



**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

**MINYAK ATSIRI DARI BUAH PALA SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN  
CAT KAYU YANG RAMAH LINGKUNGAN**

**BIDANG KEGIATAN:  
PKM GAGASAN TERTULIS**

**Diusulkan oleh:**

Nuril Anwar	G14080074	(2008, Ketua Kelompok)
Lutfi Anshory	G84070005	(2007, Anggota Kelompok)

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2010**

## LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Minyak Atsiri dari Buah Pala Sebagai Alternatif Bahan Cat Kayu yang Ramah Lingkungan
2. Bidang Kegiatan : ( - ) PKM-AI (  ) PKM-GT
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
- a. Nama Lengkap : Nuril Anwar
  - b. NIM : G14080074
  - c. Departemen : Statistika
  - d. Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
  - e. Alamat Rumah dan HP : Babakan Raya III /02519536045
  - f. Alamat email : nuril.stk45@yahoo.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 1 orang
5. Dosen Pendamping
- a. Nama Lengkap dan Gelar : drh. Sulistyani, M.Sc.,Ph.D
  - b. NIP : 19590206 1984032 001
  - c. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Jalan Danau Kerinci Blok E2 No.3 Perumahan Duta Pakuan Bogor /0251317975

Bogor, 25 Maret 2010

Ketua Departemen Statistika

Ketua Pelaksana

( Dr.Ir Hari Wijayanto, MSi )  
NIP.19650421 199002 1 001

( Nuril Anwar )  
NIM.G14080074

Wakil Rektor Bidang Akademik  
dan Kemahasiswaan

Dosen Pendamping

( Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, M.S. )  
NIP.1951228 198503 1 003

( drh. Sulistyani, M.Sc.,Ph.D . )  
NIP. 19590206 198403 2 001

## **KATA PENGANTAR**

Segecap puji dan syukur kami haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul “ Minyak Atsiri dari Buah Pala Sebagai Alternatif Bahan Cat Kayu yang Ramah Lingkungan ”.

Karya tulis ini ditujukan untuk mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa Gagasan Tertulis (PKM-GT) 2010 yang diadakan oleh DIKTI. Melalui karya tulis ini, penulis ingin memberikan solusi terhadap permasalahan pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh zat kimia tertentu..

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada drh. Sulistyani, M.Sc.,Ph.D. selaku dosen pendamping yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan kepada kami dalam penyusunan karya tulis ini. Tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan pada kami.

Kami menyadari terdapat banyak kekurangan baik dari segi materi, ilustrasi, contoh, dan sistematika penulisan dalam pembuatan karya tulis ini. Oleh karena itu, saran dan kritik dari para pembaca yang bersifat membangun sangat kami harapkan. Besar harapan kami karya tulis ini dapat bermanfaat baik bagi kami sebagai penulis dan bagi pembaca pada umumnya terutama bagi lingkungan kita.

Bogor, 23 Maret 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
RINGKASAN	vi
PENDAHULUAN	
Perumusan Masalah	1
Tujuan dan Manfaat	2
GAGASAN	
Kondisi Saat Ini	3
Rujukan Gagasan	3
Pihak-Pihak Pengimplementasi Gagasan	4
KESIMPULAN	
Gagasan yang Diajukan	7
Teknik Implementasi	7
Prediksi Hasil	7
DAFTAR PUSTAKA	8
BIODATA PENULIS	9

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Grafik dan tabel perbandingan antara komposisi senyawa-senyawa kimia dalam tiner ( minyak atsiri getah pinus ) dengan minyak atsiri ( fuli ) pala	4
Gambar 2. Alat penyulingan minyak atsiri	5
Gambar 3. Proses produksi cat	6

## RINGKASAN

Pemanasan global masih menjadi isu terhangat beberapa tahun terakhir ini. Banyak faktor yang menyebabkan itu terjadi, salah satunya ialah pencemaran udara oleh senyawa kimiawi. Sehingga dibutuhkan solusi tepat untuk mengatasi itu dan salah satu jalannya ialah mengurangi bahkan tidak menggunakan senyawa kimiawi yang dapat mencemari lingkungan terutama udara. Senyawa kimia yang dapat diganti ialah tiner yang sering digunakan dalam pembuatan cat kayu. Tiner dapat diganti dengan bahan yang lebih ramah lingkungan. Dalam tiner terdapat kandungan senyawa  $\alpha$ -pinena yang cukup besar dan senyawa ini mencemari lingkungan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, terdapat sebuah solusi yaitu mengganti tiner dengan minyak atsiri pala yang memiliki kesamaan dengan tiner namun kandungan senyawa  $\alpha$ -pinena dari minyak atsiri pala lebih kecil. Sehingga efek pencemarannya dapat dikurangi karena selisih komposisi senyawa tersebut cukup besar yaitu 67,95 %.

Metode penulisan yang digunakan dalam penulisan karya ilmiah ini adalah kajian pustaka dan melakukan diskusi dengan dosen. Penulisan karya ilmiah ini dimulai dari penentuan kerangka gagasan, gagasan, pengumpulan data, telaah atau kajian data dan pustaka, dan pengambilan kesimpulan berdasarkan kajian data dan pustaka serta saran.

Berdasarkan hasil telaah atau kajian dari sumber data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa minyak atsiri pala dapat menggantikan tiner sebagai bahan pembuatan cat kayu sehingga pencemaran lingkungan terutama yang terjadi pada udara. Sehingga permasalahan tersebut dapat dikurangi dengan alternatif yang ditawarkan.

Saran yang diusulkan berdasarkan kesimpulan yang diperoleh adalah melakukan penelitian lebih lanjut akan keefektifan minyak atsiri pala sebagai pengganti tiner dalam pembuatan cat kayu. Selain itu, pihak produsen cat kayu sangat diharapkan untuk mengganti tiner dengan bahan yang lebih ramah lingkungan. Kemudian pemerintah diharapkan dapat memberikan kebijakan untuk mengkonversi tiner dengan bahan yang lebih ramah lingkungan dalam memproduksi cat kayu.

## PENDAHULUAN

### Perumusan Masalah

Masalah pencemaran lingkungan masih menjadi bahan pembicaraan di seluruh dunia terutama pencemaran udara yang mengakibatkan *global warming*. Permasalahan ini diperlukan sebuah solusi agar tidak menjadi masalah yang berkelanjutan. Salah satu penyebab terjadi masalah ini ialah penggunaan senyawa kimia perusak lingkungan yang berlebihan. Senyawa kimia tersebut salah satunya terdapat pada tiner cat yaitu  $\alpha$ -pinena karena kemampuannya dalam autooksidasi bila terkena cahaya matahari. Sehingga oksigen di udara tercemar oleh  $\alpha$ -pinena tersebut terutama pada sirkulasi udara dalam rumah karena cat kayu umumnya digunakan untuk melapisi kayu pada jendela.

Senyawa  $\alpha$ -pinena pada tiner cukup tinggi yaitu sekitar 70-85% ( Marvita 2006 ). Namun tiner tetap menjadi bahan baku dalam pembuatan cat kayu. Hal ini sangat mengkhawatirkan karena pengguna cat kayu yang dihasilkan tersebut hampir digunakan oleh masyarakat dunia secara umum. Maka dapat diperkirakan seberapa banyak pencemaran yang disebabkan oleh senyawa tersebut.

Di lain sisi, masyarakat telah menyadari bahwa minyak atsiri yang berasal dari berbagai penjuru dunia ini selalu digunakan dalam kehidupan sehari-hari, mulai sejak pagi hingga malam. Minyak atsiri digunakan sebagai bahan pewangi dan penyedap terutama digunakan oleh bangsa-bangsa yang telah maju dan telah digunakan sejak beberapa abad yang lalu. Selain itu minyak atsiri juga banyak digunakan dalam bidang kesehatan. Telah diketahui bahwa selain mempunyai wangi yang menyenangkan, minyak atsiri tersebut dapat juga membantu pencernaan dengan merangsang sistem saraf sekresi, sehingga akan keluar getah lambung yang mengandung enzim seperti pepsin, tripsin, lipase, dan amylase disekresikan ke dalam lambung dan usus ( Ernest 1988 ).

Perusahaan minyak atsiri membuka lapangan kerja bagi keluarga terutama bagi penduduk-penduduk yang masih primitif di daerah-daerah pedalaman sehingga kehidupan mereka dapat ditolong. Industri minyak atsiri merupakan suatu sektor yang dapat menunjang ekonomi suatu negara. Dalam setahun sirkulasi penjualan minyak atsiri dapat mencapai hasil beberapa juta dolar, sedangkan sirkulasi barang-barang jadi yang menggunakan minyak atsiri dapat mencapai hasil beberapa milyar setahun. Sukar dihitung berapa banyak jumlah pihak yang terlibat dalam pembuatan, pengembangan, pengawasan, periklanan, dan penjualan barang-barang yang menggunakan minyak atsiri ini ( Ernest 1988 ).

Solusi yang ditawarkan dalam karya tulis ini ialah dengan mengganti tiner dengan minyak atsiri pala sebagai bahan dalam pembuatan cat kayu. Minyak atsiri pala ini memiliki kesamaan dengan tiner sebagai minyak atsiri karena tiner merupakan minyak atsiri dari getah pinus yang disadap dari batangnya. Sehingga minyak atsiri pala ini tidak akan kesulitan dalam pencampuran saat pembuatan cat kayu. Komposisi senyawa kimia keduanya memiliki kesamaan terutama kesamaan memiliki kandungan senyawa  $\alpha$ -pinena. Meskipun keduanya memiliki kandungan senyawa  $\alpha$ -pinena namun dengan persentase kandungan yang berbeda. Tiner ( minyak atsiri getah pinus ) memiliki komposisi senyawa  $\alpha$ -pinena sebesar 84.80% ( Andria 2000 ) sedangkan pada minyak atsiri pala ( dari fulinya ) sebesar 16.85% ( Andria 2000 ). Maka dari itu minyak atsiri pala ini dapat menggantikan

tiner dengan komposisi senyawa  $\alpha$ -pinena yang lebih sedikit sehingga mampu mengurangi pencemaran udara yang disebabkan oleh senyawa  $\alpha$ -pinena.

Adapun permasalahan yang dibahas dalam karya tulis ini antara lain:

1. Apa saja keunggulan minyak atsiri pala dibandingkan tiner?
2. Seberapa besar potensi minyak atsiri pala sebagai pengganti tiner dalam pembuatan cat kayu?
3. Apa saja keutamaan lain dari minyak atsiri pala?
4. Langkah apa yang mesti ditempuh untuk mengimplementasikan minyak atsiri pala sebagai pengganti tiner?

## **Tujuan dan Manfaat**

Penulisan karya ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Menciptakan bahan baku pelarut cat kayu yang ramah lingkungan.
2. Menciptakan sirkulasi udara dalam rumah yang sehat dengan aromaterapi.

Penulisan karya ini memberi manfaat antara lain:

1. Memberikan solusi jitu dalam mengurangi pencemaran lingkungan khususnya pencemaran udara.
2. Menyumbangkan ide tentang pembuatan cat kayu yang lebih ramah lingkungan.
3. Memberikan alternatif pembuatan cat kayu kepada pengusaha industri cat dengan mengganti tiner dengan minyak atsiri pala.

## **GAGASAN**

### **Kondisi Saat Ini**

Cat merupakan salah satu komponen dalam pembuatan rumah. Cat memiliki fungsi melapisi kerangka rumah seperti dinding, jendela, dan lainnya. Tentunya cat ini diharapkan dapat memperindah tampilan rumah sehingga membuat penghuni merasa nyaman. Salah satu jenis cat yang digunakan adalah cat kayu yang biasanya digunakan untuk melapisi jendela atau bagian kerangka rumah yang terbuat dari kayu. Namun dibalik keindahan yang mampu diberikan oleh cat kayu tersebut ternyata didalamnya terdapat zat yang dapat merusak atau mencemari lingkungan yaitu tiner. Hal ini belum disadari langsung oleh masyarakat yang umumnya tidak mengetahui efek negatif dari tiner dalam cat kayu tersebut. Karena itulah, teknologi di bidang ini terus dikembangkan demi terciptanya produk ramah lingkungan dengan kualitas yang tak kalah dengan cat konvensional.

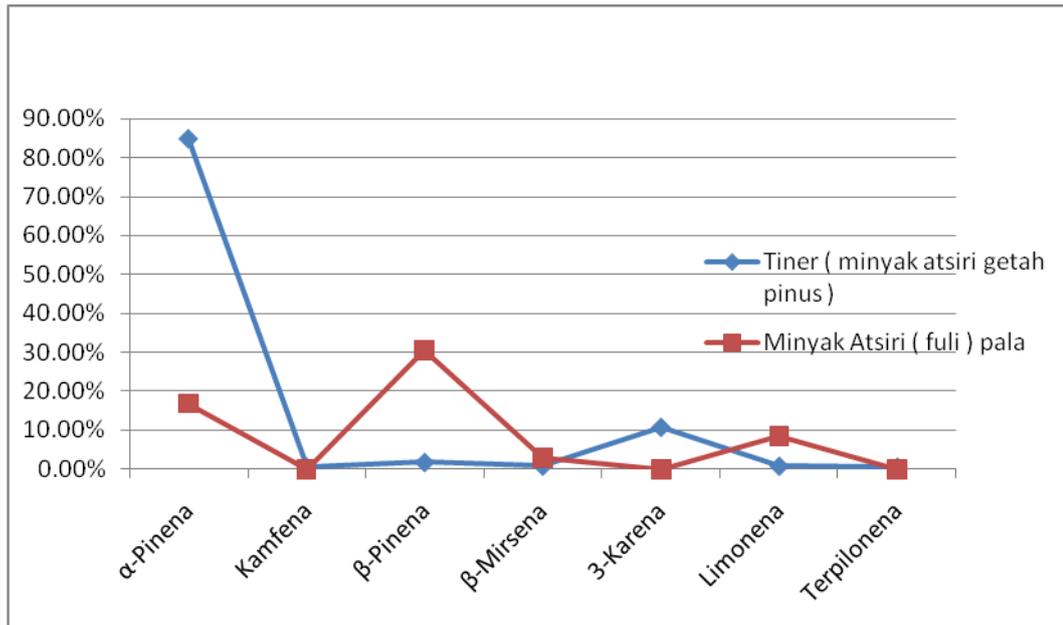
Solusi yang pernah ditawarkan pada saat ini adalah pembuatan cat dengan ramuan teknologi *waterborne*. Teknologi *waterborne* ini secara awam dapat digambarkan sebagai proses yang sederhana, yakni air dapat menggantikan cairan thinner, mulai untuk kepentingan pencampuran, pengecatan, hingga penguapan. Namun teknologi ini tetap tidak bisa menggantikan tiner secara menyeluruh karena dalam teknologi ini tetap menggunakan tiner meski dengan konsentrasi

dan jumlahnya yang amat berkurang dibanding pemakaian tiner pada produk cat konvensional ( Anonim 2002 ). Teknologi *waterborne* hanya menambahkan jumlah pelarut air dalam pembuatan cat sehingga teknologi ini lebih efektif untuk pembuatan cat tembok atau cat minyak tertentu yang memang menggunakan pelarut air sebagai pelarut utamanya sedangkan cat kayu menggunakan pelarut minyak ( tiner). Maka dari itu, penggunaan tiner sebagai pelarut cat masih umum digunakan tanpa terdapat suatu alternatif pengganti tiner yang dapat mengurangi pencemaran lingkungan.

## Rujukan Gagasan

Pala ( *Myristica fragrans Houtt* ) merupakan tumbuhan tropika yang banyak tersebar di Indonesia yang tumbuh pada ketinggian 800 m dpl ( Andria 2000 ) bahkan dalam keadaan pertumbuhan yang normal, tanaman pala memiliki mahkota yang rindang, dengan tinggi batang 10-18 meter. Mahkota pohonnya meruncing ke atas, dengan bagian paling atasnya agak bulat serta ditumbuhi daun yang rapat. Daunnya berwarna hijau mengkilat, panjangnya 5-15 cm, lebar 3-7 cm dengan panjang tangkai daun 0,7-1,5 cm ( Dinas Perkebunan Propinsi Tingkat I Irian Jaya 1986 ). Sehingga tidak akan sulit untuk mendapatkannya. Menurut pendapat para ahli, pala adalah tanaman asli Indonesia yang berasal dari Malaise Archipel yaitu gugusan kepulauan Banda dan Maluku. Kemudian menyebar dan berkembang ke pulau-pulau lain yang berada di sekitarnya dan sudah mencapai Aceh, Sulawesi Utara dan Irian Jaya (Dinas Perkebunan Propinsi Tingkat I Irian Jaya 1986 ) bahkan Sulawesi Utara merupakan pemasok pala terbesar untuk dunia saat ini yaitu sebesar 75 % ( Sanny 2010 ). Pala Indonesia lebih disukai oleh pasar dunia, karena mempunyai beberapa kelebihan di banding pala dari negara lain, kelebihanannya antara lain rendemen minyaknya yang tinggi dan memiliki aroma yang khas. Lalu, sebagai tanaman rempah-rempah, pala dapat menghasilkan minyak etheris dan lemak khusus yang berasal dari biji dan fuli. Biji pala menghasilkan 2 sampai 15 % minyak etheris dan 30 - 40 % lemak, sedangkan fuli menghasilkan 7 - 18 % minyak etheris dan 20 - 30 % lemak Daging buah pala dapat digunakan sebagai manisan atau asinan, biji dan fulinya bermanfaat dalam industri pembuatan sosis, makanan kaleng, pengawetan ikan dan lain-lainnya. Disamping itu minyak pala hasil penyulingan, dapat digunakan sebagai bahan baku dalam industri sabun, parfum, obat-obatan dan sebagainya (Dinas Perkebunan Propinsi Tingkat I Irian Jaya 1986).

Inovasi atau solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah penggunaan tiner yang dibahas dalam karya tulis ini adalah dengan mengganti tiner tersebut dengan bahan lain dalam pembuatan cat kayu. Bahan lain tersebut ialah minyak atsiri dari buah pala khususnya dari fuli buah pala (fuli adalah arie yang berwarna merah tua dan merupakan selaput jala yang membungkus biji). Minyak tersebut memiliki kesamaan dengan tiner sehingga tidak akan mempengaruhi cat secara keseluruhan karena tiner merupakan minyak atsiri pula dengan komposisi  $\alpha$ -pinena yang berbeda.



Tabel Perbandingan Komposisi Senyawa Kimia Tiner dengan Minyak atsiri Pala

Senyawa	Tiner ( minyak atsiri getah pinus )	Minyak Atsiri ( fuli ) pala
α-Pinena	84.8 %	16.85 %
Kamfena	0.59 %	0
β-Pinena	1.72 %	30.43 %
β-Mirsena	0.83 %	3.01 %
3-Karena	10.75 %	0
Limonena	0.78 %	8.48 %
Terpilonena	0.54 %	0

Gambar 1. Grafik dan tabel perbandingan antara komposisi senyawa-senyawa kimia dalam tiner ( minyak atsiri getah pinus ) dengan minyak atsiri ( fuli ) pala

Sumber: ( Andria 2000 )

Berdasarkan tabel dan grafik diatas dapat dilihat bahwa selisih kandungan senyawa α-pinena antara tiner ( minyak atsiri getah pinus ) dengan minyak atsiri (fuli) pala sangat besar yaitu sebesar 67,95 % sehingga minyak atsiri pala ini dapat digunakan sebagai pengganti tiner.

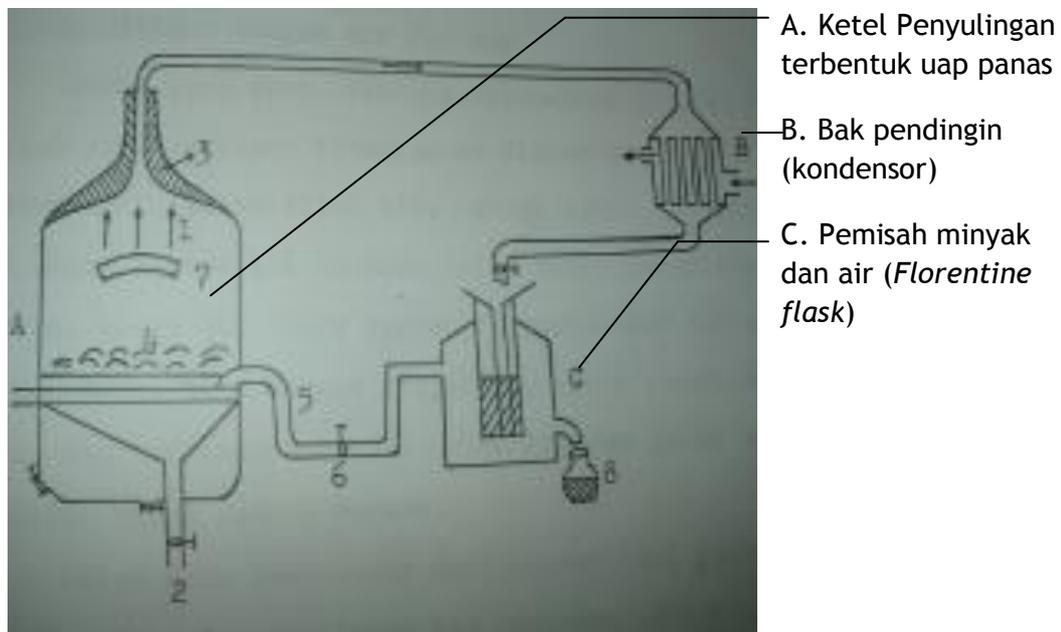
Selain itu, minyak pala ini memiliki keunggulan lebih sebagai aromaterapi yang terbukti cocok untuk masalah sirkulasi darah dan aktivitasnya dapat mendukung kelenjar adrenal untuk meningkatkan energy serta mendukung system saraf yang terganggu yang menyebabkan frigiditas, impotensi, dan gangguan saraf serta mental ( Andria 2002 ). Manfaat ini dapat dirasakan oleh masyarakat saat property terutama jendela-jendela yang merupakan tempat bertukarnya udara dicat dengan cat kayu tersebut sehingga menghasilkan udara yang masuk bercampur

dengan aromaterapi. Selain itu aromanya yang khas dapat mencegah nyamuk untuk masuk ke dalam rumah melalui jendela.

### Pihak-Pihak Pengimplementasi Gagasan

Pihak-pihak yang dapat membantu dalam pelaksanaan solusi tersebut tentunya adalah para produsen cat terutama cat kayu. Mereka diharapkan mengganti bahan baku pembuatan cat kayu yang awalnya adalah tiner sebagai pelarut dapat diganti dengan minyak atsiri pala. Mereka juga dapat memproduksi minyak atsiri pala sendiri karena untuk memperoleh pala di Indonesia termasuk mudah dan distilasi minyak atsirinya pun mudah. Metode distilasi atau penyulingan yang dapat diterapkan adalah penyulingan uap dan ekstraksi pelarut berkelanjutan. Prinsip kerja metode ini sebagai berikut: Ketel penyulingan diisi air sampai pada batas saringan. Bahan baku diletakkan di atas saringan, sehingga tidak berhubungan langsung dengan air yang mendidih, tetapi akan berhubungan dengan uap air. Kemudian, air yang menguap akan membawa partikel-partikel minyak atsiri dan dialirkan melalui pipake alat pendingin, sehingga terjadi pengembunan dan uap air yang bercampur minyak atsiri tersebut akan mencair kembali. Selanjutnya dialirkan ke alat pemisah untuk memisahkan minyak atsiri dari air ( Hieronymus 1993 ). Setelah didapatkan minyak atsirinya bisa langsung digunakan sebagai bahan untuk memproduksi cat kayu.

#### Keterangan :



Gambar 2 Alat penyulingan minyak atsiri  
Sumber: ( Omit 2003 )



Gambar 3. Proses Produksi Cat

Sumber: <http://www.sonvidon.com/tips-dan-trik/112-membuat-cat-sendiri.html>

Selain produsen cat kayu, pihak lain yang dapat membantu dalam mengimplementasikan gagasan ini adalah pemerintah. Pemerintah dapat membuat kebijakan untuk mengkonversi tiner dengan minyak atsiri pala dalam memproduksi cat kayu. Kemudian dalam rangka ikut serta meningkatkan devisa negara melalui export non migas, memperluas lapangan kerja dan melihat prospek pala yang menjanjikan harapan baik tersebut, maka sudah waktunya tanaman pala perlu mendapatkan perhatian dan penanganan lebih oleh pemerintah untuk dikembangkan secara luas di berbagai daerah penghasil pala di Indonesia.

## KESIMPULAN

### Gagasan yang Diajukan

Berdasarkan pembahasan dan pengkajian pustaka yang dilakukan dalam pembuatan karya tulis ini maka penulis dapat menyimpulkan bahwa minyak atsiri pala dapat digunakan sebagai pengganti tiner sebagai bahan pembuatan cat kayu. Minyak atsiri pala layak digunakan karena memiliki persentase kandungan senyawa  $\alpha$ -pinena yang jauh lebih kecil dari tiner.

### Teknik Implementasi

Kemudian teknik implementasi yang dapat dilakukan adalah melakukan penggantian tiner dengan minyak atsiri pala secara keseluruhan dalam pembuatan cat kayu. Hal ini dapat diimplementasikan secara maksimal dengan penelitian lebih lanjut akan keefektifan minyak atsiri pala tersebut sebagai pengganti tiner dalam pembuatan cat kayu guna mengurangi pencemaran udara. Selain itu, turut serta produsen cat terutama cat kayu untuk mengganti tiner dengan zat yang lebih ramah lingkungan.

## **Prediksi Hasil**

Prediksi hasil yang dapat diperoleh dari penggantian tiner dengan minyak atsiri pala sebagai bahan pembuatan cat kayu adalah berkurangnya pencemaran udara oleh senyawa kimia  $\alpha$ -pinena. Hal ini juga memberikan dampak secara tidak langsung dalam mengurangi efek pemanasan global.

## DAFTAR PUSTAKA

Agusta A. 2000. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Bandung: ITB.

Agusta A. 2002. *Aromaterapi, cara sehat dengan wewangian alami*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Anonim. 31 Oktober 2002. Cat Ramah Lingkungan. Republika

Budi S H. 1993. *Akar Wangi, Bertanam dan Penyulingan*. Yogyakarta: Kanisius.

Dinas Perkebunan Propinsi tingkat I Irian Jaya. 1986. *Pala dan Pengolahannya*. Deptan. Irian Jaya

Guenther E. 1988. *Minyak Atsiri Jilid 1*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia

Irfani M. 2006. Reaksi  $\alpha$ -pinena dengan Hidrogen Peroksida ( $H_2O_2$ )-Asetonitril dalam Suasana Asam. [Skripsi]. Semarang: Jurusan Kimia FMIPA UNNES.

Parengkuan S. 17 Maret 2010. Sulut Pemasok Pala Terbesar di Dunia. Antara News

Sumitra O. 2003. *Memproduksi Minyak Atsiri Biji Pala*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Ketua Kelompok

Nama Lengkap : Nuril Anwar

NIM : G14080074

Fakultas/Departemen : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Statistika

Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor

Tempat/Tanggal lahir : Tangerang, 27 Juni 1989

#### Karya Ilmiah yang pernah dibuat :

- a. Bakso daging kelinci sebagai alternatif pemanfaatan hewan ruminansia kecil

#### Penghargaan Ilmiah yang diraih:

-

### 2. Anggota Kelompok

Nama Lengkap : Lutfi Anshori

NIM : G84070005

Fakultas/Departemen : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Biokimia

Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor

Tempat/Tanggal lahir : Bogor, 5 April 1989

#### Karya Ilmiah yang pernah dibuat :

- a. Manajemen Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Sebagai Percontohan Pesantren Modern Secara Nasional di Pondok Pesantren Darul Muttaqien, Parung Bogor
- b. Teh Herbal dari Campuran The Hijau ( *Camellia sinensis* ) dan Rimpang Lempuyang Gajah ( *Zingiber zerumbet* L ) sebagai Antihiperkolesterolemia

#### Penghargaan Ilmiah yang diraih:

-