

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Reduksi langsung dan dilanjutkan proses pemisahan magnetik didapatkan hasil yang optimal yaitu kadar Fe total 94,55%; derajat metalisasi 96,37%; dan perolehan Fe 96,27% dengan kondisi yaitu rasio C/O 1,17; waktu reduksi 60 menit; temperatur reduksi 1350°C; basisitas 1,1; dan 2 wt% boraks untuk reduksi langsung; serta 74 μm ukuran partikel dan 2400 Gauss intensitas medan magnet untuk pemisahan magnetik. Hal ini menunjukkan penambahan boraks dapat mengoptimalkan proses ekstraksi logam Fe dengan efisiensi yang tinggi (>90% ekstraksi).
2. Fasa mineral pada hasil reduksi langsung yaitu Fe, Fe_3O_4 , dan Fe_2SiO_4 , serta fasa amorf yang tersusun oleh SiO_2 bersama dengan oksida lain seperti Al_2O_3 , CaO, dan TiO_2 . Kemudian, fasa pada konsentrat didominasi oleh fasa yang bersifat magnetik yaitu Fe, Fe_3O_4 , dan $\gamma\text{-Fe}$. Sedangkan, fraksi *tailing* didominasi oleh fasa amorf dan sedikit fasa besi yaitu Fe_2SiO_4 dan Fe_3O_4 .
3. Pengaruh penambahan wt% boraks terhadap morfologi hasil reduksi langsung yaitu dengan penambahan 2wt% boraks terjadi penumpukkan dan pertumbuhan butiran Fe logam hingga 50 μm .

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Melakukan kombinasi dua jenis aditif seperti Na_2CO_3 dan Boraks atau lainnya untuk memberikan pengaruh sinergis yang mampu meningkatkan efisiensi proses reduksi dan kualitas produk logam yang dihasilkan, baik dari segi derajat metalisasi Fe, kandungan Fe total, perolehan Fe maupun morfologi hasil reduksi.
2. Melakukan variasi waktu reduksi untuk memberikan hasil reduksi paling efisien tanpa menyebabkan sintering berlebih atau kehilangan unsur akibat oksidasi ulang.
3. Melakukan penelitian lebih lanjut mengenai ekstraksi LTJ karena berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa pada fraksi *tailing* setelah proses reduksi masih terdapat unsur LTJ yang potensial untuk dimanfaatkan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai metode ekstraksi dan pemurnian LTJ dari *tailing* dengan metode Ekstraksi seperti pelindian asam, *solvent extraction*, dan *deep eutectic solvent*. Hal ini dapat mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya dalam sampel dengan cara meminimalkan kehilangan unsur berharga sehingga mendukung konsep *zero waste* dan pemanfaatan berkelanjutan terhadap limbah industri.