

# Percent basal variations and the time stirring the steering casting composite al-basal matrix on the hardness and density

Anang Ansyori<sup>1</sup>, Tumpal Ojahan R.<sup>1</sup>, Rizal Nur S.<sup>2</sup> dan Yusup Hendronursito<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Malahayati

<sup>2</sup>Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Malahayati

<sup>3</sup>Balai Penelitian Teknologi Mineral LIPI Lampung

tumpal\_ojahan@yahoo.com.

**Abstract.** Composite material consisting of two or more different, material into one, Aimed at improving the mechanical properties of material composite. Components composite consisting of the matrix and reinforcing. The matrix used material with reinforcing the basal stone in the form of particles. This research to analyze the influence of a change in parameter proceedings against the chemical composition, hardness and density. In the process casting steering casting many parameter involved that are important for determine the nature of physical or mechanical material. Parameters are a difference in temperature casting, time stirring and speed stirring. The composition of percent basal used 5%, 10%, 15%. stirring variation time 5 minutes, 10 minutes, 15 minutes. The speed of steering 500 rpm, as well as the basal 100 mesh. After through the process of testing and obtained the hardness on the highest 10 percent basal % and time stirring 15 minutes namely 145 HRB and value of the density 3,44 gr / cm<sup>3</sup>. From changes in the value of the density of hardness and prove that the process of change is the parameter percent basal and time steering when casting.

**Abstrak.** Material Komposit terdiri dari dua atau lebih material yang berbeda menjadi satu material, bertujuan untuk memperbaiki sifat mekanik dari material komposit. Komponen komposit terdiri dari matrix dan reinforcing, Matrix digunakan material Al dengan reinforcing berupa partikel batu basal. Penelitian ini untuk menganalisa pengaruh perubahan parameter proses terhadap komposisi kimia, kekerasan dan densitas. Dalam proses pengecoran stir casting banyak parameter yang terlibat yang berperan penting dalam menentukan sifat fisik maupun mekanik material. Parameter itu meliputi perbedaan suhu penuangan, waktu pengadukan dan kecepatan pengadukan. Komposisi persen basal yang digunakan 5%, 10%, 15%. Variasi waktu pengadukan 5 menit, 10 menit, 15 menit. Kecepatan stir 500 rpm, serta serbuk basal 100 mesh. Setelah melalui proses pengujian maka didapatkan nilai kekerasan tertinggi pada persen basal 10% dan waktu pengadukan 15 menit yaitu 145 HRB dan nilai densitas 3,44 gr/cm<sup>3</sup>. Dari perubahan nilai kekerasan dan densitas tersebut membuktikan bahwa terdapat pengaruh parameter proses perubahan persen basal dan waktu stir pada saat pengecoran.

**Kata kunci:** Material Matrix Komposit, Aluminium, Basal, *Hardness*, Densitas

© 2019. BKSTM-Indonesia. All rights reserved

## Pendahuluan

Sekarang ini perkembangan material banyak menjadi sorotan di dunia industri, khususnya untuk *advance material*, misalnya komposit aluminum atau paduan super lainnya. Banyak sekali aplikasi Aluminium dalam pembuatan bahan konstruksi umum dan alat-alat permesinan ataupun peralatan-peralatan lain dalam pabrik yang pemilihan bahannya belum sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan, misalnya diperlukan sifat yang kuat, keras, ringan dan tahan pada temperatur tinggi pada pemakaiannya. Sehingga banyak dikembangkan material-material komposit atau

paduan super lainnya untuk menjawab permasalahan tersebut.

Dengan berkembangnya teknologi material, persyaratan tersebut mampu dipenuhi oleh material komposit yaitu Aluminium-Metal Matrix Composites (AMCs). AMCs memiliki densitas yang lebih rendah, tahan korosi, kekuatan dan elastisitas lebih baik sehingga sifat mekanik yang diinginkan dapat diatur tergantung dari kombinasi matrik, penguat dan interface. Keunggulan inilah yang menjadi fokus perhatian utama para peneliti untuk menjadikan AMCs sebagai bahan pengganti material konvensional (Anam, 2013)[1].

Material komposit merupakan pencampuran antara dua atau lebih material yang berbeda secara makroskopik dimana satu material berfungsi sebagai reinforced dan satunya lagi sebagai matrik sehingga menghasilkan material baru yang lebih kuat dari material sebelumnya. Berdasarkan cara penguatannya komposit dibedakan menjadi tiga, yaitu komposit penguat partikel, komposit penguat serat, komposit penguat struktural (Arifin, 2017)[2]. Dari beberapa jenis penguat ini, pengembangan komposit pada penelitian ini adalah dengan penguat partikel, karena bahan yang digunakan adalah serbuk Basal.

Berdasarkan identifikasi batuan Basal yang dilakukan oleh Rendika Ferri K tahun 2011 [3], Basal adalah batuan beku vulkanik, yang berasal dari hasil pembekuan magma berkomposisi basa di permukaan atau dekat permukaan bumi. Menurut definisi resmi, basal didefinisikan sebagai batuan beku aphanitic yang mengandung, volume, kurang dari 20% kuarsa dan kurang dari 10% feldspathoid dan di mana setidaknya 65% dari felspar dalam bentuk plagioklas. Komposisi kimiawi: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>O, MnO<sub>2</sub>, MgO, CaO.

Di Lampung basal mempunyai persebaran yang merata. Basal Lampung mempunyai potensi yang sangat baik, khususnya Basal Lampung Timur. Berdasarkan karakterisasi yang dilakukan di BPTM-LIPI Tanjung Bintang, Basal Lampung Timur mengandung unsur Na 3,227; Mg 3,762 ; Al 15,545; Si 38,664; S 0,419; K 1,012; Ca 13,837; Ti 1,674; Cr 0,101; Mn 0,365; Fe 20,851.

**Tabel 1.** Komposisi Kimia Basal

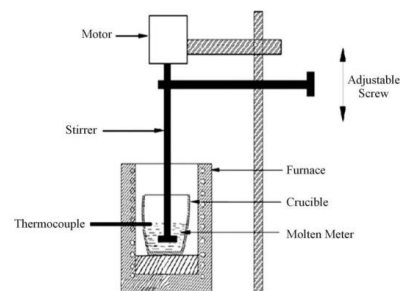
Unsur	Kadar (%)
Na	3,227
Mg	3,762
Al	15,545
Si	38,664
S	0,419
K	1,012
Ca	13,837
Ti	1,674
Cr	0,101
Mn	0,365
Fe	20,851
Sr	0,113

Nidal Mehyar dan Marwan Madanat di tahun 2015 [4] pada penelitiannya yang bertajuk Status Mineral dan Peluang Masa Depan, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Yordania membahas Batu Basalt sebagai bahan yang memiliki sifat dasar kualitas basal seperti tingginya ketahanan abrasi/aus, kekuatan tekan dan ketahanan reaksi dari bahan kimia. Serta basal

merupakan bahan yang memiliki prospek bagus sebagai bahan komposit, karena basal tidak mengeluarkan racun saat bereaksi dengan bahan kimia. Basal tidak mudah terbakar dan ketika bereaksi dengan bahan kimia tidak merusak kesehatan dan lingkungan.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh M Ayyanar Raja dkk [5] yang dilakukan di Bharathidasan University, India tahun 2017 dengan judul *Wear resistance of Basal particulate reinforced stir-cast Al7075 metal matrix composites*, terjadi kenaikan nilai kekerasan dari material yang di tambahkan serbuk Basal sebagai *reinforced*. Pada nilai ketahanan aus material terjadi peningkatan sesuai dengan penambahan % Basal sebagai *reinforced*.

Proses stir casting adalah salah satu metode pembuatan material komposit dengan mencampurkan bahan material disaat material dalam keadaan mencair, dimana pengadukannya secara mekanik. Proses pengecoran stir casting ada parameter yang berperan penting dalam menentukan sifat fisik maupun mekanik material. Parameter itu meliputi perbedaan suhu penuangan, waktu pengadukan dan kecepatan pengadukan ( Arifin, 2017)[2].



**Gambar 1.** Skema Eksperimental Mesin *Stir casting* (ASM, 1992)[6]

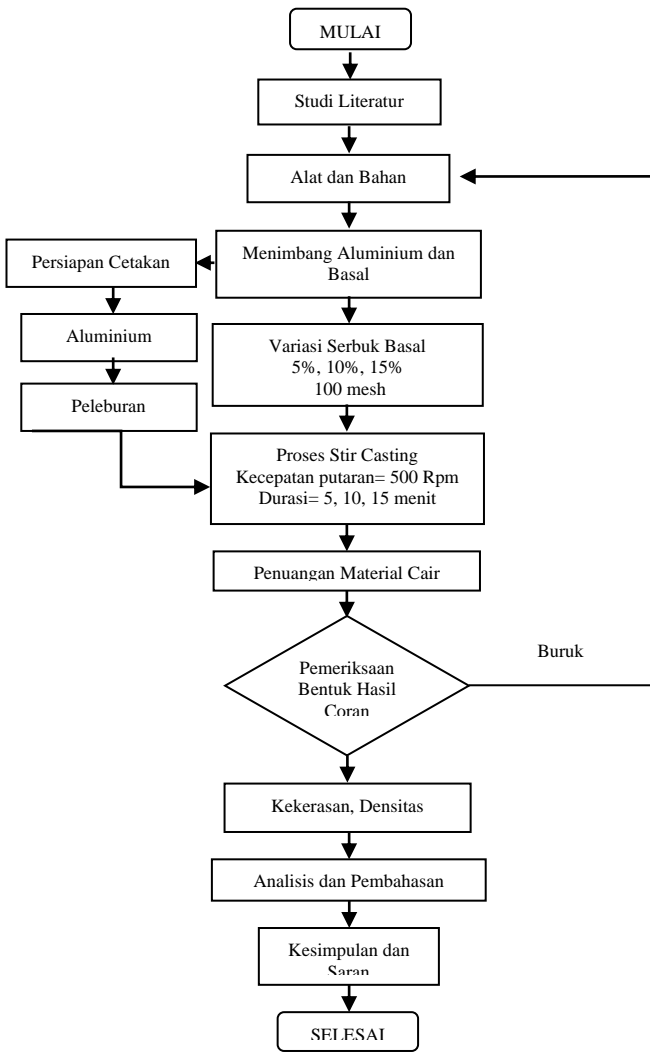
Pada penelitian ini Al yang dipakai adalah Al scrap basic otomotif, yang telah di karakteristik dengan *Spektroskopi Emisi Optik* (OES).

**Tabel 2.** Komposisi Kimia Al base

Unsur	Kadar (%)
Al	77,1
Na	0,004
Sr	0,575

**Metode Penelitian**

Secara umum metode penelitian ini sebagai berikut.



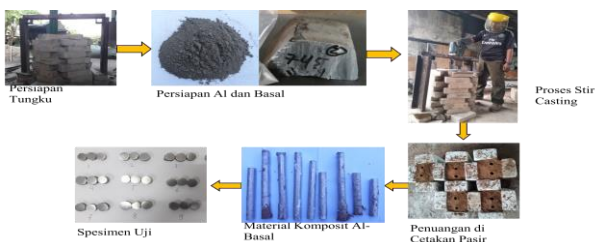
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Tabel 3. Parameter Penelitian

Sampel	% Basal	Waktu (menit)	Mesh
1	5%	5	100
2	10%	15	100
3	15%	10	100

## Hasil dan Pembahasan

### 1. Proses Stir Casting



Gambar 2. Proses Pengecoran

### 2. Komposisi Kimia

Hasil komposisi kimia material matriks komposit setelah dilakukan proses stir casting sebagai berikut.

Tabel 4. Komposisi Kimia Komposit

Unsur	Paduan Al-Basal		
	Sampel		
	1	2	3
Al	77,6	82,5	84
Na	0,0066	0,0052	0,0056
Sr	0,546	0,148	0,0017
Si	0	8,83	8,94
Fe	0	1,02	1,41
Cu	0	2,42	1,89
Zn	0	2,38	2,34
Mg	0	0,158	0,0898
Mn	0	0,159	0,185
Ca	0	0,02	0,0084

### 3. Uji Kekerasan HRB

Hasil pengujian kekerasan material komposit Al-Basal sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Kekerasan

Sampel	Nilai (HRB)
Raw	54
1	101
2	145
3	135

### 4. Uji Densitas

Hasil pengujian densitas dengan menggunakan metode archimedes.

Tabel 6. Hasil Uji Densitas

Sampel	Densitas (gr/cm <sup>3</sup> )
R	2,73
1	2,10
2	3,44
3	2,23

## Kesimpulan

Setelah melalui proses pengujian maka didapatkan nilai kekerasan tertinggi pada persen basal 10% dan waktu pengadukan 15 menit yaitu 145 HRB dan nilai densitas 3,44 gr/cm<sup>3</sup>. Dari perubahan nilai kekerasan dan densitas tersebut membuktikan bahwa terdapat pengaruh parameter proses perubahan persen basal dan waktu stir pada saat pengecoran.

### **Penghargaan**

Terimakasih kepada seluruh peneliti, staf dan karyawan Balai Penelitian Teknologi Mineral LIPI Lampung yang telah membantu penelitian ini.

### **Referensi**

- [1] Anam, Syaiful dan Sulardjaka. 2013. Kekerasan dan Kekuatan Bending Komposit Alumunium yang Diperkuat Serbuk Besi Produk Proses Stir Casting.
- [2] Arifin, Amir dan Junaidi. 2017. Pengaruh Parameter Stir Casting Terhadap Sifat Mekanik Alumunium Metal Metrik Composite (AMC). Palembang: Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- [3] Rendika, Ferri K. 2011. *Geologi dan Mineralogi Tanah*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- [4] Mehyar, Nidal dan Marwan Madanat. 2015. Mineral Status and Future Opportunity, Basalt. Yordania: Ministry Of Energy And Mineral Resources.
- [5] Ayyanar Raja M., dkk. 2017. Wear Resistance Of Basalt Particulate-Reindorced Stir-Cast Al7075 Metal Matrix Composite. Bharathidasan University: India.
- [6] ASM team. 1992. ASM Metal Handbook Volume 15 Casting“, American Society for Metals, Formerly Ninth Edition. Amerika: The United States of America.