

Pengembangan Alat Penyulingan Minyak Atsiri dari Tangkai Bunga Cengkeh dengan Metode Steam Hydro Distillation

Priyono ¹, Niko Pinangkaan ²

^{1,2} Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Manado, 0431-811568, 95252, Indonesia

Email: ¹ priyonosst3@gmail.com

No. Hp: ¹ 082194628349

Abstrak

Cengkeh adalah tanaman asli Indonesia, selama ini cengkeh yang ada di Indonesia sebagian besar hanya digunakan untuk bahan baku pembuatan rokok, khususnya pada bunga cengkeh. Padahal pada tangkai cengkeh banyak mengandung minyak. Hal ini dapat diberdayakan menjadi minyak atsiri. Minyak atsiri (essential oil) merupakan salah satu komoditi yang banyak dibutuhkan oleh negara-negara di dunia. Minyak atsiri adalah jenis minyak nabati yang banyak manfaat. Minyak diperoleh dari berbagai bagian tanaman seperti daun, kulit biji, tangkai, bunga, biji, buah, batang, akar dan lain-lain. Salah satu ciri utama minyak atsiri yaitu mudah menguap dan mempunyai aroma yang khas. Tujuan penelitian adalah mempelajari pengaruh terhadap kualitas minyak atsiri yang dihasilkan untuk setiap kondisi yang telah ditentukan. Untuk menghasilkan minyak atsiri dilakukan dengan proses penyulingan dengan metode (steam-hydro distillation) hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan mutu minyak atsiri. Hasil pengujian tangkai bunga cengkeh yang dipanaskan dengan proses pirolisis sebanyak 3 kg, menghasilkan minyak atsiri pada sampel 1 = 1284 g, sampel 2 = 2379 g, sampel 3 = 616 g.

Kata Kunci – Minyak Atsiri, Tangkai Bunga Cengkeh

Development Tools Essential Oil Refineries from Stalk Clove Flower with Steam Hydro Distillation Method

Abstract

Cloves are native to Indonesia, so far, the cloves that exist in Indonesia are mostly only used for raw materials for making cigarettes, especially on clove flower. Yet on the clove stalk contains a lot of oil it can be empowered into essential oil. Essential oil is one of the many commodities needed by countries in the world. Essential oils are a type of vegetable oil that has many benefits. Oil is obtained from various parts of plants such as leaves, seed coat, stalks, flowers, seeds, fruits, stems, roots and others. One of the main characteristics of essential oils is that they are volatile and have a distinctive aroma. The research objective was to study the effect on the quality of essential oils produced for each predetermined condition. To produce essential oil is done by distillation process by method (steam hydro distillation) this is intended to improve the quality of essential oil. The result of the test of the clove flower stalk heated with pyrolysis process as much as 3 kg, yields essential oil on sample 1 = 1284 g, sample 2 = 2379 g, sample 3 = 616 g.

Keywords – Essential Oil, Clove Flower Stalk

PENDAHULUAN

Di Indonesia memiliki potensi sumber alam sangat melimpah, khususnya di Sulawesi Utara yang terkenal dengan salah satu daerah yang banyak tanaman cengkeh. Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) adalah tanaman asli Indonesia. Selama ini cengkeh yang ada di Indonesia sebagian besar hanya digunakan untuk bahan baku pembuatan rokok, khususnya pada bunga cengkeh. Padahal pada tangkai cengkeh banyak mengandung minyak hal ini dapat diberdayakan menjadi minyak atsiri. Minyak atsiri (*essential oil*) merupakan salah satu komoditi yang banyak dibutuhkan oleh negara-negara di dunia.

Pada konsentrasi tinggi, minyak atsiri dapat dipakai untuk anestetik lokal, contohnya minyak cengkeh digunakan untuk mengurangi rasa sakit di gigi, namun bisa merusak selaput lendir. Minyak atsiri bersifat antibakteri dan antijamur yang kuat. [1]

Kebutuhan akan minyak atsiri dunia semakin meningkat seiring dengan meningkatnya perkembangan industri modern, seperti industri farmasi, minyak wangi, bedak, makanan, aroma terapi, obat-obatan dan lain-lain. Minyak atsiri sudah dikembangkan dan menjadi komoditas ekspor Indonesia.

Penyulingan adalah cara untuk mendapatkan minyak atsiri dengan mendidihkan bahan baku yang dimasukkan ke dalam ketel pemanas sehingga media yang dipanaskan menjadi uap hingga menjadi uap jenuh. Untuk mendapatkan minyak atsiri dilakukan proses destilasi atau penyulingan.

Metode penyulingan atau destilasi membuat tangkai bunga cengkeh sebagai bahan baku minyak atsiri tidak kena langsung dengan air, tetapi hanya bersinggungan dengan uap yang adalah hasil pendidihan di dasar ketel dengan metode *steam hydro distillation*.

Berdasarkan hal di atas perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai destilasi dari tangkai bunga cengkeh dengan metode modifikasi dari penelitian terdahulu yaitu penyulingan tradisional dengan bantuan alat destilasi *steam hydro distillation* dimana penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh terhadap kualitas minyak atsiri yang dihasilkan untuk setiap kondisi yang telah ditentukan.

Minyak atsiri dikenal juga dengan nama lain minyak eteris atau minyak terbang (*ethereal oil, volatile oil*) dihasilkan oleh tumbuhan. Minyak tersebut mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami pembusukan atau dekomposisi, rasanya getir, berbau wangi, larut dalam pelarut organik, tidak larut dalam air. [2]

Banyak metode telah dilakukan untuk memperoleh minyak cengkeh antara lain ekstraksi, penyulingan (destilasi) dan lain-lain. Dari segi ekonomi dan keuntungan yang diperoleh, cara yang paling banyak digunakan saat ini adalah destilasi. Minyak atsiri didapatkan dari bahan-bahan pada bagian daun, bunga, batang dan akar. [3]

Dalam ilmu termodinamika, kalor dapat didefinisikan sebagai bentuk energi yang dapat diubah melalui perbatasan dari suatu sistem pada suhu tertentu ke dalam bentuk sistem yang lain pada suhu tertentu yang lebih rendah akibat adanya perbedaan suhu/temperatur.

Perpindahan kalor (*heat transfer*) adalah perpindahan energi dari suatu sistem sebagai akibat dari beda suhu/temperatur antara sistem-sistem tersebut. Energi yang dipindah berupa panas atau kalor, sehingga akan terjadi aliran kalor. Jadi pada ilmu perpindahan kalor sasaran utama adalah laju perpindahan.

Perpindahan kalor itu sendiri adalah dimana terdapat *gradient temperature* dalam suatu fluida atau material padat lainnya, maka akan secara alamiah ataupun dalam kondisi paksa kalor akan bergerak. [4]

Kalor adalah fungsi lintasan/proses (juga kondisi awal dan akhir), karena itu differensialnya ditulis sebagai ∂Q dan bila diintegrasikan, menjadi $\int \partial Q = {}_1Q_2$ artinya panas yang dipindahkan selama proses dari 1 ke 2 dengan satuan Joule (J), sedangkan laju perpindahan panas dari sistem dinyatakan dengan persamaan: $\dot{Q} = \partial Q / dt$ (W) atau (kW). [5]

METODOLOGI PENELITIAN

Adapun metode penelitian yang peneliti digunakan adalah pengujian alat destilasi hasil pengembangan dengan memanfaatkan tangkai bunga cengkih yang dipanaskan dengan alat yang berupa sistem destilasi dengan proses *steam hydro distillation*.

Bahan dan Peralatan

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat sistem destilasi minyak atsiri adalah: plat stainless steel, pipa stainless steel, sambungan dan baja siku. Peralatan yang digunakan, mesin potong plat, cutting grinding, mesin rol, mesin las serta peralatan penunjang lainnya yang dibutuhkan untuk pembuatan sistem destilasi minyak atsiri.

Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut:

- Menginventarisasi kebutuhan dan melakukan persiapan.
- Melakukan pembuatan sistem destilasi minyak atsiri hasil pengembangan.
- Melakukan pengujian sistem destilasi minyak atsiri hasil pengembangan.

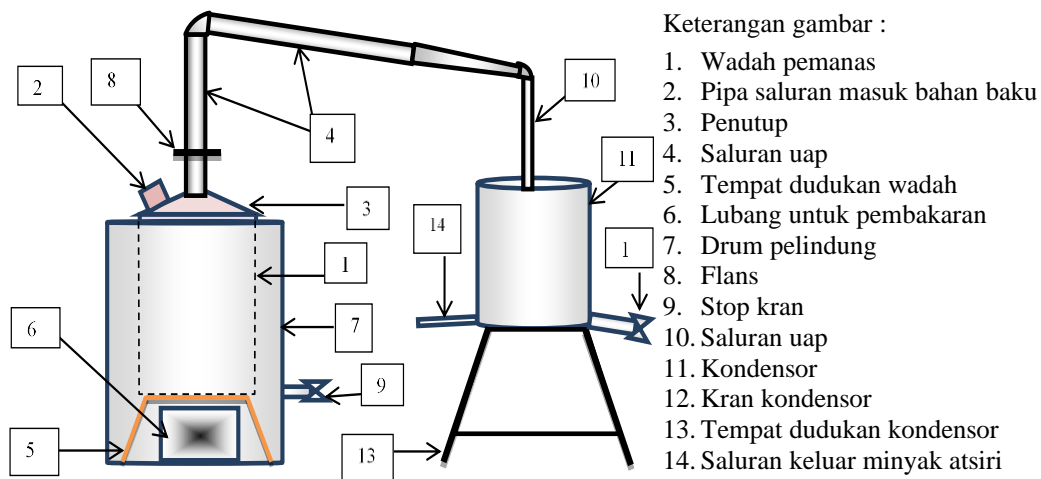
Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini meliputi:

- Melakukan pembuatan sistem destilasi hasil pengembangan sebagai alat yang berfungsi untuk menghasilkan minyak atsiri.
- Melakukan pengujian sistem destilasi minyak atsiri hasil pengembangan dengan cara melakukan pemanasan untuk memperoleh minyak atsiri.

Desain sistem destilasi

Perancangan (desain) sistem destilasi pemurnian asap cair dibuat dengan menggunakan material stainless steel, untuk menghasilkan asap cair yang berkualitas serta higienis.



Gambar 1. Sistem destilasi

Proses Pembuatan

Proses pengelasan flens ruang reactor, pemasangan flens ini bertujuan agar mudah untuk melakukan perawatan/pembersihan ruang reactor.



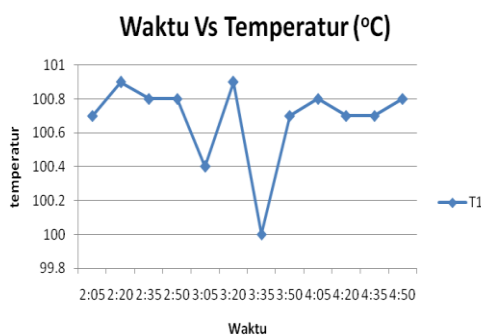
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Pengujian Sistem Destilasi

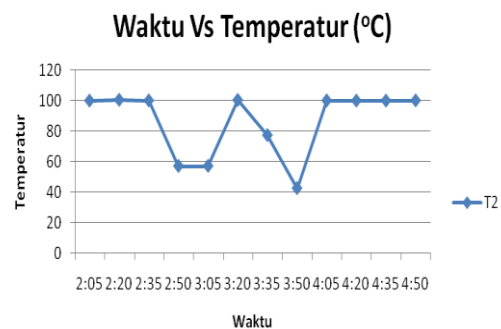
Tabel 1. Data pengukuran waktu, temperatur ruang, temperatur reaktor, dan temperatur kondensor pendingin pada pengujian ke 1 destilasi minyak atsiri dari tangkai bunga cengkeh.

Waktu / 15 Menit	Temperatur °C				Jumlah		
	T1	T2	T3	T4	Bahan Bakar	Cairan (g)	Cairan (ml)
2:05	100.7	100	24	27	3 kg	344	350
2:20	100.9	100.5	24	27		173	176
2:35	100.8	100.1	24	27		42	43
2:50	100.8	57.1	24	27		150	152

Waktu / 15 Menit	Temperatur °C				Jumlah		
	T1	T2	T3	T4	Bahan Bakar	Cairan (g)	Cairan (ml)
3:05	100.4	57.1	24	27		143	1454
3:20	100.9	100.4	24	27		40	31
3:35	100	77.3	24	27		53	54
3:50	100.7	42.5	24	27		147	150
4:05	100.8	100.1	24	27		33	34
4:20	100.7	100	24	27		57	57
4:35	100.7	100	24	27		45	45
4:50	100.8	100.1	24	27		57	57

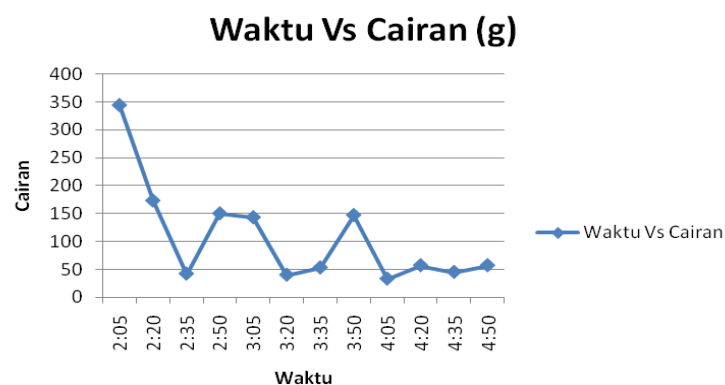


Gambar 2. Grafik temperatur ruang reaktor (pengujian 1)



Gambar 3. Grafik temperatur kondensor (Pengujian 1)

Keterangan gambar: Temperatur air pendingin pada kondensor naik dikarenakan hantaran panas pembakaran dari pipa reaktor ke pipa gulungan koil kondensor yang mengakibatkan temperatur air kondensor bagian atas naik secara perlahan dan temperatur air akan distabilkan oleh air pendingin yang bersirkulasi pada kondensor.

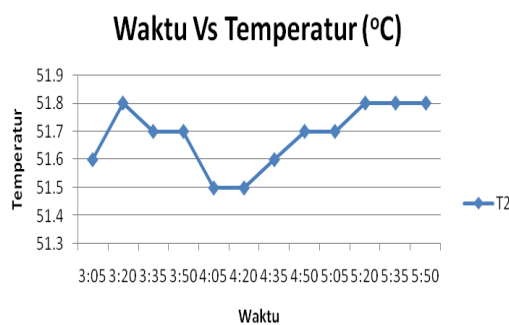


Gambar 4. Grafik berat cairan terhadap waktu (pengujian 1)

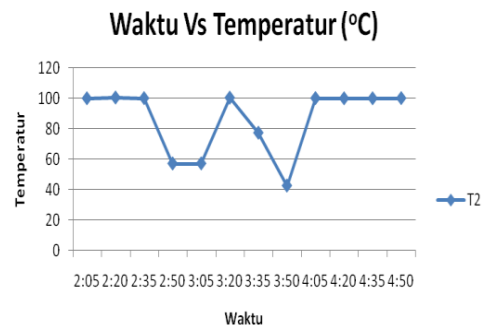
Keterangan gambar: Cairan yang dihasilkan pada pengujian pertama sangat tinggi dengan bertambahnya waktu pengujian terjadi penurunan secara drastis, hal ini disebabkan kandungan minyak atsiri sudah tidak ada lagi.

Tabel 2. Data pengukuran waktu, temperatur ruang, temperatur reaktor, dan temperatur kondensor pendingin pada pengujian ke 2 destilasi minyak atsiri dari tangkai bunga cengkeh.

Waktu / 15 Menit	Temperatur °C				Jumlah		
	T1	T2	T3	T4	Bahan Bakar	Cairan (g)	Cairan (ml)
3:05	100.7	51.6	31.1	34.4	3 kg	210	214
3:20	100.8	51.8	31.1	34.2		329	332
3:35	100.8	51.7	31.1	34.3		280	284
3:50	100.8	51.7	31.1	34.4		147	144
4:05	100.4	51.5	31.1	34.4		188	191
4:20	100.5	51.5	31.1	34.4		161	163
4:35	100.5	51.6	31.1	34.3		256	260
4:50	100.6	51.7	31.1	34.3		229	235
5:05	100.7	51.7	31.1	34.4		143	146
5:20	100.8	51.8	31.1	34.4		188	121
5:35	100.7	51.8	31.1	34.3		108	111
5:50	100.8	51.8	31.1	34.3		140	144

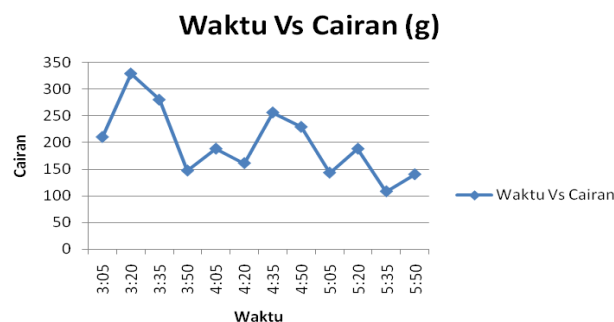


Gambar 5. Grafik temperatur ruang reaktor (pengujian 2)



Gambar 6. Grafik temperatur kondensor (Pengujian 2)

Keterangan gambar: Dengan bertambahnya temperatur air pendingin pada kondensor yang disebabkan dari panas pembakaran pipa reaktor ke pipa gulungan koil kondensor yang mengakibatkan temperatur air kondensor bagian atas naik secara perlahan dan temperatur air akan distabilkan oleh air pendingin yang bersirkulasi pada kondensor.

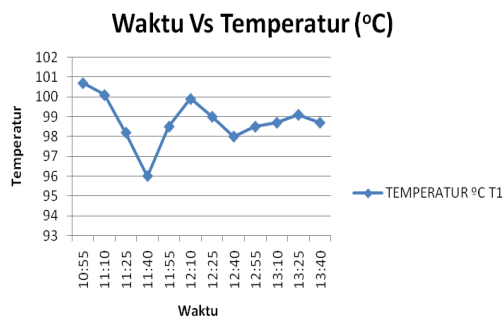


Gambar 7. Grafik berat cairan pengaruh terhadap waktu (pengujian 2)

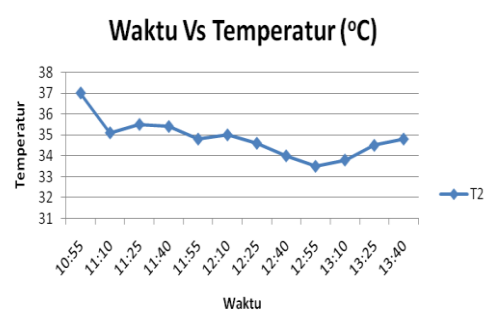
Keterangan gambar: Temperatur pembakaran tidak konstan sehingga cairan yang keluar tidak merata akibat pengaruh dari suhu luar ruang.

Tabel 3. Data pengukuran waktu, temperatur ruang, temperatur reaktor, dan temperatur kondensor pendingin pada pengujian ke 3 destilasi minyak atsiri dari tangkai bunga cengkeh.

Waktu / 15 Menit	TEMPERATUR °C				Jumlah		
	T1	T2	T3	T4	Bahan Bakar	Cairan (g)	Cairan (ml)
10:55	100.7	37	30.7	32.1	3 kg	180	183
11:10	100.1	35.1	31.3	32.4		282	182
11:25	98.2	35.5	30.7	31.3		76	76
11:40	96	35.4	30.7	31.3		21	20
11:55	98.5	34.8	30.6	31.5		15	14
12:10	99.9	35	30.7	31.9		5	0.4
12:25	99	34.6	30.7	31.9		10	0.7
12:40	98	34	30.6	32.4		3	0.3
12:55	98.5	33.5	30.7	32		11	10
13:10	98.7	33.8	31	32		8	0.6
13:25	99.1	34.5	31	32.2		3	0.2
13:40	98.7	34.8	30.9	31.5		2	0.1

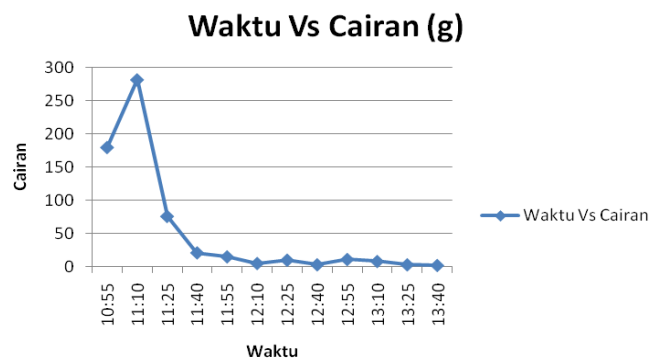


Gambar 8. Grafik temperatur ruang reaktor (pengujian 3)



Gambar 9. Grafik temperatur kondensor (Pengujian 3)

Keterangan gambar: dengan bertambahnya waktu pengujian, temperatur air pendingin pada kondensor terjadi penurunan, sedangkan pada reaktor terjadi fluktuasi temperatur berubah ubah



Gambar 10. Grafik Berat cairan pengaruh terhadap waktu (pengujian 3)

Keterangan gambar: Cairan yang dihasilkan terjadi penurunan secara drastis, hal ini disebabkan kandungan minyak atsiri pada tangkai bunga cengkeh sangat sedikit.

KESIMPULAN

Minyak atsiri adalah jenis minyak nabati yang banyak manfaatnya. Bahan baku minyak ini diperoleh dari berbagai bagian tanaman seperti daun, tangkai, kulit biji, bunga, buah, biji, batang/tangkai, akar atau rimpang dan lain-lain. pada tangkai bunga cengkeh banyak mengandung minyak hal ini dapat diberdayakan menjadi minyak atsiri. Salah satu ciri utama minyak atsiri yaitu mudah menguap dan mempunyai aroma yang khas.

Untuk menghasilkan minyak atsiri dilakukan dengan proses penyulingan dengan metode (*steam hydro distillation*) hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan mutu minyak atsiri. Hasil pengujian tangkai bunga cengkeh yang dipanaskan dengan proses pirolisis sebanyak 3 kg, menghasilkan minyak atsiri pada sampel 1 = 2327 g, sampel 2 = 2379 g, sampel 3 = 2379 g, sampel 4 = 616 g dan sampel 5 = 259 g.

Pada pengujian ini proses bahan baku tangkai bunga cengkeh sudah tersimpan terlalu lama sehingga hasil yang didapatkan kurang optimal.

SARAN

Bahan baku tangkai bunga cengkeh yang akan diproses diambil yang masih baru atau jangan tersimpan terlalu lama agar mendapatkan hasil yang optimal.

REFERENSI

- [1] Agusta, A., *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Bandung: ITB, 2000.
- [2] Ketaren, S., *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. Jakarta: Balai Pustaka, 1985.
- [3] Richards, W.F., *Perfumers' Handbook and Catalog*. New York: Fritzsche Brother Inc., 1994.
- [4] Holman, J.P., *Perpindahan kalor*, cetakan 6. Erlangga, 1988.
- [5] Reynolds, W.C. dan Perkins, H.C., *Termodinamika Teknik*, cetakan 2. Harahap, F. (editor), Harahap, F. (penerjemah), Jakarta: Erlangga, 1989.