

PENDAHULUAN

Aluminium terdapat di bumi kira-kira 8,07% hingga 8,23%. Aluminium merupakan logam ringan yang mempunyai ketahanan korosi, penghantar listrik dan kekuatan mekanik yang baik. Sifat-sifat yang menguntungkan lainnya adalah ketahanan aus yang baik dan koefisien pemuaian rendah. Aluminium mempunyai peranan penting pada industri manufaktur maupun industri otomotif. Material ini digunakan di berbagai bidang misalnya untuk peralatan rumah tangga, material pesawat terbang, mobil, kapal laut dan konstruksi lainnya (Brown, 2002).

Pengecoran adalah salah satu cara dalam pengolahan aluminium dan paduannya. Pengecoran dipengaruhi oleh jenis bahan, peralatan dan metode yang digunakan dan ini berpengaruh pada mutu hasil cor dan biaya. Peralatan utama yang digunakan dalam proses peleburan adalah tungku (*furnance*). Tungku ini berfungsi sebagai tempat untuk proses pencairan logam yang menggunakan bahan bakar tertentu, misalnya listrik, arang, batu bara sesuai jenis tungku yang digunakan. Tungku krusibel adalah tungku peleburan yang biasa digunakan dalam peleburan aluminium. Jenis bahan untuk pembuatan tungku krusibel adalah dari bahan baja, sedangkan bahan bakarnya menggunakan arang kayu. Proses peleburan aluminium pada tungku krusibel dengan cara pemanasan awal tungku dengan bahan bakar (arang kayu) sampai bagian dalam tungku panas dan tampak kemerahan. Bahan aluminium dimasukkan ke tungku krusibel sebagai umpan, selanjutnya secara bertahap ditambahkan aluminium yang lain dan tidak boleh dipadatkan, karena dapat mengakibatkan pecahnya tungku. Temperatur peleburan aluminium adalah 660°C dan dapat di tahan sampai suhu 850°C (Bustanul *et al*, 1998).

Gas hidrogen akan larut dalam aluminium cair dan membuat cairan aluminium tersebut menjadi berubah atau kotor. Kelarutan gas hidrogen berubah-ubah sesuai dengan perubahan temperatur. Aluminium cair dengan kandungan gas hidrogen tinggi dapat menyebabkan porositas (hasil coran berlubang-lubang halus). Kandungan hidrogen yang semakin tinggi akan menyebabkan porositas semakin besar. Hidrogen yang tidak larut pada aluminium cair, jika membeku dan

keluar dari logam cair membentuk porositas. Langkah awal dalam menghindari larutnya hidrogen dalam cairan adalah menjaga agar air (H_2O) tidak turut dalam peleburan, yang disebut dengan proses *degassing*. *Degassing* adalah proses yang dilakukan untuk mengeluarkan gas hidrogen dari cairan aluminium. Jenis proses *degassing* bermacam-macam antara lain menggunakan gas mulia, tablet, carbon dan garam (Zhao *et al*, 2012).

Aluminium cair dan dinding tungku krusibel yang terbuat dari baja pada proses peleburan bereaksi membentuk lapisan intermetalik atau *intermetallic material compound* (IMC). IMC adalah lapisan yang merupakan reaksi dua material yang berbeda antara baja dan aluminium secara kimiawi. Diagram fase Fe-Al menunjukkan beberapa jenis senyawa intermetalik yang terkandung di dalamnya. Senyawa tersebut antara lain : Fe_3Al , $FeAl$, $FeAl_2$, Fe_2Al_5 dan $FeAl_3$. Senyawa $FeAl_2$, Fe_2Al_5 dan $FeAl_3$ memiliki komposisi aluminium tinggi, dan bersifat rapuh. Senyawa $FeAl$ dan Fe_3Al mempunyai kandungan komposisi aluminium rendah yang terbentuk dari baja yang bereaksi dilapisi aluminium pada suhu $1323^{\circ} K$ selama 900 detik (Kuruveri *et al*, 2013).

Tungku krusibel untuk peleburan aluminium dapat digunakan dalam jangka waktu 100 sampai 110 kali proses peleburan (sumber : Industri pengecoran aluminium Ceper). Pemakaian tungku krusibel setelah jangka waktu tertentu sering terjadi pengikisan dinding tungku dan terjadi kebocoran. Hal tersebut bisa disebabkan karena aluminium cair menyerap hidrogen dan mudah teroksidasi, sedangkan hidrogen larut dalam aluminium cair namun tidak larut dalam aluminium padat dan inilah yang menjadi penyebab porositas. Kondisi pada peleburan aluminium tersebut diidentifikasi merupakan suatu proses difusi yang terjadi antara aluminium cair dan tungku peleburannya. Proses difusi ini terdiri dari beberapa materi yang dapat membentuk suatu senyawa-senyawa yang diidentifikasi sebagai fase yang berpengaruh pada proses tersebut. Fase tersebut dapat dihasilkan dari gabungan beberapa materi yang berdifusi pada suatu proses yang bisa disebut daerah antar muka atau *intermetallic material compound* (IMC). Senyawa yang terjadi pada daerah antara muka antara aluminium cair dan tungku

krusibel tersebut lama kelamaan dapat mengikis dinding atau lapisan tungku krusibel pada peleburan aluminium (Bustanul *et al*, 1998).

Uraian di atas menunjukkan bahwa reaksi intermetalik antara aluminium cair dan dinding tungku krusibel yang terbuat dari baja perlu diketahui dengan meneliti bagian IMC yang terbentuk pada dinding tungku krusibel yang digunakan dalam peleburan aluminium. Beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah adanya *holding time* (waktu penahanan) dan penggunaan jenis *degassing* yang berbeda. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan membahas tentang pengaruh jenis *degassing* terhadap pembentukan IMC pada dinding krusibel. Tungku krusibel adalah alat peleburan yang cukup mahal, maka tungku krusibel ini dimodelkan dengan baja yang dicelupkan ke dalam aluminium cair dengan waktu tertentu dan penambahan jenis *degassing* tertentu (Kobayashi *et al*, 2001).