

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka berikut adalah kesimpulan dari penelitian kali ini:

1. Hasil analisis struktur mikro menunjukkan bahwa penambahan partikel TiB_2 sebesar 8 wt% pada paduan AA7075 mampu memperkecil ukuran grain dari 22,67 μm menjadi 18,9 μm melalui mekanisme nukleasi heterogen yang menghambat pertumbuhan butir. Namun, setelah diberi perlakuan *double aging*, ukuran *grain* justru meningkat signifikan hingga 30,07 μm akibat distribusi partikel TiB_2 yang tidak merata dan tidak sepenuhnya larut selama *proses arc melting*, sehingga tidak efektif menghambat migrasi batas butir selama pemanasan. Meskipun demikian, teridentifikasinya adanya unsur fasa intermetalik seperti Al_2Cu dan $\text{Al}_{5.76}\text{Cu}_{0.24}\text{Fe}$ tetap berkontribusi terhadap peningkatan sifat mekanik seperti kekasan pada sampel.
2. Analisis fasa dan kristalografi menunjukkan bahwa penambahan partikel TiB_2 dan perlakuan *double aging* pada paduan AA7075 secara signifikan memengaruhi komposisi fasa, morfologi mikro, dan struktur kristal. Fasa utama yang teridentifikasi adalah $\alpha\text{-Al}$, TiB_2 , Al_2Cu , dan $\text{Al}_{5.76}\text{Cu}_{0.24}\text{Fe}$, dengan distribusi partikel TiB_2 yang tidak merata namun tetap berfungsi sebagai penguat. Ukuran kristal meningkat dari 55,98 nm (AA7075 non-DA) menjadi 81,05 nm (AA7075/8% TiB_2 DA), menunjukkan pertumbuhan kristal akibat difusi atom yang intensif selama aging. Meskipun ukuran butir membesar, terbentuknya presipitat halus seperti Al_2Cu dan Al -

Cu-Fe mampu menghambat pergerakan dislokasi secara efektif, sehingga tetap memberikan kontribusi terhadap peningkatan sifat mekanik seperti kekerasan dan kekuatan tarik. Dengan demikian, kombinasi penguatan TiB_2 dan perlakuan *double aging* terbukti efektif dalam memodifikasi fasa serta meningkatkan performa struktural dan mekanik paduan AA7075.

3. Penambahan partikel penguat TiB_2 sebesar 8% pada paduan AA7075, terutama dengan perlakuan *double aging*, terbukti meningkatkan performa mekanik dan ketahanan erosi material secara signifikan. Nilai kekerasan meningkat dari 101,6 HV (AA7075 non-DA) menjadi 160,6 HV (AA7075/8% TiB_2 DA), dan densitas bertambah dari 1,9816 g/cm³ menjadi 2,6979 g/cm³. Selain itu, laju erosi menurun dari 0,098 mg/g (AA7075 non-DA) menjadi 0,062 mg/g (AA7075/8% TiB_2 DA), menunjukkan peningkatan resistansi terhadap kehilangan massa akibat erodent. Observasi morfologi pasca-erosi juga menunjukkan bahwa sampel dengan TiB_2 dan *double aging* memiliki lapisan oksida yang lebih stabil dan kerusakan permukaan yang lebih minimal, dengan lebih sedikit *cracking*, *pitting*, dan *lips* dibandingkan sampel tanpa penguat. Dengan demikian, kombinasi TiB_2 dan perlakuan *double aging* secara sinergis memperbaiki sifat mekanik dan ketahanan erosi, menjadikan material ini cocok untuk aplikasi yang menuntut performa tinggi seperti komponen luar pada sistem aeronautika dan roket.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran untuk penelitian yang akan datang:

1. Untuk penelitian selanjutnya dilakukan penelitian serupa menggunakan metode paling optimal demi menghasilkan morfologi permukaan material lebih baik tanpa adanya penumpukan partikel TiB_2 pada paduan AA7075 demi hasil yang lebih optimal.
2. Untuk penelitian selanjutnya diperlukan analisis mikrostruktur pada karakterisasi TEM untuk memperjelas distribusi dan bentuk fasa intermetalik serta pengaruhnya terhadap retakan mikro dan performa kelelahan material (*fatigue*).
3. Untuk penelitian selanjutnya diperlukan adanya pengujian tambahan seperti uji kelelahan (*fatigue test*) dan ketahanan korosi untuk menilai performa material dalam kondisi kerja yang lebih kompleks.