

## **PEMANFAATAN NIKOTIN PADA DAUN TEMBAKAU UNTUK MEMPRODUKSI BIOINSEKTISIDA DENGAN PROSES EKSTRAKSI CAIR-CAIR**

**Dibran Paramartha ( L2C008125) dan Yuda Lazuardi (L2C008154)**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jln. Prof Sudarto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058

Pembimbing : Ir. Indro Sumantri, M.Eng

### **Abstrak**

Produksi tembakau di Indonesia sangat melimpah, tetapi hanya bermanfaat sebagai industri rokok saja yang dampaknya buruk bagi kesehatan manusia. Tembakau mengandung alkaloid nikotin yang berdampak buruk bagi manusia juga sangat beracun untuk serangga sehingga nikotin dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai bioinsektisida. Tujuan penelitian ini adalah menentukan variabel-variabel yang berpengaruh dalam proses ekstraksi daun tembakau dalam usaha untuk mengambil nikotin di dalamnya dan mendapatkan kondisi optimum proses ekstraksi daun tembakau. Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini memiliki tiga tahap utama, yaitu persiapan bahan baku daun tembakau yang akan diekstrak, tahap maserasi, dan tahap ekstraksi daun tembakau dengan ekstraksi cair-cair. Variabel-variabel yang berubah dalam penelitian ini adalah temperatur ekstraksi (40 dan 60°C), volume solvent (150 dan 250 ml), pH solvent (6 dan 7), dan jenis solvent (etanol dan metanol). Analisa hasil kualitatif nikotin dari ekstrak daun tembakau menggunakan metode *Gas Chromatography Mass Spectrophotometry* (GC-MS). Kondisi optimum dilakukan dengan menggunakan Response Surface Method (RSM) dengan software statistica 10. Hasil ekstraksi optimum didapat pada temperatur 64°C dengan pH solvent 5,6.

Kata Kunci : Tembakau, nikotin, ekstraksi

### **Abstract**

Tobacco production in Indonesia is very abundant, but only useful as cigarette industry are bad for human health effects. Tobacco contains the alkaloid nicotine is bad for humans is also highly toxic to insects that nicotine can be used by humans as bioinsektisida. The purpose of this study was to determine the variables that affect the variables in the process of extraction of tobacco leaves in an attempt to take the nicotine in it and get the optimum conditions for the extraction of tobacco leaves. The research method applied in this study has three main phases, namely the preparation of materials to be extracted tobacco leaves, maceration stage, and the stage of leaf tobacco extraction with liquid-liquid extraction. Variables changed in this study is the extraction temperature (40 and 60 ° C), solvent volume (150 and 250 ml), pH solvent (6 and 7), and the type of solvent (ethanol and methanol). Qualitative analysis of the nicotine from tobacco leaf extracts using Chromatography Gas Mass spectrophotometry (GC-MS). The optimum condition is done by using Response Surface Method (RSM) with software statistica 10. The results obtained on the optimum extraction temperature 64°C with pH 5.6 solvent.

## 1. Pendahuluan

Daun tembakau merupakan tumbuhan yang banyak dijumpai di Indonesia. Daun tembakau merupakan salah satu tanaman yang tumbuh di Indonesia dan dijadikan barang komoditas untuk diekspor ke berbagai negara di dunia, karena kualitas daun tembakau di Indonesia merupakan salah satu yang terbaik

Daun tembakau mempunyai beberapa varietas yang umum dijumpai seperti *Nicotiana bigelovii*, *Nicotiana glauca*, *Nicotiana plumbagifolia*, *Nicotiana tabacum*, dan lain-lain. Di Indonesia, terdapat kurang lebih 100 varietas daun tembakau yang tumbuh. Jenis-jenis tembakau yang tumbuh di Indonesia adalah Tembakau Deli, Tembakau Temanggung, Tembakau Vorstenlanden, Tembakau Madura, Tembakau Besuki, Tembakau Garut dan Tembakau Lombok Timur (Christ Hanspari, 2010).

Daun tembakau merupakan tanaman jenis herbal (*Solanaceae*) yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), Indonesia mampu memproduksi daun tembakau sebesar 165 ribu ton pada tahun 2007. Pada tahun 2008 hingga tahun 2010 produksi daun tembakau Indonesia terus meningkat masing-masing 170 ribu ton, 173 ribu ton, dan 182 ribu ton. Indonesia mengekspor daun tembakau ke berbagai negara di dunia diantaranya Amerika Serikat, Senegal, Jepang, Ukraina, dan lain-lain.

Dewasa ini, alokasi penggunaan daun tembakau lebih ditekankan sebagai bahan baku untuk membuat rokok. Sebenarnya banyak sekali produk-produk unggulan yang dapat dihasilkan dengan cara memanfaatkan nikotin di dalam daun tembakau misalnya obat pencahar, dan bioinsektisida. Bioinsektisida dapat digunakan sebagai pembasmi serangga yang ramah lingkungan daripada insektisida yang berbahan baku DDT (*dichlorodiphenyltrichloroethane*). Bioinsektisida dapat dijadikan alternatif oleh produsen insektisida, karena bahan baku yang berupa daun tembakau akan menekan biaya produksi dan biaya operasional produsen insektisida sehingga menjadi lebih murah. Disamping produsen insektisida, para petani juga dapat merasakan keuntungan dari pemanfaatan bioinsektisida, yaitu tanaman pertanian atau tanaman perkebunan terbebas dari hama serangga dan kualitas tanaman tidak berkurang, sehingga tanaman yang telah ditanam mempunyai harga jual yang cukup tinggi.

## 2. Bahan dan Metode Penelitian

### Variabel Penelitian

#### A. Variabel tetap:

- Jenis tembakau : Tembakau Boyolali
- Berat sampel : 60 gr
- Volume Perendam : Aquadest 250 ml
- Jenis koagulan : Tawas 5%
- pH pembasaan : 9
- pH pengasaman : 4

#### B. Variabel berubah:

- Temperatur ekstraksi : 40°C - 60°C
- Volume solvent : 150 ml - 250 ml
- pH solvent : 6 - 7
- Jenis solvent : Etanol – Metanol

### Prosedur Percobaan

#### Ekstraksi Nikotin

1. Sebelum diekstraksi, pilihlah daun tembakau yang masih segar
2. Potong bahan baku daun tembakau tipis-tipis
3. Giling bahan baku yang telah dipotong tipis-tipis agar permukaan bahan baku menjadi lebih halus

4. Sebanyak 60 gr bahan baku dilarutkan dengan *aquaest* di dalam labu leher tiga dengan suhu dan pH yang ditentukan setelah itu didinginkan dan dimaserasi dengan metanol selama 1 hari.
5. Saring bahan baku yang telah dimaserasi dengan menggunakan kertas saring whatman
6. Ambil filtrat yang telah disaring kemudian masukkan ke dalam *beaker glass*
7. Filtrat diuapkan dengan cara memanaskan di atas *magnetic stirrer* dengan kecepatan *agitator* yang sedang hingga tercapai  $\frac{3}{4}$  volume mula-mula
8. Ekstrak metanol yang didapatkan dari penguapan filtrat dicampur dengan *aquadest* dan *n-hexane* di dalam corong pemisah dengan perbandingan 2:1:2
9. Kocok ketiga campuran tersebut selama 10 menit hingga terbentuk dua lapisan tidak saling larut (*immiscible*) yaitu lapisan *n-hexane* dan lapisan campuran etanol air
10. Ekstrak metanol diasamkan dengan asam sulfat 0,2 N sampai pH yang ditentukan
11. Ekstrak metanol yang telah diasamkan kemudian ditambahkan tawas dengan volume yang sama dengan ekstrak metanol
12. Ekstrak metanol yang telah ditambahkan akan membentuk garam alkaloid. Garam alkaloid yang terbentuk, kemudian dibasakan dengan  $\text{NH}_3$  hingga pH yang ditentukan, sehingga didapatkan ekstrak alkaloid yang kemudian disaring dengan pompa *vacuum* untuk mendapatkan kristal nikotin

### 3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Hasil percobaan

No.	T	P	V	S	TP	TV	TS	PV	PS	VS	Berat produk akhir (mg)
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	930
2	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	1200
3	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	1180
4	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	210
5	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	600
6	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	480
7	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	950
8	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	630
9	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	670
10	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	400
11	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	780
12	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	860

13	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	730
14	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	590
15	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	680
16	-	-	-	-	+	+	+	+		+	490

Keterangan:

T = Temperatur ekstraksi

P = pH pengasaman

V = Volume solvent

S = Jenis solvent

Tabel 4.2 Nilai masing-masing efek dan interaksi

Efek/Interaksi	Nilai
Temperatur	-137,5
pH	-207,5
Volume solvent	-145
Jenis solvent	-142,5
Temperatur-pH	197,5
Temperatur-volume solvent	-117,5
Temperatur-jenis solvent	-102,5

Dapat disimpulkan bahwa interaksi temperatur-pH merupakan interaksi yang paling berpengaruh

### Efek Variabel Tunggal

Dari respon diatas terlihat bahwa nilai efek dari semua variabel tunggal bernilai negatif, sehingga tidak berpengaruh secara signifikan.

### Interaksi antar Dua Variabel

Dari respon diatas terlihat bahwa interaksi antara temperature dan pH memiliki nilai efek yang paling tinggi. Sehingga dianggap interaksi yang paling berpengaruh. Hubungan pH dan temperature adalah berbanding terbalik. Hal ini sesuai dengan persamaan Nernst:

$$E = E^0 + \frac{RT}{nF} \log_e(a_H); \quad \text{pH} = \frac{E^0 - E}{2,303RT/F}$$

Dimana:

$E^0$  = Potensial elektroda standar

$E$  = Potensial elektroda terukur

$R$  = Konstanta gas ideal

$T$  = Temperatur

$F$  = Konstanta Faraday

Pada percobaan digunakan pH solvent masing-masing 6 dan 7. Pada saat pH solvent diatur menjadi 6, maka kenaikan temperature pada solvent daripada akan sedikit lebih tinggi daripada kenaikan temperature pada solvent yang memiliki pH 7.

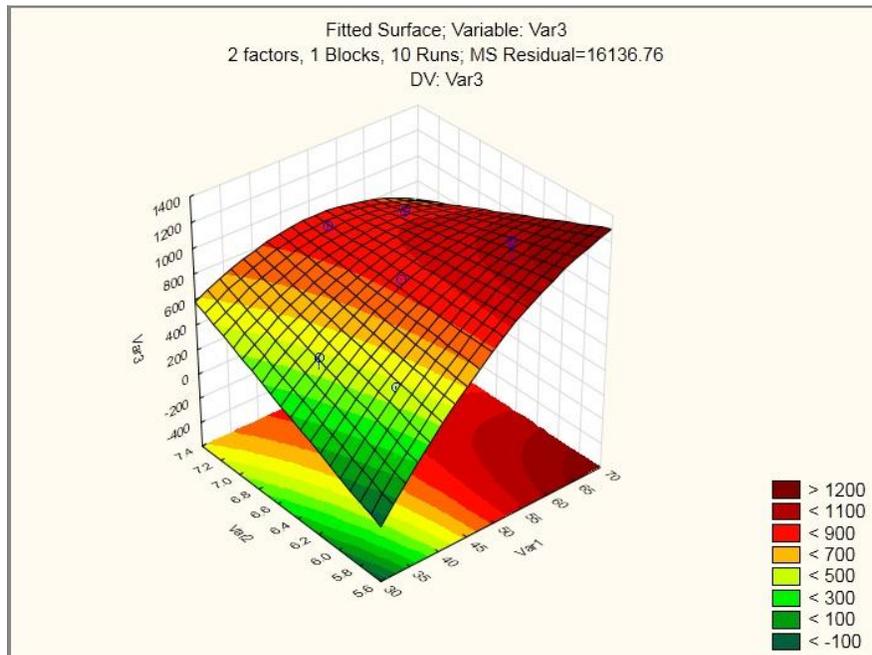
**Optimalisasi Produk dengan Metode RSM (*Response Surface Method*)**

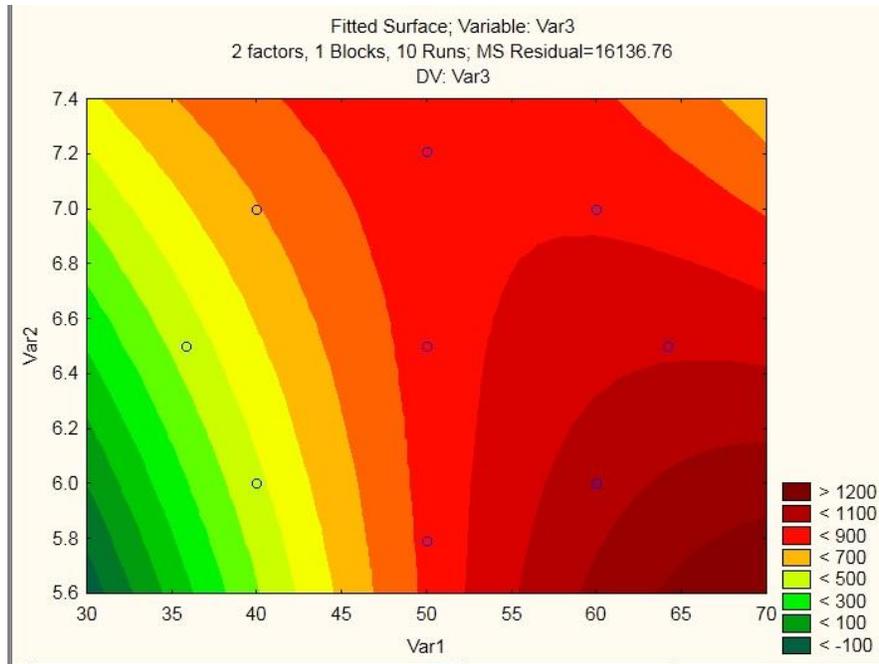
Tabel 2. Hasil optimasi produk untuk pH = 6

T (°C)	Berat produk akhir (mg)
40	480
45	580
50	710
55	870
60	1200

Tabel 3 Hasil optimasi produk untuk pH = 7

T (°C)	Berat produk akhir (mg)
40	600
45	700
50	790
55	860
60	930





Gambar 1. Grafik optimasi interaksi temperature-pH

Keterangan:

Var 1 = Temperatur (T)

Var 2 = pH (P)

Var 3 = Berat produk akhir (W)

Dari kedua grafik RSM di atas dapat dilihat bahwa untuk mendapatkan produk akhir lebih dari 1200 mg (produk maksimum), maka opsi pertama dapat digunakan suhu minimum yaitu kurang lebih 64 °C dengan pH solvent sekitar 5,6. Sedangkan opsi kedua yang digunakan adalah digunakan solvent yang tidak terlalu asam yaitu sekitar 5,9 dengan temperatur ekstraksi 70 °C.

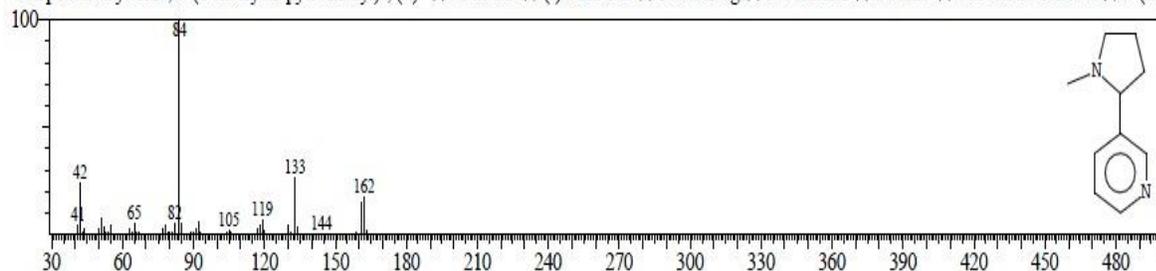
### Uji Kualitatif Nikotin

Uji kualitatif nikotin dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti metode GC-MS, uji endapan dan uji warna. Dalam percobaan ini digunakan metode GC-MS. Hasil GC-MS dapat dilihat pada kromatogram berikut.

Hit#:2 Entry:12954 Library:NIST62.LIB

SE:93 Formula:C10H14N2 CAS:54-11-5 MolWeight:162 RetIndex:0

CompName:Pyridine, 3-(1-methyl-2-pyrrolidinyl)-, (S)- \$\$ Nicotine \$\$ (-)-Nicotine \$\$ Flux Maag \$\$ L-Nicotine \$\$ Nicotin \$\$ XL All Insecticide \$\$ 3-(N-



Dari kromatogram diatas terlihat berat molekul dari nikotin yaitu 162 gr/mol. Berat molekul tersebut sesuai dengan berat atom penyusun dari nikotin, dimana nikotin memiliki rumus kimia  $C_{10}H_{14}N_2$ .

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Amin, Fauzan dkk. 2008. "Ekstraksi Nikotin dari Limbah Tangkai Daun Tembakau dan Pemanfaatannya sebagai Insektisida Tanaman Kehutanan". 2 Juli 2008. Institut Pertanian Bogor.

Anonim(a). *Material Safety Datasheet (MSDS)*  
[http://pharmacycode.com/msds/nicotine\\_polacrilex](http://pharmacycode.com/msds/nicotine_polacrilex)

Anonim(b). Koagulasi dan Flokulasi  
<http://ehsablog.com/koagulasi-dan-flokulasi.html>

Anonim(c). Massa Jenis  
[http://id.wikipedia.org/wiki/massa\\_jenis](http://id.wikipedia.org/wiki/massa_jenis)

Christ Hanspari. Tembakau  
<http://blogs.unpad.ac.id/christ/tembakau/>

Dono, D. 2004."Aktifitas Insektisida Rokaglamida Terhadap Larva *Crocidolomia pavonana* (F.) dan Imago Betina Parasitoid *Eriborus argenteopilosus* (Cameron), Institut Pertanian Bogor

Fessenden, R.J. dan Fessenden, J.S. 1997. *Dasar Dasar Kimia Organik*. Binarupa Aksara. Jakarta

Firdrianny, Irda dkk. 2004."Analisis Nikotin dalam Asap dan Filter Rokok". Institut Teknologi Bandung

Ghotbi, Cruss et al. 2009. "Experimental Study and Modeling of Supercritical Extraction of Nicotine from Tobacco Leaves". *Sharif University of Technology Tehran*

Purba, Rioriita. 2001. "Analisis Komposisi Alkaloid Daun Handeuleum". Institut Pertanian Bogor

Purnomo, D. dan Amalia, H. 2007."Getah Pepaya Betina Sebagai Bioinsektisida untuk Pengendalian Ulat *Spodoptera sp.* pada Tanaman Sayuran". Institut Pertanian Bogor

Santosa, Herry. 2004. *Operasi Teknik Kimia Ekstraksi*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.

Yuni Susilowati, Eka. 2006. "Identifikasi Nikotin dari Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Kering dan Uji Efektivitas Ekstrak Daun Tembakau Sebagai Insektisida Penggerek Batang Padi (*Scirpophaga innotata*)". Universitas Negeri Semarang.