

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Baja karbon merupakan material yang paling banyak digunakan dalam bidang rekayasa, khususnya rekayasa konstruksi. Penggunaan baja karbon menduduki peringkat pertama dibandingkan dengan jenis material baja lainnya. Jika dilihat dari total produksi baja dunia, persentase produksi baja karbon mencapai 85% per tahun [1]. Selain harga bahan baku yang murah, proses yang cepat dan sederhana mengakibatkan harga baja karbon relatif murah. Namun, ketahanan baja karbon terhadap korosi sangat rendah.

Untuk mengatasi masalah tersebut, biasanya dilakukan rekayasa permukaan dengan melakukan pelapisan pada permukaan baja karbon tersebut. Salah satu material pelapis yang dapat diaplikasikan adalah senyawa intermetalik Fe-Al. Material ini umumnya memiliki kekuatan, ketahanan mulur, oksidasi dan korosi yang sangat baik pada lingkungan bertemperatur ruang maupun lingkungan bertemperatur tinggi [2]. Bahkan salah satu senyawa intermetalik Fe-Al, yaitu FeAl, pada temperatur 700⁰C memiliki kekuatan dan ketahanan mulur yang lebih baik dibandingkan baja tahan karat dan paduan super [3].

Beberapa metoda pelapisan senyawa intermetalik Fe-Al yang telah digunakan sebelumnya antara lain: *chemical vapor deposition* (CVD), *high velocity oxy-fuel* (HVOF) dan *thermal spray* [4-6]. Namun, metoda-metoda tersebut harus dilakukan pada lingkungan bertemperatur tinggi dan memerlukan waktu yang sangat lama. Senyawa intermetalik Fe-Al umumnya dapat diaplikasikan pada lingkungan bertemperatur 200⁰C. Namun, melalui metoda pepaduan mekanik (*mechanical alloying*), ternyata senyawa tersebut dapat diaplikasikan pada lingkungan bertemperatur hingga 500⁰C [7].

Selain kelebihan-kelebihan tersebut, kekurangan senyawa intermetalik Fe-Al adalah memiliki kekuatan yang rendah pada lingkungan bertemperatur rendah dan sulit untuk melakukan pengubahan bentuk pada lingkungan bertemperatur tinggi [2]. Pada proses pembentukan senyawa intermetalik Fe-Al secara *konvensional*, yaitu melalui metoda pengecoran, masalah ini dapat diatasi dengan menambahkan unsur-unsur paduan seperti: Cr, C, Nb, Ti, Li, Ce, Ni [8-10]. Namun, hal tersebut belum pernah dilakukan melalui metoda pemaduan mekanik.

Penelitian terakhir yang dilakukan oleh M. Krasnowski dan T. Kulik (2006) berhubungan dengan masalah ini adalah pembentukan nanokristal intermetalik Fe-Al dari campuran serbuk Fe-50at.%Al melalui metoda pemaduan mekanik yang diikuti dengan proses penekanan dalam keadaan panas (*hot-pressing*) [11]. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan kali ini menyelidiki tentang pengaruh unsur Cr terhadap sifat mekanik lapisan permukaan *substrate* baja karbon yang terbentuk dari campuran serbuk Fe-50at.%Al melalui metoda pemaduan mekanik.

1.2. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah:

- 1) menyelidiki mekanisme pelapisan campuran serbuk Fe-50at.%Al pada permukaan *substrate* baja karbon melalui metoda pemaduan mekanik
- 2) menyelidiki pengaruh unsur Cr terhadap sifat fisik dan mekanik lapisan permukaan *substrate* baja karbon yang terbentuk dari campuran serbuk Fe-50at.%Al melalui metoda pemaduan mekanik
- 3) menyelidiki proses evolusi lapisan dan campuran serbuk Fe-50at.%Al selama proses pemaduan mekanik

1.3. RUANG LINGKUP

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi oleh hal-hal berikut:

- material yang digunakan sebagai pelapis terdiri dari: serbuk besi (kadar Fe > 99%), serbuk aluminium (kadar Al > 90%) dan serbuk kromium (kadar Cr > 99%), sedangkan material *substrate* yang akan dilapisi terbuat dari

baja karbon AISI 1045 berbentuk cakram dengan diameter 10 mm dan tebal 3 mm,

- proses pepaduan mekanik dilakukan terhadap campuran serbuk Fe-50at.%Al dengan *variabel* komposisi unsur kromium: 0% Cr, 1% Cr dan 3% Cr dan *variabel* waktu penggilingan: 4 jam, 8 jam, 16 jam dan 32 jam,
- proses karakterisasi sampel dilakukan dengan menggunakan: *X-ray diffraction* (XRD), *scanning electron microscopy* (SEM), *energy dispersive X-ray* (EDX) dan alat uji kekerasan *vickers*.

