BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Deskripsi Hasil Penelitian

Di dalam bab ini penulis akan memaparkan tentang proses pengolahan ampas tebu, pengolahan minyak nyamplung, dan hasil penelitian minyak nyamplung yang direndam dengan ampas tebu. Selain itu, pada bab ini penulis juga memaparkan pembahasan dan analisis karakteristik biodiesel terhadap variasi yang dilakukan, yaitu perendaman ampas tebu sebanyak 25 gram selama 1 hari, 2 hari, dan 3 hari terhadap 500 ml minyak nyampung di setiap sampel percobaan.

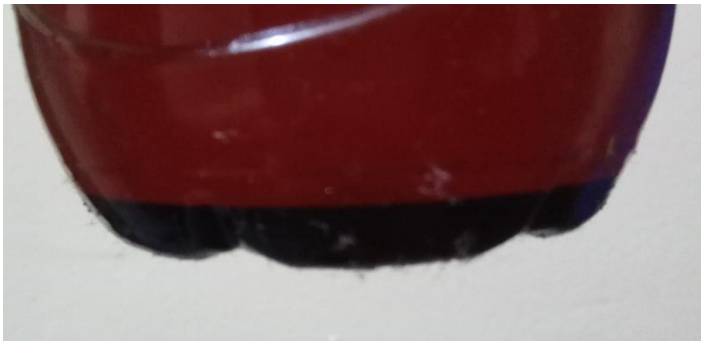
Untuk mendapatkan ampas tebu, proses yang penulis lakukan adalah menyiapkan sisa penggilingan sari tebu, kemudian dicuci, dan dijemur selama 3 hari. Pada saat ampas tebu sudah kering, penulis menggiling ampas tebu sehingga ampas tebu memiliki ukuran yang lebih kecil.

Umpan pembuatan minyak nyamplung yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak nyamplung mentah *(Calopyllum Inopyllum)* yang didapatkan dari Cilacap. Umpan tersebut sebelumnya diambil dari biji nyamplung yang dijemur hingga kering, kemudian dipress menggunakan mesin *press* hidrolik. Produk cair hasil pengepresan biji nyamplung terdiri dari air, getah, dan gliserol. Maka dari itu dibutuhkan proses untuk menghilangkan getah dan gliserol dari minyak nyamplung. Produk cair yang didapatkan memiliki karakteristik berwarna hijau pekat dan berbau sangat

tajam. Produk minyak nyamplung mentah yang penulis dapatkan dari Cilacap dapat dilihat pada Gambar 4.1.

Gambar 4.1. Minyak Nyamplung Mentah

Sesudah penulis mendapatkan minyak nyamplung mentah, penulis kemudian melakukan *degumming* dengan menggunakan asam fosfat sebanyak 0,2% dari volume sampel minyak nyamplung dan diaduk dengan kecepatan 400 rpm pada suhu 65°C selama 30 menit. Sesudah proses pengadukan, penulis mendiamkan minyak tersebut selama 1 hari. Setelah didiamkan, terdapat gliserol yang mengendap di bagian bawah minyak. Produk minyak yang telah mengalami proses *degumming* dapat dilihat pada Gambar 4.2.



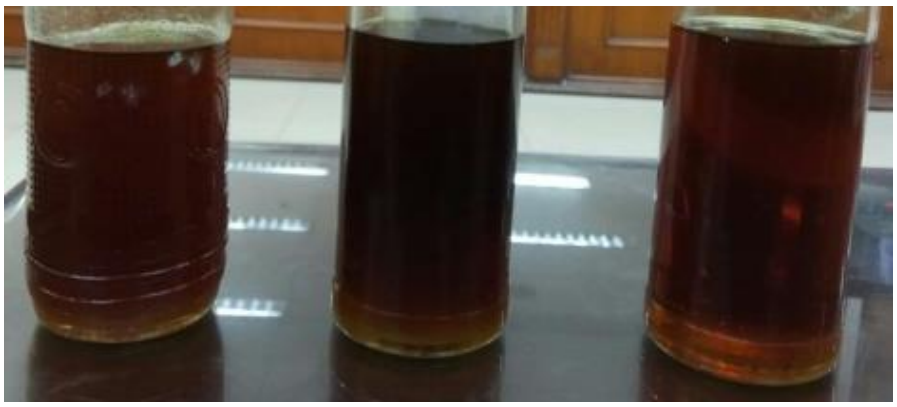
Gambar 4.2. Minyak Nyamplung Mentah yang telah melalui proses *degumming*.

Setelah penulis melakukan *degumming*, penulis melakukan esterifikasi pada minyak nyamplung. Esterifikasi dilakukan dengan cara memanaskan minyak hingga suhu 60°C dan diaduk menggunakan *hot magnetic stirrer*, kemudian ditambahkan metanol sebanyak 10% volume minyak dan asam sulfat (H_2SO_4) sebanyak 0,5 % dari volume minyak. Pengadukan dilakukan selama 30 menit. Setelah proses pengadukan, minyak didiamkan hingga suhunya turun, kemudian penulis menyemprotkan aquades (yang sebelumnya telah didinginkan di kulkas) menggunakan *sprayer*. Produk minyak yang telah mengalami proses esterifikasi dan disemprotkan aquades dapat dilihat pada Gambar 4.3.

Gambar 4.3. Minyak Nyamplung yang Sudah Diesterifikasi dan Disemprot Aquades

Proses berikutnya adalah proses perendaman minyak nyamplung dengan ampas tebu sebanyak 25 gram tiap 500 ml sampel minyak nyamplung. Perendaman divariasikan menjadi 3 jenis, yaitu perendaman 1

hari, perendaman 2 hari, dan perendaman 3 hari. Setelah direndam, minyak dan tebu dipisahkan menggunakan saringan. Minyak yang sudah dipisahkan dari ampas tebu dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Minyak Nyamplung yang telah di rendam selama 1 hari, 2 hari, dan 3 hari (kiri ke kanan).

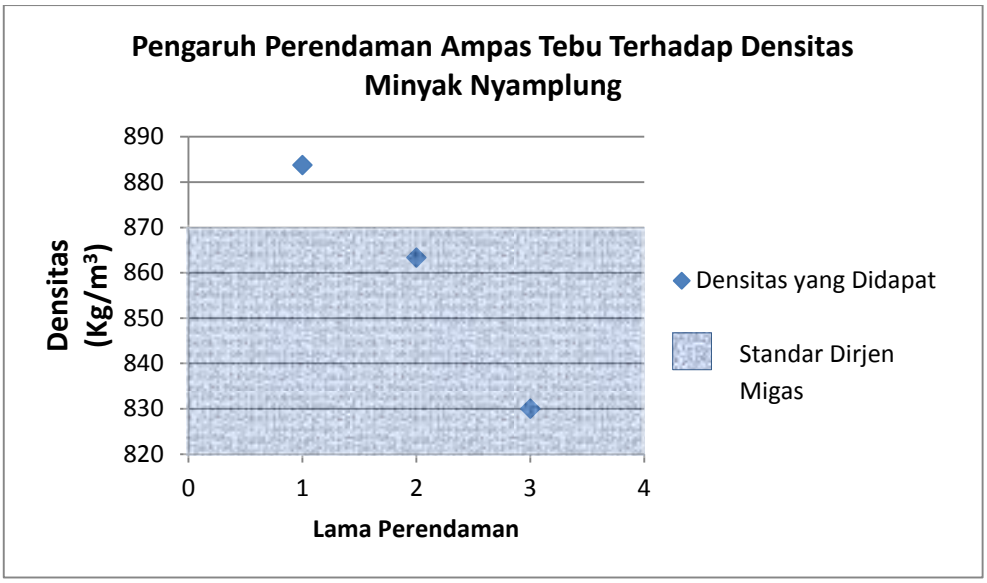
4.2 Analisis Data Penelitian

Produk cair hasil dari pengolahan minyak nyamplung mentah yang telah penulis olah kemudian dianalisis untuk mengetahui karakteristiknya. Jenis karakteristik yang penulis teliti adalah densitas, viskositas, *flash point*, dan nilai kalor minyak nyamplung. Data yang didapatkan dari hasil pengujian kemudian akan dibandingkan dengan parameter utama penentuan kualitas biodiesel menurut Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi No.28.K/10/DJM.T/2016. Berikut ini akan penulis paparkan analisis terhadap karakteristik produk cair hasil purifikasi minyak nyamplung dengan ampas tebu.

4.2.1 Densitas Minyak nyamplung

Karakteristik minyak nyamplung sangat ditentukan oleh senyawa yang terdapat di dalam minyak nyamplung itu sendiri. Peningkatan atau penurunan senyawa yang berada di dalam minyak nyamplung akan

mempengaruhi karakteristik biodiesel yang dihasilkan. Densitas adalah salah satu karakteristik yang diuji untuk menentukan apakah suatu minyak nyamplung bisa dijadikan sebagai biodiesel atau tidak. Hasil pengujian densitas minyak nyamplung dari penelitian yang penulis lakukan dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Grafik Pengaruh Perendaman Ampas Tebu terhadap Densitas Minyak Nyamplung

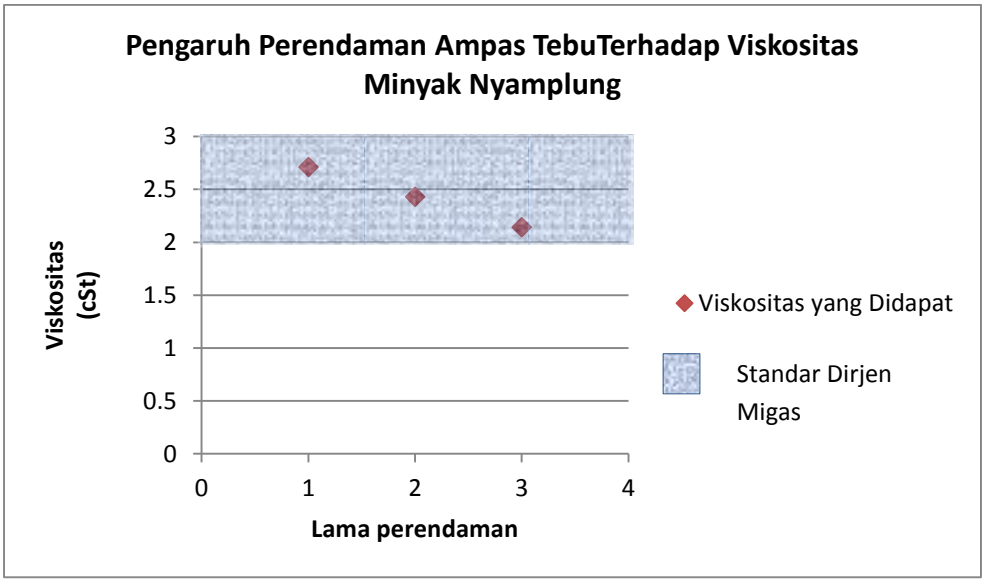
Berdasarkan data hasil pengujian pada Gambar 4.5, didapatkan berturut-turut densitas tertinggi pada minyak nyamplung dengan perendaman selama satu hari sebesar 883,98 Kg/m^3, kemudian minyak nyamplung dengan perendaman dua hari sebesar sebesar 863.33 Kg/m^3, dan densitas minyak nyamplung yang paling rendah ada pada minyak nyamplung yang direndam ampas tebu selama tiga hari, yaitu sebesar 830 Kg/m^3.

Densitas minyak nyamplung mengalami penurunan seiring dengan lamanya perendaman dengan ampas tebu, hal ini sesuai dengan referensi yang didapat bahwa lama perendaman ampas tebu dapat berpengaruh

terhadap penyerapan pengotor yang berada di dalam minyak nyamplung. Semakin lama perendaman, maka nilai densitas minyak nyamplung yang didapatkan juga semakin kecil, begitu pula sebaliknya.

4.2.2 Viskositas Minyak nyamplung

Nilai viskositas adalah salah satu parameter penting dalam uji kualitas minyak nyamplung sebagai bahan bakar. Viskositas atau kekentalan bahan bakar erat kaitannya dengan kemampuan bahan bakar untuk mengalir menuju ke ruang bakar. Bahan bakar yang mempunyai viskositas rendah menunjukkan bahwa bahan bakar tersebut akan mudah mengalir di dalam mesin dan begitu pula sebaliknya. Hasil pengujian viskositas minyak nyamplung dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6. Grafik Pengaruh Perendaman Ampas Tebu terhadap Viskositas Minyak Nyamplung

Berdasarkan data hasil pengujian pada Gambar 4.6, didapatkan berturut-turut viskositas tertinggi terdapat pada minyak nyamplung dengan perendaman ampas tebu selama 1 hari sebesar 2,71 cSt, kemudian minyak nyamplung dengan perendaman ampas tebu selama 2 hari sebesar 2,43 cSt,

dan densitas terendah terdapat pada minyak nyamplung dengan perendaman ampas tebu selama 3 hari dengan nilai 2,14 cSt.

Hal ini sesuai dengan referensi yang didapatkan oleh penulis bahwa ampas tebu dapat dimanfaatkan sebagai adsorben pengotor pada minyak jelantah.[1] Semakin lama ampas tebu direndam dalam minyak, maka semakin banyak pengotor pada minyak yang diserap oleh ampas tebu. Hal tersebut berdampak pada nilai viskositas, karenan nilai viskositas dipengaruhi oleh komposisi zat yang berada di dalam fluida minyak.

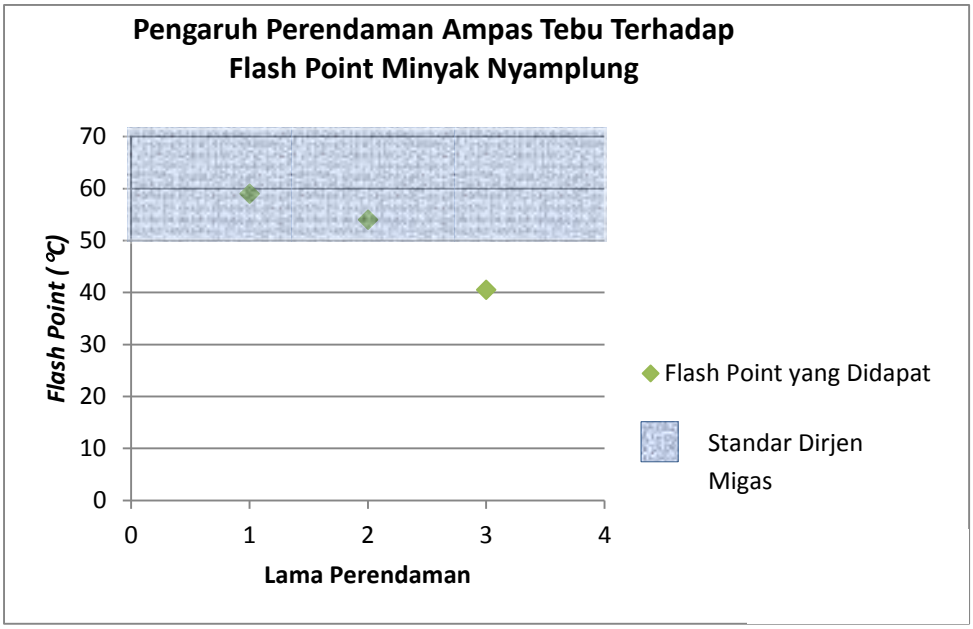
4.2.3 *Flash Point* Minyak nyamplung

Pengujian *flash point* adalah pengujian biodiesel yang bertujuan untuk menentukan suhu terendah dari bahan bakar dimana akan timbul penyalaan api sesaat apabila pada permukaan minyak tersebut didekatkan pada nyala api. Nilai *flash point* minimal yang diizinkan menurut Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi No.28.K/10/DJM.T/2016 berada di suhu 52°C. Hasil pengujian *flash point* minyak nyamplung dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.7.

Berdasarkan dari data hasil pengujian pada Gambar 4.7, didapatkan berturut-turut nilai *flash point* pada minyak nyamplung dengan perendaman ampas tebu selama 1 hari sebesar 59°C, kemudian minyak nyamplung perendaman ampas tebu selama 2 hari sebesar 54°C, dan pada minyak minyak nyamplung perendaman ampas tebu selama 3 hari sebesar 40,5°C.

---

[1]Ratno. dkk, Jurnal Teknik Pomits Pengaruh Ampas Tebu sebagai *Adsorbent* pada Proses *Pretreatment* Minyak *Jelantah* terhadap Karakteristik Biodiesel Volume 2 No 2, (Surabaya: 2013), Hal. 258.



Gambar 4.7. Grafik pengaruh lama perendaman ampas tebu terhadap *flash point* minyak nyamplung.

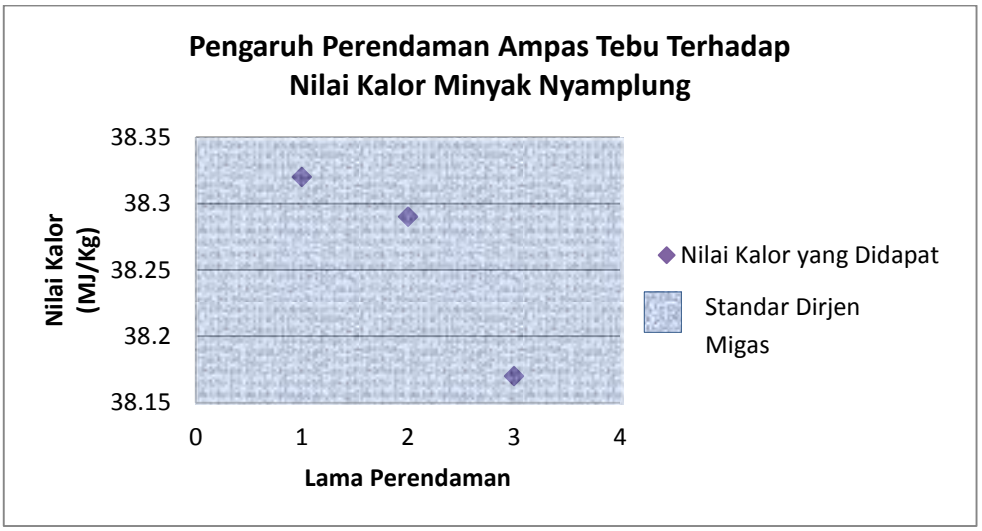
Menurut Ratno, Lizda, dan Zulkifli tentang *pretreatment* minyak jelantah, membuktikan bahwa ampas tebu mampu mengurangi kadar asam lemak bebas pada minyak jelantah.[2] Semakin pendek rantai karbon pada asam lemak, maka nilai *flash point*-nya akan semakin rendah, begitu pula sebaliknya. Maka penulis menyimpulkan bahwa lama perendaman ampas tebu dalam minyak nyamplung mempengaruhi struktur rantai karbon pada biodiesel, yang mana struktur rantai karbon tersebut mempengaruhi *flash point* biodiesel yang dihasilkan.

4.2.4 Nilai Kalor Minyak nyamplung

Nilai kalor adalah besarnya panas yang diperoleh dari pembakaran suatu jumlah tertentu bahan bakar. Semakin tinggi berat jenis bahan bakar, maka semakin tinggi nilai kalor yang diperolehnya.[3] Pengujian kandungan nilai kalor pada minyak nyamplung sangat penting untuk menentukan

[2]*Ibid*., Hal. 258.
[3]Koesoemadinata, R.P., *Geologi Minyak dan Gas Bumi* (Bandung: ITB, 1980) hal. 23

kualitas bahan bakar itu sendiri, semakin tinggi kandungan nilai kalor yang terdapat pada suatu bahan bakar maka semakin baik pula mutu bahan bakar. Hasil pengujian nilai kalor minyak nyamplung dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8. Grafik pengaruh perendaman ampas tebu terhadap nilai kalor minyak nyamplung.

Berdasarkan data hasil pengujian pada Gambar 4.8, didapatkan berturut-turut nilai kalor tertinggi terdapat pada minyak nyamplung dengan perendaman ampas tebu selama satu hari sebesar 38,32 MJ/Kg, kemudian minyak nyamplung dengan perendaman ampas tebu selama dua hari sebesar 38,29 MJ/Kg, dan nilai kalor terendah terdapat pada minyak nyamplung dengan perendaman ampas tebu selama tiga hari dengan nilai 38,17 MJ/Kg. Hal ini sesuai dengan referensi yang didapat, bahwa semakin tinggi densitas suatu bahan bakar, maka semakin tinggi nilai kalor yang diperolehnya.

4.3 Pembahasan

Dari semua hasil pengujian yang telah dilakukan selanjutnya hasil pengujian tersebut dibandingkan dengan parameter utama penentuan kualitas

biodiesel menurut Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi No.28.K/10/DJM.T/2016. Adapun perbandingannya dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Perbandingan Karakteristik Biodiesel dengan Karakteristik Minyak Nyamplung yang Sudah Direndam Ampas Tebu

Karakteristik	Standar	Minyak Nyamplung Setelah Direndam dengan Ampas Tebu		
	Biodiesel	N1	N2	N3
Densitas (Kg/m^3)	815 - 870	883.98	863.33	830
Viskositas (cSt)	2,0 - 4,5	2,71	2,43	2,14
Flash Point	Min 52°C	59°C	54°C	40,5°C
Nilai Kalor (MJ/Kg)	35	38,32	38,29	38,17

Jika dibandingkan dengan parameter utama penelitian ini yaitu berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi No.28.K/10/DJM.T/2016 tentang standar biodiesel, dinyatakan bahwa nilai densitas yang diperbolehkan adalah 815-870 Kg/m^3, dari nilai tersebut maka dapat dilihat hasil pengujian densitas pada sampel dengan perendaman ampas tebu selama satu hari (N1) nilai densitasnya masih melebihi standar biodiesel, sedangkan densitas pada pada sampel dengan perendaman ampas tebu selama dua hari (N2) dan sampel dengan perendaman ampas tebu selama 3 hari (N3) telah memenuhi standar biodiesel.

Pada nilai viskositas, jika dibandingkan dengan parameter utama penelitian ini yaitu berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi No.28.K/10/DJM.T/2016 tentang standar biodiesel. Pada keputusan tersebut dinyatakan bahwa nilai viskositas yang diperbolehkan adalah 2 – 4,5 cSt, hal ini menunjukkan bahwa ke-tiga sampel minyak nyamplung telah memenuhi kriteria viskositas.

Untuk nilai standar *flash point* biodiesel, nilai *flash point* yang diizinkan minimal 52°C, sesuai dengan ketentuan *flash point* yang ada pada Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi No.28.K/10/DJM.T/2016. Jika dilihat dari hasil pengujian nilai *flash point* pada setiap sampel minyak yang diuji, maka hanya sampel dengan perendaman selama satu hari (N1) dan sampel dengan perendaman ampas tebu selama dua hari (N2) yang memenuhi standar, yaitu 59°C dan 54°C.

Ketentuan untuk nilai kalor yang terkandung dalam biodiesel diatur pada Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi No.28.K/10/DJM.T/2016 yaitu dengan nilai 35 MJ/Kg. Maka dari itu, semua hasil pengujian nilai kalor pada sampel minyak nyamplung telah memenuhi standar biodiesel yang ada pada parameter utama dengan nilai 38,32 MJ/Kg untuk sampel pertama (N1), 38,29 MJ/Kg untuk sampel ke-dua (N2), dan 38,17 MJ/Kg untuk sampel ke-tiga.

4.4 Aplikasi Hasil Penelitian

Dalam pengaplikasian minyak nyamplung yang dihasilkan dari penelitian yang penulis lakukan, berdasarkan hasil data yang didapat bila dibandingkan dengan Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi No.28.K/10/DJM.T/2016, secara keseluruhan telah mendekati standar biodiesel, terutama pada sampel minyak nyamplung dengan perendaman ampas tebu selama dua hari (N2). Sehingga minyak nyamplung yang telah dipurifikasi dengan ampas tebu dapat langsung digunakan sebagai campuran bahan bakar mesin diesel, hal itu dikarenakan penggunaan biodiesel di

Indonesia masih merupakan campuran antara biodiesel dengan solar yang biasa disebut dengan biosolar. Sisa dari penggilingan tebu yang biasanya hanya dibuang bisa lebih bermanfaat karena dapat digunakan untuk proses purifikasi minyak nyamplung.