

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sampah menjadi permasalahan di berbagai tempat, terutama di daerah yang jumlah penduduknya banyak. Sampah menjadi perhatian khusus, karena peningkatan jumlah sampah dari tahun ketahun semakin meningkat. Sampah di kota besar menjadi permasalahan yang cukup serius dan perlu ditangani secara efisien. Penyelesaian masalah masalah memerlukan lankah-langkah praktis efisien dan efektif. Pemanfaataan sampah menjadi energi dibagi menjadi dua proses yaitu secara proses bio dan proses thermal. Poses bio telah banyak dikembangkan di TPA dengan cara pemanenan gas dengan cara menggunakan digester anaerobic. Proses pemanfaatan sampah melalui proses termal dapat dibedaka menjadi 3 jenis yaitu pembakaran, gasifikasi dan pirolisis (BPPT, 2016). Teknologi daur ulang dan teknologi transformasi thermal merupakan alternatif telah di kembangkan untuk mengurangi jumlah volume sampah. Pirolisis dapat dikembangkan sebagai solusi yang cukup baik untuk mengolah sampah, karena pirolisis memiliki kemampuan konversi yang baik sehingga menghasilkan produk dengan kandungan energy yang dapat di jadikan sebagai bahan baku untuk keperluan lain (Himawanto dkk, 2010).

Ban bekas merupakan salah satu sampah yang tidak mudah terurai. Bahan baku ban adalah karet butadiene dan styrene yang dibuat secara kopolimerisasi (Surdia dan Saito, 1999). Spesifikasi bahan baku ban bervariasi tergantung oleh pabrik pembuatnya (Susila dkk, 2015). Komposisi bahan baku penyusun ban secara umum dapat dilihat pada tabel 1.1 dibawah ini:

SEKOLAH PASCASARJANA

Tabel 1.1 Komposisi Penyusun Ban (Susila dkk, 2015)

KOMPOSISI	PERSENTASE(%)
Kadar Karet Alam	25
Karet Butadien	15
Butil Karet	5
Karbon Hitam	35
ZnO	4
Oil/Naften/Aromatik	4
Kotoran/Debu/Kaolin/Kalsium	12

Tabel 1.1 menunjukkan komposisi penyusun ban, persentase karbon hitam merupakan komposisi terbesar yaitu 35%, sedangkan karet alam hanya sebesar 25%. Karbon hitam digunakan untuk memperkuat karet dan membantu ketahanan terhadap goresan (Galvagno, dkk, 2002)

Industri ban di Indonesia terdapat 14 industri yang dapat memenuhi kebutuhan ban didalam negeri maupun luar negeri. Produk ban yang dihasilkan memiliki beberapa type dan berbagai ukuran, baik ban yang digunakan pada kendaraan besar, sedang dan kendaraan kecil. Data Kementrian Perindustrian RI tahun 2016 kapasitas produksi industri ban nasional mencapai 77 juta ban untuk ban mobil, truck, dan bus, serta 64 juta ban kendaraan roda dua. Data Badan Pengelola Pendapatan Daerah (BPPD) Provinsi Jawa tahun 2014, menunjukkan jumlah kendaran bermotor di kota semarang sebanyak 80.580 unit untuk kendaraan roda empat atau lebih dan 337.911 unit untuk kendaraan roda 2 atau lebih, jika di asumsikan pemakaian ban kendaran setiap 3 tahun ganti, maka dengan 60% jumlah kendaran yang mengganti bannya maka jumlah limbah ban yang ada sebanyak 1.416.633 buah di tahun 2017.

Pirolisis merupakan proses transformasi thermal, dalam prosesnya bahan baku diletakkan di dalam tabung reaktor dan dipanaskan pada temperature tinggi untuk dapat menghasilkan produk cair. Perbedaan tekanan yang diakibatkan suhu tinggi didalam reaktor menyebabkan minyak keluar

(Erwin dkk, 2016). Degradasi termal pada kondisi udara terbatas menghasilkan produk cair, gas dan sisa padatan (Di Blasi, 2008). Proses pirolisis memerlukan energi yang cukup tinggi dalam mengaktifkan reaksi.

Katalis dapat mengubah laju reaksi kimia dan tidak mempengaruhi produk akhir dari proses pirolisis (Syahputra dkk, 2015). Katalis hanya meningkatkan laju reaksi dengan energi yang lebih rendah sehingga katalis tidak mengalami perubahan pada akhir reaksi. (Widjajanti, 2005). Tanah liat merupakan katalis yang cukup baik (Ausavasukhi dan Sooknoi, 2014), karena sifatnya yang tidak mudah rusak ketika melalui proses reaksi kimia (Navjet dan Dharma, 2012). Katalis tanah liat dapat digunakan karena memiliki sifat ramah lingkungan dan dapat didaur ulang, sehingga dapat digunakan dalam berbagai reaksi (Theng, 1974; Krstic dkk., 2002; Aznárez dkk., 2015). Penelitian ini akan memanfaatkan pecahan genteng sebagai katalis dalam proses pirolisis.

Ela putra dkk, (2016) memproduksi minyak dari ban bekas dengan perbedaan suhu mempengaruhi hasil produk yaitu char, minyak, dan Gas. Proses pirolisis dengan suhu 350°C, menghasilkan berat arang 14,91 gram, pada suhu 550°C menghasilkan arang 8,35 gram, pada suhu 750°C. Gas yang dihasilkan dalam penelitian dilihat dari perbedaan laju aliran gas dengan hasil : pada temperatur 350°C laju aliran gas 3,28 ml/menit, pada temperatur 550°C laju aliran gas sebesar 7,81 ml/menit, sedangkan pada temperatur 750°C menghasilkan laju aliran gas sebesar 5,57 ml/menit. Minyak yang dihasilkan pada proses pirolisis yaitu : pada suhu 350°C minyak yang dihasilkan sebesar 6,2ml, pada suhu 550°C menghasilkan minyak 12ml, pada suhu 750°C menghasilkan minyak sebesar 12ml.

Naibaho dkk (2015) , Salah satu kandungan karet ban yaitu jenis *polystyrene* (polimer sintesis) melalui proses pengkrekahan dapat digunakan sebagai bahan memproduksi bahan bakar cair. Proses pirolisis pada suhu tinggi digunakan untuk menghasilkan hidrokarbon.

Pirolisis dilakukan dengan waktu 2 dan 3 jam menggunakan ban bekas dengan berat 500 gram serta katalis zeolit yang digunakan 20%,40%, 60%,

dan 80%. Hasil penelitian yang telah dilakukan bakar cair terbanyak yaitu 73,5 mL, selama 3 jam menggunakan katalis zeolit 80%. Hasil analisa GC, disimpulkan bahwa semua hasil bahan bakar cair dapat dikategorikan dalam hidrokarbon cair jenis premium dan karet ban jenis *polystyrene* dapat diolah menjadi bahan bakar cair. Hasil penelitian volume bahan bakar cair meningkat seiring dengan lama proses pirolisis, sedangkan penambahan katalis zeolit dalam proses pirolisis hasil cair bertambah.

Hasil penelitian yang dilakukan Saputra dan Arijanto (2017). Metode pembakaran selama 60 menit pada bahan baku karet ban sebanyak 1000gram dengan sistem counter flow dan *parallel flow* menghasilkan berat bahan bakar cair 165 dengan model *counter flow* dan 154 gram dengan model *parallel flow*.

Penelitian yang dilakukan oleh Handoyo (2017) menyimpulkan bahwa Proses pirolisis dapat digunakan menjadi cara untuk mengurangi dampak pencemaran yang disebabkan oleh karet ban bekas. Karet ban bekas jenis polistirena adalah limbah yang bisa dimanfaatkan untuk dijadikan energy alternative yaitu berupa bahan bakar cair. Rentang variabel penelitian yaitu penambahan berat katalis dari 0 gram sampai 400 gram bahwa semakin banyak berat katalis yang ditambahkan pada pirolisis, hasil bahan bakar cair dihasilkan akan semakin banyak. Variabel penelitian yang dilakukan selama 120 menit dan 180 menit. Dapat disimpulkan semakin lama waktu pirolisis terjadi maka semakin banyak pula bahan bakar cair yang akan didapat. Hasil Bahan Bakar Cair terbanyak yang telah didapatkan dari proses pirolisis adalah 71 ml pada waktu pirolisis 180 menit. Bahan bakar cair pada penelitian ini adalah hampir setara dengan premium.

Saddiq dkk (2017) mengolahan kembali dan analisis minyak dari ban bekas, Pirolisis ban karet bekas menghasilkan minyak pirolisis ban yang dapat digunakan sebagai bahan bakar cair dalam tungku dan boiler industri karena nilai kalorinya yang setara dibandingkan dengan bahan bakar minyak dan juga komposisi. Minyak yang di dapat tidak dapat digunakan secara langsung dalam mesin pembakaran internal dalam bentuk murni karena

kandungan belerang yang lebih tinggi, dan nilai kalor yang rendah serta titik nyala dibandingkan dengan bahan bakar konvensional lainnya yang digunakan untuk tujuan yang sama. Minyak hasil pirolisis dibandingkan dengan diesel dapat dipertimbangkan sedemikian rupa sehingga nilai kalor ditingkatkan ke nilai yang disyaratkan dan kerapatan direduksi menjadi nilai yang diinginkan yang cocok untuk digunakan dalam mesin pembakaran internal.

Analisis GC-MS menunjukkan minyak dari pirolisis ban bekas memiliki komponen utama seperti karbon dan hidrogen yang membuatnya cocok untuk digunakan sebagai bahan bakar. Pirolisis ban untuk mendapatkan produk yang bermanfaat seperti minyak pirolisis ban dapat diterapkan untuk mengurangi efek lingkungan yang disebabkan oleh pembuangan ban bekas.

C. Diez (2017), melakukan proses pirolisis ban, suhu mempengaruhi jumlah dari padatan, cair, dan gas. Analisis menggunakan termogravimetri hasil padatan sekitar 80%. Hasil dari bahan bakar cair lebih baik jika dibandingkan dengan batubara, tetapi minyak dari hasil pirolisis masih mengandung zat sulfur dan klorin yang membahayakan jika digunakan sebagai bahan bakar.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik katalis pecahan genteng dalam proses pirolisis limbah ban untuk menghasilkan produk cair.
2. Bagaimana pengaruh penggunaan katalis genteng tanah liat dalam pengolahan limbah ban dengan teknik proses pirolisis untuk menghasilkan bahan bakar cair.
3. Bagaimana pengaruh konsentrasi katalis terhadap hasil produk pengolahan limbah ban dengan teknik proses pirolisis untuk menghasilkan bahan bakar cair.
4. Bagaimana pengaruh waktu pirolisis terhadap hasil produk pengolahan limbah ban untuk menghasilkan bahan bakar cair.
5. Bagaimana karakterisasi produk cair hasil pirolisis limbah ban.

6. Bagaimana pengaruh penggunaan energi yang digunakan pada proses pirolisis tanpa katalis dan dengan katalis untuk menghasilkan 1 liter produk cair..

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji karakteristik katalis pecahan genteng dalam proses pirolisis limbah ban untuk menghasilkan produk cair.
2. Mengkaji pengaruh penggunaan katalis genteng tanah liat dalam pengolahan ban bekas dengan proses pirolisis untuk menghasilkan bahan bakar cair.
3. Mengkaji pengaruh konsentrasi katalis terhadap hasil produk pengolahan ban bekas dengan proses pirolisis untuk menghasilkan bahan bakar cair.
4. Mengkaji pengaruh waktu pirolisis terhadap hasil produk pengolahan limbah ban untuk menghasilkan bahan bakar cair.
5. Melakukan karakterisasi produk cair hasil pirolisis limbah ban.
6. Mengkaji penggunaan energi yang dipengaruhi oleh penggunaan katalis dan tanpa katalis untuk memproduksi 1 liter produk cair.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Ilmu Pengetahuan, dapat memberi informasi pengaruh variabel katalis dan variabel waktu terhadap hasil produk cair pirolisis.
2. Bagi Pemerintah, dapat menjadi masukan kepada pemerintah baik kementerian Energi Sumber Daya Mineral dan pihak lainnya terkait pengembangan bahan bakar cair dari limbah ban kendaraan bermotor.

1.5. Sasaran Penelitian

Hasil penelitian ini dapat menjadi masukan dan informasi kepada masyarakat, pemerintah dan investor tentang proses pengolahan ban bekas menjadi bahan bakar cair dengan proses pirolisis.

1.6. Pembatasan Masalah

Batasan penelitian ini yaitu bahan baku hanya menggunakan ban dalam kendaraan bermotor serta teknik pirolisis yang digunakan dalam memproduksi bahan bakar cair dan kompor listrik sebagai sumber energi proses pirolisis.

1.7. Originalitas Penelitian

Penelitian tentang produksi bahan bakar cair menggunakan proses pirolisis telah banyak dilakukan. Perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian yang telah dilakukan adalah proses pirolisis menggunakan katalis pecahan genteng tanah liat. Katalis pecahan genteng di letakkan pada fasa gas menjadi cair, katalis tidak ditempatkan pada reaktor pirolisis. Tabel 1.2. adalah ringkasan penelitian yang pernah dilakukan.

Tabel 1.2. Ringkasan penelitian terdahulu dan rencana penelitian penulis

Peneliti	Aspek Penelitian		
	Jenis dan Variabel Katalis	Jenis Ban	Pengolahan Ban
Andi Erwin Eka Putra, Mukhtar Rahman1, A. Yusran Aminy1(2016)	Tidak Ada	Ban Sepeda Motor	Terpisah
Susila Arita, Abrar Assalami, Diana Irawaty Naibaho (2015)	Tidak Ada	Semua Jenis (Tidak diketahui Secara Pasti)	Campuran
Imron Aryadi Saputra, Arijanto(2017)	Tidak Ada	Semua Jenis (Tidak diketahui Secara Pasti)	Terpisah
Reska Damayanti dan Retno Martini (2009)	ada	Ban dalam Kendaraan Barmotor	Campuran
Saddiq H.A. dkk. (2017)	Tidak Ada	Limbah produksi ban	Terpisah

Muhamraad Roy Tri Handono (2017)	Tidak Ada	Semua Jenis (Tidak diketahui Secara Pasti)	Campuran
Penulis/ Peneliti	Ada	Ban dalam sepeda motor	Terpisah

Sumber : olah data sekunder (2020)



SEKOLAH PASCASARJANA