

## PENDAHULUAN

### Latar belakang

Dewasa ini, kebutuhan manusia akan bahan bakar minyak bukanlah hal yang asing terdengar. Hampir seluruh manusia di permukaan bumi ini menggunakan bahan bakar baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun kebutuhan industri. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki kandungan minyak bumi yang melimpah. Minyak bumi ini akan diolah menjadi bahan bakar minyak (BBM) seperti minyak tanah, pertamax, pertama xplus, solar, premium, minyak diesel, Pertamina DEX, dan minyak bakar. Akan tetapi, eksplorasi minyak bumi ini bersifat langka karena dibutuhkan fosil berjuta-juta tahun untuk memperolehnya, sementara kebutuhan manusia akan bahan bakar minyak ini tidak pernah berhenti dan semakin meningkat. Kelangkaan inilah yang menyebabkan harga bahan bakar tersebut melonjak tinggi. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alternatif lain untuk memperoleh bahan bakar tersebut agar manusia dapat menggunakannya secara terus-menerus.

Berbagai limbah pertanian yang pada umumnya hanya dibuang begitu saja seperti sampah dapat diolah menjadi alternatif bahan bakar, seperti kulit pisang. Beberapa kandungan yang terdapat pada kulit pisang ini dapat diolah sebagai bahan bakar alternatif yang dinamakan biodiesel. Biodiesel ini sendiri merupakan biomassa yang terbarukan yang berasal dari minyak nabati. Biodiesel sangat mudah terurai dan tidak menyebabkan pencemaran lingkungan seperti bahan bakar lain yang berasal dari minyak bumi tersebut. Biodiesel yang berasal dari limbah kulit pisang ini memiliki emisi polusi lebih rendah dibandingkan dengan diesel. Biodiesel secara nyata dapat mengurangi pencemaran, mengurangi hidrokarbon yang tidak terbakar, karbon monoksida, sulfat, polisiklikaromatik hidrokarbon, dan hujan asam. Jika digunakan bersama minyak solar, biodiesel dapat mengurangi atau menghilangkan kebutuhan belerang dalam minyak diesel. (Humas, 2005)

Selama ini setelah konsumen mengonsumsi buah pisang, kulitnya hanya dibuang begitu saja karena dianggap sebagai sampah yang tidak ada gunanya. Padahal kulit pisang yang memiliki kandungan karbohidrat ini dapat diolah menjadi bahan bakar alternatif yang seyogyanya dapat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap minyak bumi yang berasal dari fosil jutaan tahun lamanya. Selain itu biodiesel ini bersifat ramah lingkungan dan tidak menyebabkan polusi udara sehingga penggunaannya aman bagi kesehatan tubuh manusia.

### Tujuan dan Manfaat

Penulisan karya ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

- Mengurangi ketergantungan terhadap minyak bumi yang persediaanya semakin menipis
- Mengetahui dampak negatif yang ditimbulkan apabila penggunaan bahan bakar yang berasal dari minyak bumi ini digunakan secara terus-menerus
- Menemukan solusi untuk mencegah dampak negatif tersebut terjadi

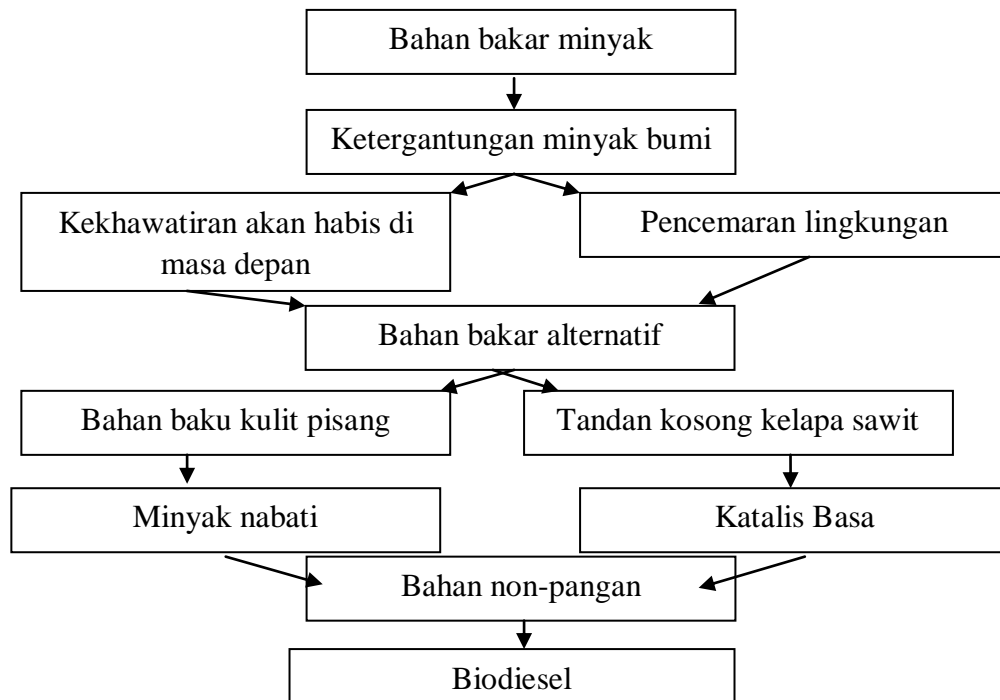
- d. Memanfaatkan limbah kulit pisang sehingga tidak terbuang begitu saja sebagai limbah
- e. Mengurangi import minyak bumi dari negara lain sehingga dapat diperoleh keuntungan baik langsung maupun tidak langsung

Adapun penulisan karya ini memberi manfaat antara lain:

- a. Memberikan ide/gagasan agar ketergantungan manusia terhadap minyak bumi dapat diminimalisasi
- b. Mengolah limbah kulit pisang menjadi bahan yang tepat guna dan bernilai tambah
- c. Memberikan alternatif bahan bakar ramah lingkungan yang penggunaannya aman bagi kesehatan tubuh

## GAGASAN

Kerangka gagasan diawali dengan pembahasan berupa penjelasan mengenai ketergantungan masyarakat akan minyak bumi yang dikhawatirkan akan habis dimasa depan. Pengganti minyak ini masih mahal dan tidak mudah digunakan sebagai bahan bakar alat transport. Pembahasan dilakukan dengan menganalisis limbah yang terdapat di alam yang dapat dimanfaatkan kembali menjadi pengganti minyak bumi, setelah itu dilakukan pengembangan ide sebagai solusi dari permasalahan yang ada. Solusi yang ada ini berupa pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai bahan bakar alternatif. Kemudian dilakukan analisis dengan pihak-pihak yang sekiranya dapat membantu dalam penyusunan langkah-langkah untuk mengimplementasikan gagasan kreatif tersebut. Kerangka gagasan dapat dilihat pada gambar 1.



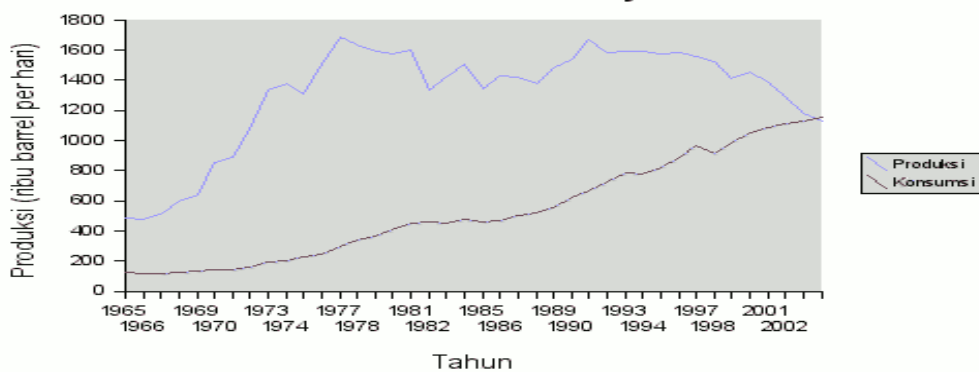
**Gambar 1.** Diagram Kerangka Pemikiran

## Kondisi Terkini

Di Indonesia, minyak bumi diolah menjadi bahan bakar minyak atau biasa disebut BBM yang merupakan salah satu jenis bahan bakar yang digunakan secara luas pada era industrialisasi. Akan tetapi, harga BBM sering mengalami kenaikan yang disebabkan karena alasan pemerintah yang ingin mengurangi subsidi. Pengurangan subsidi ini ditujukan agar dana yang sebelumnya digunakan untuk subsidi dapat dialihkan untuk hal-hal lain, seperti pendidikan dan pembangunan infrastruktur. Di sisi lain, kenaikan tersebut sering memicu terjadinya kenaikan pada harga barang-barang lainnya seperti barang konsumen, sembako dan bisa juga tarif listrik sehingga selalu ditentang masyarakat.

Menurut Indartono (2005), grafik produksi dan konsumsi BBM di Indonesia dari tahun 1965 sampai 2004 digambarkan sebagai berikut:

**Produksi dan Konsumsi Minyak Indonesia**



**Gambar 2.** Grafik Produksi dan Konsumsi Minyak Indonesia

Berdasarkan grafik tersebut menunjukkan bahwa produksi dan konsumsi minyak di Indonesia yang bersumber dari minyak bumi semakin meningkat dari tahun ke tahun. Selama ini, lebih dari 90 % kebutuhan energi dunia dipasok dari bahan bakar fosil. Pada awal tahun 2004 cadangan minyak mentah dunia 1,27 triliun barel, jumlah ini meningkat 53 miliar barel dari tahun sebelumnya karena adanya penemuan baru dan perbaikan teknologi. Dengan menggunakan angka konsumsi tahun 2003, cadangan sebesar itu dapat bertahan selama 44,6 tahun. Jika berpegang pada angka ini sepertinya bahan bakar fosil sudah akan lenyap dari bumi ini sekitar setengah abad mendatang. Apabila tidak terdapat penemuan ladang minyak dan kegiatan eksplorasi baru, cadangan minyak di Indonesia diperkirakan hanya cukup untuk memenuhi konsumsi selama 18 tahun mendatang. Sumur-sumur minyak Indonesia kini sudah semakin mengering karena ekstraksi (pengeboran) minyak bumi yang tidak dibarengi dengan eksplorasi (pencarian sumber-sumber baru).

Jika Indonesia tidak mampu mengambil langkah-langkah yang tepat mengenai kelangkaan minyak ini, maka proses keterpurukan di bidang industri migas nasional akan terus berlanjut. Hal ini akan membuat Indonesia terperangkap dalam jebakan krisis energi yang berkepanjangan. Fakta ini tidak dapat diubah dengan segera karena kegiatan eksplorasi dan hasil eksploitasi investasi dari industri migas memerlukan waktu yang lama.

Bahan bakar berbasis minyak bumi memiliki beberapa dampak negatif bagi lingkungan maupun kesehatan, seperti terjadinya polusi udara yang

disebabkan oleh emisi gas CO<sub>2</sub>, hidrokarbon sisa pembakaran tak sempurna, logam berat Pb akibat penggunaan TEL. Pembakaran yang tak sempurna ini akan menghasilkan gas CO yang menyebabkan penipisan lapisan ozon, padahal lapisan inilah yang melapisi bumi atau sebagai sabuk yang dapat menahan sinar ultra violet dan ppanasnya matahari langsung menerpa bumi. Hal inilah yang menyebabkan pemanasan global sehingga sedemikian mungkin diupayakan untuk mencegahnya. Salah satu upaya pencegahan penggunaan minyak bumi ini yaitu mencari alternatif lain yang dapat dijadikan bahan bakar ramah lingkungan, salah satunya dengan memanfaatkan limbah yang sebenarnya masih dapat digunakan kembali yaitu limbah kulit pisang.

### Solusi yang pernah ditawarkan

Melihat kondisi kelangkaan minyak bumi ini, pemerintah mulai melirik pemanfaatan bahan bakar nabati (BBN) atau biasa disebut dengan biodiesel yang berbahan baku minyak nabati atau minyak jarak pagar. Pemerintah juga telah menetapkan bahwa pada tahun 2010 biodiesel akan menggantikan 10 % dari konsumsi solar bersubsidi. Untuk tahun 2006, pemerintah menetapkan kebutuhan biodiesel mencapai 700.000 kiloliter, padahal kemampuan produksi baru 110.000 kiloliter. Pada tahun 2007 ditingkatkan menjadi 400.000 kiloliter. Jadi, pangsa pasar biodiesel pada tahun-tahun mendatang cukup luas. (Anonim, 2005)

Akan tetapi, pengembangan tanaman jarak pagar ini bukan berarti tanpa masalah. Masalah yang hingga kini belum terpecahkan adalah isu lingkungan dan sosial yang kerap menghinggapinya benak masyarakat. Pencanangan penanaman jarak pagar secara massal dikhawatirkan akan mengubah pola tanam para petani yang pada awalnya menanam tanaman berharga tinggi dengan menggantikannya menjadi jarak pagar yang harganya relatif masih rendah. Selain itu, kekhawatiran akan masuknya jarak pagar ke wilayah hutan yang akan merusak flora dan fauna di dalamnya. (Hidayat, 2005)

Di sisi lain, bibit unggul bersertifikasi masih belum dikeluarkan pemerintah, dalam hal ini Departemen Pertanian. Saat ini petani jarak pagar melakukan pembibitan sendiri dengan teknologi yang masih sederhana. Mereka hanya menyemaikan biji-biji yang telah dikeringkan, lalu setelah menjadi bibit ditanam di lahan yang telah disiapkan. Sebagian petani lainnya menanam jarak pagar dengan cara melakukan stek. Bahkan ada petani yang menanamkan langsung potongan cabang jarak pagar ke tanah. Padahal, petani sangat mengharapkan diadakannya bibit unggul dari jenis yang memiliki rendemen minyak tinggi. Produktivitas paling optimis 5 ton/ha/tahun. Diketahui 1 liter biodiesel membutuhkan 3-4 kg biji jarak kering. Bila harga biodiesel harus lebih rendah daripada minyak diesel yaitu Rp 4300/liter, maka harga maksimum biji jarak adalah Rp 1000/kg. Atau harga per kg biji kering jarak pagar sekitar Rp 500 – Rp 800. Jadi potensi pendapatan maksimum adalah Rp 5jt/ha/tahun, dimana biaya bibit (Rp 3.5jt/ha), pupuk, tenaga kerja, biaya lahan, pun proses biodiesel, belum diperhitungkan. Total biaya pengolahan dan total biaya produksi untuk menghasilkan minyak biodiesel per liternya adalah Rp 3500, karena dalam proses pengolahan minyak jarak menjadi minyak biodiesel diperlukan bahan baku lain misalnya Etanol dan Caustic Soda (NaOH) sebagai bagian dari proses esterifikasi.



Selain itu, terdapat pula masalah pada pemasarannya. Karena minyak jarak pagar dipakai sebagai pengganti minyak bumi, maka harga jarak pagar akan selalu mengikuti harga minyak bumi yang berfluktuasi dan belum tentu bisa menutupi biaya produksinya. Oleh karena itu, pemakaian biodiesel ini hendaknya tidak hanya bertumpu pada tanaman jarak pagar, akan tetapi pembuatan biodiesel dengan memanfaatkan limbah dari salah satu hasil pertanian yang masih banyak terdapat kandungan minyak nabatinya.

## **Gagasan Baru yang Ditawarkan**

### **Tanaman Pisang**

Menurut Rismunandar (1990), buah pisang merupakan buah yang kaya akan karbohidrat baik isinya maupun kulitnya. Namun, berdasarkan analisis kimia yang telah dilakukan, kulit pisang ternyata juga banyak mengandung 24,6 % minyak nabati. Kemudian ekstrak kulit pisang banyak mengandung vitamin B6 dan serotonin sebesar 1,2-7,8 mg/100g.

Masyarakat yang mengkonsumsi ataupun mengolah buah pisang menjadi produk olahan seperti pisang sale dan keripik pisang ini, selalu membuang kulit pisang setelah mengkonsumsinya, padahal Menurut (Stover, 1993) kulit pisang ini masih memiliki kandungan-kandungan seperti minyak nabati yang dapat diolah menjadi bahan bakar alternatif. Jumlah kulit pisang yang terdapat pada buah pisang ini cukup banyak, yaitu sekitar 1/3 dari buah pisang yang utuh sehingga kulitnya memiliki potensi yang relatif banyak untuk diolah menjadi biodiesel sebagai alternatif bahan bakar solar.

### **Tandan Kosong Kelapa Sawit**

Berdasarkan hasil analisis logam-logam dengan AAS dalam ATKKS, logam kalium merupakan komponen terbesar (29,8 % massa). Logam kalium dalam ATKKS dimungkinkan berada dalam bentuk senyawa karbonat. Hal ini dibuktikan dengan uji alkalinitas terhadap ATKKS. Dengan sifat basa yang dimiliki kalium karbonat maka ATKKS mempunyai potensi untuk digunakan sebagai sumber katalis basa dalam pembuatan biodiesel. (Fauzi, 2005)

Pada pembuatan biodiesel, proses transesterifikasi yang menggunakan katalis basa berupa logam alkali alkoksida, NaOH, KOH, dan NaHCO<sub>3</sub> lebih efektif dibandingkan dengan katalis asam, konversi hasil yang diperoleh lebih banyak, waktu yang dibutuhkan juga lebih singkat, serta dapat dilakukan pada suhu kamar. Akan tetapi, penggunaan abu tandan kosong kelapa sawit ternyata dapat menciptakan proses katalisasi yang lebih efektif dan lebih baik. Sebagai katalis basa, abu dari tandan kosong kelapa sawit juga memiliki potensi yang sangat bagus untuk mengatasi limbah tandan kosong kelapa sawit dan menambah nilai guna limbah tersebut. (Juwita, 2005)

## Pengolahannya Menjadi Biodiesel

Berdasarkan permasalahan langkanya minyak bumi untuk bahan bakar dan beberapa dampak negatif lainnya yang dihasilkan oleh minyak bumi ini, dicetuskanlah sebuah gagasan bahwa kulit pisang yang didalamnya masih terkandung minyak nabati ini dapat dijadikan alternatif bahan bakar yang ramah lingkungan berupa biodiesel. Pengertian biodiesel ini sendiri merupakan bahan bakar yang terdiri atas campuran monoalkil ester dari rantai panjang asam lemak yang terbuat dari sumber daya terbarui sebagai bahan bakar mesin diesel. Biodiesel ini dapat menggantikan bahan bakar fosil sebagai sumber energi transportasi yang utama di dunia. Proses pembuatan biodiesel yang utama yaitu proses transesterifikasi lipid yang digunakan untuk mengubah minyak dasar menjadi ester dan membuang asam lemak bebas yang dikandungnya. Kemudian dilakukan pembakaran seperti diesel (solar) dari minyak bumi pada umumnya. (Prihandana dan Hendroko, 2007)

Apabila dibandingkan dengan solar minyak bumi, biodiesel memiliki emisi polusi yang rendah. Bahan bakar ini memiliki suatu siklus tertutup sebagian besar karbondioksida karena berasal dari sumber biomassa yang dapat diperbaharui. Biodiesel mempunyai angka C etana yang tinggi dibandingkan diesel fosil, tidak mengandung sulfur, tidak bersifat aromatik, dan mengandung 10-11 % oksigen menurut beratnya. (Anonim, 2003)

Proses pembuatan biodiesel berbasis limbah kulit pisang ini melalui beberapa tahapan, yaitu pembuatan bubur kulit pisang, rendering kering, pemisahan gum dan sentrifus, penyaringan, transesterifikasi, serta pengadukan dan pemanasan.

### 1. Pembuatan bubur kulit pisang

Kulit pisang yang telah dibersihkan dengan air dan diangin-anginkan selama 60 menit, diblender dengan penambahan sedikit air sehingga diperoleh bubur kulit pisang.

### 2. Rendering

Rendering merupakan ekastraksi minyak dari bahan yang mengandung minyak dengan kadar air tinggi. Dalam proses ini digunakan panas yang cukup untuk menggumpalkan protein pada dinding sel bahan dan untuk memecahkan dinding sel sehingga dapat mudah ditembus oleh minyak yang terkandung di dalamnya. (Ketaren, 1986)

Kulit pisang yang telah halus menjadi bubur kemudian dimasukkan ke dalam ketel yang terbuka yang dilengkapi dengan steam jacket dan alat pengaduk (agitator). Kemudian dilakukan pengadukan dan pemanasan pada suhu 105 °C-110 °C. Dalam pemanasan ini akan dihasilkan ampas bubur kulit pisang yang mengendap pada dasar ketel dan minyak yang terapung sehingga minyak dapat diambil melalui bagian atas ketel.

### 3. Pemisahan Gum dan Sentrifus

Pemisahan gum merupakan suatu proses pemisahan getah atau lendir tanpa mengurangi jumlah asam lemak bebas dalam minyak. Getah atau lendir ini terdiri atas fosfatida, protein, residu, karbohidrat, air, dan resin. Proses ini dilakukan dengan cara dehidratasi gum atau kotoran lain agar bahan tersebut lebih mudah terpisah dari minyak yang kemudian dilakukan proses sentrifus. Pada waktu proses sentrifus, ditambahkan bahan kimia yang dapat menyerap air, misalnya

asam mineral pekat atau garam dapur (NaCl). Suhu minyak pada waktu proses sentrifusi berkisar antara 32-50°C dan pada suhu tersebut kekentalan minyak akan berkurang sehingga gum mudah terpisah dari minyak. (Ketaren, 1986)

Proses pemisahan gum ini digunakan untuk menghilangkan lendir dan getah-getah yang terdapat pada minyak kulit pisang. Kemudian minyak kulit pisang ini dipompakan ke heater dan dipanaskan dengan suhu 80 °C. Setelah dipanaskan melalui heater, minyak kulit pisang dipompakan ke separator untuk menghilangkan gum berupa lendir dan kotoran. Agar bahan lebih mudah terpisah dari minyak kulit pisang, proses ini dilakukan dengan cara dehidrasi gum yang dilanjutkan dengan proses sentrifus. Proses sentrifus dilakukan dengan penambahan air pada puncak menara separator ke dalam minyak yang selanjutnya disentrifusi sehingga bagian gum dapat dipisahkan dari minyak kulit pisang.

#### 4. Penyaringan

Proses penyaringan minyak yang telah melalui tahap degumming dan sentrifus dilakukan agar diperoleh minyak yang lebih murni dan bebas dari benda-benda asing yang tidak diinginkan. Sebelum dilakukan proses transesterifikasi, dilakukan pengujian kuantitatif minyak kulit pisang untuk menentukan jumlah miligram KOH yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas dalam 1 gram minyak. Pengujian bilangan asam ini dihitung berdasarkan berat molekul dari asam lemak atau campuran asam lemak. Bilangan asam dinyatakan dengan jumlah miligram KOH 0,1N yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak.

Bilangan asam =  $(A \times N \times 56,1) : G$

A = jumlah ml KOH untuk titrasi

N = normalitas larutan KOH

G = bobot sampel (gram)

56,1 = BM KOH

(Ketaren, 1986)

#### 5. Transesterifikasi

Proses transesterifikasi dapat dilakukan dengan menggunakan katalis ataupun tanpa menggunakan katalis. Proses ini pada umumnya menggunakan katalis basa berupa NaOH, KOH, dan NaHCO<sub>3</sub>. Akan tetapi, penggunaan abu tandan kosong kelapa sawit ternyata dapat menciptakan proses katalisasi yang lebih efektif. Selain itu, kita juga dapat mengatasi masalah limbah tandan kosong kelapa sawit dengan menambah nilai guna dari kelapa sawit itu sendiri. (Juwita, 2005)

Transesterifikasi dilakukan dengan menggunakan peralatan yang khusus, dimana alat tersebut memiliki pemanas listrik, termometer, pengaduk magnet, dan sistem pendingin terpadu yang bekerja secara simultan. Proses ini dilakukan dengan cara menghaluskan tandan kosong kelapa sawit terlebih dahulu kemudian dicampur dengan metanol selama kurang lebih 2 hari pada suhu kamar. Agar didapatkan rasio yang sesuai untuk volume tertentu dari ekstrak abu tandan kosong kelapa sawit, dilakukan pencukupan dalam pencampurannya dengan metanol. Metanol yang ditambahkan pada abu tandan kosong kelapa sawit ini digunakan agar diperoleh senyawa metoksi yang diperlukan saat reaksi esterifikasi. Reaksi esterifikasi ini dilakukan dengan mereaksikan senyawa metoksi yang telah terbentuk dengan minyak kulit pisang. Kemudian diaduk

dengan menggunakan magnetic stirrer selama kurang lebih 2 jam yang dilanjutkan dengan proses penyaringan dengan kain atau kapas sehingga diperoleh biodiesel yang diinginkan.

### Pihak-pihak yang Dapat Mengimplementasikan Gagasan

Gagasan ini dapat terwujud melalui partisipasi aktif pihak-pihak sebagai berikut :

Pihak	Bentuk Partisipasi
Pemerintah	Memberi dukungan baik moril dan materiil kepada program pembuatan energi alternatif biodiesel kulit pisang ini. Seperti memberi dana bantuan penelitian.
Perusahaan Energi	Memberi peluang sebesar-besarnya kepada pengembangan bioenergi dan bersedia bekerja sama dalam pendistribusian.
Masyarakat	Beralih menggunakan biodiesel untuk kendaraan mereka dibandingkan solar.
Media Massa	Mempublikasikan biodiesel ini dengan intens agar masyarakat menjadi mengerti dan mau beralih menggunakan biodiesel.

Gambar 3. Tabel Identifikasi Pihak- pihak yang Dapat Mengimplementasikan Gagasan

### Langkah-langkah strategis implementasi gagasan

Langkah-langkah implementasi untuk mewujudkan gagasan pembuatan biodiesel berbasis limbah kulit pisang ini yaitu :

1. Mengidentifikasi potensi pengembangan daerah sesuai skala prioritas tiap propinsi (berdasarkan potensi limbah kulit pisang dan limbah TKKS).
2. Melakukan kerjasama dengan masyarakat dengan pendekatan secara *gradual* (bertahap) kepada tokoh masyarakat untuk ikut mempromosikan biodiesel kulit pisang.
3. Sosialisasi terhadap petani pisang dan petani kelapa sawit bahwa limbah yang dihasilkan masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif
4. Melakukan kemitraan strategis dengan pengajuan dana penelitian kepada pihak-pihak yang dapat memberikan bantuan dana penelitian, seperti Kementerian Lingkungan Hidup dan LSM Lingkungan sebagai modal awal pengembangan.
5. Menjalin kerja sama dengan perusahaan energi untuk mendistribusikan biodiesel kulit pisang ini.



## KESIMPULAN

### Inti Gagasan

Kebutuhan energi di dunia akan terus meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi. Krisis energi yang dialami sekarang ini dikhawatirkan dapat menghambat kehidupan manusia, selain itu penggunaan minyak bumi sebagai bahan bakar memberikan beberapa dampak negatif bagi kelangsungan hidup, seperti pencemaran lingkungan yang menyebabkan menipisnya lapisan ozon sehingga terjadi pemanasan global pada permukaan bumi ini. Sebagai solusi atas permasalahan ini, dicetuskan penggunaan bahan bakar alternatif solar yang ramah lingkungan yaitu biodiesel.

Penulis menawarkan pembuatan bahan bakar nabati ini melalui limbah kulit pisang. Pembuatan biodiesel ini melalui proses transesterifikasi dengan menggunakan katalis yang berasal dari tandan kosong kelapa sawit. Penggunaan katalis yang berasal dari abu tandan kelapa sawit ini dapat menciptakan proses katalisasi yang lebih efektif dan lebih baik karena kandungan utama dari tandan kosong kelapa sawit ini berupa Kalium sekitar 29,8 % massa.

Agar gagasan kreatif ini dapat terlaksana dengan baik, diperlukan beberapa upaya untuk mewujudkannya, yaitu dengan pengajuan proposal untuk dana penelitian, kemudian melakukan penelitian tentang limbah kulit pisang yang akan dijadikan bahan bakar biodiesel, serta melakukan sosialisasi terhadap masyarakat sekitar dan petani melalui kerja sama dengan pemerintah daerah setempat dan LSM lingkungan.

### Teknik Implementasi Gagasan

Agar penggunaan bahan bakar ramah lingkungan ini dapat diterapkan pada masyarakat, maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

#### *Penelitian Pembuatan biodiesel berbasis Limbah Kulit Pisang*

Langkah kedua yang dilakukan dalam mengimplementasikan gagasan kreatif ini yaitu dengan melakukan penelitian mengenai pembuatan biodiesel dari yang pada umumnya menggunakan bahan baku jarak pagar. Selain itu, perlu dilakukan penelitian terhadap metode yang paling efektif dan efisien, serta dilakukan penelitian terhadap karakteristik biodiesel yang dihasilkan sehingga penggunaan bahan bakar ramah lingkungan ini dapat diterapkan di masyarakat dengan mudah.

#### *Sosialisasi Penggunaan Biodiesel kepada Petani dan Masyarakat*

Langkah terakhir yang dilakukan dalam mengimplementasikan gagasan kreatif ini yaitu dengan melakukan sosialisasi terhadap masyarakat sekitar. Sosialisasi ini dapat dilakukan dengan cara bekerja sama dengan pemerintah daerah setempat. Alasan utama dilakukannya sosialisasi terhadap masyarakat sekitar ini yaitu agar masyarakat mengetahui bahwa limbah kulit pisang yang dikonsumsi sebenarnya dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan bakar untuk transportasi sehingga kulit pisang tersebut tidak langsung dibuang oleh masyarakat. Selain itu, sosialisasi terhadap petani, terutama petani pisang dan petani kelapa sawit juga dilakukan untuk meningkatkan proses penanaman pisang

dan kelapa sawit tersebut karena dibutuhkan limbah kulit pisang dan tandan kosong kelapa sawit yang relatif banyak untuk mendapatkan hasil biodiesel yang lebih banyak. Produk biodiesel ini dapat disosialisasikan secara langsung maupun tak langsung. Sosialisasi secara langsung dapat dilakukan dengan langsung turun ke lapang untuk memberikan pengarahan mengenai kelangkaan bahan bakar minyak ini kemudian menganjurkan untuk penggunaan biodiesel yang ramah lingkungan, sedangkan sosialisasi secara tidak langsung dilakukan melalui kerja sama dengan LSM Lingkungan.

### **Prediksi Keberhasilan Gagasan**

Indonesia merupakan negara yang kaya akan berbagai sumber energi fosil, akan tetapi hal yang tetap harus diingat adalah bahwa penggunaan bahan bakar fosil secara terus menerus dapat mengakibatkan pencemaran dan krisis energi fosil. Biodiesel adalah bahan kimia yang dipakai sebagai chemical additive untuk minyak diesel atau sebagai energi alternatif yang ramah lingkungan karena berasal dari minyak tumbuh-tumbuhan. Di dalam biodiesel tidak mengandung solar, tetapi dipakai sebagai campuran atau pengganti solar. Untuk industri di Indonesia, komposisi biodiesel 20 % dan solar 80 %.

Tingginya harga minyak dunia dan permintaan bahan bakar minyak yang terus meningkat mencetuskan ide kreatif untuk mencari energi alternatif yang ramah lingkungan. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah kulit pisang ini dapat dilakukan diversifikasi produk untuk memproduksi biodiesel. Apabila dibandingkan dengan minyak solar, biodiesel memiliki angka cetane yang lebih tinggi dan daya lumas yang lebih baik. Angka cetane merupakan tolak ukur kemudahan menyala atau terbakar dari suatu bahan bakar di dalam mesin diesel. Semakin tinggi angka cetane, maka semakin aman emisi gas buangnya karena bahan bakar dapat terbakar dengan sempurna sehingga kadar emisi gas sulfur (Sox), nitrogen (Nox), dan karbon yang termasuk dalam gas-gas rumah kaca lebih rendah. Selain itu, prospek bahan bakar ramah lingkungan ini juga dapat membangkitkan tenaga listrik sehingga tidak perlu menggunakan bahan bakar fosil yang dapat menimbulkan berbagai dampak buruk bagi lingkungan seperti meningkatnya kadar gas rumah kaca di atmosfer bumi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. *National Biodiesel Board*. [www.biodiesel.org](http://www.biodiesel.org) diakses pada tanggal 20 Februari 2011.
- Anonim. 2005. *Minyak Jarak Pengganti Solar*. <http://www.bppt.go.id/berita/news2.php?id=7681> diakses pada tanggal 20 Februari 2011.
- Fauzi, Y. 2005. *Kelapa Sawit, Budi Daya Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran, edisi revisi*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Hidayat, Dody. *Biodiesel Biji Jarak*. <http://cdc.eng.ui.ac.id/article/articleprint/3241/-1/2/> diakses pada tanggal 22 Februari 2011.
- Humas. 2005. *Bus Mudik Gunakan Biodiesel*. <http://www.bppt.go.id/berita/news2.php?id=814> diakses pada tanggal 22 Februari 2011.
- Indartono, yuli setyo. 2005. *Krisis Energi di Indonesia : Mengapa dan Harus Bagaimana*. <http://www.io.ppi-jepang.org/article.php?id=104> diakses pada tanggal 22 Februari 2011.
- Juwita, A. 2005. *Kajian Pengaruh Rasio Mol Metanol Minyak Kelapa Terhadap Kuantitas dan Kualitas Biodiesel Hasil Transesterifikasi Minyak Kelapa dengan Katalis NaOH*. Skripsi. Jurusan Kimia. Yogyakarta : FMIPA UGM.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta : UI-Press.
- Prihandana, Rama dan Hendroko, Roy. 2007. *Energi Hijau*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Rismunandar. 1990. *Bertanam Pisang*. Bandung : C.V. Sinar Baru.
- Stover, R.H dan N.W. Simmonads. 1993. *Banana*. Tropical Agriculture Series. New York : Longman Scientific ang Technical.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

### Ketua Kelompok

Nama : Aldo Bimantoro  
 NRP : F34080079  
 Jurusan / Fakultas : Teknologi Industri Pertanian / Teknologi Pertanian  
 Tempat, tanggal Lahir : Jakarta, 25 Juli 1990  
 Institut : Institut Pertanian Bogor  
 HP : 08568554494  
 Alamat : Jl. AR. Hakim no 63, Beji, Depok  
 Email : [bimantorotin@gmail.com](mailto:bimantorotin@gmail.com)

Karya Ilmiah yang pernah dibuat :

No.	Judul	Kategori	Tahun
1	Utilization of Prawn, Crab, and Lobster Waste to Make Crossed Linked Chitosan on Heavy Metals Removal of Industrial Waste	AISC Taiwan 2011	2011
2	Noodles Shop	Pekan Kreativitas Mahasiswa Kewirausahaan	2010

Ketua Kelompok,

(Aldo Bimantoro)

### Anggota 1

Nama : Remiadiati Febria Indriana  
 NRP : F34080111  
 Jurusan / Fakultas : Teknologi Industri Pertanian / Teknologi Pertanian  
 Tempat, tanggal Lahir : Jakarta, 24 Februari 1990  
 Institut : Institut Pertanian Bogor  
 HP : 085715240828  
 Alamat : Jl. Merdeka raya blok 4 No. 14 Depok 2 Tengah  
 Email : [hotkwetiau\\_ajib@yahoo.com](mailto:hotkwetiau_ajib@yahoo.com)

Karya Ilmiah yang pernah dibuat :

No.	Judul	Kategori	Tahun
1	Menyembuhkan Luka Sejarah	Lomba essay sejarah Refleksi Tragedi 65	2010
2	Noodles Shop	Pekan Kreativitas Mahasiswa Kewirausahaan	2010



Anggota 1,

(Remiadiati Febria Indriana)

**Anggota 2**

Nama : Ade Damayanti  
NRP : F34090064  
Jurusan / Fakultas : Teknologi Industri Pertanian / Teknologi Pertanian  
Tempat, tanggal Lahir : Jakarta, 18 Januari 1991  
Institut : Institut Pertanian Bogor  
HP : 087827156899  
Alamat : Jl. Bara 3 rumah Abu Nawas  
Email : [damayanti\\_tin46@yahoo.com](mailto:damayanti_tin46@yahoo.com)

Anggota 2,

(Ade Damayanti)

## BIODATA DOSEN PENDAMPING

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 1. Nama Lengkap dan Gelar | : Drs. Purwoko, Msi   |
| 2. NIP                    | : 19590710 197903 1 001                                     |
| 3. Jabatan Fungsional     | : Dosen   |
| 4. Jabatan Struktural     | : Koordinator Analisis Bahan dan Produk Agroindustri        |
| 5. Fakultas/Program Studi | : Fakultas Teknologi Pertanian/Teknologi Industri Pertanian |
| 6. Perguruan Tinggi       | : Institut Pertanian Bogor                                  |
| 7. Bidang Keahlian        | : Teknologi Bioindustri dan Rekayasa Proses                 |

Dosen Pendamping,

(Drs. Purwoko, Msi)  
NIP. 19590710 197903 1 001