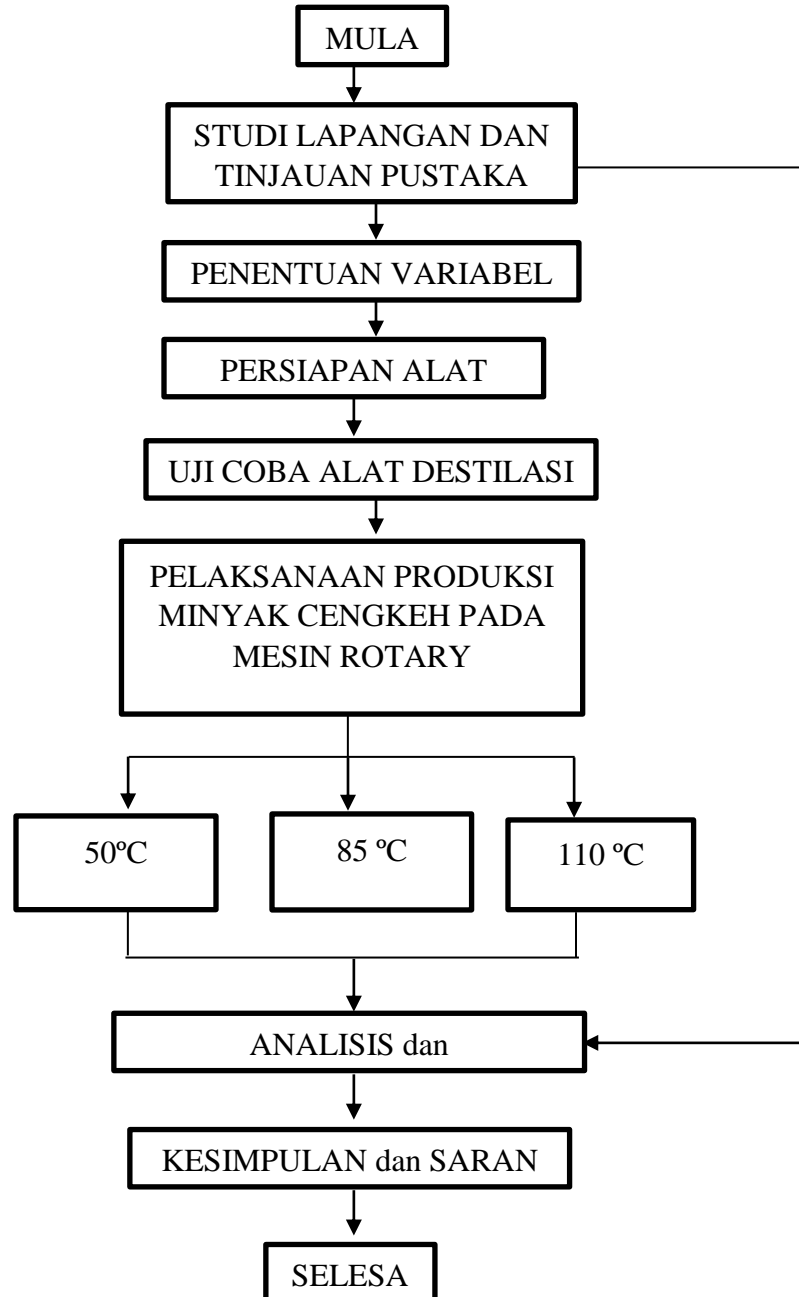


BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian



3.2 Penjelasan Diagram Alir

3.2.1 Study Lapangan Dan Tinjauan Pustaka

Sebelum melakukan penelitian ini, kami melakukan studi lapangan dan tinjauan pustaka. Dimana kegiatan ini akan dilakukan adalah mencari berbagai referensi atau buku, jurnal tentang bagaimana proses destilasi minyak atsiri terutama cengkeh, serta bagaimana hasil produksinya, dari beberapa yang layak untuk dijadikan referensi yaitu buku-buku karya pengarang ternama, jurnal-jurnal ilmiah terakreditasi, dan hasil-hasil penelitian mahasiswa dalam bentuk skripsi, tesis, disertasi, laporan praktikum, dan lain sebagainya.

3.2.2 Penentuan Variabel

Kemudian penentuan variabel yang dilakukan yaitu sebagai suatu yang akan menjadi objek pengamatan dalam penelitian yang berbentuk apa saja agar nantinya ditetapkan untuk dipelajari sehingga nantinya bisa diperoleh informasi tentang hal dari pengujian tersebut dalam menentukan variabel menggunakan referensi dari buku Prof. Dr. Winarno Jurahmad M, SCED.

- a. Variabel Bebas (*Independent Variable*) atau disebut juga variabel experimental, atau variabel X, yakni variabel yang diselidiki pengaruhnya. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:
 1. Aliran mesin *rotary* dengan *screw* dan tanpa *screw*,
- b. Variabel terikat (*Dependent Variable*) atau disebut juga variabel kontrol, variabel Y, yakni variabel yang akan timbul dalam hubungan yang fungsional dengan (atau sebagai pengaruh dari) variabel bebas. Variabel terikat yang diamati pada penelitian ini adalah:
 1. Hasil produksi minyak yang dihasilkan,
 2. Uji sampel kimia
- c. Variabel Terkontrol (*Controlled Variable*) variabel terkontrol merupakan jenis variabel yang harus dijaga agar memberikan efek yang sama bagi setiap sampel. Sampel yang digunakan adalah daun cengkeh yang diambil dari desa ngebruk, Kabupaten Malang. Untuk proses pengukuran
 1. Jenis daun cengkeh yang digunakan
 2. Berat

3.2.3 Persiapan Alat

1. Pencacahan cengkeh dilakukan terlebih dahulu agar lebih memudahkan pada saat sedang diproses dalam mesin *screw rotary* dan mempercepat proses produksi uap yang akan keluar melalui pipa out pada mesin. Cengkeh yang dimasukan didalam



mesin sebanyak 2 Kg.

Gambar 3.1. Daun Cengkeh

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

2. Setelah melakukan pencacahan dan penimbangan daun cengkeh, lalu kami melakukan pengisian air pada tabung penyimpanan air atau evaporator yang nantinya akan dipanaskan menggunakan solenoid hingga menghasilkan uap yang kami butuhkan untuk proses destilasi. Air yang dimasukan didalam evaporator



sebanyak 20 Liter.

Gambar 3.2. Tabung air (Evaporator)

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

3. Setelah melakukan pengisian air pada evaporator, selanjutnya memasukan



cengkeh yang sudah dicacah kedalam tabung screw dan siap untuk diproses.

Gambar 3.3. Tabung Screw (Pencampur cengkeh dengan uap)

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

4. Kemudian kami mengisikan air untuk pendinginan dari hasil pencampuran uap dan cacahan cengkeh pada kondensor yang membantu mempercepat pendinginan uap tersebut. Pengisian air kedalam kondensor menggunakan pompa untuk mempermudah pengisian.



Gambar 3.4. Tabung Kondensor

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)



Gambar 3.5. Mesin Pendingin

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

5. Setelah semua peralatan sudah siap dan tidak ada kesalahan dalam pemasangan kami lakukan pemasangan data logger untuk pengambilan data.
6. *Ulangi prosedur diatas untuk pengambilan data pada mesin rotary tanpa screw.*

Penelitian ini dilaksanakan di bengkel himpunan Teknik Mesin S-1 ITN Malang, dan pengujian kandungan minyak cengkeh dilakukan di laboratorium Kimia kampus 1 ITN Malang pada tanggal ... sampai ... 20...

3.3 Bahan Dan Alat Penelitian

3.3.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Cengkeh

Cengkeh ini diambil dari daerah Gunung Kawi, desa Sumberdem, Kabupaten



Malang. Cengkeh ini sebagai bahan yang akan di destilasi.

Gambar 3.6. Cengkeh

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

2. Air

Air disini berfungsi sebagai bahan baku pembuatan uap yang akan digunakan



pada proses selanjutnya.

Gambar 3.7. Air

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

3. Sealant

Berfungsi untuk merekatkan antara tutup-tutup pada tangki agar tidak terjadi



losses.

Gambar 3.8. Sealant

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

4. Seltip

Berfungsi sebagai pencegah terjadinya kebocoran pada setiap sambungan pipa



yang ada pada instalasi mesin.

Gambar 3.9. Seltip

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

3.3.2 Alat

1. Botol Pemisah

Botol ini berfungsi sebagai pemisah air dan yang masih tercampur setelah proses



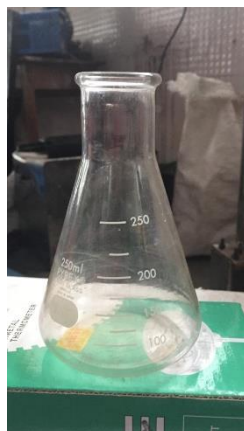
kondensasi di kondensor.

Gambar 3.10. Botol Pemisah

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

2. Botol Penampung

Botol penampung berfungsi sebagai penampungan air dari botol pemisah antara



air dan minyak, yang nantinya minyak akan dimasukkan ke dalam botol.

Gambar 3.11. Botol Penampung

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

3. Data logger



Berfungsi untuk mencatat data suhu dari waktu ke waktu secara terus menerus.

Gambar 3.12. Data Logger

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

4. Kompor

Berfungsi sebagai bahan baku utama untuk pembakaran air menjadi uap yang



nantinya uap tersebut digunakan untuk proses destilasi.

Gambar 3.13. Kompok

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

5. Gas LPG



Berfungsi sebagai bahan bakar untuk proses pembakaran pada kompor.

Gambar 3.14. Gas LPG

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

6. Regulator



Berfungsi sebagai penyalur dari gas LPG ke kompor untuk menyalakan api.

Gambar 3.15. Regulator

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

7. Pompa



Berfungsi sebagai penyalur air dari mesin pendingin menuju kondensor.

Gambar 3.16. Pompa

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

8. Dimmer

Berfungsi sebagai pengatur Rpm pada motor listrik yang menggerakkan screw.



Gambar 3.17. Dimmer

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

9. Temperatur Gauge



Berfungsi sebagai indikator suhu pada tabung proses destilasi.

Gambar 3.18. Temperatur Gauge

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

10. Pressure Gauge



Berfungsi sebagai indikator tekanan pada tabung proses destilasi.

Gambar 3.19. Pressure Gauge

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)

11. Botol Plastik

Botol ini berfungsi sebagai wadah minyak yang telah dipisahkan dengan air yang



siap untuk diuji kandungan dalam minyaknya.

Gambar 3.20. Botol Plastik

Sumber: www.google.com (2020)

12. Tachometer

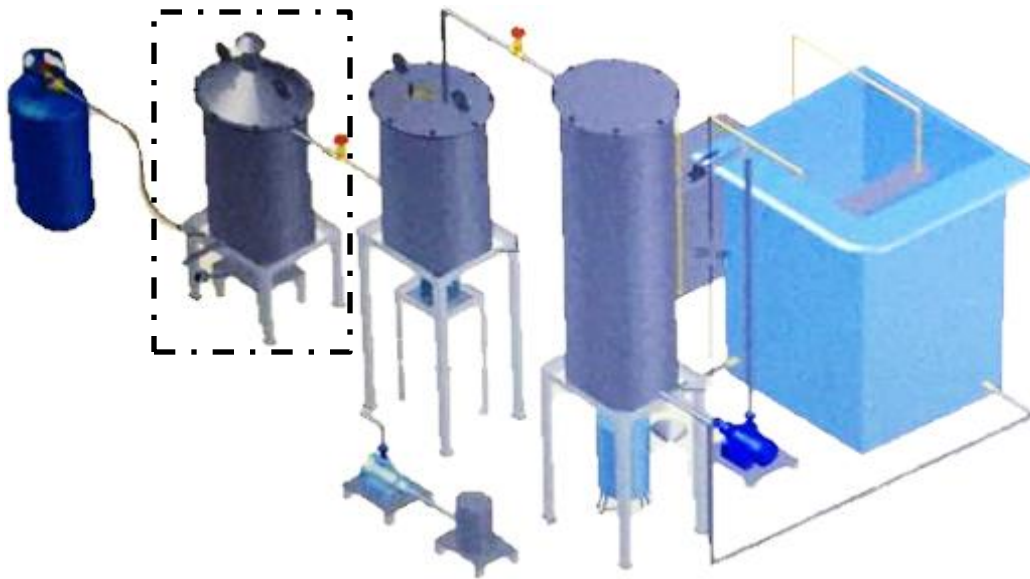
Alat ini berfungsi sebagai alat bantu untuk mengetahui berapa Rpm yang sedang



dijalankan oleh motor tersebut.

Gambar 3.21. Tachometer

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2020)



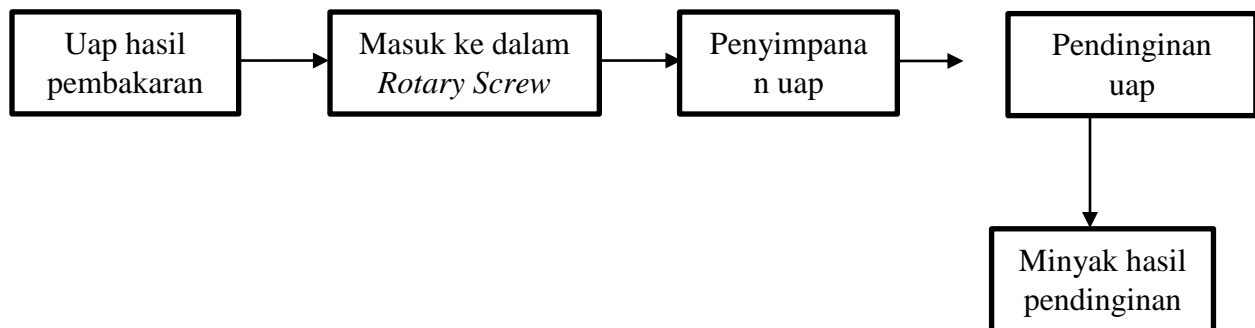
3.4 Instalasi Mesin Rotary Screw

Gambar 3.22. Instalasi Mesin Rotary Screw

Sumber: Data Olahan Pribadi (2019)

3.5 Mekanisme Mesin Rotary Screw

Pergerakan uap yang mengandung minyak pada penelitian adalah sebagai berikut:



3.6 Jadwal Pelaksanaan

	November				Desember				Januari			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi lapangan dan tinjauan pustaka	■	■										
Penentuan variabel	■	■										
Persiapan alat	■	■	■									
Percobaan alat pertama			■	■								
Percobaan alat kedua					■	■						
Percobaan alat ketiga							■	■				
Pengambilan data									■			
Pengolahan data										■	■	

Tabel 3.1. Jadwal pelaksanaan

Sumber: Data Pribadi (2019)

3.7 Mekanisme Penelitian

Daun cengkeh dimasukkan kedalam tangki *rotary* dengan perbandingan 1 : 10, maka daun cengkeh seberat 2 Kg berbanding dengan 20 liter air dalam tangki evaporator. Lalu dipanaskan pada suhu tertentu, pengujian dilakukan pada hari sabtu 11 Januari 2020 pada pukul 12.00 WIB hingga 18.00 WIB. Setelah itu air dalam evaporator yang sudah dipanaskan pada suhu tertentu sehingga menghasilkan uap ke daun cengkeh. Dalam tangki wadah spesimen, daun cengkeh diaduk dengan *screw* dengan variasi temperature suhu pada evaporator 50°C, 85°C, dan 110 °C. Kemudian uap yang membawa minyak dari daun cengkeh didinginkan di kondensor dan hasil dari kondensat ditampung dibotol pemisah, setelah ditampung pada botol pemisah campuran air dan minyak dipisahkan, setelah dipisahkan minyak dimasukkan kedalam botol penyimpanan.

3.8 Prosedur Pengujian

1. Pengujian dilakukan dengan waktu yang sama, masing-masing selama 2 jam per variasi dengan variasi suhu pada evaporator 50°C, 85 °C, dan 110 °C
2. Minyak yang dihasilkan akan diuji kualitasnya di laboratorium Teknik Kimia ITN Malang.

3.9 Pengolahan Data

3.9.1 Perpindahan Panas Konduksi

Pengukuran *heat transfer* dilakukan dengan mengukur perbedaan temperatur yang melalui suatu material yang diketahui nilai konduktivitas panasnya. konduktivitas termal (k) adalah properties suatu material sebagai penghantar panas, sebagai berikut:

$$q = k \times \frac{T_1 - T_2}{L} \dots\dots\dots(\text{Asyari D. Yunus, 2009})$$

Dengan:

- k = Konduktivitas Termal ($\text{W}/\text{m}^0\text{C}$)
- T_1 = Temperatur Rata-rata Yang Diuji ($^{\circ}\text{C}$)
- T_0 = Temperatur Ruang ($^{\circ}\text{C}$)
- L = Tebal Plat (mm)

1.9.2 Perpindahan Panas Konveksi

Perpindahan panas konveksi terjadi ketika aliran fluida membawa panas bersama dengan aliran materi. Persamaan untuk menghitung perpindahan panas konveksi:

$$H = h \cdot L \cdot \Delta T \dots\dots\dots(\text{Asyari D. Yunus, 2009})$$

Dimana:

- H = Laju Perpindahan ($\text{W}/\text{m}^0\text{C}$)
- h = Koefisien Konveksi Termal ($\text{W}/\text{m}^2\text{C}$)
- ΔT = $T_1 - T_0$ (^0C)
- T_1 = Temperatur Rata-rata Yang Diuji ($^{\circ}\text{C}$)
- T_0 = Temperatur Ruang ($^{\circ}\text{C}$)
- L = Tebal Plat (mm)

3.10 Data Hasil Percobaan

Data yang diperoleh dari percobaan destilasi minyak cengkeh suhu evaporator, dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

3.10.1 Data Pada Suhu Evaporator 50 °C

Data yang diambil dalam percobaan evaporator pada mesin destilasi pada suhu 50°C dan masing-masing suhu dilakukan selama 2 jam pertama di catat pada tabel 4.1 seperti dibawah ini:

Tabel 3.2. Data Percobaan pada suhu 50 °C

No	t(menit)	T1	T2	T3	T4
1	10	45,02	48,4	48,1	47,4
2	20	46,1	49,01	48,77	47,8
3	30	48,5	49,8	49,12	48,3
4	40	50,02	52,1	51,3	49,1
5	50	51,76	55,03	51,81	51,7
6	60	53,5	57,2	52,8	51,83
7	70	55,24	58,35	53,8	52,82
8	80	56,98	60,19	54,79	53,81
9	90	58,72	62,03	55,79	54,8
10	100	60,46	63,87	56,78	55,79

11	110	62,2	65,71	57,78	56,78
12	120	63,94	67,55	58,77	57,77
Rata-Rata		54,37	57,43	53,30	52,32

3.10.2 Data Pada Suhu Evaporator 85 °C

Data yang diambil dalam percobaan evaporator pada mesin destilasi pada suhu 50°C dan masing-masing suhu dilakukan selama 2 jam pertama di catat pada tabel 4.1 seperti dibawah ini:

Tabel 3.3. Data Percobaan pada suhu 85 °C

No	t(menit)	T1	T2	T3	T4
1	10	85,7	91,45	71,71	70,64
2	20	88,3	91,2	72,705	71,63
3	30	90,04	91,02	73,7	72,62
4	40	91,78	92,9	74,695	73,61
5	50	93,52	93,4	75,69	74,6
6	60	95,26	94,25	76,685	75,59
7	70	97	95,1	77,68	76,58
8	80	98,74	95,95	78,675	77,57

9	90	100,48	96,8	79,67	78,56
10	100	102,22	97,65	80,665	79,55
11	110	103,96	98,5	81,66	80,54
12	120	105,7	99,35	82,655	81,53
Rata-Rata		96,05	94,79	71,12	76,08

3.10.3 Data Pada Suhu Evaporator 110 °C

Tabel 3.4. Data Percobaan pada suhu 110 °C

No	t(menit)	T1	T2	T3	T4
1	10	107,44	110,41	95,59	94,4
2	20	108,09	110,2	96,585	95,39
3	30	108,21	110,7	97,58	96,38
4	40	108,33	112,5	98,575	97,37

5	50	108,46	113,43	99,57	98,36
6	60	108,58	114,58	100,57	99,35
7	70	108,71	115,73	101,56	100,34
8	80	108,83	116,88	102,56	101,33
9	90	108,96	118,03	103,55	102,32
10	100	109,08	119,18	104,55	103,31
11	110	109,2	120,33	105,54	104,3
12	120	109,33	121,48	106,54	105,29
Rata-Rata		108,60	105,83	101,06	99,84

3.13 Hasil Dari Pengolahan Data

3.13.1 Pengolahan Data Perpindahan Panas Konduksi

Dari pengolahan data perpindahan panas secara konduksi, hasil yang kami dapat sebagai berikut:

- Data Suhu 50 °C

Tabel 3.5. Data Hasil Perhitungan Konduksi Pada suhu 50 °C

No	Suhu Pada Titik	Hasil
1	Suhu dinding tangki evaporator	273,7 W/m°C
2	Suhu dalam tangki evaporator	304,3 W/m°C
3	Suhu pipa atas evaporator	263 W/m°C
4	Suhu pipa bawah evaporator	253,2 W/m°C

- Data Suhu 85 °C

Tabel 3.6. Data Hasil Perhitungan Konduksi Pada suhu 85 °C

No	Suhu Pada Titik	Hasil
1	Suhu dinding tangki evaporator	690,5 W/m°C
2	Suhu dalam tangki evaporator	677,9 W/m°C
3	Suhu pipa atas evaporator	441,2 W/m°C
4	Suhu pipa bawah evaporator	490,8 W/m°C

- Data Suhu 110 °C

Tabel 3.7. Data Hasil Perhitungan Konduksi Pada suhu 110 °C

No	Suhu Pada Titik	Hasil
1	Suhu dinding tangki evaporator	816 W/m°C
2	Suhu dalam tangki evaporator	788,3 W/m°C
3	Suhu pipa atas evaporator	740,6 W/m°C
4	Suhu pipa bawah evaporator	728,4 W/m°C

3.13.2 Pengolahan Data Perpindahan Panas Konveksi

Dari pengolahan data perpindahan panas secara konveksi, hasil yang kami dapat sebagai berikut:

- Data Pada Suhu 50 °C

Tabel 3.6. Data Hasil Perhitungan Konveksi

No	Suhu Pada Titik	Hasil
1	Suhu dinding tangki evaporator	242,49 W/m°C

2	Suhu dalam tangki evaporator	269,60 W/m°C
3	Suhu pipa atas evaporator	233,01 W/m°C
4	Suhu pipa bawah evaporator	224,33 W/m°C

- Data Pada Suhu 85 °C

Tabel 3.7. Data Hasil Perhitungan Konveksi

No	Suhu Pada Titik	Hasil
1	Suhu dinding tangki evaporator	611,78 W/m°C
2	Suhu dalam tangki evaporator	600,61 W/m°C
3	Suhu pipa atas evaporator	390,90 W/m°C
4	Suhu pipa bawah evaporator	434,84 W/m°C

- Data Pada Suhu 110 °C

Tabel 3.8. Data Hasil Perhitungan Konveksi

No	Suhu Pada Titik	Hasil
1	Suhu dinding tangki evaporator	722,97 W/m°C
2	Suhu dalam tangki evaporator	698,43 W/m°C
3	Suhu pipa atas evaporator	656,17 W/m°C

4	Suhu pipa bawah evaporator	645,36 W/m°C
---	----------------------------	--------------

3.13.3 Hasil Efisiensi Mesin

Setelah kami melakukan perhitungan efisiensi pada mesin destilasi, kami mendapatkan hasil efisiensi sebagai berikut:

- Hasil Efisiensi Pada Suhu Dalam Tangki Evaporator

Tabel 3.9. Data Hasil Efisiensi Pada Suhu 50 °C

No		Hasil
1	Suhu dalam tangki evaporator	11%

- Hasil Efisiensi Pada Suhu Dalam Tangki Evaporator

Tabel 3.10. Data Hasil Efisiensi Pada Suhu 85 °C

No		Hasil
1	Suhu dalam tangki evaporator	35%

- Hasil Efisiensi Pada Suhu Dalam Tangki Evaporator

Tabel 3.11. Data Hasil Efisiensi Pada Suhu 110 °C

No		Hasil
1	Suhu dalam tangki evaporator	68%

3.14 Analisa dan Pembahasan

Semua data yang telah diperoleh kemudian dilakukan analisa yang kiranya dapat menjadikan informasi dan juga sebagai acuan untuk membuat kesimpulan.

Pembahasan meliputi pengaruh suhu pada evaporator terhadap kualitas minyak atsiri daun cengkeh yang dihasilkan.

3.15 Kesimpulan

Data hasil penelitian yang telah dianalisa kemudian dapat kami simpulkan yang mencakup hasil analisa dan pembahasan.