

## BAB IV

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

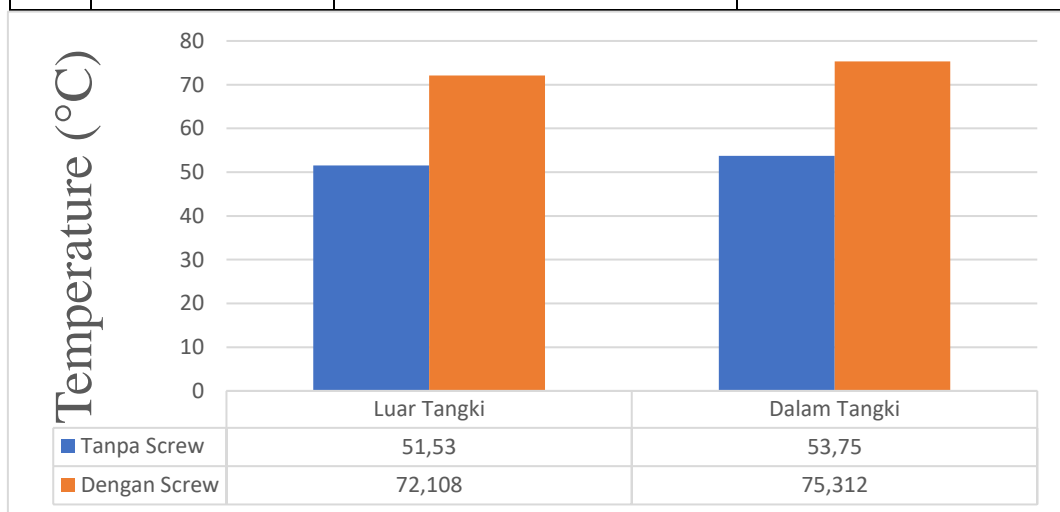
#### 4.1 Analisa Dan Pembahasan

##### 4.1.1 Pembahasan Data Perhitungan Perpindahan Panas

Rata-rata percobaan destilasi minyak cengkeh, didapatkan dari proses destilasi pada tangki *rotary* dengan menggunakan *screw* dan tanpa menggunakan *screw* yang masing-masing diberi 2 titik pengambilan data.

Tabel 4.1. Rata Pengambilan Data Destilasi

No.	Titik	Suhu luar tangki <i>screw</i> (°C)	Suhu dalam tangki <i>screw</i> (°C)
1	Tanpa Menggunakan <i>Screw</i>	51,53	53,75
2	Dengan Menggunakan <i>Screw</i>	72,108	75,312



Gambar 4.1. Grafik Hubungan Antara Waktu dengan Temperatur Rata-Rata Pada Percobaan Destilasi

Berdasarkan hasil rata-rata pengambilan data pada percobaan destilasi dengan *screw* dan tanpa *screw* dan pengambilan data didalam dan sisi luar tangki, maka didapatkan hasil rata-rata dengan tanpa menggunakan *screw* pada sisi luar sebesar 51,53°C dan pada sisi dalam sebesar 53,75°C. Sedangkan hasil rata-rata

dengan menggunakan *screw* pada sisi luar sebesar 72,108°C dan pada sisi dalam sebesar 75.312°C.

Menurut Asyari D. Yunus (2009), tentang perpindahan panas semakin lama waktu yang ditempuh suhu semakin kecil, hal itu dikarenakan tertahan oleh media yang dilewati. Hal ini menunjukkan bahwa perpindahan panas dapat terpengaruh oleh beberapa faktor, seperti bahan yang digunakan, temperature lingkungan, serta luas penampang.

Dari hasil percobaan yang dilakukan pada alat destilasi tanpa menggunakan *screw* didapatkan suhu rata-rata yang meningkat, ini berbanding terbalik dengan teori perpindahan panas semakin lama waktu yang ditempuh suhu semakin kecil, hal ini dikarenakan didalam dan diluar tangki *rotary* lebih tinggi daripada suhu awal dan disebabkan terus mendapatkan pasokan uap dari pembakaran evaporator.

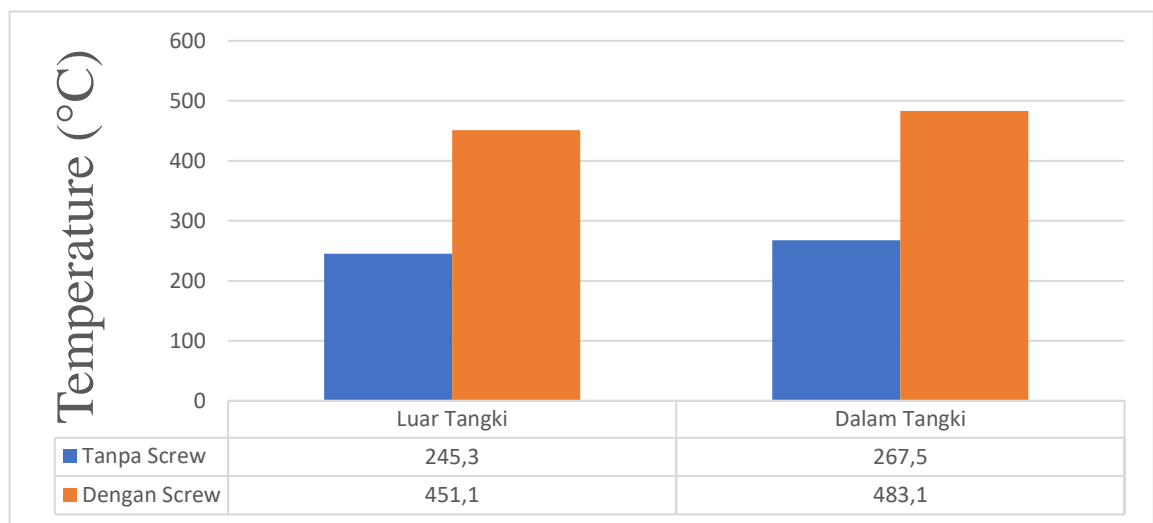
Pada percobaan destilasi menggunakan *screw* juga didapatkan suhu yang rata-ratanya meningkat pada sisi luar dan dalam tangki *rotary*, ini disebabkan suhu awal yang lebih tinggi pada tangki *rotary* yang mendapatkan uap terus menerus dari evaporator.

#### 4.1.2 Pengolahan Data Perpindahan Panas Konduksi

Perpindahan panas konduksi yang terjadi pada proses destilasi ini terjadi antara uap dari pembakaran evaporator terhadap dinding tangki *rotary*, perpindahan panas yang mengalir pada dinding tangki *rotary* sebagai akibat pelepasan kalor, seperti dibawah ini:

Tabel 4.2. Hasil Pengolahan Data Konduksi

No.	Titik	Suhu luar tangki <i>screw</i> (W/mm°C)	Suhu dalam tangki <i>screw</i> (W/mm°C)
1	Tanpa Menggunakan <i>Screw</i>	245,3	267,5
2	Dengan Menggunakan <i>Screw</i>	451,1	483,1



Gambar 4.2. Grafik Hubungan Antara Konduksi Dan Titik pengambilan Data

Berdasarkan hasil pengolahan data percobaan alat destilasi yang menggunakan *screw* dan tanpa menggunakan *screw* didapatkan perpindahan panas konduksi pada saat tanpa menggunakan *screw* di sisi luar tangki di dapatkan 245,3 W/mm°C dan di sisi dalam tangki didapatkan 267,5 W/mm°C. Dan pada saat menggunakan *screw* didapatkan hasil pada sisi luar tangki 451,1 W/mm°C dan pada sisi dalam tangki 483,1 W/mm°C.

Menurut Asyari D. Yunus (2009), tentang perpindahan panas konduksi ( $q = k \cdot \frac{T_1 - T_0}{L}$ ) uap panas yang mengalir melalui pipa sebagai akibat pelepasan kalor. Jadi semakin lama waktu yang ditempuh nilai kalor semakin kecil, hal itu dikarenakan tertahan oleh media yang dilewati. Hal ini menunjukkan bahwa perpindahan panas dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti bahan yang digunakan, temperatur lingkungan, serta luas penampang.

Dari hasil pengolahan data pada saat tanpa menggunakan *screw* mengalami peningkatan suhu pada sisi luar dan dalam tangki, ini berbanding terbalik dengan teori perpindahan panas konduksi ( $q = k \cdot \frac{T_1 - T_0}{L}$ ) uap panas yang mengalir melalui pipa sebagai akibat pelepasan kalor. Hal ini dikarenakan suhu didalam dan diluar tangki lebih tinggi dibandingkan suhu lingkungan.

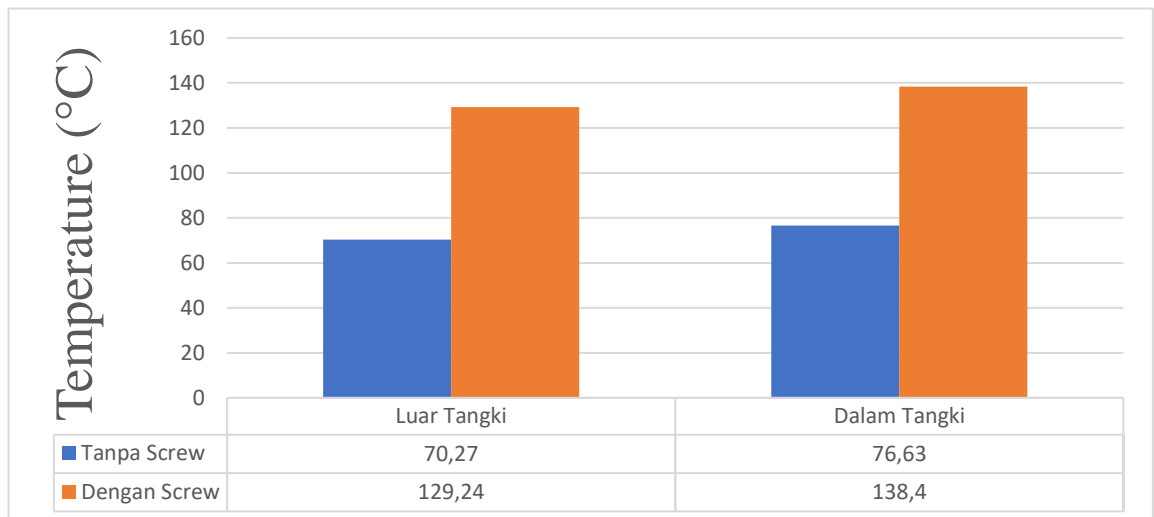
Pada percobaan dengan menggunakan *screw* juga mengalami peningkatan suhu pada sisi luar dan dalam tangki, ini berbanding terbalik dengan teori perpindahan panas konduksi ( $q = k \cdot \frac{T_1 - T_0}{L}$ ) uap panas yang mengalir melalui pipa sebagai akibat pelepasan kalor. Hal ini dikarenakan suhu didalam dan diluar tangki lebih tinggi dibandingkan suhu lingkungan, selain itu peningkatan suhu ini juga disebabkan oleh *screw* yang terus berputar yang mengakibatkan suhu didalam tangki terus meningkat.

### 4.1.3 Pengolahan Data Perhitungan Perpindahan Panas Konveksi

Proses perpindahan panas konveksi pada proses destilasi ini terjadi antara uap dari pembakaran dari evaporator terhadap suhu awal pada tangki *rotary*, pertukaran panas yang terjadi didalam dan diluar tangki *rotary* menjadi penyebab terjadinya perpindahan panas konveksi.

Tabel 4.3. Hasil Pengolahan Data Konveksi

No.	Titik	Suhu luar tangki <i>screw</i> (W)	Suhu dalam tangki <i>screw</i> (W)
1	Tanpa Menggunakan <i>Screw</i>	70,27	76,63
2	Dengan Menggunakan <i>Screw</i>	129,24	138,40



Gambar 4.3. Grafik Hubungan Antara Daya Pada Titik Pengambilan Data

Berdasarkan hasil pengolahan data percobaan destilasi menggunakan aliran *rotary* yang menggunakan *screw* dan tanpa menggunakan *screw* masing-masing didapatkan daya 76,63 (W) pada saat tanpa menggunakan *screw* dan 138,40 (W) pada saat menggunakan *screw* didalam tangki *rotary*, sedangkan diluar tangki *rotary* didapatkan daya sebesar 70,27 (W) pada sisi luar tangki *rotary* dan daya sebesar 129,24 (W).

Menurut Asyari D. Yunus (2009), tentang perpindahan panas konveksi ( $H = h.L.\Delta T$ ) daya yang mengalir pada media pipa sebagai akibat pelepasan kalor. Jadi semakin lama waktu yang ditempuh nilai kalor semakin kecil, hal itu dikarenakan tertahan oleh media yang dilewati. Hal ini menunjukkan bahwa perpindahan panas dapat terpengaruh oleh beberapa faktor, seperti bahan yang digunakan, temperature lingkungan, serta luas penampang.

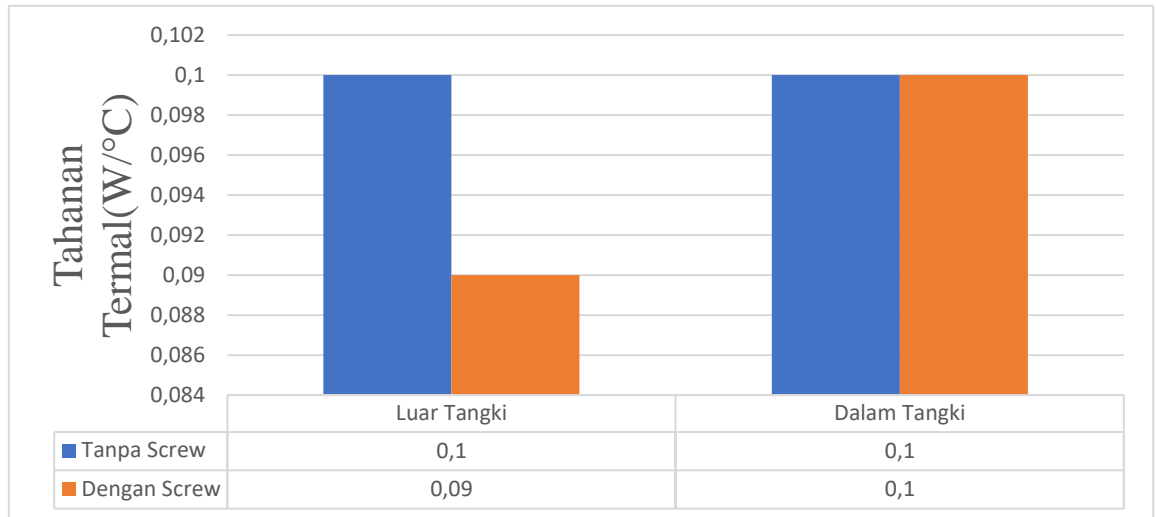
Dari hasil pengolahan data pada saat tanpa menggunakan *screw* terjadi peningkatan daya, berbanding terbalik dengan teori perpindahan panas konveksi ( $H = h.L.\Delta T$ ) daya yang mengalir pada media arang tempurung kelapa sebagai akibat pelepasan kalor, karena daya masih tertahan oleh pipa stainless steel yang mudah menghantarkan panas.

Pada saat menggunakan *screw* juga terjadi peningkatan daya, berbanding terbalik dengan teori perpindahan panas konveksi ( $H = h.L.\Delta T$ ) daya yang mengalir pada media arang tempurung kelapa sebagai akibat pelepasan kalor, karena daya masih tertahan oleh pipa stainless steel yang mudah menghantarkan panas.

#### 4.1.4 Hasil Perhitungan Tahanan Termal

Tabel 4.4. Hasil Pengolahan Data Tahanan Termal

No.	Titik	Suhu luar tangki <i>screw</i> (W/m°C)	Suhu dalam tangki <i>screw</i> (W/m°C)
1	Tanpa Menggunakan <i>Screw</i>	0,1	0,1
2	Dengan Menggunakan <i>Screw</i>	0,09	0,1



Gambar 4.4. Grafik Hubungan Antara Tahanan Termal Pada Titik Pengambilan Data

Berdasarkan hasil pengolahan data tahanan termal pada saat tangki *rotary* tanpa menggunakan *screw* didapatkan tahanan termal pada sisi luar tangki sebesar 0,1 (W/m°C) dan pada sisi dalam tangki sebesar 0,1 (W/m°C), pada saat tangki *rotary* menggunakan *screw* mendapatkan hasil tahanan termal sebesar 0,09 (W/m°C) pada bagian luar tangki *rotary* dan 0,1 (W/m°C) pada bagian dalam tangki tersebut.

Menurut Ali Hasimi Pane (2015) tentang tahanan termal ( $q = \frac{\Delta T}{R}$ ) yang mengalir pada pipa stainless steel sebagai akibat pelepasan kalor. Jadi semakin lama waktu yang ditempuh nilai kalor semakin kecil, hal itu dikarenakan tertahan oleh media yang dilewati. Hal ini menunjukkan bahwa perpindahan panas dapat

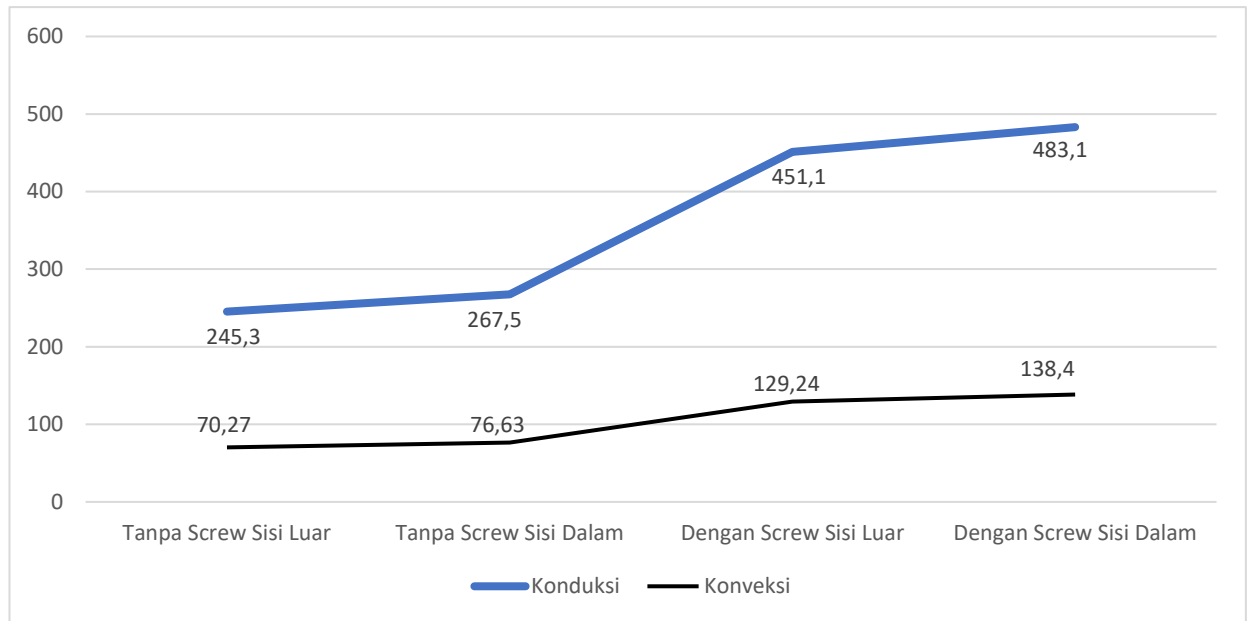
terpengaruh oleh beberapa faktor, seperti bahan yang digunakan, temperature lingkungan, serta luas penampang.

Dari hasil pengolahan data tahanan termal pada tangki *rotary* tanpa menggunakan *screw* tidak terjadi peningkatan ataupun penurunan tahanan termal, ini berbanding terbalik dengan teori tahanan termal ( $q = \frac{\Delta T}{R}$ ) yang mengalir pada media pipa stainless steel sebagai akibat pelepasan kalor, hal ini dikarenakan pipa stainless steel yang bersifat menghantarkan panas lebih cepat, sehingga tidak terdapat tahanan termal atau panas yang tertahan pada saat melalui media tersebut.

Pada tangki *rotary* menggunakan *screw* terjadi peningkatan nilai tahanan termal, ini berbanding lurus dengan teori tahanan termal ( $q = \frac{\Delta T}{R}$ ) yang mengalir pada media pipa stainless steel sebagai akibat pelepasan kalor, hal ini dikarenakan suhu yang masuk kedalam tertahan oleh putaran *screw* yang berputar mengandung daun cengkeh dengan uap yang masuk, Mengakibatkan tahanan termal atau panas yang masuk menjadi tertahan.



#### 4.1.5 Perbandingan Hasil Perhitungan Konduksi dan Konveksi



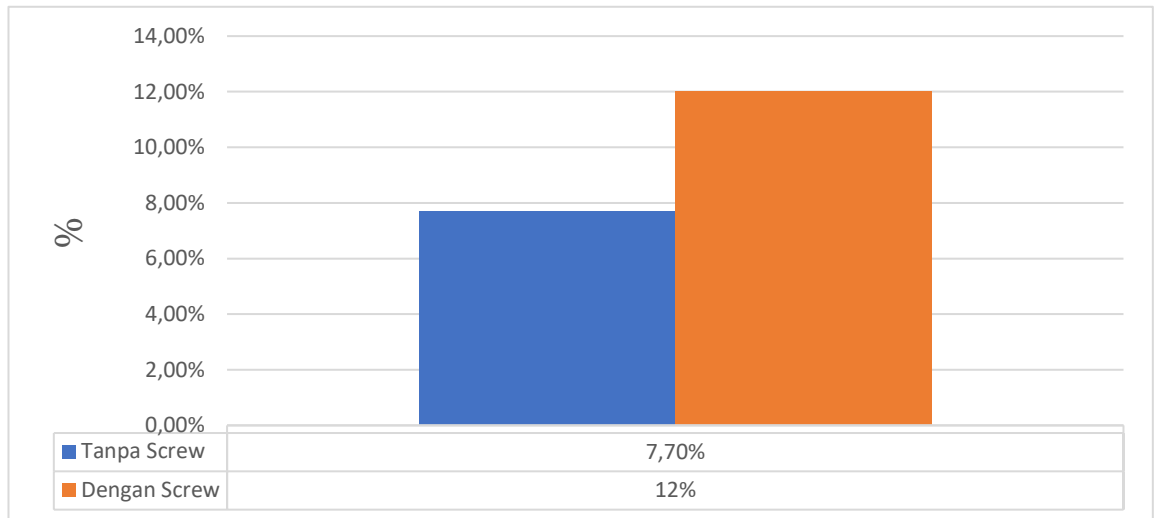
Gambar 4.5. Grafik Hubungan Antara Konduksi dan Konveksi

Berdasarkan hasil perhitungan konduksi dan konveksi kami mendapatkan perhitungan yang semakin meningkat. Hasil perhitungan konduksi pada bagian luar tanki tanpa menggunakan *screw* mendapatkan hasil 245,3 W/mm°C sedangkan pada sisi dalam mendapatkan hasil 267,5 W/mm°C. Sedangkan pada saat menggunakan *screw* hasil perhitungan konduksi yang di dapatkan pada bagian luar sebesar 451,1 W/mm°C dan 483,1 W/mm°C pada bagian dalam.

Hasil perhitungan konveksi yang kami lakukan pada saat tanpa menggunakan *screw* pada sisi luar sebesar 70,27 W dan 76,63 W pada sisi dalam tangki *rotary*, dan pada saat menggunakan *screw* mengalami peningkatan hasil perhitungan konveksi sebesar 129,24 W pada sisi luar tangki dan 138,40 W pada sisi dalam tangki.

Dari hasil perhitungan diatas dapat kami lihat bahwa nilai perhitungan konduksi lebih tinggi dibandingkan nilai perhitungan konveksi, hal ini disebabkan panas yang merambat pada dinding tangki *rotary* lebih cepat, hal ini berbanding lurus dengan teori dasar konduksi perpindahan panas jika panas mengalir dari tempat yang memiliki suhu lebih tinggi menuju suhu yang lebih rendah, dengan penghantar panas yang tetap.

#### 4.1.6 Hasil Efisiensi Pada Tangki *Rotary*



Gambar 4.6. Grafik Persentase Efisiensi Tangki *Rotary*

Nilai efisiensi berdasarkan hasil pengolahan data dari mesin destilasi pada bagian tangki *rotary* menggunakan *screw* dan tanpa menggunakan *screw*, dengan menggunakan cengkeh sebagai bahan dasar destilasi. Kami mendapatkan hasil efisiensi pada saat menggunakan *screw* sebesar 12%, dan tanpa menggunakan *screw* efisiensinya sebesar 7,7%. Sedangkan minyak yang dihasilkan dalam proses produksi dengan menggunakan *screw* menghasilkan minyak  $\pm$  5-liter dan tanpa menggunakan *screw* menghasilkan minyak  $\pm$  3-liter.

Dari hasil diatas nilai efisiensi pada tangki *rotary* mengalami peningkatan antara menggunakan *screw* dan tanpa menggunakan *screw*, disini terbukti bahwa penggunaan *screw* pada tangki *rotary* menambah efisiensi pada alat yang menghasilkan produksi minyak cengkeh lebih banyak dan menempuh waktu yang lebih singkat dalam proses produksinya, serta juga memengaruhi kualitas dari hasil minyak cengkeh.