

**LAPORAN AKHIR**  
**Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (U)**



**PENGEMBANGAN TEKNIK KONDENSASI DAN  
SEPARASI PADA PROSES PENYULINGAN MINYAK  
ATSIRI RAKYAT YANG MERUPAKAN INDUSTRI  
AGROFORESTRY UNGGULAN UNIVERSITAS**

**Tahun ke 2 dari rencana 3 tahun**

**Prof.Dr.Ir.Chandrawati Cahyani,MS**

**0004055205**

**Prof.Dr.Ir.Pratikto, MMT.**

**0010114603**

**Wa Ode Cakra Nirwana,ST.,MT.**

**[0725028202](mailto:0725028202)**

**Kartika Puspa Negara,ST.,MT**

**0008098402**

Dibiayai oleh :

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Universitas Brawijaya

Nomor : 023.04.2.414989/2014, Tanggal 5 Desember 2013, dan berdasarkan  
SK Rektor Universitas Brawijaya Nomor 157 Tahun 2014 tanggal 10 April 2014

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**NOPEMBER 2014**

## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul Kegiatan** : Pengembangan Teknik Kondensasi Dan Separasi Pada Proses Penyulingan Minyak Atsiri Rakyat Yang Merupakan Industri Agroforestry Unggulan Universitas

**Peneliti / Pelaksana**  
Nama Lengkap : Prof.Dr.Ir.CHANDRAWATI CAHYANI, MS.  
NIDN : 0004055205  
Jabatan Fungsional :  
Program Studi : Kimia  
Nomor HP : 08123301368  
Surel (e-mail) : [ccahyani@ub.ac.id](mailto:ccahyani@ub.ac.id)

**Anggota Peneliti (1)**  
Nama Lengkap : Prof.Dr.Ir.PRATIKTO, MMT.  
NIDN : 0010114603  
Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

**Anggota Peneliti (2)**  
Nama Lengkap : WA ODE CAKRA NIRWANA ST.,MT  
NIDN : 0725028202  
Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

**Anggota Peneliti (3)**  
Nama Lengkap : KARTIKA PUSPA NEGARA,ST.,MT  
NIDN : 0008098402  
Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

**Institusi Mitra (jika ada)**  
Nama Institusi Mitra :  
Alamat :  
Penanggung Jawab :  
**Tahun Pelaksanaan** : Tahun ke 2 dari rencana 3 tahun  
**Biaya Tahun Berjalan** : Rp. 200.000.000  
**Biaya Keseluruhan** : Rp. 945.000.000



Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik

(Dr. Ir. Probo Tri Juwono, MT.)  
NIP/NIK 197007212000121001

Malang, 6 – 11- 2014,  
Ketua Peneliti,

(Prof.Dr.Ir.CHANDRAWATI CAHYANI, MS.)  
NIP/NIK 195205041980022001



Menyetujui,  
Ketua LPPM

(Prof. Dr. Ir. Woro Busono, MS)  
NIP/NIK 19560403 198103 1 002

## ABSTRAK

Minyak atsiri khususnya nilam, diekstrak dari daun tanaman Nilam dengan cara distilasi uap (penyulingan uap). Hasil distilasi dalam bentuk uap campuran, uap air dan uap minyak atsiri. Campuran ini perlu diembunkan, sehingga didapat embunan campuran cairan, air – minyak atsiri. Karena beda berat jenisnya minyak atsiri nilam akan memisah sebagai lapisan atas, selanjutnya dipisahkan dari air. Saat ini minyak nilam yang pada umumnya dihasilkan dari penyulingan rakyat dan memasok 90 % kebutuhan pasar dunia mengalami pasang surut kualitas, kuantitas maupun harga. Hal ini terutama disebabkan kualitas dan kuantitas yang kurang dapat diandalkan, karena proses produksinya belum berdasar IPTEK secara memadai. Proses pengembunan (kondensasi) harus mengembunkan sempurna pada temperatur optimalnya. Untuk itu diperlukan desain dan konstruksi kondensor (pengembun) yang didasarkan perhitungan dan pengetahuan yang benar. Demikian juga proses separasi (pemisahan) minyak dari air perlu memperhitungkan temperatur, lama waktu pemisahan, serta desain dan konstruksi alat pemisah. Penelitian tahun kedua ini bertujuan untuk penyempurnaan desain dan konstruksi kondensor dan separator serta dikaitkan dengan sistem penyulingan secara keseluruhan. Sebagai *home base* kegiatan ini adalah kabupaten Blitar, khususnya Desa Kesamben. Hasil unjuk kerja separator terbaik menunjukkan bahwa lapisan minyak atsiri harus dikoleksi di bak pertama, sedang lapisan air mengalir ke bak berikutnya untuk selanjutnya dipisahkan, dimana pemisahan terbaik dicapai dengan separator yang dilengkapi sekat sekat miring ke atas menuju bak pertama sebagai kolektor minyak. Bak penampung lapisan air tidak harus pada posisi lebih rendah dibanding bak penampung lapisan minyak atsiri. Waktu kontak minyak atsiri – air dibawah 12 jam menunjukkan hasil terbaik, sedangkan waktu kontak lebih panjang menurunkan rendemen yang sangat mungkin diakibatkan hidrolisis minyak atsiri. Kekeruhan lapisan air menunjukkan banyaknya minyak yang teremulsi dalam air yang dapat diukur dengan turbidimeter, dimana pada waktu kontak dibawah 12 jam terjadi peningkatan rendemen minyak atsiri sedangkan perpanjangan waktu kontak berakibat pada turunnya rendemen minyak atsiri.

Kata kunci: kondensor, separator, minyak nilam, rendemen, turbiditas

## RINGKASAN

Minyak atsiri nilam merupakan salah satu primadona ekspor bukan tambang yang menjadi penghasil devisa penting. Indonesia memasok sekitar 1400 ton minyak nilam per tahun atau 90 % kebutuhan pasar dunia. Praktek penyulingan minyak atsiri nilam di Indonesia pada umumnya menghasilkan rendemen rendah, berbau hangus dengan kadar zat aktif rendah (patchoulie alcohol minyak nilam < 30 % sedang pasar dunia memerlukan kadar > 35 %). Rendemen rendah, kadar zat aktif rendah, serta bau gosong pada produk minyak atsiri, khususnya nilam diakibatkan tidak terkontrolnya kondisi penyulingan (distilasi), pengembunan (kondensasi) dan pemisahan (separasi) minyak dari campurannya. Oleh karena itu, tujuan penelitian di tahun kedua ini adalah optimalisasi teknik kondensasi skala pilot, rekayasa desain dan konstruksi separator serta justifikasi performance separator yang dilihat dari kekeruhan air hasil penyulingan.

Telah dilakukan modifikasi kondensor dengan mencegah aliran uap untuk keluar kondensor sebelum terembunkan secara sempurna. Dengan pengalihan ini, temperatur embunan turun dari 50 °C menjadi 35 °C. Pada penelitian ini juga telah dilakukan desain separator. Desain Separator I menunjukkan pemisahan yang tidak sempurna. Minyak terkumpul di bak terakhir tetapi minyak banyak yang terperangkap pada pipa kapiler. Desain separator II juga menunjukkan pemisahan yang belum sempurna. Nampak minyak terakumulasi di bak pertama, kedua dan keempat. Desain separator III dan IV menunjukkan hasil yang lebih baik dari desain I dan II. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata kekeruhan air hasil penyulingan yang menurun dari 0,55% menjadi 0,35%. Jika volume air hasil penyulingan adalah 360 liter maka jumlah minyak yang ada dalam air pada desain separator I dan II adalah 1,98 liter dan menurun menjadi 1,26 liter pada desain separator III dan IV. Ini menunjukkan bahwa proses kondensasi dan separasi yang benar berpotensi menghasilkan minyak atsiri yang lebih banyak.

Pemisahan minyak dari campurannya perlu mempertimbangkan waktu kontak sebagai waktu kesetimbangan. Namun perlu diperhatikan waktu yang tepat karena waktu kontak yang lebih lama akan memungkinkan minyak akan terhidrolisis yang akan menurunkan rendemen minyak.