

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Pengujian Kualitas Produk

Pengujian spesifikasi *carbonriser* menjadi parameter utama untuk *quality control*. Pengujian dilakukan secara paralel dengan proses karbonisasi, artinya pada saat karbonisasi berlangsung dilakukan pula analisis spesifikasi *carbonriser* secara berkala (setiap 1-2 jam).

Pengujian berkala ini untuk mengetahui kesesuaian kondisi spesifikasi produk *carbonriser* yang diinginkan, jika diperoleh ketidaksesuaian spesifikasi produk maka dapat langsung dilakukan perubahan kondisi proses.

Hasil karbonisasi dari pengujian spesifikasi produk yang sudah di rata-rata kan dapat dilihat pada tabel 5.1:

Tabel 5.1
Hasil Pengujian Kualitas Produk Carbonriser

Kode	Waktu Tingga (Jam)	Jumlah Umpan (Kg/Jam)	Putaran (rpm)	FC %	Ash %	IM%	VM%
A	1	150	20	69,66	7,84	5,44	17,07
B	1,5	150	15	69,56	7,62	5,44	17,39
C	1,5	150	17,5	69,56	9,00	5,47	15,97
D	3	50	20	85,81	8,26	2,41	3,52
E	3	100	20	82,91	11,31	2,80	2,97
F	2,5	100	25	86,01	8,27	2,34	3,38

Sumber : Data Tugas Akhir, 2019

Pada Tabel 5.1 menunjukkan bahwa kecepatan putaran *kiln* sebesar 20 rpm. kemiringan 3°, umpan sebanyak 150 kg/jam dan ukuran butir umpan 1-3 cm di peroleh waktu tinggal 1 jam.

Pada awal proses karbonisasi dengan putaran *kiln* sebesar 20 rpm dan waktu tinggal 1 jam menunjukkan perolehan nilai karbon tertambat (*fixed carbon*) masih

rendah rata-ratanya yaitu 69,66%. Hal ini disebabkan nilai zat terbang (*volatile matter*) masih tinggi dengan rata-rata sebesar 17,07%. Sedangkan kadar air menunjukkan nilai rata-rata sebesar 5,44%. Kadar abu apabila dirata-ratakan sebesar 7,84%.

Pada Tabel 5.1 dilakukan perubahan dengan mengurangi kecepatan putaran *kiln* dari 20 rpm menjadi 15 rpm untuk menurunkan kadar zat terbang. Hasil pengamatan menunjukkan waktu tinggal dari 1 jam menjadi 1,5 jam namun dengan waktu tinggal 1,5 jam data analisis proksimat tidak menunjukkan perubahan yang signifikan relatif sama dengan waktu tinggal 1 jam dan kecepatan putaran *kiln* 20 rpm. Yaitu nilai *fixed carbon* apabila di rata-ratakan sebesar 69,56% dan nilai *volatile matter* masih tinggi yaitu sebesar 17,39%.

Pada kecepatan 15 rpm terjadi kendala pada putaran *kiln* yaitu timbulnya suara gesekan yang menunjukkan putaran terlalu pelan. Oleh karena itu dilakukan perubahan putaran dari 15 rpm menjadi 17,5 rpm. Perubahan sebesar 2,5 rpm ini pun tidak menunjukkan perubahan yang signifikan pada nilai karbon tertambat yaitu apabila dirata-ratakan sebesar 69,56%, hal ini dikarenakan nilai zat terbang masih tinggi yaitu sebesar 15,97% nilai ideal dari zat terbang *carbonriser* yaitu sebesar <5%.

Setelah dilakukan perubahan pada putaran *kiln* sehingga waktu tinggal menjadi 1 jam dan 1,5 jam, dan nilai karbon tertambat yang diinginkan tidak tercapai maka dilakukan perubahan pada jumlah umpan dari 150 kg/jam menjadi 50 kg/jam. sedangkan ukuran umpan sama 1-3 cm.

Data pada tabel 5.1 dengan waktu tinggal 3 jam, kecepatan putaran *kiln* 20 rpm dan jumlah umpan 50 kg/jam diperoleh karbon tertambat rata-rata sebesar 85,81%. Serta nilai zat terbang rata-rata sebesar 3,52% hal ini sudah sesuai dengan yang diinginkan yaitu nilai karbon tertambat di atas 80% dan nilai zat terbang kurang dari 5%. Nilai abu yang dirata-ratakan sebesar 8,26% dan kadar air sebesar 2,41%.

Meskipun sudah mendapatkan nilai karbon tertambat dan nilai zat terbang sudah sesuai keinginan tetapi dengan waktu tinggal yang cukup lama maka biaya produksi untuk bahan bakar semakin besar maka dilakukan perubahan pada jumlah umpan yang sebelumnya 50kg/jam menjadi 100 kg/jam.

Pada Tabel 5.1 di dapatkan waktu tinggal 3 jam kode E dengan putaran *kiln* sebesar 20 rpm mendapatkan nilai karbon tertambat yang sudah mencapai nilai yang diinginkan diatas 80% yaitu rata-rata sebesar 82,91%. Pada Tabel 5.1 juga dengan waktu tinggal 3 jam nilai zat terbang mendapatkan nilai rata-rata sebesar 2,97% dengan nilai zat terbang tersebut maka sudah sesuai dengan nilai zat terbang yang diinginkan yaitu <5% dan nilai kadar air sebesar 2,80%, tetapi nilai abu semakin besar yaitu 11,31% hal ini dikarenakan pada proses karbonisasinya umpan batubara yang masuk dibakar dengan waktu 3 jam sehingga meningkatkan nilai abu tersebut.

Meskipun sudah menaikkan jumlah umpan yang masuk dari 50 kg/jam menjadi 100 kg/jam dan putaran *kiln* sebesar 20 rpm tetapi waktu tinggal yang dihasilkan masih tetap sama yaitu 3 jam, selain dari biaya produksi yang sama besarnya nilai kadar abu juga tinggi yaitu 8%-11% maka pada proses karbonisasi berikutnya putaran *kiln* di naikan menjadi 25 rpm dari 20 rpm dengan jumlah umpan yang masuk tetap sama yaitu 100 kg/jam.

Pada tabel 5.1 didapatkan nilai waktu tinggal sebesar 2,5 jam dengan umpan yang masuk 100 kg/jam, ukuran umpan 1-3 cm tetapi pada putaran *kiln* nya dilakukan perubahan dengan dinaikan sebesar 5 rpm dari 20 rpm menjadi 25 rpm hal ini mempengaruhi waktu tinggal sehingga lebih cepat 30 menit.

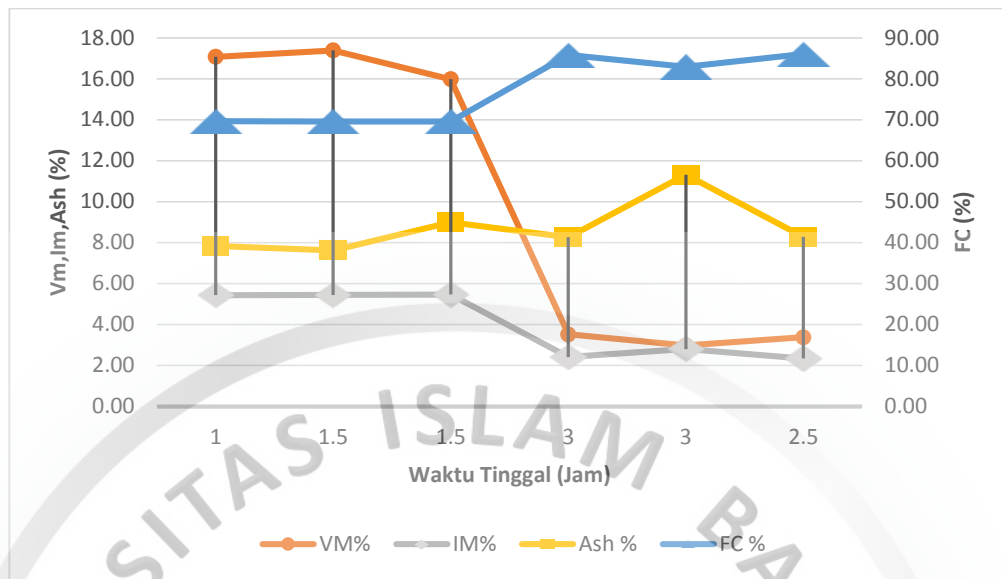
Dilakukannya perubahan putaran *kiln* dengan dinaikan putarannya agar umpan yang masuk tidak terlalu lama di dalam alat karena ini mempengaruhi dengan biaya bahan bakar yang digunakan. Dengan waktu tinggal sebesar 2,5 jam didapatkan nilai karbon tertambat yang diinginkan yaitu sebesar 86,01%, dan nilai

kadar airnya sebesar 2,34%. Begitu juga dengan nilai zat terbang sudah sesuai yang diinginkan yaitu sebesar 3,38%. Tetapi pada nilai abu dengan waktu tinggal lebih lama dari 1 jam maka nilai abu nya akan meningkat, dengan waktu tinggal 2,5 jam didapatkan nilai abu sebesar 8,27%.

5.2 Pengaruh Waktu Tinggal Terhadap Kualitas Produk

Agar kualitas produk bisa memenuhi nilai *fixed carbon* yang diinginkan maka dapat diamati dari faktor waktu tinggal selain faktor waktu tinggal faktor suhu pun bisa berpengaruh terhadap kualitas produk.

Pada grafik 5.1 pengaruh waktu tinggal berpengaruh terhadap kualitas produk dimana pada waktu tinggal 1 jam nilai *fixed carbon* di dapat 69,66% hal ini dikarenakan nilai *volatile matter* masih sangat besar yaitu sebesar 17,07% ini karena waktu pembakaran batubara kurang lama sehingga gas-gas yang terdapat dalam batubara belum menghilang. Artinya waktu tinggal selama 1 jam proses terlalu cepat sehingga tidak mampu untuk menurunkan kadar zat terbang agar kadar karbon tertambat meningkat. Pada waktu tinggal 1,5 jam pun menunjukkan bahwa nilai *fixed carbon* belum mencapai yang diinginkan nilai yang didapatkan dari waktu tinggal 1,5 jam adalah 69,56% dan nilai *volatile matter* nya pun masih besar yaitu 17,39% dan 15,97%, meskipun waktu tinggal sama yaitu 1,5 jam namun nilai *volatile matter* nya berbeda kemungkinan pada saat proses pembakaran batubara suhu pada alat *rotary kiln* berbeda sehingga nilai *volatile matter* nya pun bisa berbeda. Bisa di lihat dari nilai *ash* pada waktu tinggal 1,5 jam yang pertama nilai *ash* yang didapat 7,02 % sedangkan pada nilai *ash* yang kedua sebesar 9,09 % hal ini meskipun waktu tinggalnya sama tetapi kemungkinan suhu pada proses pembakarannya lebih besar waktu tinggal 1,5 jam yang kedua lebih besar.



Sumber : Data Tugas Akhir, 2019

Gambar Grafik 5.1
Pengaruh Waktu Tinggal Terhadap Kualitas Produk Carbonriser

Pada waktu tinggal 3 jam yang pertama didapat nilai *fixed carbon* sudah memenuhi nilai yang diinginkan yaitu sebesar 85,81 % dan nilai *volatile matter* pun sebesar 3,52%. Nilai *fixed carbon* bisa tinggi karena nilai *volatile matter* nya rendah ini dikarenakan proses pembakaran batubara yang lama, dengan lamanya proses pembakaran nilai pada *inherent moisture* nya pun berkurang yaitu sebesar 2,41%.

Sedangkan pada waktu tinggal 3 jam yang kedua meskipun nilai *fixed carbon* sudah mencapai target yaitu sebesar 82,91% tetapi nilai kadar abu nya sangat tinggi dibandingkan dengan nilai waktu tinggal yang lainnya yaitu sebesar 11,31%. Meskipun nilai *inherent moisture* dan nilai *volatile matter* nya hampir sama dengan waktu tinggal 3 jam yang pertama yaitu sebesar 2,80 % dan 2,97% tetapi kadar abunya berbeda waktu tinggal 3 jam yang pertama sebesar 8,26% sedangkan waktu tinggal 3 jam kedua 11,31% ini kemungkinan suhu pada saat proses pembakarannya pun berbeda.

Pada waktu tinggal 2,5 jam didapatkan nilai *fixed carbon* yang paling tinggi di bandingkan dengan waktu tinggal lainnya yaitu sebesar 86,01%. Nilai *inherent*

moisture nya pun paling kecil yaitu sebesar 2,34 % sedangkan pada nilai *volatile matter* sebesar 3,38%. Maka semakin lama batubara dibakar maka nilai *fixed carbon* semakin besar karena nilai *volatile matter* nya dan *inherent moisture* akan semakin kecil, tetapi semakin lama waktu tinggal juga nilai kadar abunya semakin besar.

