



## Production of Biodiesel from Bintangur Seeds (*Calophyllum Inophyllum* L.)

Alfred Alfonso Antoh<sup>1\*</sup>, Maik Nataniel Ruben Akobiarek<sup>2</sup>

Cenderawasih University, Jayapura, Papua Province

**Corresponding Author:** Alfred Alfonso Antoh [alfred.antoh@gmail.com](mailto:alfred.antoh@gmail.com)

---

### ARTICLE INFO

*Keywords:* Biodiesel, Bintangur Seeds

*Received :* 1 July

*Revised :* 20 July

*Accepted:* 22 August

©2023 Antoh, Akobiarek: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRACT

Indonesia is very rich in biodiversity consisting of flora and fauna. One of the tree species flora that lives and can be found in Indonesia, especially in coastal areas is Bintangur (*Calophyllum inophyllum*). The general public does not know much about this plant which is usually used as wood raw material for carpentry, partly because few people know that old Bintangur seeds actually have a fairly high oil content. Observations show more certainty that Bintangur fruit when burned can maintain a flame for a very long time. The limited availability of kerosene and its scarcity in certain areas has prompted research on the Bintangur factory as a potential biofuel. However, if managed properly, old Bintangur seeds can provide economic value (as a substitute fuel for petroleum) which is environmentally friendly because it does not cause air pollution. Until now, the use of Bintangur plants has mostly been done in the carpentry industry. soot pollution type. According to research findings, 0.5 L of oil can be produced from 1 kg of old Bintangur seeds. Then 1 ml of Bintangur oil is claimed to be able to be used up to 11.8 minutes, compared to 5.6 minutes for 1 ml of kerosene. This comparison shows that the price of kerosene is more expensive than bintangur oil. *Keywords:* Production of Biodiesel, Bintangur, New Renewable Energy (EBT)

---

## Pembuatan Biodiesel dari Biji Bintangur (*Calophyllum Inophyllum* L.)

Alfred Alfonso Antoh<sup>1\*</sup>, Maik Nataniel Ruben Akobiarek<sup>2</sup>

Cenderawasih University, Jayapura, Papua Province

**Corresponding Author:** Alfred Alfonso Antoh [alfred.antoh@gmail.com](mailto:alfred.antoh@gmail.com)

---

### ARTICLE INFO

*Kata Kunci:* Biodiesel, Biji Bintangur

*Received :* 1 July

*Revised :* 20 July

*Accepted:* 22 August

©2023 Antoh, Akobiarek: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRAK

Indonesia sangat kaya akan keanekaragaman hayati yang terdiri atas flora dan fauna. Salah satu flora jenis pohon yang hidup dan banyak ditemui di Indonesia terutama di kawasan pesisir adalah Bintangur (*Calophyllum inophyllum*). Masyarakat umum belum banyak mengetahui tanaman yang biasa dijadikan bahan baku kayu untuk pertukangan ini, antara lain karena hanya sedikit orang yang mengetahui bahwa biji Bintangur yang sudah tua ternyata memiliki kandungan minyak yang cukup tinggi. Pengamatan menunjukkan semakin meyakinkan bahwa buah Bintangur jika dibakar dapat mempertahankan nyala api dalam jangka waktu yang sangat lama. Ketersediaan minyak tanah yang terbatas dan kelangkaan di daerah tertentu memicu penelitian terhadap pabrik Bintangur sebagai bahan bakar nabati yang potensial. Namun jika dikelola dengan baik, benih Bintangur yang sudah tua dapat memberikan nilai ekonomi (Sebagai bahan bakar pengganti minyak bumi) yang ramah lingkungan karena tidak menimbulkan pencemaran udara. Hingga saat ini pemanfaatan tanaman Bintangur lebih banyak dilakukan pada industri pertukangan. jenis polusi jelaga. Menurut temuan penelitian, 0,5 L minyak dapat dihasilkan dari 1 kg biji Bintangur yang sudah tua. Kemudian 1 ml minyak Bintangur diklaim mampu dimanfaatkan hingga 11,8 menit, dibandingkan 5,6 menit untuk 1 ml minyak tanah. Perbandingan ini menunjukkan harga minyak tanah lebih mahal dibandingkan minyak bintangur. Kata kunci: Pembuatan Biodiesel, Bintangur, Energi Baru Terbarukan (EBT)

---

## PENDAHULUAN

Sejak tahun 2005 telah banyak dilakukan produksi biodiesel dengan menggunakan biji Bintangur, dan pada tahun 2008 diperoleh hasil sebagai berikut; Sifat fisika-kimia biodiesel berbahan dasar biji Bintangur telah diteliti (Ogwu et al. 2014), dan seluruh karakteristiknya – sebanyak 17 – sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) biodiesel, No: 04-7182 -2006. Tiga uji reli jalan raya menggunakan biodiesel Bintangur telah dilakukan, menempuh total jarak 370 km (Alavalpati dan Mercer, 2010).

Seluruh percobaan yang dilakukan membuahkan hasil yang memuaskan tanpa adanya kendala teknis terkait pemesinan. 120 km/jam adalah kecepatan kendaraan tertinggi yang pernah tercatat. Puspitek LIPI di Serpong masih melakukan evaluasi kinerja mesin berbahan bakar biodiesel Bintangur. Setelah selesai, hasilnya akan diserahkan ke BSN (Badan Sertifikasi Nasional) untuk disertifikasi.

*Callophylum* merupakan tanaman Di kepulauan Indonesia dan negara pesisir lainnya seperti di Afrika, Madagaskar, India, Thailand, Vietnam, Malaysia, dan Cina, pantai dapat ditemukan pada ketinggian berkisar antara 0 hingga 400 meter di atas permukaan laut (Kartikasari et al., 2012). memiliki tingkat ketahanan lingkungan yang tinggi (Guuroh et al. 2014). Spesies ini tersebar luas, mempunyai rentang umur yang luas (1-50 tahun), menghasilkan banyak biji, dan berbuah sepanjang tahun, terutama pada bulan September-November (Foresta et al. 2000; A. Harvey et al. 2004 ).

Produktivitas biji keringnya tinggi, 10 ton dari jarak tanam 5 x 10 m dan 20 ton dari jarak tanam 5 x 5 m. Kadar minyak berkisar dari 60 hingga 65% dari kapasitas total dan 45- 40 % minyak yang diekstrak. Selain minyak, kayu pohon *Callophylum* telah lama menjadi kayu komersial, terutama sebagai bahan baku pembuatan kapal, karena kayu ini memiliki ketahanan yang tinggi terhadap organisme penggerek kayu di laut (Wahyudi, 2013). Cameron et al (2012) menjelaskan bahwa pohon *Callophylum* memiliki produk samping seperti Coumarine (Getah yang berkhasiat sebagai obat HIV/AIDS), stearin, briket arang dan arang aktif dan lain sebagainya.

Di dalam rangka Dies Natalis Uncen ke-55, kami dari Jurusan Pendidikan Mipa, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Cenderawasih menyelenggarakan demo proses pembuatan Minyak Biofuel sebagai bagaian dari trobosan terhadap Energi Baru Terbarukan yang sedang dicanangkan oleh pemerintah sebagai program prioritas. Semoga kegiatan ini nantinya dapat memberikan manfaat ma Produktivitas benih keringnya kuat, menghasilkan 10 ton dengan jarak tanam 5x10 m dan 20 ton dengan jarak tanam 5 x 5 m. 60 hingga 65% dari keseluruhan kapasitas dan 45 hingga 40% minyak yang diekstraksi terdiri dari minyak. Selain minyak, kayu pohon *Callophylum* telah lama dimanfaatkan secara komersial terutama sebagai bahan baku pembuatan karena ketahanan kayu ini yang sangat baik terhadap organisme penggerek kayu yang ada di dalam air (Wahyudi, 2013). Menurut Cameron dkk. (2012), Pohon *Callophylum* menghasilkan produk sampingan antara lain stearin, kumarin (getah yang efektif sebagai pengobatan HIV/AIDS), briket arang, arang aktif, dan banyak lagi.

Kami tergabung dalam Departemen Matematika dan sedang mengikuti Dies Uncen ke-55 maksimal kepada seluruh Civitas Akademika Uncen dalam rangka memeriahkan kegiatan Dies Uncen tersebut.

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi poin-poin permasalahan dalam kegiatan pengabdian ini adalah sebagai berikut pertama demo Biofuel mampu memacu peningkatan pengetahuan masyarakat kampus dari Disiplin ilmu lain tentang pentingnya pemanfaatan Energi Biofuel untuk kepentingan bersama. Kedua proses yang akan dilakukan untuk menyampaikan langkah-langkah di dalam pengelolaan Energi alternatif (Biofuel) di Kampus. Ketiga bagaimana langkah-langkah lanjut dalam sosialisasi kegiatan Biofuel ke masyarakat luas. Adapun maksud dan tujuan pertama dilaksanakannya kegiatan Demo Biofuel adalah sebagai berikut untuk memacu dan meningkatkan pengetahuan masyarakat kampus dari lintas disiplin ilmu lain tentang bagaimana pentingnya mengelola Sumberdaya Tumbuhan di alam untuk dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber Energi Alternatif (Linger, 2014). Kedua untuk menunjukkan kepada Civitas Akademika Uncen tentang langkah-langkah atau tahapan-tahapan di dalam pengelolaan Energy Biodiesel. Ketiga agar dapat tercipta gerakan sosialisasi kepada masyarakat luas tentang pentingnya manfaat dari Tumbuhan Bintangur (*Callophylum inophylum.L*) yang dapat digunakan sebagai pengganti energi di masyarakat.

#### **PELAKSANAAN DAN METODE**

Kegiatan ini dilaksanakan di Dekanat Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Tahun 2017 Universitas Cenderawasih selama satu hari dalam rangka pelaksanaan Dies Natalis Univeristas Cenderawasih. Alat dan bahan yang diperlukan selama kegiatan pengabdian, yaitu: gelas ukur, labu elrmeyer, pipet, tabung reaksi, cawan petri, buah bintangur yang dikumpulkan di bawah pohon.

Kegiatan ini dilaksanakan dengan mempergunakan metode eksperimen dan selanjutnya dilaporkan hasilkan kegiatan pengabdian ini secara desriptif berdasarkan alur kegiatan dan prosedur pelaksanaan pengabdian (Tranfield., 2003). Kegiatan pengabdian ini selanjutnya akan diuraikan secara deskriptif tentang tahapan, alur dan pelaksanaan kegiatan ini. Tahapan pelaksanaan kegiatan ini mengacu pada standar operasional prosedur laboratorium (SOP) Lab. Tahapan pelaksanaan kegiatan selanjutnya dicatat dan diuraikan dalam laporan pelaksanaan kegiatan pengabdian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi biodiesel di Bintangur sangat mirip dengan produksi minyak sawit, kelapa, dan jarak pagar. Karena kandungan senyawa ekstraktif yang tinggi pada biji bintangur, degumming dilakukan dengan konsentrasi tinggi dan proses pengukusan memakan waktu lebih lama. Penyimpanan benih yaitu benih yang telah dikupas (daging benih dipisahkan dari cangkangnya) dan dikeringkan hingga mencapai kadar udara 8–12% (Mohri dkk. 2013) merupakan langkah awal dalam proses pengolahan benih bintangur. Untuk membuat minyak biodiesel. Karung goni diisi benih dan ditutup rapat. Pada gudang yang bersuhu 26–27 oC dan kelembaban 60–70% disimpan karung benih bintangur. Setelah itu, ada beberapa teknik mengeringkan biji tanpa cangkang, antara lain: Di bawah sinar matahari, mereka dikeringkan. Biji Bintangur dikeringkan hingga berwarna coklat kemerahan. Rendemen minyak yang dihasilkan akan ditentukan oleh pengeringan yang tepat. Dua jenis mesin pengepres yang berbeda, yaitu mesin pengepres ekstruder (sistem sekrup) dan mesin pengepres hidrolis manual, dapat digunakan untuk pengepresan biji kopi pada tahap selanjutnya. Karena minimnya jumlah oli yang dihasilkan setiap harinya, mesin press hidrolis ini hanya menggunakan daya listrik sebesar 1000 watt. yaitu 10 liter. Sedangkan mesin pres ekstruder memerlukan energi listrik hingga 5 KVA dengan produksi minyak 100 liter/hari.



Gambar 1. Demo Pembuatan Biodiesel di Lingkungan Kampus Uncen

Karena adanya kotoran kulit dan zat kimia seperti alkaloid, fosfatida, karotenoid, klorofil, dll, minyak yang keluar dari mesin pengepres berwarna hitam atau gelap. Gum (dugemming) dipisahkan dari minyak nyamplung yang dibuat dengan mesin press sebagai langkah selanjutnya. Degumming dilakukan selama 15 menit pada suhu 80 oC atau sampai terjadi pengendapan. Endapannya dipisahkan, kemudian dibersihkan secara menyeluruh dengan air hangat (60 oC) hingga transparan. Untuk menghentikan reaksi oksidasi, udara kemudian dikeringkan secara vakum dari minyak dan diuapkan pada suhu 80 oC.

Degumming berupaya memisahkan gum/lendir, yang terdiri dari fosfatida, protein, karbohidrat, residu, air, dan resin, dari minyak. Asam fosfat 20% ditambahkan ke dalam larutan untuk memulai proses degumming senyawa asam fosfat, yang mudah dipisahkan dari minyak, terbentuk bila terdapat konsentrasi 0,3-0,5% (b/b) minyak. Degumming akan menghasilkan minyak yang warnanya jelas berbeda dengan minyak aslinya yang berwarna kemerahan transparan. Produksi biodiesel dari minyak Bintangur merupakan langkah selanjutnya. Namun, hasil dari kegiatan layanan ini adalah yang terbaru dan melibatkan langkah-langkah pemrosesan yang berbeda dari yang disebutkan di atas, sehingga menawarkan minyak Bintangur dengan kualitas yang lebih tinggi. Menurut penelitian terbaru, ada empat langkah pengolahannya: Dua jam dihabiskan untuk mengupas/memisahkan daging biji dari cangkangnya dan merebus biji tanpa cangkang. Untuk mengendapkan asam fosfat teknis pada konsentrasi 1% dilakukan degumming.

ini segar Dari proses pengolahan tersebut dihasilkan minyak yang memenuhi kriteria SNI hingga 100%. Tahapan yang dilakukan untuk mengubah minyak bintangur menjadi biodiesel adalah sebagai berikut: Esterifikasi metanol selama satu jam menggunakan katalis yang mengandung HCL 1%. Transesterifikasi metanol dengan katalis NaOH 1% selama satu jam. Mutu minyak yang dihasilkan dari proses ini meliputi parameter Densitas, Viskositas Titik Kabut, Residu Karbon, dan Bilangan Asam, sehingga mutunya 100% memenuhi SNI. Selain itu, apabila bilangan asam minyak yang dihasilkan melebihi standar maka diperlukan proses netralisasi sesuai dengan sisa FFA (Asam lemak bebas).

## **KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

Kegiatan pengabdian ini dapat disimpulkan bahwa: Pertama minyak biodisel dari tumbuhan *Calophyllum inophyllum* dapat dijadikan sebagai energi alternatif dalam mengatasi krisis energi saat ini sebagai bagian dalam pengembangan energi baru terbarukan. Kedua minyak biodiesel yang dihasilkan dari buah *Calophyllum inophyllum* sebaiknya dipilih yang betul-betul matang melalui penjemuran untuk melakukan ekstraksi pada biji buah mampu menghasilkan minyak yang baik. Ketiga minyak biodisel yang dihasilkan dari biji buah *Calophyllum inophyllum* memiliki prospek yang besar untuk dikembangkan menjadi besar melalui hasil percobaan Lab yang cukup signifikan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Cenderawasih, Provinsi Papua atas izinnya untuk melakukan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- A.Harvey, Claude Gascon, Heraldo L.Vasconcelos and Anne-Marie.N.,Izac. 2004. Agroforestry Saroinsong,F, Koji Harashina, Hadi Arifin, Komarsa Gandasasmita, Keji Sakamoto. 2006. Practial Application of A Land Resources Information System for Agricultural Landscape Planning. *Landscape and Urban Planning* 79 (2007) 38-52.
- Alavalpati,J,R,R and D.Evan Mercer. 2010. *Valuing Agroforestry System Methods and Application*. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht. Boston. London.
- Cameron,R,W,F. Tijana Blanusca, Jane E.Taylor, Andrew Salisbury, Andrew J.Halstead, Beatrice Henricot, Ken Thompson. 2012. The domestic garden- Its Contribution to urban green infrastructure.*Urban Forestry & Urban Greening* 11 (2012). Page 129-137
- Foresta, H de, A Kusworo, G Michon dan W A Djatmiko. 2000. *Ketika Kebun Berupa Hutan: Agroforest Khas Indonesia Sebuah Sumbangan Masyarakat*. Bogor.
- Guuroh R,T, Uibrig,H. Acheampong,E.2014. How does homeggarden size affect input and output per unit area?-a case study of the Bieha District, Southern Burkina Faso. *International Journal of Agriscience* Vol. 4 (3): 196-208
- Kartikasari,S,N, Andrew J.Marshall, Bruce M. Beehler. 2012. *Ekologi Papua*. Penerbit Yayasan Pustaka Obor Indonesia dan Conervation Internasional. Jakarta
- Linger,E. 2014. Agro-ecosystem and socio-economic role of homegarden agroforestry in Jabithenan District, North-Western Ethiopia: implication for climate change adaptation. *Springerplus*, 3:154
- Mohri,H. Shruti Lahoti, Osamu saito, Anparasan Mahalingam, Nimal Gunatilleke, Irham, Van Thang Hoang, Gamini Hitinayake, Kazuhiko Takeuchi, Srikantha Herath. 2013. Assesment of ecosystem services in homegarden systems in Indonesia, Sri Lanka and Vietnam. *Ecosystem Services* 5 (P:124-136).
- Ogwu,M,C. N,E, Osawaru. A,O, Chime. 2014. Comparative Assesment of Plant Diversity and Utilization Patterns of Tropical Homegardens in Edo State, Nigeria. *Scientia Africana*, Vol.13 (No.02), Pp146-162.

Tranfield,D.D. 2003. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British journal of management*, 207-222.

Wahyudi. 2013. *Buku Pegangan Hasil Hutan Bukan Kayu*. International Tropical Timber Organization (ITTO) 126/12A. Penerbit Pohon Cahaya. Yogyakarta