

**Campuran Ekstrak Daun Mangrove Dan Ampas Parutan Kelapa Sebagai
Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah (Energi Fosil) Pada
Lampu – Lampu Tradisional Di Lingkungan Penghuni Pantai Di Wilayah
Desa – Desa Pesisir**

Oleh :

Ni Nyoman Bunga Vidya Vinaya Giri, Ni Putu Cahya Padmayoni, dan Ni
Putu Pritamaya

Pembimbing : A.A. Dalem Mahendra
SMA Negeri 5 Denpasar

Email : Nayavidya20@gmail.com

ABSTRAK

Pada umumnya masyarakat nelayan yang sering menghuni pantai dengan pondok-pondiknya yang sederhana sering penerangannya berasal dari lampu-lampu tradisional berbahan bakar minyak tanah. Namun sekarang dengan langkanya minyak tanah maka aktivitas masyarakat setempat adalah dengan mengembangkan bahan bakar alternatif dengan mengolah daun mangrove setelah tua. Proses pengolahan daun mangrove ini dicampurkan dengan ampas parutan buah kelapa yang sudah menjadi sisa-sisa dalam pembuatan minyak kelapa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bahwa daun tanaman mangrove dapat dijadikan bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah atau energi fosil pada lampu-lampu tradisional yang sering digunakan oleh nelayan penghuni pantai di kawasan desa pesisir. Metoda penelitian adalah observasi, literatur dan eksperimen. Hasil penelitian antara lain : 1) Mengungkap dapatnya daun mangrove menjadi bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah (energi fosil) untuk kebutuhan lampu-lampu tradisional (lampu templek). 2) Mengungkap tentang keefektivitasan bahan bakar dari ekstrak daun mangrove dalam manfaatnya memenuhi kebutuhan bahan bakar pada lampu-lampu tradisional. Jadi kesimpulannya adalah daun tanaman mangrove cukup efektif manfaatnya sebagai bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah (energi fosil) pada lampu-lampu tradisional yang digunakan masyarakat nelayan penghuni daerah-daerah pesisir pantai.

Kata Kunci : Daun Mangrove, Bahan Bakar Alternatif, Lampu Tradisional, Dsa Pesisir

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 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 penerua-penerua mereka menjadi nelayan dan melaut. Bahkan ketika itu memang hanya ada lampu-lampu yang hanya bahan bakarnya berasal dari olahan daun pohon mangrove yang mereka dapatkan dari hutan mangrove 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. Dalam proses pembuatan bahan bakar ini mereka mencampurkan dengan ampas-ampas parutan kelapa yang mereka dapatkan dari masyarakat nelayan yang aktif membuat minyak kelapa sehingga ampas-ampasnya yang terbuang masih dapat dimanfaatkan.

Jenis-jenis bahan bakar yang berasal dari daun tanaman mangrove dan dicampurkan dengan ampas-ampas parutan kelapa yang disebut dengan usam, 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 ampas-ampas parutan kelapa semakin menjadi bahan ketertarikan bagi 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 energi fosil yang keberadaannya kini semakin menipis dan tidak bisa diperbaharui. Untuk mendapatkan hasil yang pasti dari proses pembuatan bahan bakar berbahan minyak daun tanaman 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.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diungkap pada penelitian ini adalah :

- 1.1.1 Mengapa daun tanaman mangrove dapat dijadikan bahan bakar minyak untuk kebutuhan masyarakat nelayan ?
- 1.1.2 Apakah bahan bakar dari daun tanaman mangrove ini efektif untuk kebutuhan masyarakat sesuai dengan penggunaannya ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain :

- 1.1.3 Untuk mengetahui bahwa daun mangrove dapat diolah untuk dijadikan bahan bakar alternatif.
- 1.1.4 Untuk mengetahui bahwa daun mangrove ini efektif manfaatnya untuk kebutuhan masyarakat sesuai penggunaannya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pada karya tulis ini adalah :

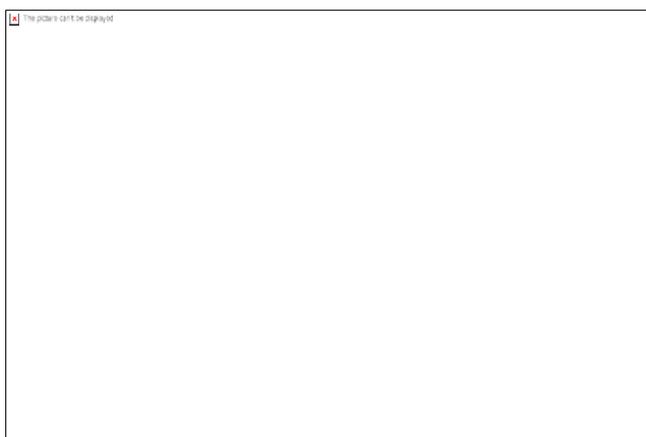
- 1.1.5 Dengan hasil penelitian yang dilandasi dengan pengetahuan sebelumnya dalam bentuk lisan akan dapat memberikan sumbangan pengetahuan kepada masyarakat dalam proses pengembangan energi terbarukan.
- 1.1.6 Hasil penelitian ini akan dapat memberi keuntungan kepada masyarakat agar tidak terlalu banyak menggunakan energi fosil.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mengenal Tanaman 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.



Gambar 2.1. 1 Hutan mangrove

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.

2.2 Mengenal Kelapa Parut

Kelapa segar yang telah tua biasanya ditandai dengan mudah patah dan mudah retak dagingnya. Parutan daging kelapa ini harus diperas untuk dijadikan santan. Pilihlah buah kelapa yang sudah tua dan berdaging tebal. Jenisnya ada kelapa merah dan hijau.

Kelapa hijau biasanya menghasilkan santan agak dekil sedangkan kelapa merah lebih kemerahan. Manfaat daging kelapa sangatlah banyak setiap pangan yang menjadi jenis jajan rata-rata menggunakan daging kelapa yang diparut atau telah disantankan. Daging kelapa sudah banyak dimanfaatkan sebagai bahan minyak kelapa sehingga daging kelapa yang dijadikan minyak kelapa dikenal dengan daging kelapa parut. Daging kelapa parut ini sudah banyak dikenal masyarakat untuk dijadikan sebuah industri minyak kelapa.



Gambar 2.2. 1 Daging Kelapa Parut

Jaman sekarang buah kelapa parut ini sangat mudah untuk diparut yang akan digunakan sebagai minyak goreng. Rata-rata mengolah daging kelapa parut ini dengan jumlah 6 buah akan menghasilkan 1- 1,5 liter minyak kelapa. Namun amapas-ampas dari kelapa parut ini sering digunakan untuk makanan ternak dan campuran dengan beberapa jajan atau jenis makanan camilan. Bahkan beberapa di

daerah pedesaan terutama daerah pantai, ampas-ampas ini sering dimanfaatkan untuk mencampurkan dengan beberapa jenis daun untuk menjadi bahan bakar pada lampu-lampu tradisional seperti lampu tempel. Ampas-ampas kelapa parut ini dapat dijadikan campuran pada daun beringin, daun mangrove dan daun kamboja yang bisa menghasilkan bahan bakar pada lampu bersumbu.

2.3 Mengenal Lampu-lampu Tradisional Pesisir Pantai

Lampu-lampu tradisional sering juga disebut dengan lampu-lampu templek atau tempel karena letak dari lampu ini nempel di tembok. Lampu ini sering pula disebut dengan lampu bersumbu karena menggunakan sumbu untuk lampu dapat menyala. Bahan bakar dari lampu ini dapat menggunakan minyak tanah dan juga bisa menggunakan minyak kelapa bahkan dapat menggunakan bahan bakar dari minyak-minyak lainnya. Lampu ini dengan bahan bakar 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 sebagai alat penerang rumahnya adalah lampu tempel seperti ini dengan bahan bakar yang diserap oleh sumbunya.



Gambar 2.3. 1 Lampu Tradisional

Gambar 2.3.1 Lampu Tradisional (Tempel)

Cahaya yang dihasilkan oleh lampu-lampu tradisional ini tidak bisa seterang lampu listrik yang memancarkan sinar terang ke segala arah.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dari karya tulis ini adalah : Laboratorium Kimia SMA Negeri 5 Denpasar. Waktu penelitian dilakukan mulai dari tanggal 12 April 2023 sampai dengan tanggal 25 Mei 2023, mulai dari proses penumpulan data sampai dengan pengolahan dan penyusunan karya tulis.

3.2 Jenis dan Sumber Data Penelitian

Jenis data penelitian ini adalah jenis data kuantitatif dengan melakukan pembuktian berupa eksperimen. Sedangkan sumber datanya berupa sumber data primer yaitu data dari hasil percobaan dan observasi. Sedangkan data sekunder adalah data yang bersumber dari beberapa literatur seperti jurnal ilmiah, buku-buku dan karya esai ilmiah yang masih ada kaitannya dengan pokok permasalahan.

3.3 Metoda Pengumpulan Data

3.3.1 Metoda observasi yaitu melakukan kunjungan langsung ke tempat observasi.

3.3.2 Metoda literatur yaitu melakukan pengambilan data dengan menggunakan beberapa buku-nu yang ada kaitannya dengan masalah yang diungkap.

3.3.3 Metoda interview yaitu pengambilan data melalui proses wawancara.

3.3.4 Metoda eksperimen yaitu pengambilan data melalui kegiatan percobaan.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Bahan-bahan Penelitian :

1. Daun tanaman mangrove : 500 gram
2. Buah jeruk limau : 200 gram
3. Ampas parutan kelapa : 500 gram
4. Aquadestilata : 5 liter



3.4.2 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 $\frac{1}{4}$ meter
7. Kompor bioarang : 2 kg
8. Termometer suhu air : 1 buah



3.4.3 Cara Kerja :

1. Potong kecil-kecil daun tanaman mangrove kemudian masukkan ke dalam blender isi dengan air. Peraskan buah jeruk limau ke dalam blender. Lalu lakukan pembレンダーan dan 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-minay di atas permukaan airnya. Ukur jumlah minyak yang diperoleh dari jumlah daun mangrove yang digunakan.
3. Buatlah minyak dari ampas-ampas kelapa dengan cara ampas kelapa 500 gram ditambahkan air sebanyak 1,5 liter. Lalu pengadukan dan pemerasan sampai mendapatkan cairan putih berupa santan. Kemudian santan 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 ambil $\frac{1}{4}$ liter minyak dari daun mangrove tadi lalu masukkan ke dalam kaleng I. Demikian juga $\frac{1}{4}$ liter minyak ampas kelapa dan masukkan dalam kaleng II. Untuk kaleng III campur minyak dari daun mangrove dan minyak dari ampas kelapa masing-masing $\frac{1}{8}$ liter supaya berjumlah $\frac{1}{4}$ liter dengan 2 bahan.

5. Setelah itu isilah masing-masing kaleng dengan sumber kompor dengan Panjang $\frac{1}{4}$ meter lalu cepupkan pada laleng 90% dari panjang sumbu tersebut. Biarkan selama 15 menit agar minyak menyerap pada sumbu. Lalu nyalakan dengan api pada sumbu yang telah 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 mangrove, ampas kelapa dan campuran daun mangrove dan ampas kelapa.

3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan Teknik analisi data deskriptif kuantitatif yaitu mengungkap permasalahan hasil eksperimen dengan jumlah bahan yang pasti disertai pula dengan penjelasan dan argumentasi dari peneliti sehingga permasalahan hasil penelitian ini dapat lebih jelas diketahui orang lain dan dapat dibuktikan dan dipertanggungjawabkan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Daun Tanaman Mangrove Dapat Dijadikan Bahan Bakar Minyak Untuk Kebutuhan Masyarakat Nelayan

Para nelayan kenyataannya di lapangan telah mampu membuat bahan bakar berupa minyak alternatif dari daun mangrove yang dicampurkan dengan ampas kelapa parut. 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 mangrove itu menjadi bahan bakar yang sering digunakan pada lampu-lampu yang bersumbu. Demikian pula halnya dengan ampas-ampas kepala parut yang juga dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif.

Melalui proses ilmiah daun 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 mangrove. Demikian pula halnya dengan ampas kelapa parut ini. Apabila diulat dengan air ampas-ampas ini akan menjadi santan yang didalamnya mengandung minyak. Minyak akan terlihat apabila dipanaskan. Setelah dingin maka akan muncul cairan mengkilat di atas airnya yang ternyata adalah minyak kelapa.

Untuk mengetahui hasil proses dari kedua bahan tersebut maka di bawah ini dipaparkan hasil penelitian yang bersumber dari daun tanaman mangrove dan ampas kelapa. Perhatikan Tabel 1 tentang hasil penelitiannya :

Tabel : 1
Hasil Penelitian Proses Pembuatan Minyak Berbahan
Daun Mangrove Dan Ampas Kelapa

No	Bahan Minyak (BBM)	Jumlah Bahan	Hasil
1	Daun Tanaman Mangrove	500 gram	0,600 liter
2	Ampas Kelapa Parut	500 gram	0.800 liter

Apabila menggunakan daun mangrove sebanyak 500 gram maka bahan bakar minyak yang didapatkan adalah sejumlah 0,600 liter. Kalau pada ampas kelapa parut dimana dari 500 gram yang digunakan maka hasilnya diperoleh sebanyak 0,800 liter. Perbedaan ini dilatarbelakangi oleh memang terdapat sejumlah bahan-bahan minyak yang terkandung di dalamnya dimana ampas kelapa tersebut memiliki kandungan minyak lebih banyak dari daun 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 factor kemampuannya dalam proses fotosintesis. Demikian pula pada daun mangrove yang sudah tua maka kebanyakan sudah mengalami proses penguraian pada klorofilnya.

4.2 Bahan Bakar Dari Daun Tanaman Mangrove Efektif Untuk Kebutuhan Masyarakat Sesuai Dengan Penggunaannya

Untuk mengetahui keefektifitasan dari bahan bakar yang dihasilkan dari daun tanaman mangrove, ampas kelapa parut dan campuran kedua bahan tersebut maka dalam penelitian ini akan diujicobakan kemampuan masing-masing minyak dari daun mangrove, ampas kelapa parut dan campuran antara minyak dari tanaman daun mangrove dan ampas kelapa dalam memberika 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, Ampas Kelapa dan Campuran Daun Mangrove dan Ampas Kelapa

No	Sumber Bahan Bakar	Jumlah	Waktu dan Kondisi Api	
			Kondisi Api	Waktu Sampai Padam
1	Daun Mangrove	0,25 liter	Normal, Warna Merah	2 Jam 18 menit
2	Ampas Kelapa Parut	0,25 liter	Normal, Warna Merah Kebiruan	2 jam 47 menit
3	Campuran Minyak Dari Daun Mangrove dan Ampas Kelapa Parut	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 ampas kelapa parut 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 jama 18 menit kini menjadi 2 jam 51 menit. Produk ini sesungguhnya adalah sebuah produk inovatif yang dapat dikembangkan dalam pembangunan masyarakat kemaritiman.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

5.1.1 Daun tanaman 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 tradisional yang masih menggunakan sumbu.

5.1.2 Keefektifitasan bahan bakar alternatif dari daun mangrove dan ampas kelapa 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 lampu selama 2 jam 18 menit (bahan bakar dari daun mangrove), 2 jam 47 menit (bahan bakar ampas kelapa parut) dan 2 jam 51 menit pada bahan bakar campuran dari kedua minyak bahan bakar tersebut.

5.2 Saran – saran

5.2.1 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.

5.2.2 Dengan mulai ditemukan beberapa jenis bahan bakar dari bahan-bahan organik maka hal tersebut segera dikembangkan untuk menghindari krisis energi .

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto. 2018. *Pendidikan Lingkungan Hidup*. Yogyakarta, Gava Media
- Dalem. 2019. *Mengenal Lingkungan Laut Dan Pantai*. Denpasar: Diklat Adiwiyata Smanela Denpasar.
- 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 Pengembanan Keseimbangan Ekosistem*. Denpasar. IKIP PGRI, Bali
- Rosariyanto. 2018. *Pohon Mangrove dan Upaya Pelestariannya*. Jakarta. Media Pustaka
- Trisno. 2016. *Jenis Kelapa Parut Untuk Minyak*. Jakarta. Rineka Cipta
- Soemarwotto. 2019. *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Yogyakarta, Gajah Mada University Press.
- Suanda. 2019. *Desa Pesisir Serangan*. Denpasar. IKIP PGRI. Bali
- Sugiono. 2018. *Penelitian Kualitatif*. Jakarta. Alpha-Betha
- Sunu. 2017. *Pengelolaan Sumber Daya Alam*. Bogor. IPB Bogor
- Surpha. 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

Lampiran 1: Kegiatan Eksperimen

