

Bagian-bagian dari alat pengering :

1. Cerobong

Cerobong berfungsi untuk tempat keluarnya gas asap dari tungku pembakaran setelah melewati pipa pemanas, agar gas asap tidak keluar melalui pintu pada tungku.

2. Ventilasi

Ventilasi berfungsi sebagai tempat keluarnya udara dari dalam lemari, ventilasi dibuat bertujuan agar kandungan air yang ada didalam kopra keluar melewati ventilasi selama proses pengeringan berlangsung. Ventilasi yang digunakan sebanyak 2 buah, luas ventilasi dapat divariasi sebanyak 3 variasi yaitu 40,50, dan 60 cm²

3. Lemari Pengering

Lemari Pengering yaitu tempat bahan yang akan dikeringkan, yang berfungsi sebagai dinding pengering untuk mencegah panas keluar dan melindungi bahan yang akan dikeringkan. Lemari pengering terdapat rak pengering dimana Jumlah rak yang di gunakan adalah 5 tingkat.

4. *Blower*

Blower berfungsi sebagai mensuplai udara pembakaran didalam pipa-pipa pemanas kedalam lemari tempat pengering, sehingga udara panas yang ada didalam pipa-pipa pemanas bergerak menuju lemari pengeringan, dimana *blower* yang digunakan dalam penelitian ini dengan spesifikasi tegangan 220V-240 V arus 0,22 A dengan daya 38 Watt

5. Tungku pembakaran

Tungku pembakaran berfungsi sebagai tempat proses pembakaran terjadi pada Alat Pengering. Tungku terbuat dari batu tahan api.

6. Termometer Digital

Termometer Digital berfungsi untuk mengukur temperatur lemari pengeringan pada saat pengujian.

7. Jendela kaca

Jendela kaca berfungsi untuk memantau bahan yang akan dikeringkan yang ada didalam lemari pengeringan.

8. Rak pengering

Rak pengering berfungsi sebagai tempat meletakkan bahan yang akan diujikan. Lantai dari rak pengering terbuat dari kawat yang berlobang-lobang agar mempercepat proses penguapan. Rak pengeringan tersusun sebanyak 5 tingkat.

9. Pipa-pipa Pemanas

Pipa-pipa Pemanas berfungsi untuk mendistribusikan udara panas dari tungku ke bagian rak atau lemari tempat pengeringan. Pipa-pipa tersusun secara *stragged* dengan jumlah pipa 30 batang dengan panjang 1 m, dimana 7 dan 8 baris kesamping dan 4 baris kebawah dengan jarak antar pipa $S_n = S_r = 3\text{cm}$, dengan cara perpindahan kalor konveksi paksa, karena perpindahan kalor di bantu menggunakan blower. Dan kedudukan pada pipa pemanas itu terbuat dari plat besi ukuran 4 mm dan di lapisi dengan isolator yang berbahan gipsium GRC yang ukuran 4 mm. *Isolator*

berfungsi untuk menghambat suhu yang ada di alat penukar agar panas tersebut tidak keluar secara langsung.

10. *Control Switch*

Control Switch berfungsi untuk mengatur kecepatan aliran udara yang dihasilkan oleh *blower*. Untuk membagi putaran *blower* menjadi lima variasi, menggunakan jumlah lilitan induktor berfungsi sebagai mengatur arus yang akan disuplai untuk memutar *blower*.

3.2.2 Alat Penelitian

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian dan pengujian alat pengering kopra dengan memanfaatkan panas pembakaran tempurung kelapa, yaitu sebagai berikut :

1. *Anemometer*

Anemometer berfungsi untuk mengukur kecepatan aliran udara didalam pipa-pipa pemanas yang dihembuskan *blower*. *Anemometer* yang digunakan yaitu tipe Am-4222, kelebihan *anemometer* ini dapat merekam data-data setelah penggunaan, *anemometer* ini dilengkapi juga dengan penunjuk teperatur. *Anemometer* dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.4 *Anemometer*

2. Timbangan

Timbangan digunakan untuk mengetahui massa kopra yang dikeringkan selama proses pengeringan dan massa bahan bakar yang terpakai untuk mengeringkan kopra. Timbangan yang digunakan yaitu tipe 9010A *Slimline Electronic Scale*. Timbangan ini mampu memiliki *range* 0.000 kg sampai 55.000 kg. Timbangan dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.5 Timbangan

3. Termometer Digital

Termometer Digital berfungsi untuk mengukur perubahan temperatur yang terjadi didalam rak Alat Pengering Kopra. Kelebihan termometer ini dapat membaca suhu sekitar dengan cepat dan akurat. Termometer digital dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.6 Termometer Digital

4. *Thermometer Infraret*

Infraret Thermometer berfungsi untuk mengukur perubahan temperatur yang terjadi ditungku pembakaran pada saat pengujian alat pengering kopra. *Infraret Thermometer* mampu mengukur suhu mulai dari -50°C sampai 550°C atau -58°F sampai 1022°F . *Infraret Thermometer* dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.7 *Thermometer Infraret*

5. *Tachometer*

Tachometer berfungsi untuk menghitung putaran yang terjadi pada blower. *Tachometer* yang digunakan yaitu *tachometer* digital dengan tipe DT-2234B, mampu mengukur putaran $0.1-5$ rpm sampai 999.9 rpm dan $1-1,000$ rpm sampai $99,999$ rpm, *Tachometer* ini juga dilengkapi *memory* untuk menyimpan data hasil setelah pengukuran. *Tachometer* dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.8 Tachometer

6. *Hygrometer*

Hygrometer adalah sejenis alat untuk mengukur tingkat kelembaban pada lemari pengering. alat ini berguna untuk mengetahui kelembaban pada lemari pengering kopra agar kopra yang dikeringkan tidak berjamur. Satuan alat *hygrometer* adalah *RH%*(*relative humunidity*). *Hygrometer* dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.9 *hygrometer*

7. *Thermometer couple*

Thermocouple adalah suatu sensor suhu yang digunakan untuk mengukur suhu yang keluar dari ventilasi dan cerobong. Cara menggunakan *thermocouple* adalah menempelkan sensor tersebut ke bagian yang kita ingin ukur.

Satuan *thermocouple* adalah °C. *Thermocouple* dapat dilihat pada gambar 3.11



Gambar 3.10 *thermocouple*

3.2.5 Bahan Pengujian

Bahan yang digunakan dalam penelitian alat pengering ini adalah kopra (daging kelapa) dan tempurung kelapa sebagai bahan bakar.

1. Kopra (daging kelapa)

Kopra (daging kelapa) pada penelitian ini sebagai bahan yang diuji untuk melihat unjuk kerja dari alat pengering produk hasil pertanian dengan memanfaatkan pembakaran limbah organik. Untuk membuat kopra yang baik diperlukan kelapa yang telah berumur sekitar 300 hari dan memiliki berat sekitar 3-4 kg. Kopra didapat dengan mencungkil dari

tempurung kelapa secara manual. Adapun jumlah kopra yang digunakan adalah 15 kg. Kopra (daging kelapa) dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.11 Kopra (daging kelapa)

2. Bahan bakar

Bahan bakar yang digunakan pada penelitian ini yaitu tempurung kelapa. Tempurung kelapa yang digunakan sebagai bahan bakar penelitian alat pengering ini dilakukan pengeringan terlebih dahulu sebelum digunakan. Fungsi dari pengeringan ini bertujuan agar tempurung kelapa mudah terbakar dengan sempurna. Alasan peneliti memilih bahan bakar tempurung kelapa karena tempurung kelapa merupakan limbah dari kopra itu sendiri dan mudah untuk didapatkan, untuk mengeringkan kopra 5 kg menghabiskan bahan bakar \pm 20 kg tempurung kelapa. Tempurung kelapa dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.12 Tempurung kelapa

3.3 Prosedur Pengujian

Pengujian ini menggunakan alat pengering dengan sistem konveksi paksa, menggunakan *blower* untuk mengalirkan udara panas yang ada didalam pipa-pipa pemanas yang dihasil dari pembakaran tempurung kelapa sebagai bahan bakar. Pengujian alat pengering berbahan bakar limbah organik ini dilakukan dengan cara membakar tempurung kelapa sebagai bahan bakar, gas panas yang dihasilkan dari pembakaran tempurung kelapa tersebut memanasi dinding bagian luar pipa-pipa pemanas, sehingga udara yang terdapat didalam pipa-pipa pemanas terjadi kenaikan temperatur. Kemudian *blower* mengalirkan udara panas yang terdapat didalam pipa kedalam ruang pengeringan atau rak pengering. Pada tahapan ini dilakukan pengujian unjuk kerja alat pengering dengan bahan bakar limbah organik menggunakan *blower* dengan prosedur sebagai berikut :

1. Sebelum melakukan pengujian ukur putaran *blower* yang akan digunakan.
2. Menimbang masa kopra dan bahan bakar.
3. Mengisi ruang bakar dengan bahan bakar.
4. Mengisi lemari pengering atau rak pengering dengan kopra. diujikan.
5. Menyalakan api dengan menggunakan minyak *kerosene* sebagai pemeancing.
6. Setelah api menyala, Suhu rak pengering diukur sebelum dan setelah bahan uji dikeringkan dengan *thermometer*.
7. Selama proses pengujian berlangsung, temperatur ruang bakar dan rak pengering diukur menggunakan *thermometer digital* pada rak pengering dan *Infrared Thermometer* pada tungku pembakaran, untuk mengetahui berapa panas api yang dihasilkan untuk mengeringkan 15 kg kopra, untuk menghitung berapa *heat losses* alat pengering.
8. Menghitung lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan kopra.
9. Setelah kopra kering, dihitung lama waktu pengeringan.
10. Menghitung unjuk kerja alat pengering.

3.4 Analisis Data

Pada tahap ini setelah melakukan Pengujian, barulah kita melakukan analisa data pengujian tersebut.

Pengambilan data yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut.

- a) Daya Keluar
- b) Konsumsi bahan bakar per jam
- c) Energi Penguapan Air
- d) *heat losses*

3.5 Kesimpulan dan Saran

Setelah selesai melakukan analisa data kita dapat menarik kesimpulan serta saran yang harus di perbaiki guna untuk mempermudah dalam kita melakukan perencanaan-perencanaan dan mempermudah pembaca.

3.6 Jadwal kegiatan Penelitian

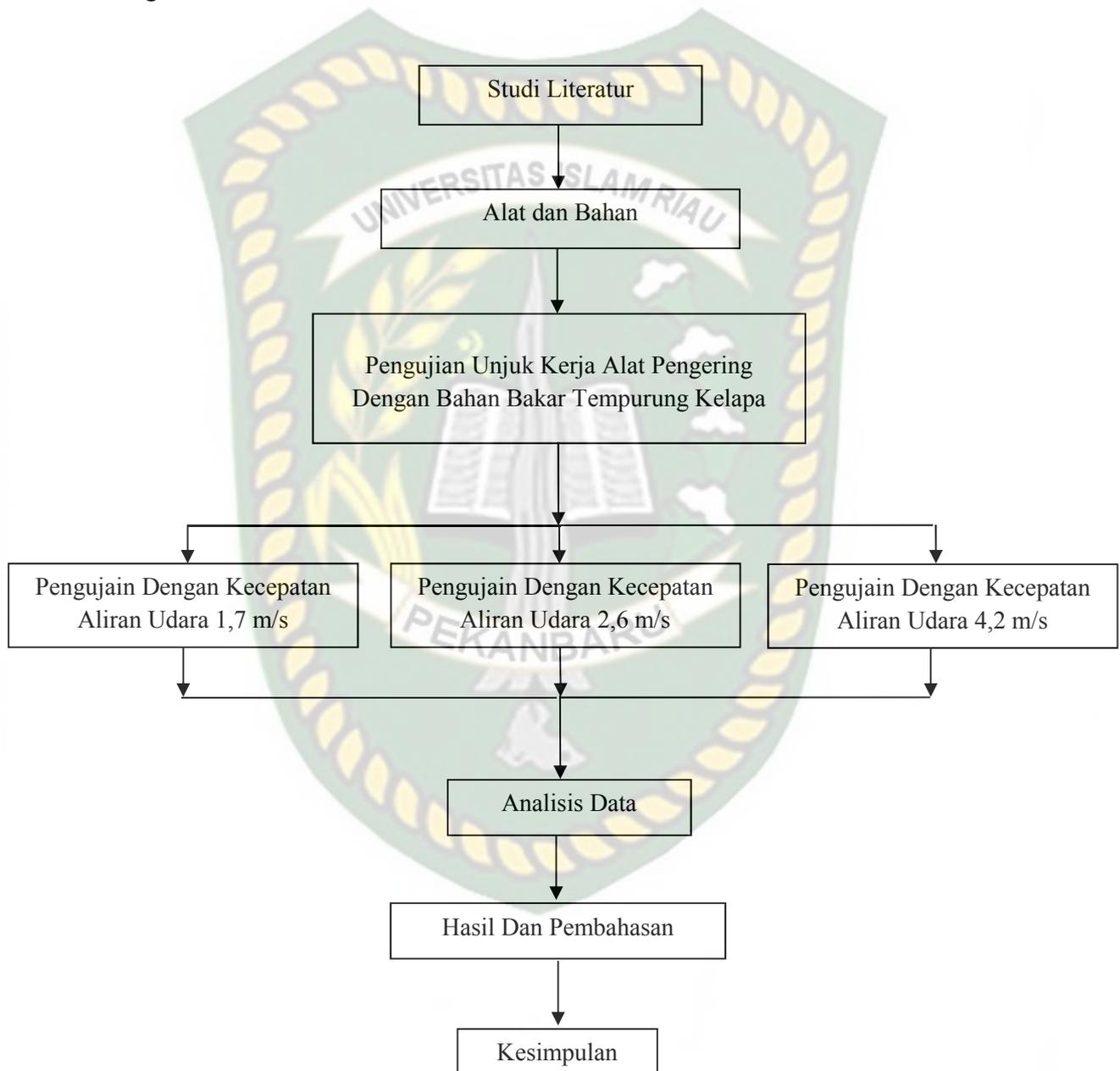
Agar penelitian tentang unjuk kerja alat pengering dengan menggunakan bahan bakar limbah organik ini dapat berjalan optimal sesuai dengan waktu yang ditentukan maka perlu dibuat jadwal penelitian seperti yang terlihat pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan – ke																							
		April				Mei				Juni				July				Agustus				September			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pembuatan Proposal	■	■																						
2	Studi Literatur			■	■	■	■	■	■																
3	Persiapan alat dan bahan									■	■	■	■												
4	Pengujian dan pengumpulan data													■	■	■	■								
5	Analisa data																	■	■	■	■	■	■		
6	Seminar hasil																					■	■		

3.7 Diagram Alir Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian alat pengering kopra diperlihatkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.13 Diagram Alir Penelitian