

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Tahapan Proses Pembuatan Alat Pirolisis

Bahan dan perlengkapan alat yang dipersiapkan harus menyesuaikan komponen yang akan dibuat. Beberapa komponen yang dibuat di antaranya, kerangka alas penopang, tabung reaktor, kondensor udara, kondensor air, dan pipa penghubung. Beberapa tahapan dalam pembuatan alat pirolisis :

- a. Pembuatan kerangka alas penopang dengan dimensi yang sudah ditentukan sesuai desain. Komponen ini berfungsi untuk tempat atau wadah penopang reaktor dan kondensor, dengan adanya alas penopang ini dapat mempermudah dalam memindahkan alat pirolisis dan alas penopang tersebut juga dilengkapi dengan roda sehingga dapat mempermudah dalam memindahkan alat pirolisis. Bahan yang digunakan dalam pembuatan alas penopang menggunakan bahan plat besi berbentuk kotak dengan ketebalan plat 0,6 mm.



Gambar 4.1 Proses Pembuatan Alat Pirolisis

- b. Pembuatan tabung reaktor, bahan yang digunakan menggunakan bahan *stainless steel* 300 dengan ketebalan 0,5 mm. Bahan *stainless steel* mempunyai banyak kelebihan di antaranya, tahan terhadap korosi, dan tahan suhu tinggi atau titik leburnya yang tinggi. Jadi sangat baik digunakan saat bahan tersebut

menerima perlakuan suhu yang tinggi sehingga suhu yang diterimanya dapat stabil dan efisien. Tabung reaktor ini dilengkapi dengan alat pengukur suhu atau *thermocouple* yang di posisikan pada atas tutup reaktor.

- c. Pembuatan kondensor udara dan kondensor air, bahan yang digunakan sama dengan bahan tabung reaktor yaitu *stainless steel* 300 dengan ketebalan 0,5 mm. Kondensor udara dan kondensor air ini didesain berbentuk tabung dengan ukuran masing – masing yang berbeda.
- d. Pembuatan pipa penghubung, pipa penghubung juga menggunakan bahan *stainless steel* dengan diameter 2 cm dan memiliki ketebalan 1 mm. Pipa dilengkung 90 derajat dengan menggunakan alat lengkung atau *roll* menyesuaikan desain yang sudah ditentukan.
- e. Penyambungan antar komponen, penyambungan antar komponen dilakukan dengan mengelas ujung pipa ke tabung reaktor dan ujung pipa lain ke kondensor.
- f. Proses uji coba alat dengan mengujinya melalui proses pirolisis dengan suhu 200 derajat celsius. Proses ini dilakukan untuk melihat kinerja alat dan untuk mengetes kebocoran yang ada.
- g. *Finishing*, proses penghalusan dan pengecatan pada alat pirolisis.



Gambar 4.2 Proses *Finishing*

4.2. Tahapan Proses Pirolisis

Ada beberapa tahapan dalam melakukan proses pirolisis pada penelitian ini, diantaranya :

- a. Mengumpulkan bahan pirolisis sampah kantong plastik atau plastik kresek dengan warna campuran.
- b. Membersihkan sampah kantong plastik dari kotoran tanah maupun yang lain dan mengeringkannya jika kantong plastik terdapat air.
- c. Menimbang sampah kantong plastik sesuai dengan kapasitas reaktor (2 kg).



Gambar 4.3 Proses Penimbangan Sampah Kantong Plastik

- d. Memasukkan sampah kantong plastik yang sudah ditimbang ke dalam reaktor dengan memadatkannya.
- e. Menutup reaktor serapat mungkin supaya tidak terjadi kebocoran saat pirolisis berlangsung.
- f. Menyalakan pemanas atau kompor bertekanan dengan suhu bervariasi yaitu suhu 200°C, suhu 250°C, dan suhu 300°C (melakukan 3 kali pengujian pirolisis dengan melakukan langkah yg sama). Dijaga kestabilan suhu pada masing-masing pengujian.
- g. Catat waktu yang dibutuhkan dan jumlah hasil minyak yang keluar pada masing-masing pengujian.



Gambar 4.4 Proses Pirolisis Pengambilan Minyak

4.3. Pengamatan Visual Minyak Pirolisis

Beberapa hal yang dilakukan dalam pengamatan visual pada minyak hasil pirolisis yaitu kejernihan dari minyak dan warna minyak.

Tabel 4.1. Hasil Pengamatan Visual

Nomer sampel	Kode Sampel	Warna Minyak	Kejernihan Minyak
1	T200°C	Kuning Keruh	Lumayan Jernih
2	T250°C	Kuning Bening	Jernih
3	T300°C	Kuning Keruh	Kurang Jernih

Setelah mendapatkan sampel minyak dari proses pirolisis menggunakan sampah kantong plastik dan dilakukannya pengamatan visual terhadap ketiga sampel minyak mengenai warna dan kejernihan minyak menghasilkan data yaitu pada kode sampel T200°C dan T300°C memiliki warna dan kejernihan yang hampir sama, kemudian pada kode sampel T250°C memiliki warna minyak dan kejernihan yang kuning, bening, dan jernih daripada kode sampel T200°C dan

T300°C. Seharusnya pada kode sampel minyak T300°C memiliki warna dan kejernihan yang baik daripada kode sampel minyak T250°C maupun T200°C.

Karena ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kejernihan minyak dan warna minyak yaitu dalam proses pirolisis saat pemanasan berlangsung harus bertahap dalam mengatur suhu pemanasan, dengan begitu proses pirolisis dapat sempurna dan dapat menghasilkan minyak yg baik.



Gambar 4.3. Minyak Hasil Pirolisis Sampah Kantong Plastik

4.4. Pengujian Proses Pirolisis Sampah Kantong Plastik

4.4.1 Waktu yang Dibutuhkan dan Jumlah Hasil Minyak

Tabel 4.2. Pengujian Hasil Pirolisis

Nomer Sampel	Kode Sampel	Berat Sampah Kantong Plastik (kg)	Suhu (°C)	Waktu Yang Dibutuhkan (jam)	Jumlah Minyak (ml)
1	T200°C	2	200	8	243
2	T250°C	2	250	7	625
3	T300°C	2	300	8	1172

Dilihat dari data hasil proses pirolisis sampah kantong plastik yang sudah dilakukan ,ada beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah keluaran minyak dan

waktu yang dibutuhkan sampai selesai selama satu proses pirolisis. Pada kode sampel T200°C dengan berat sampah kantong plastik sebesar 2 kg dan dengan suhu 200 derajat celsius menghasilkan minyak paling sedikit daripada kode sampel yang lain yaitu sebesar 243 ml dan memakan waktu 8 jam sampai minyak tidak menetes keluar lagi. Pada suhu 250°C menghasilkan minyak sebesar 625 ml dan 7 jam waktu yang dibutuhkan sampai minyak tidak menetes lagi. Sedangkan, pengujian proses pirolisis dengan suhu 300°C menghasilkan minyak sebesar 1172 ml dan membutuhkan waktu 8 jam.

Faktor yang mempengaruhi jumlah keluaran minyak dan waktu yang dibutuhkan dalam satu proses pirolisis pada penelitian ini yaitu kestabilan suhu sangatlah berpengaruh dalam waktu dan jumlah pengeluaran minyak yang dihasilkan. Karena, dengan tidak stabilnya suhu pemanasan dalam proses pirolisis berlangsung akan mempengaruhi tekanan di dalam reaktor yang mengakibatkan tekanan juga tidak stabil sehingga pengeluaran minyak akan sangat minim.

4.5. Pengujian Laboratorium mengenai Viskositas Minyak, Nilai Kalor Minyak, dan Berat Jenis Minyak

Setelah sudah dilakukan pengujian laboratorium minyak hasil pirolisis sampah kantong plastik berjenis LDPE dengan 2 kali pengujian maka dapat dianalisa dan diketahui bahwa data hasil uji laboratorium minyak pirolisis pada kode sampel T200°C memiliki nilai viskositas minyak 2,0 cP pengujian pertama dan 2,3 cP pengujian kedua ,nilai kalor minyak sebesar 10224,588 kal/gr pengujian pertama dan 10739,331 kal/gr pada pengujian kedua ,dan berat jenis minyak sebesar 0,7025 gr/ml pengujian pertama dan 0,7136 gr/ml pada pengujian

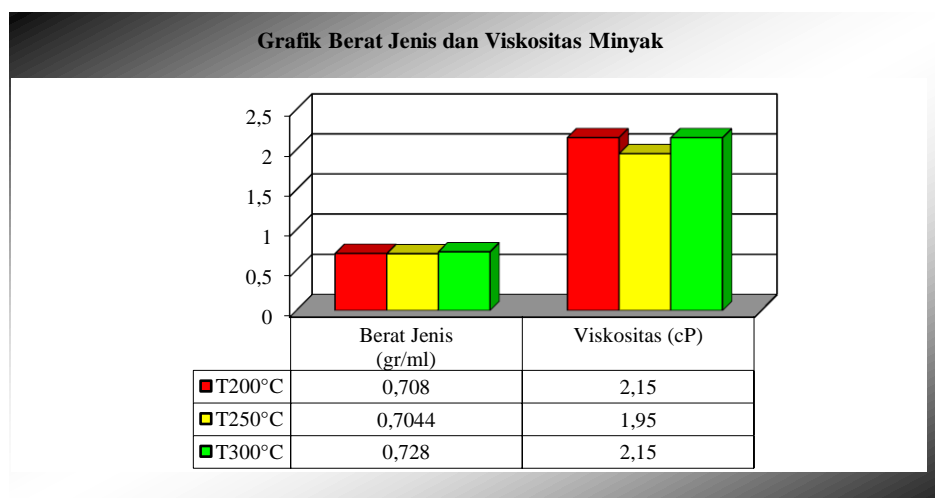
kedua. Pada kode sampel T250°C, minyak memiliki nilai viskositas, nilai kalor, dan berat jenis masing – masing sebesar 1,8 cP pengujian pertama dan 2,1 cP pengujian kedua, nilai kalor minyak sebesar 11037,834 kal/gr pengujian pertama dan 10614,942 kal/gr pada pengujian kedua, dan berat jenis minyaknya 0,7069 gr/ml pengujian pertama, dan 0,7019 gr/ml pengujian kedua. Data tersebut menunjukkan penurunan nilai yang didapat pada sampel minyak T250°C dibandingkan dengan sampel minyak T200°C.

Kemudian, minyak dengan kode sampel T300°C juga mengalami kenaikan nilai kalor, nilai viskositas sama dengan kode sampel T200°C, dan berat jenis minyak, masing – masing sebesar 11342,199 kal/gr pengujian pertama dan 11210,230 kal/gr pada pengujian kedua, nilai viskositasnya sebesar 2,3 cP pengujian pertama dan 2,0 cP pengujian kedua, dan berat jenisnya 0,7436 gr/ml pengujian pertama dan 0,7125 cP pengujian kedua. Data hasil pada penelitian ini berdasarkan pengujian di laboratorium Chem-Mix Pratama.

Tabel 4.3. Pengujian Uji Laboratorium

No	Kode Sampel	Analisa	Pengujian 1	Pengujian 2	Rata-Rata
1	T200°C	Berat Jenis	0.7025 gr/ml	0.7136 gr/ml	0.7080 gr/ml
		Viskositas	2.0 cP	2.3 cP	2.15 cP
		Nilai Kalor	10224.588 kal/gr	10739.331 kal/gr	10481.959 kal/gr
2	T250°C	Berat Jenis	0.7069 gr/ml	0.7019 gr/ml	0.7044 gr/ml
		Viskositas	1.8 cP	2.1 cP	1.95 cP
		Nilai Kalor	11037.834 kal/gr	10614.942 kal/gr	10826.388 kal/gr
3	T300°C	Berat Jenis	0.7436 gr/ml	0.7125 gr/ml	0.7280 gr/ml
		Viskositas	2.3 cP	2.0 cP	2.15 cP
		Nilai Kalor	11342.199 kal/gr	11210.230 kal/gr	11276.214 kal/gr

4.5.1 Berat Jenis dan Viskositas Minyak Hasil Pirolisis

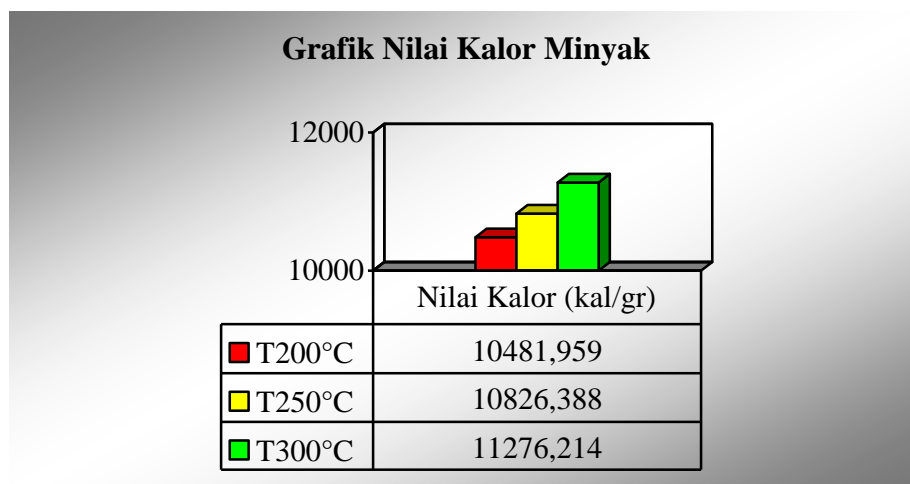


Gambar 4.4. Grafik Berat Jenis dan Viskositas Minyak

Dilihat dari data diatas karena pengujian dilakukan dua kali maka diambil rata – ratanya dari data hasil laboratorium yang sebenarnya, berat jenis minyak yang paling rendah terdapat pada sampel T250°C yaitu sebesar 0,7044 gr/ml dengan suhu 250°C pada pengujian pirolisis sampah kantong plastik. Berat jenis minyak yang tertinggi diperoleh pada sampel T300°C yaitu sebesar 0,7280 gr/ml dengan suhu 300°C pada pengujian pirolisis sampah kantong plastik berjenis LDPE.

Mengenai data hasil massa jenis minyak pirolisis dan viskositas minyak pirolisis yang sudah diperoleh ,maka dapat disimpulkan bahwa kenaikan massa jenis minyak akan berpengaruh pada viskositas minyak. Kenaikan massa jenis minyak berbanding lurus terhadap viskositas minyak ,semakin besar massa jenis minyak semakin besar pula viskositas minyak begitupun sebaliknya.

4.5.2 Nilai Kalor Minyak Hasil Pirolisis



Gambar 4.5. Grafik Nilai Kalor Minyak

Data grafik diatas menunjukkan bahwa nilai kalor minyak tertinggi pada sampel T300°C yaitu sebesar 11276,214 kal/gr dengan suhu 300°C saat pengujian

pirolisis sampah kantong plastik. Nilai kalor minyak terendah terdapat pada sampel T200°C sebesar 10481,959 kal/gr dengan suhu 200°C saat pengujian pirolisis sampah kantong plastik jenis LDPE. Data tersebut menunjukkan bahwa suhu yang digunakan dalam pirolisis berpengaruh terhadap nilai kalor minyak, semakin naik suhu yang digunakan dalam pirolisis semakin naik pula nilai kalor minyak yang didapat.

Dari data hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap kode sampel minyak masing – masing memiliki nilai yang berbeda pada setiap jenis pengujiannya. Hal itu disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi, diantaranya suhu yang digunakan dalam proses pirolisis, kestabilan suhu harus dijaga, dan panjang jalur pipa gas. Dan juga proses pirolisis yang benar dan efektif akan menentukan kualitas minyak yang keluar. Semakin naik suhu yang digunakan dalam pirolisis, semakin baik kualitas minyak yang didapatkan.