ini adalah udang, ikan teri, ikan pelagis dan cumi-cumi. Ikan tongkol bentuknya seperti torpedo, mulut agak miring, gigi-giginya kecil. Kedua sirip punggung letaknya terpisah. Warna tubuh bagian depan punggung keabuan, bagian sisi dan perut berwarna keperak-perakan dan bagian punggung terdapat garis-garis yang arahnya ke atas dan berwarna keputih-putihan. Ikan tongkol mempunyai daerah penyebaran yang sangat luas yaitu pada perairan pantai dan oseanik. Kondisi oseanografi yang mempengaruhi migrasi ikan tongkol yaitu suhu, salinitas, kecepatan arus, oksigen terlarut dan ketersediaan makanan. Daging ikan tongkol memiliki komponen yang utama adalah air, protein, dan lemak yang berkisar antara 98% dari total berat daging. Komponen lain yang terkandung seperti karbohidrat, vitamin dan mineral, seperti iodium dan flour. Daging ikan tongkol memiliki jaringan pengikat otot yang jumlahnya sedikit sehingga daging ikan tongkol mudah untuk dicerna. Kandungan air pada ikan tongkol akan menurun saat musim panas sehingga kandungan lemaknya menjadi maksimal.





Mengenal Lampu-lampu Lentera Kaum Nelayan

Lampu-lampu tradisional nelayan yang digunakan melaut sering juga disebut dengan lampu-lampu karena letak dari lampu ini nempel di tembok. Lampu ini sering pula disebut dengan lampu bersumbu karena menggunakan sumbu untuk lampu dapat menyala. Bahan bakardari lampu ini dapat menggunakan minyak tanah dan juga bisa menggunakan minyak kelapa bahkan dapat menggunakan bahan bakar dari minyak-minyak lainnya. Lampu ini dengan bahanbakar yang ada pada tabungnya dapat dibawa kemana-mana. Pada umumnya lampu jenis ini masih digunakan oleh masyarakat yang tidak memiliki listrik sehingga satu-satunya jalan sebagaialat penerang rumahnya adalah lampu tempel seperti ini dengan bahan bakar yang diserap olehsumbunya.



Sumber : rri.co.id

Gambar 3 Lampu Tradisional (Tempel)

Cahaya yang dihasilkan oleh lampu-lampu tradisional ini tidak bisa seterang lampu listrik yang memancarkan sinar terang ke segala arah. Hal ini disebabkan karena kekuatan energi dari bahan bakar yang digunakan tidak mampu memberikan warna jernih karena masih adanya reaksi dari bahan bakarnya yang terbatas.



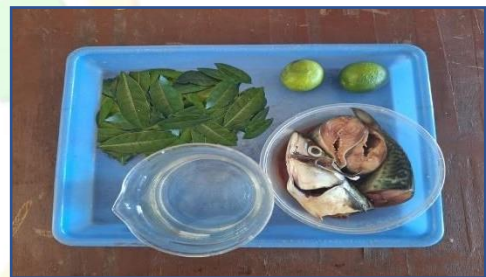
PEMBAHASAN

Metode dan Prosedur Pembuatan Bahan Bakar Lentera Berbahan Campuran Ekstrak Daun Bakau dengan Minyak Lemak Ikan Tongkol

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia SMA Negeri 5 Denpasar. Waktu penelitian dilakukan mulai dari tanggal 12 Juli 2024 sampai dengan tanggal 25 Agustus 2024. Jenis data penelitian ini adalah jenis data kuantitatif dengan melakukan pembuktian berupa eksperimen. Sedangkan sumber datanya berupa sumber data primer dari percobaan dan sumber sekunder dari literatur. Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode observasi, metode literatur, metode interview dan metode eksperimen. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis data deskriptif kuantitatif. Adapun Prosedur Penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bahan-bahan Penelitian :

1. Daun tanaman bakau : 500 gram
2. Buah jeruk limau : 200 gram
3. Lemak ikan tongkol : 500 gram
4. Aquadestilata : 5 liter



Gambar 4 Bahan Penelitian

2. Alat-alat Penelitian

1. Panci pemanas : 3 buah
2. Waskom : 1 buah
3. Blender : 1 buah
4. Penyaring : 1 buah
5. Kaleng : 3 buah
6. Sumbu kompor : 3 buah
7. Kompor bioarang : 2 kg
8. Termometer suhu : 1 buah



Gambar 5 Alat Penelitian





3. Cara Kerja :

1. Potong kecil-kecil daun tanaman bakau kemudian masukkan ke dalam blender isi dengan air. Peraskan buah jeruk limau ke dalam blender. Lalu lakukan pemblenderandan penyaringan.
2. Setelah itu panaskan ekstrak daun mangrove ini di atas kompor bioarang sampai mencapai suhu 150°C. Setelah itu padamkan api biarkan ekstrak ini dingin dan mengeluarkan minyak-minyak di atas permukaan airnya. Ukur jumlah minyak yang diperoleh dari jumlah daun mangrove yang digunakan.
3. Buatlah minyak dari lemak ikan tongkol dengan cara lemak ikan 500 gram ditambahkan air sebanyak 1,5 liter. Lalu pengadukan dan pemerasan sampai mendapatkan cairan putih keluar dari daging ikan. Kemudian cairan ini dipanaskan di atas kompor bioarang sampai 150°C. Lalu didinginkan sampai santan-santan tersebut mengeluarkan minyak di permukaannya. Ambillah minyak-minyak tersebut lalu ukur jumlah didapatkan.
4. Untuk pengujian keefektivitasan bahan maka ambilah $\frac{1}{4}$ liter minyak dari daun mangrove tadi lalu masukkan ke dalam kaleng I. Demikian juga $\frac{1}{4}$ liter minyak ampaskelapa dan masukkan dalam kaleng II. Untuk kaleng III campur minyak dari daun mangrove dan minyak ikan tongkol masing-masing $\frac{1}{8}$ liter supaya berjumlah $\frac{1}{4}$ liter dengan 2 bahan.
5. Setelah itu isilah masing-masing kaleng dengan sumbu kompor dengan Panjang $\frac{1}{4}$ meter lalu celupkan pada kaleng 90% dari panjang sumbu tersebut. Biarkan selama 15menit agar minyak menyerap pada sumbu. Lalu nyalakan dengan api pada sumbu yangtelah basah dengan minyak.
6. Ukurlah lamanya api itu menyala sampai minyak di masing-masing kaleng itu habis total.
7. Dari hasil pencatatan itu kita mengetahui keefektivitasan dari energi yang diberikan oleh minyak dari daun bakau atau mangrove, minyak ikan tongkol dan campuran daunmangrove dan minyak ikan tongkol.





Gambar 6 Peneliti memotong daun bakau



Gambar 7 Peneliti memasukkan daun ke blender



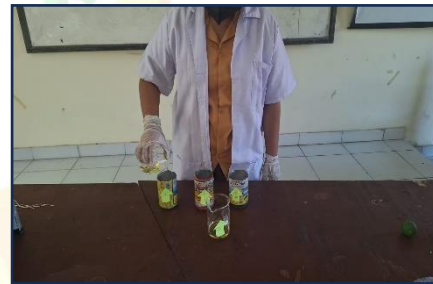
Gambar 8 Peneliti menuangkan ekstrak ke panci



Gambar 9 Peneliti mengecek suhu minyak



Gambar 10 Peneliti memasukkan ikan ke panci



Gambar 11 Peneliti menuangkan minyak ke kaleng



Gambar 12 Peneliti menhidupkan api di sumbu



Gambar 13 Hasil Penelitian





Campuran Daun Tanaman Bakau (Mangrove) Dan Lemak Ikan Tongkol Dapat Dijadikan Bahan Bakar Minyak Untuk Kebutuhan Masyarakat Nelayan

Para nelayan kenyataannya di lapangan telah mampu membuat bahan bakar berupa minyak alternatif dari daun bakau atau mangrove yang dicampurkan dengan lemak ikan tongkol. Dalam proses pembuatan mereka hanya mengikuti kebiasaannya sebelumnya dimana bahan-bahan yang digunakan menjadi perkiraannya saja. Namun yang diharapkan adalah produk yang dibuatnya dapat tercapai dan dapat dimanfaatkan sesuai fungsinya. Dalam hal ini sebagai generasi muda hal itu harus terjawab secara ilmiah tentang dapatnya daun bakau atau mangrove itu menjadi bahan bakar yang sering digunakan pada lampu-lampu yang bersumbu. Demikian pula halnya dengan minyak ikan tongkol yang juga dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif.

Melalui proses ilmiah daun bakau atau mangrove itu memiliki kandungan minyak pada lapisan atas daunnya yang dimanfaatkan untuk menahan kerusakan daun akibat garam-garam air laut. Minyak-minyak yang ada pada lapisan atas daun mangrove akan bereaksi dengan selulosa dan hemiselulosa setelah mendapatkan tambahan senyawa asam boleh asam sitrat maupun asam klorida. Minyak-minyak yang terkandung pada selulosa dan hemiselulosa tersebut bereaksi dengan asam sitrat atau asam klorida sehingga jika dipanaskan akan muncul cairan mengkilat di atas permukaan airnya sendiri. Cairan yang mengkilat inilah adalah minyak dari daun tanaman bakau atau mangrove. Demikian pula halnya dengan lemak ikan tongkol ini. Apabila diaduk dengan air lemak-lemak ini akan menjadi minyak. Minyak akan terlihat apabila dipanaskan. Setelah dingin maka akan muncul cairan mengkilat di atas airnya yang ternyata adalah minyak ikan tongkol.

Untuk mengetahui hasil proses dari kedua bahan tersebut maka di bawah ini dipaparkan hasil penelitian yang bersumber dari daun tanaman bakau atau mangrove dan minyak ikan tongkol. Perhatikan Tabel 1 tentang hasil penelitiannya :





**Tabel 1 Hasil Penelitian Proses Pembuatan Minyak
Berbahan Daun Bakau Dan Minyak Ikan
Tongkol**

No	Bahan Minyak (BBM)	Jumlah Bahan	Hasil
1	Daun Tanaman Bakau	500 gram	0,400 liter
2	Lemak Ikan Tongkol	500 gram	0.600 liter
	Jumlah	1000 gram (1 kg)	1 liter

Apabila menggunakan daun mangrove sebanyak 500 gram maka bahan bakar minyak yang didapatkan adalah sejumlah 0,400 liter. Kalau pada lemak ikan tongkol dimana dari 500 gram yang digunakan maka hasilnya diperoleh sebanyak 0,600 liter. Perbedaan ini dilatarbelakangi oleh memang terdapat sejumlah bahan-bahan minyak yang terkandung di dalamnya dimana minyak ikan tongkol tersebut memiliki kandungan minyak lebih banyak daridaun tanaman mangrove. Pada tanaman mangrove digunakannya daunnya yang setelah tua karena kandungan minyaknya paling banyak ada pada daun setengah tua tersebut. Sedangkan pada daunnya yang muda belum banyak terbentuk minyak karena faktor kemampuannya dalam proses fotosintesis. Demikian pula pada daun mangrove yang sudah tua maka kebanyakan sudah mengalami proses penguraian pada klorofilnya.

Bahan Bakar Dari Daun Tanaman Bakau (Mangrove) Dan Lemak Ikan Tongkol Ini Efektif Untuk Kebutuhan Masyarakat Nelayan Sesuai Dengan Penggunaannya Pada Lampu-Lampu Lentera Perahu Nelayan Ketika Melaut

Untuk mengetahui keefektivitasan dari bahan bakar yang dihasilkan dari daun tanaman bakau atau mangrove, lemak ikan tongkol dan campuran kedua bahan tersebut maka dalam penelitian ini akan diujicobakan kemampuan masing-masing minyak dari daun mangrove, minyak ikan tongkol dan campuran antara minyak dari tanaman daun mangrove dan minyak ikan tongkol dalam memberikan energi atau kalorinya untuk memberikan nyala pada sumbu





sampai batas minyak masing-masing $\frac{1}{4}$ liter habis total pada kaleng. Hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2 Kemampuan Bahan Bakar Alternatif Berbahan Daun Mangrove, Minyak Ikan Tongkol dan Campuran Daun Mangrove dan Minyak Ikan Tongkol

No	Sumber Bahan Bakar	Jumlah	Waktu dan Kondisi Api	
			Kondisi Api	Waktu Sampai Padam
1	Daun Bakau	0,25 liter	Normal, Warna Merah	2 Jam 18 menit
2	Minyak ikan tongkol	0,25 liter	Normal, Warna Merah Kebiruan	2 jam 47 menit
3	Campuran Minyak Dari Daun Bakau dan Ikan Tongkol	0,25 liter	Normal, Warna Merah Kebiruan	2 jam 51 menit

Dilihat dari Tabel 2 ini ternyata bahan bakar dari daun mangrove ini cukup efektif sebagai energi alternatif yang manfaatnya dapat digunakan pada lampu-lampu tradisional yang masih menggunakan sumbu. Dan bahan bakar ini cukup efektif pula dimanfaatkan oleh para nelayan dalam kegiatannya melaut di malam hari dengan jenis lanternanya. Untuk minyak ikan tongkol sesungguhnya memang sebelumnya telah diketahui dapat diolah untuk menjadi minyak hanya saja dalam hal ini dicampurkan dengan bahan bakar alternatif dari daun mangrove untuk dapat memberikan kalori atau energi lebih lama yaitu dari standar waktu 2 jam 18 menit kini menjadi 2 jam 51 menit. Produk ini sesungguhnya adalah sebuah produk inovatif yang dapat dikembangkan dalam pembangunan masyarakat kemaritiman.



KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, daun tanaman bakau atau mangrove yang kondisinya setelah tua ternyata dapat diolah untuk menjadi bahan bakar minyak dengan menambahkan asam sitrat atau asam klorida dari buah limau sehingga setelah dipanaskan akan muncul minyak-minyak di atas cairan yang telah diolah tadi. Cairan inilah minyaknya yang dapat difungsikan sebagai bahan bakar pada lampu-lampu lentera yang masih menggunakan sumbu. Keefektivitasan bahan bakar alternatif dari daun mangrove dan minyak ikan tongkol akan terlihat jelas ketika diujicobakan dengan menggunakan sumbu dimana dalam penelitian telah diungkap bahwa jika masing-masing bahan bakar diisi sumbu dan dihidupkan dengan volume yang sama 0,25 liter maka akan bahan bakar tersebut mampu memberikan nyala lampuselama 2 jam 18 menit (bahan bakar dari daun mangrove), 2 jam 47 menit (bahan bakar ikan tongkol) dan 2 jam 51 menit pada bahan bakar campuran dari kedua minyak bahan bakar tersebut.

Saran-saran

Disarankan kepada generasi muda sangat diharapkan agar dapat meningkatkan diri mengembangkan jenis-jenis energi terbarukan dalam upaya mengurangi pemanfaatan energi fosil yang kapasitasnya kini semakin menurun serta berupaya dengan energi terbarukan tersebut generasi muda dapat menjaga keseimbangan lingkungan dengan menekan kenaikan suhu bumi. Dengan mulai ditemukan beberapa jenis bahan bakar dari bahan-bahan organik maka hal tersebut segera dikembangkan untuk menghindari krisis energi mengingat energi fosil kini keberadaannya semakin menipis.





DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto. 2018. *Pendidikan Lingkungan Hidup*. Jogyakarta, Gava Media
- Dalem. 2019. *Mengenal Lingkungan Laut Dan Pantai*. Denpasar: Diklat Adiwiyata SmanelaDenpasar.
- Edyaningsih. 2020. *Berbagai Jenis Tanaman Mangrove*. Bandung. Gema Prima
- Mahendra. 2018. *Mengenal Kehidupan Para Nelayan Desa Serangan*. Denpasar. Diklat Pendidikan Lingkungan Hidup.
- Permana, Hendra. 2017. *Kelestarian Hutan Mangrove di Desa Serangan Sebagai Unsur Pengembangan Keseimbangan Ekosistem*. Denpasar. IKIP PGRI, Bali
- Rosariyanto. 2018. *Pohon Mangrove dan Upaya Pelestariannya*. Jakarta. Media PustakaTrisno. 2016. *Jenis Ikan Untuk Minyak*. Jakarta. Rineka Cipta
- Soemarwotto. 2019. *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jogyakarta, Gajah Mada UniversityPress.
- Suanda. 2019. *Desa Pesisir Serangan*. Denpasar. IKIP PGRI. Bali
- Sugiono. 2018. *Penelitian Kualitatif*. Jakarta. Alpha-Betha
- Sunu. 2017. *Pengelolaan Sumber Daya Alam*. Bogor. IPB
- BogorSurpha. 2017. *Pembangunan Bali*. Denpasar: Bumi Aksara
- Undang-undang No.5 Tahun 1990, *Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya*. Jakarta Pusat.
- Wiana. 2017. *Tri Hita Karana*. Denpasar: IHDN Denpasar Bali

