

Analisa Biodiesel Dari Virgin Coconut Oil Dengan Menggunakan Katalis KOH dan NaOH Sebagai Sumber Alternatif Energi

Annisa Bhikuning

Universitas Trisakti

Jl. Kyai Tapa No.1. Grogol, Jakarta Barat 11440
annisabhi@yahoo.com

Abstrak

Kebutuhan energi di Indonesia setiap tahun semakin meningkat sedang penemuan sumber minyak baru sangat sedikit. Hal ini mengakibatkan Indonesia saat ini menjadi negara *net importer* energi. Kondisi ini sangat merugikan dari segi ketahanan ekonomi nasional. Untuk mengatasi hal ini maka pemakaian energi alternatif harus dipacu. Salah satu energi alternatif yang sangat menjanjikan adalah konversi minyak nabati menjadi bahan bakar diesel. Salah satu sumber energi yang dapat dipakai untuk menggantikan bahan bakar diesel adalah biodiesel. Indonesia adalah Negara kepulauan dan berada dikawasan tropis, Indonesia merupakan penghasil kelapa no 3 didunia [7] dan seyogyanya kekayaan alam yang berlimpah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi baru. Dengan menggunakan minyak kelapa murni sebagai bahan bakar alternatif berarti kita dapat memanfaatkan hasil kekayaan alam. Tujuan dari penelitian ini adalah agar dapat mencari alternatif energi baru yang dapat dipakai untuk menggantikan bahan bakar diesel yaitu bahan bakar yang terbuat dari kelapa murni yaitu *Virgin Coconut Oil* (VCO), dan akan dilihat perbedaan konsumsi bahan bakar dan analisa kimianya bila menggunakan katalis yang berbeda yaitu KOH dan NaOH. Tes uji performa mesin dilakukan yaitu dengan menjalankan mesin diesel satu silinder selama satu jam pada 1500 rpm dengan tanpa beban, beban 20%, beban 40%, beban 60% dan beban maksimum (80%). Bahan bakar yang digunakan yaitu bahan bakar solar, VCO katalis KOH (VCOKOH), VCO katalis NaOH (VCONaOH) dan VCO murni. Hasil tes performa mesin menunjukkan, pada beban maksimum VCOKOH lebih hemat dalam pemakaian bahan bakar 1,5% dibandingkan dengan VCONaOH. Dan pada beban maksimum VCOKOH lebih hemat dalam pemakaian bahan bakar 6,1% dibandingkan VCO murni. Selain itu, Biodiesel VCONaOH dapat menaikkan nilai cetane indeks sebanyak 3 point bila dibandingkan dengan VCO murni yaitu sebesar 39,1, sedangkan VCOKOH hanya naik 1,8 point yaitu 37,9. Dalam hal emisi, Pada beban 40%, kadar opasitas pada VCONaOH dapat diturunkan hingga 78% dibandingkan solar. Pada beban maksimum, VCONaOH dapat menurunkan kadar opasitas hingga 53,47% dibandingkan solar. Sehingga pemakaian biodiesel VCO lebih ramah terhadap lingkungan.

Keywords: virgin cocomut oil, katalis KOH NaOH, biodiesel, transesterifikasi, emisi

PENDAHULUAN

Sebagai negara kepulauan dan berada di kawasan tropis, Indonesia merupakan negara penghasil kelapa terbesar ketiga di dunia. Menurut catatan Departemen Pertanian, pada tahun 2000, luas areal tanaman kelapa di negeri ini mencapai 3,76 juta hektar. Sebanyak 95% di antaranya, merupakan perkebunan rakyat. Meski demikian, total produksi tiap tahunnya mencapai 14 miliar butir kelapa. Luas perkebunan kelapa di Indonesia saat ini mencapai 3,8 juta hektar (Ha) yang terdiri dari perkebunan rakyat seluas 3,7 juta Ha; perkebunan milik pemerintah seluas 4.669 Ha; serta milik swasta seluas 66.189 Ha. Selama 34 tahun, luas tanaman kelapa meningkat dari 1,66 juta hektar pada tahun 1969 menjadi 3,8 juta hektar pada tahun 2011.[7]

Sebagian besar produksi kelapa di Indonesia yakni sekitar 65 persen dipakai untuk memenuhi kebutuhan domestik, sisanya diekspor dalam bentuk kelapa butir dan olahan. Pengolahan hasil produksi kelapa juga masih berupa produk dasar seperti kopra; yang memiliki nilai tambah rendah.

Produk-produk yang dapat dihasilkan dari buah kelapa dan banyak diminati karena nilai ekonominya yang tinggi diantaranya adalah *Virgin Coconut Oil* (VCO), *activated carbon* (AC), *coconut*

fiber (CF), *coconut charcoal* (CCL), serta oleokimia yang dapat menghasilkan asam lemak, *metal ester*, *fatty alcohol*, *fatty amine*, *fatty nitrogen*, *glyserol*, dan lain-lainnya. Sementara itu, batang kelapa juga merupakan bahan baku industri untuk menghasilkan perlengkapan rumah tangga (*furniture*) yang masih prospektif untuk dikembangkan.

Produk kelapa yang sudah berkembang di dalam negeri diantaranya adalah *Coconut Crude Oil* (CCO) dan turunannya, *Dessicated Coconut* (DC), *Virgin Coconut Oil* (VCO), *activated carbon* (AC), *coconut fiber* (CF), *coconut charcoal* (CCL).

Produktivitas kelapa lebih rendah jika dibandingkan jenis penghasil minyak nabati lainnya seperti sawit. Hal ini membuat produk turunannya khususnya minyak belum banyak berkembang karena harganya menjadi lebih mahal.

Minyak dari kelapa sebenarnya memiliki keunggulan terutama bagi industri karena memiliki kandungan asam laurat yang tinggi, terutama untuk keperluan industri detergen dan kosmetik serta kecenderungan akan produk-produk ramah lingkungan.

Dari 17 jenis minyak dan lemak yang diperdagangkan di pasar internasional pada tahun 2005, minyak kelapa baru menduduki posisi keenam. Kontribusinya sebesar 4,34%, jauh dibawah minyak kedele (30,45%), minyak sawit (30,34%), rapeseed oil (9,54%), minyak bunga matahari (8,16%) dan minyak/lemak hewani (4,40%).[6]

METODOLOGI PENELITIAN

Biodiesel VCO

Penelitian dilakukan dengan menggunakan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan menggunakan proses trans-esterifikasi agar dapat menghasilkan Biodiesel dari VCO.

Berikut adalah diagram pembuatan biodiesel dengan *Virgin Coconut Oil* (VCO).

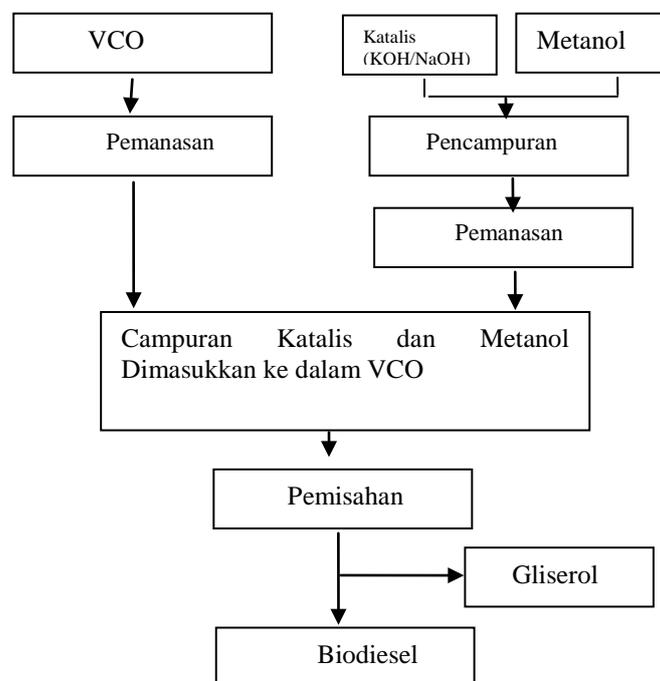


Diagram 1. Alir Pembuatan Biodiesel

Proses pembuatan biodiesel [3]:

1. Proses pertama yaitu mengisi bejana dengan 500 gram Virgin Coconut Oil (VCO) dan dipanaskan sampai suhu 50-55 °C. Pemanasan ini dilakukan untuk menghilangkan kadar air pada Minyak yang akan diproses.
2. Proses kedua yaitu Katalis KOH atau NaOH dilarutkan dalam metanol pada bejana yang berbeda. Campuran Katalis dan metanol lalu dimasukkan ke dalam bejana VCO. Untuk menghindari penguapan metanol, campuran katalis dan metanol dimasukkan langsung pada bagian bawah bejana VCO.
3. Proses ketiga, yaitu kita diamkan bejana VCO yang telah dicampur dengan metanol dan Metil ester (biodiesel) sudah dapat diperoleh setelah didiamkan selama 30 menit dan dapat dipisahkan dari gliserol yang terbentuk setelah didiamkan selama minimum 24 jam.

Pada penelitian ini, akan dibuat biodiesel VCO dengan menggunakan katalis yang berbeda yaitu KOH dan NaOH. Biodiesel VCO katalis KOH (VCOKOH) dan biodiesel VCO katalis NaOH (VCONaOH) lalu akan diuji di laboratorium untuk dianalisa spesifikasinya dan akan diuji di mesin diesel untuk tes performa mesinnya.

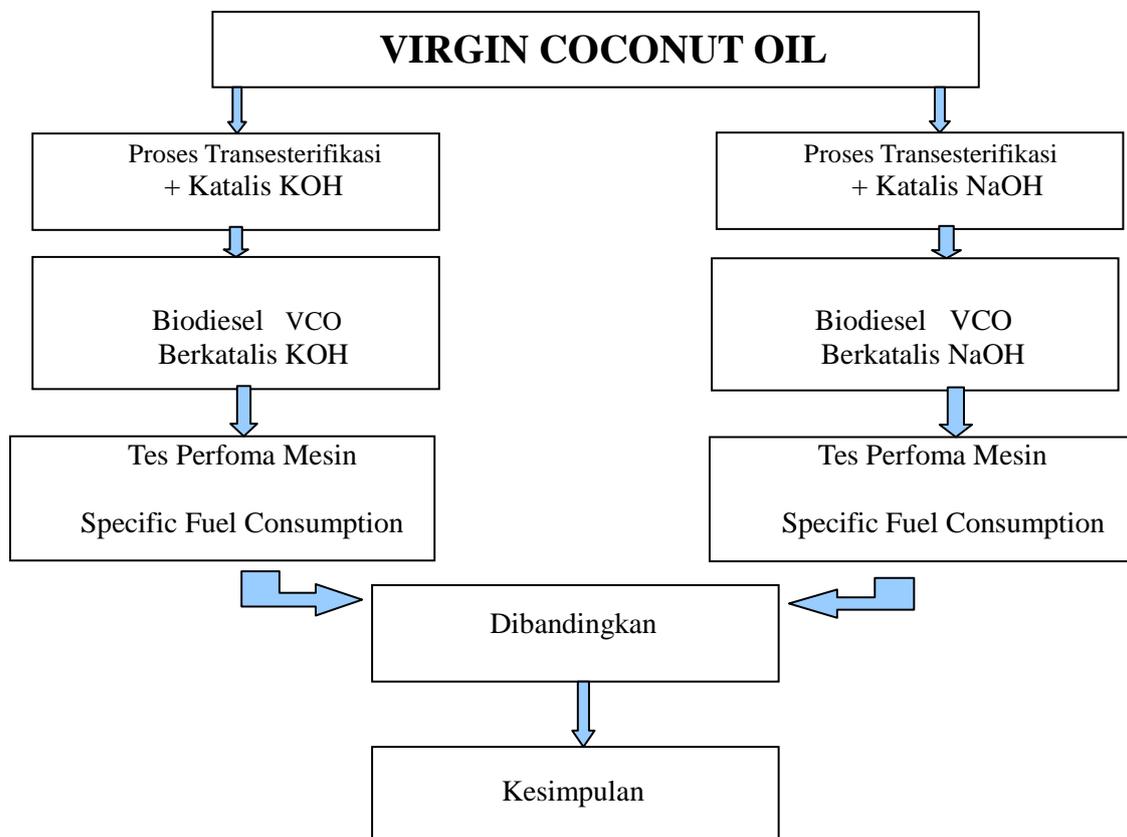


Diagram 2. Alir Penelitian Biodiesel VCO

Mesin Uji

Pada pengujian mesin diesel. Mesin uji yang dipakai mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

- Merk : Dong Feng
- Model : ZS1110

- Negara Asal : China
- Type : Silinder Tunggal, Horizontal, 4 stroke, injeksi langsung
- Displacement : 1,0931 L
- Max Speed : 2200 rpm
- Cooling Type : Radiator
- Starting Type : Electric Start and hand cranking
- Beban : Satu fase 10 kW

Pengujian dilakukan dengan mengikuti SAE Technical Series 942010 “*Diesel Fuel Detergent Additive Performance and Assessment*” [2]. Yaitu pengujian dilakukan dengan menggunakan mesin diesel satu silinder dengan beban nol, beban 45%, beban 65% dan beban maksimum.

Pengujian Beban

Pengujian beban memakai prosedur sebagai berikut:

- a. Beban 0 (None) dengan voltase 220 V
- b. Beban 20% (blower + 1 heater) dengan voltase 220 V
- c. Beban 40% (blower + 2 heater) dengan voltase 220 V
- d. Beban 60% (blower + 3 heater) dengan voltase 220 V
- e. Beban 80% (blower + 4 heater) dengan voltase 220 V

Tiap-tiap kondisi pembebanan seperti tersebut diatas diambil data-data parameter pengujian diantaranya adalah:

1. Data laju konsumsi bahan bakar dalam satuan per 50 cc setiap detik bahan bakar terpakai dengan menggunakan stopwatch
2. Data putaran mesin memakai digital tachometer
3. Ampere

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

ANALISA BIODIESEL

Berikut adalah hasil parameter dari pengujian biodiesel:

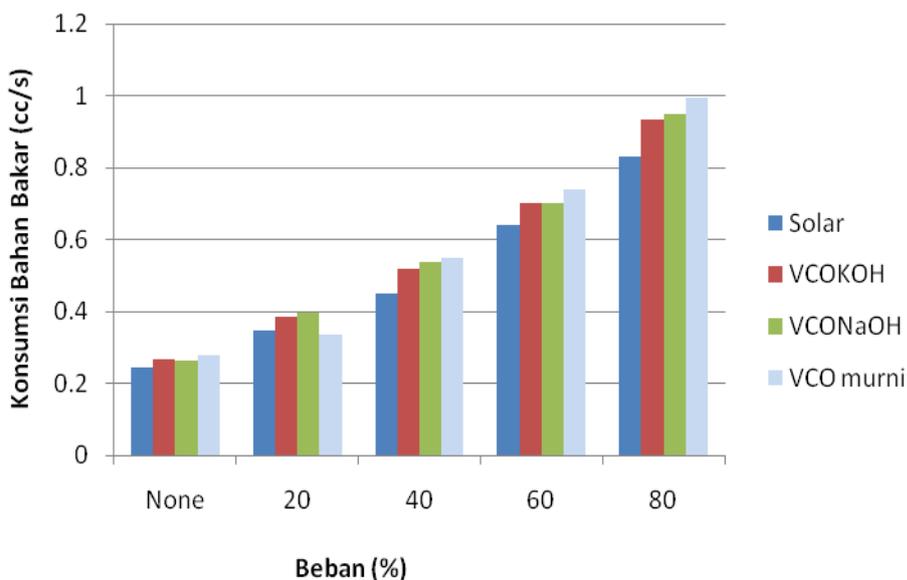
Tabel 1. Perbandingan Parameter VCO murni, VCOKOH, VCONaOH Dengan Standard Biodiesel

No	Parameter	Unit	Metode	VCOKOH	VCONaOH	VCO murni	Standard Biodiesel
1	Density 40°C	kg/m ³	ASTM D 1298-99	871	863	901	860-890
2	Viscosity Kin. at 40 °C	cSt	ASTM D 445-09	5,09	4,2	26,72	3,5-5,0
3	Pour Point	°C	ASTM D 97-09	9	6	21	-----
4	Flash Point PMCC	°C	ASTM D 93-10	61	70	262	Min 120

5	Sulphur Content	ppm	ASTM D 5185-09	26	29	5	
6	Water Sediment	% vol	ASTM D 1796	0,10	<0,05	<0,05	Max 0,05
7	Cetane Index	-	ASTM D 976-06	37,9	39,1	36,1	Max 51
8	Total Acid Number	Mg KOH/g	ASTM D 974-08	0,79	0,51	1,11	Max 0,8

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa biodiesel VCONaOH lebih baik spesifikasinya dibanding dengan biodiesel VCOKOH. Pada cetane indeks, VCONaOH naik 3 point dibandingkan dengan VCO murni, sedangkan VCOKOH hanya naik 1,8 point. Untuk viskositasnya VCONaOH masuk ke dalam spesifikasi standard biodiesel, sedangkan VCOKOH tidak masuk kedalam standard biodiesel.

PERFORMA MESIN

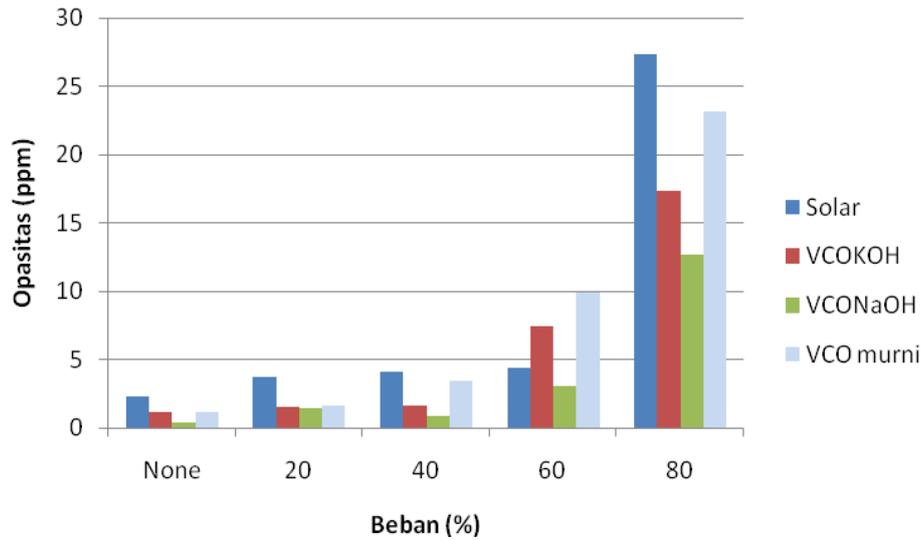


Grafik 1. Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar

Pada grafik di atas dapat dilihat bahwa VCO murni adalah yang terboros bila dibandingkan dengan yang lain. Pada beban maksimum VCOKOH lebih hemat 1,5% dibandingkan dengan VCONaOH. Dan pada beban maksimum VCOKOH lebih hemat 6,1% dibandingkan VCO murni.

Secara umum, biodiesel VCOKOH maupun VCONaOH masih lebih boros bila dibandingkan dengan solar. Hal ini disebabkan karena perbedaan karakteristik solar dengan biodiesel VCO. Tetapi dengan adanya proses transesterifikasi dari VCO dengan menggunakan katalis KOH maupun NaOH akan membuat karakteristik berbeda pada VCO sehingga VCOKOH maupun VCONaOH masih lebih hemat dibandingkan dengan VCO murni.

OPASITAS



Grafik 2. Perbandingan Opasitas

Pada grafik di atas dapat dilihat bahwa kadar opasitas pada beban nol hingga beban maksimum, VCOKOH maupun VCONaOH dapat menurunkan kadar opasitas dibandingkan solar. Pada beban 40%, kadar opasitas pada VCONaOH dapat diturunkan hingga 78% dibandingkan solar. Pada beban maksimum, VCONaOH dapat menurunkan kadar opasitas hingga 53,47% dibandingkan solar.

KESIMPULAN

1. Pada beban maksimum VCOKOH lebih hemat dalam pemakaian bahan bakar 1,5% dibandingkan dengan VCONaOH. Dan pada beban maksimum VCOKOH lebih hemat bahan bakar sebanyak 6,1% dibandingkan VCO murni
2. Nilai kekentalan atau viskositas pada VCONaOH dapat diturunkan sebanyak 84,28% bila dibandingkan dengan VCO murni.
3. Biodiesel VCONaOH dapat menaikkan cetane indeks sebanyak 3 point bila dibandingkan dengan VCO murni yaitu sebesar 39,1, sedangkan VCOKOH hanya naik 1,8 poin yaitu hanya 37,9.
4. Pada beban 40%, kadar opasitas pada VCONaOH dapat diturunkan hingga 78% dibandingkan solar. Pada beban maksimum, VCONaOH dapat menurunkan kadar opasitas hingga 53,47% dibandingkan solar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hambali,E.,SuryaniA.,Dadang.,Hariyadi.,dll. “ Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodiesel”, Seri Agribisnis, Jakarta, 2006.
- [2] Vincent M.W., Papachristos,M.J., Williams, D., and Burton, J., “Diesel Fuel Detergent Additive Performance and Assessment“, SAE Technical Paper 942010, 1994.
- [3] Syamsudin., “Gemerincing Rupiah Dari Jelantah: Membuat Biodiesel Dari Minyak Bekas”. Penerbit Andi. 2005.
- [4] Gerhard Knothe.,” The Biodiesel Handbook”Champaign Illinois.2005.
- [5] Aufar Aries.,Kharisma Randi.,” Sintesis Metil Ester Nitrat Sebagai Aditif Bahan Bakar Solar Untuk Meningkatkan Cetane Number”.Laboratorium Proses Kimia,ITS.2011.
- [6] <http://www.datacon.co.id/Sawit-2011Kelapa.html>
- [7] <http://www.majalahduit.co.id/index.php>

