

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, pembahasan akan dititik beratkan pada sifat-sifat yang ditunjukkan oleh benda hasil pengelasan yang menyangkut sifat fisis dan mekanis benda hasil pengelasan yang dikaitkan dengan seluruh aspek yang terlibat selama berlangsungnya proses pengelasan.

4.1. Uji Komposisi (*spectro*)

Pengujian komposisi material ini dilakukan untuk memastikan bahwa pemilihan bahan yang digunakan untuk pengujian sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian ini menggunakan alat yang disebut dengan *optical emission Spectroscopy* (OES) dan dilakukan di Universitas Gajah Mada (UGM) Yogyakarta. Dari hasil pengujian yang dilakukan didapatkan hasil



Gambar 4.1. Spesimen Hasil Uji Komposisi

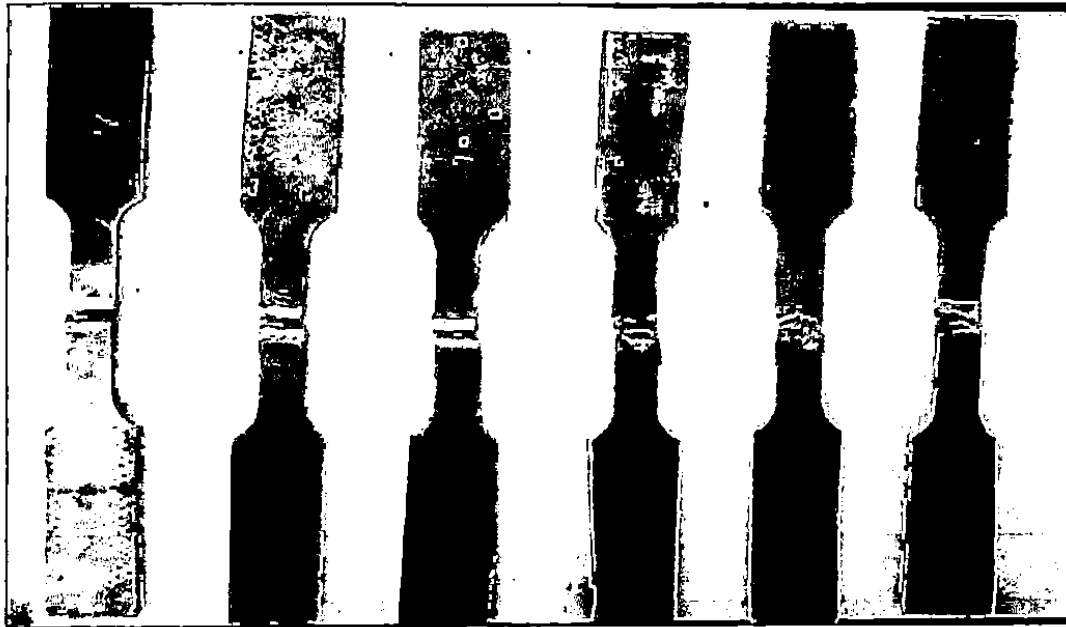
Berdasarkan dari pengujian komposisi dapat disimpulkan bahwa jumlah Al hasil uji komposisi adalah 97.76 % dan berdasarkan tabel uji komposisi jumlah Mg yang paling banyak dalam Al paduan adalah 1.7531 % dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa alumunium tersebut aluminium seri 5xxx (Al-Mg).

4.2. Pengujian Tarik

Data yang didapat dalam pengujian ini dapat ditunjukkan oleh tabel. Dalam pengujian tarik ini akan didapatkan besar beban maksimum pada material hasil pengelasan saat mengalami plastisitas hingga putus.

Tabel 7. Hasil Uji Tarik Al-Mg seri 5xxx

Arus	Waktu	Hasil
70 A	2 Menit	15.3 %
		7.6 %
	3 Menit	15.9 %
		9.1 %
	4 Menit	21.3 %
		18.2 %



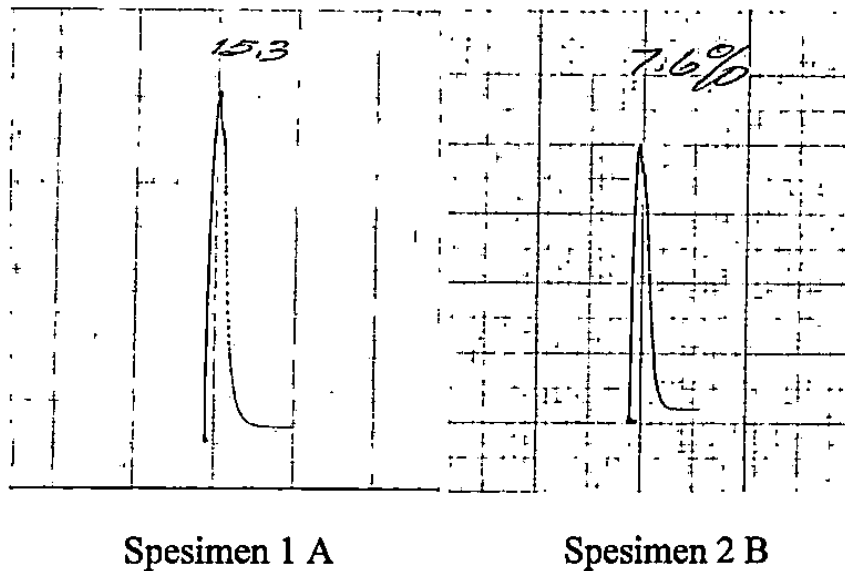
Gambar 4.2. Spesimen Setelah Uji Tarik Al-Mg

4.3. Hasil Uji Tarik Pada Al-Mg

Prinsip dari pengujian tarik yaitu sampel atau benda uji dengan ukuran dan bentuk tertentu ditarik dengan beban kontinyu sambil diukur pertambahan panjangnya. Data yang didapat berupa perubahan panjang dan perubahan beban yang selanjutnya ditampilkan dalam bentuk grafik tegangan-regangan, sebagaimana ditunjukkan oleh tabel. Dalam pengujian tarik ini akan didapatkan besar beban maksimum pada material hasil pengelasan saat mengalami plastisitas hingga putus.

4.4. Penghitungan Hasil Uji tarik

Penghitungan ini dilakukan untuk mengetahui berapa hasil yang diperoleh dari pengujian tarik yang telah di laksanakan. Penghitungang ini di ambil dari data pengujian dari 6 spesimen dan 3 variasi waktu yang berbeda dimana hasilnya yang telah didapat yang ada pada gambar dan



Gambar 4.3. Grafik Hasil Uji Tarik Dengan Pengelasan Waktu 2 Menit

A. Spesimen Uji tarik 1 Waktu 2 Menit

a. Tegangan bahan spesimen uji tarik 1

Tebal spesimen (t) = 2 mm

Lebar spesimen (l) = 12,1 mm

Beban yang terpasang = 2000kg

Hasil uji tarik = 15,3%

Panjang spesimen sebelum di uji (L_0) = 70,35 mm

Panjang spesimen sesudah di uji (L_1) = 73 mm

$$\sigma = 12.64 \frac{kg}{mm^2} \times 9,8 \frac{m}{s^2}$$

$$\sigma = 123.87 Mpa$$

b. Menentukan Regangan

$$\begin{aligned} \epsilon &= \frac{Li - Lo}{Lo} \times 100\% \\ &= \frac{73 - 70,35}{70,35} \times 100\% \\ &= \frac{2,65}{70,35} \times 100\% \\ &= \frac{265}{70,35} \end{aligned}$$

$$\epsilon = 3,76\%$$

c. Menentukan modulus Elastisitas

$$\begin{aligned} E &= \frac{\sigma}{\epsilon} \\ &= \frac{123,87 Mpa}{3,76\%} \\ &= \frac{123,87 Mpa}{0,0376} \\ &= \frac{3294,41 Mpa}{1000} \end{aligned}$$

$$E = 3,294 Gpa$$

B. Spesimen Uji tarik 2 Waktu 2 Menit

Beban yang terpasang = 2000 kg

Hasil uji tarik = 7,6 %

Panjang spesimen sebelum di uji (L_0) = 70,8 mm

Panjang spesimen sesudah di uji (L_i) = 72,4 mm

$$A = t \times l$$

$$A = 2 \times 12,1 = 24,2 \text{ mm}$$

$$P = \frac{7,6}{100} \times 2000 \text{ kg} = 152 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{P}{A} \times g$$

$$= \frac{152}{24,2} = 6,28 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 6,28 \text{ kg/mm}^2 \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$\sigma = 61,54 \text{ Mpa}$$

b. Menentukan Regangan

$$\epsilon = \frac{L_i - L_0}{L_0} \times 100\%$$

$$= \frac{72,4 - 70,8}{70,8} \times 100\%$$

$$= \frac{1,6}{70,8} \times 100\%$$

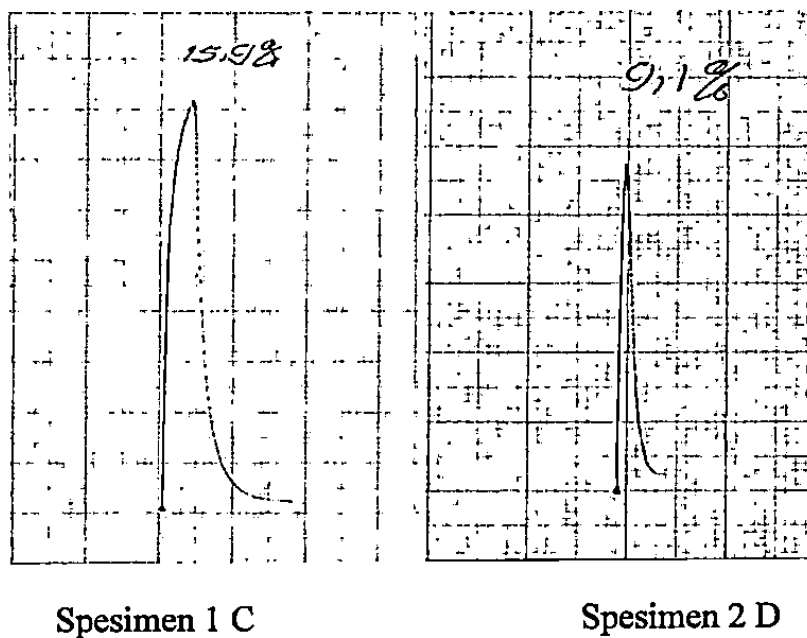
$$= \frac{160}{70,8}$$

$$\epsilon = 2,25\%$$

c. Menentukan modulus Elastisitas

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{61,54 \text{ Mpa}}{2,25\%} \\
 &= \frac{61,54 \text{ Mpa}}{0,0225} \\
 &= 2735,11 \text{ Mpa} \\
 &= \frac{2735,11 \text{ Mpa}}{1000} \\
 &= 2,735 \text{ Gpa}
 \end{aligned}$$



Gambar 4.4. Grafik Hasil Uji Tarik Dengan Pengelasan Waktu 3 Menit

C. Spesimen Uji tarik 1 waktu 3 menit

- a. Tegangan bahan spesimen uji tarik 1

Tebal spesimen (t) = 2 mm

Lebar spesimen (l) = 12,35 mm

Beban yang terpasang = 2000 kg

Modulus = 150.000

Panjang spesimen sebelum di uji (L_o) = 70 mm

Panjang spesimen sesudah di uji (L_i) = 71,5 mm

$$A = t \times l$$

$$A = 2 \times 12,35 = 24,7 \text{ mm}$$

$$P = \frac{15,9}{100} \times 2000 \text{ kg} = 318 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{P}{A} \times g$$

$$= \frac{318}{24,7} = 12,87 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 12,87 \text{ kg/mm}^2 \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$\sigma = 126,12 \text{ Mpa}$$

b. Menentukan Regangan

$$\epsilon = \frac{L_i - L_o}{L_o} \times 100\%$$

$$= \frac{71,5 - 70}{70} \times 100\%$$

$$= \frac{1,5}{70} \times 100\%$$

$$= \frac{160}{70}$$

$$\epsilon = 2,14\%$$

c. Menentukan modulus Elastisitas

$$= \frac{126,12 \text{ Mpa}}{0,0214}$$

$$= \frac{5893,45 \text{ Mpa}}{1000}$$

$$E = 5,893 \text{ Gpa}$$

D. Spesimen Uji tarik 2 Waktu 3 Menit

- a. Tegangan bahan spesimen uji tarik 2

$$\text{Tebal spesimen (t)} = 2 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar spesimen (l)} = 12,1 \text{ mm}$$

$$\text{Beban yang terpasang} = 2000 \text{ kg}$$

$$\text{Hasil uji tarik} = 15,9 \%$$

$$\text{Panjang spesimen sebelum di uji (Lo)} = 69,9 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang spesimen sesudah di uji (Li)} = 71,5 \text{ mm}$$

$$A = t \times l$$

$$A = 2 \times 12,1 = 24,2 \text{ mm}$$

$$P = \frac{9,1}{100} \times 2000 \text{ kg} = 182 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{P}{A} \times g$$

$$= \frac{182}{24,2} = 7,52 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 7,52 \text{ kg/mm}^2 \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$\sigma = 73,69 \text{ Mpa}$$

- b. Menentukan Regangan

$$\epsilon = \frac{Li - Lo}{Lo} \times 100\%$$

$$= \frac{71,5 - 69,9}{69,9} \times 100\%$$

$$= \frac{1,6}{69,9} \times 100\%$$

$$= \frac{160}{69,9}$$

$$\epsilon = 2,28\%$$

c. Menentukan modulus Elastisitas

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

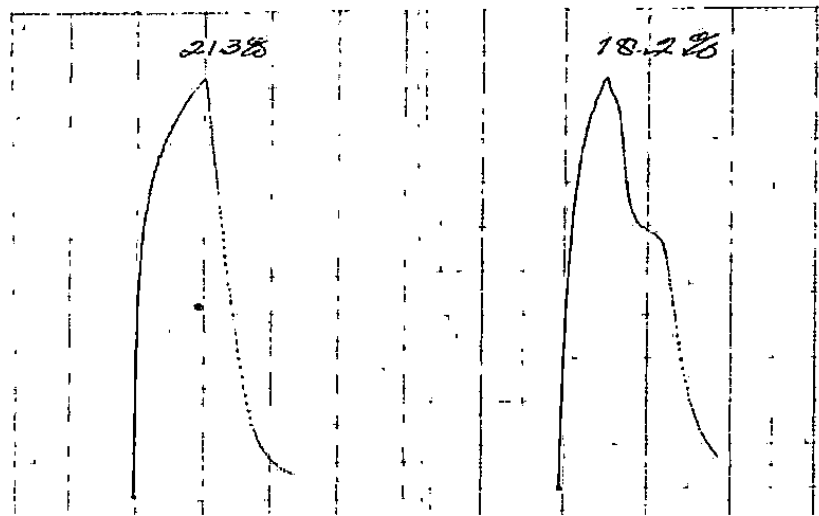
$$= \frac{73,69 \text{ Mpa}}{2,28\%}$$

$$= \frac{73,69 \text{ Mpa}}{0,0228}$$

$$= 3232,01 \text{ Mpa}$$

$$= \frac{3232,01 \text{ Mpa}}{1000}$$

$$E = 3,232 \text{ Gpa}$$



Spesimen 1 E

Spesimen 2 F

Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji Tarik Dengan Pengalasan Waktu 4 Menit

$$= \frac{3,8}{70} \times 100\%$$

$$= \frac{380}{70}$$

$$\epsilon = 5,42\%$$

c. Menentukan modulus Elastisitas

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

$$= \frac{168,95 \text{ Mpa}}{5,42\%}$$

$$= \frac{168,95 \text{ Mpa}}{0,0542}$$

$$= \frac{3117,15 \text{ Mpa}}{1000}$$

$$E = 3,117 \text{ Gpa}$$

F. Spesimen Uji tarik 2 Waktu 4 Menit

a. Tegangan bahan spesimen uji tarik 2

$$\text{Tebal spesimen (t)} = 2 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar spesimen (l)} = 12,3 \text{ mm}$$

$$\text{Beban yang terpasang} = 2000 \text{ kg}$$

$$\text{Hasil uji tarik} = 21,3 \%$$

$$\text{Panjang spesimen sebelum di uji (Lo)} = 70,25 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang spesimen sesudah di uji (Li)} = 74,15 \text{ mm}$$

$$A = t \times l$$

$$A = 2 \times 12,3 = 24,6 \text{ mm}$$

$$P = \frac{18,2}{100} \times 2000 \text{ kg} = 364 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{P}{A} \times g \\ &= \frac{364}{24,6} = 14,79 \text{ kg/mm}^2 \\ &= 14,79 \text{ kg/mm}^2 \times 9,8 \text{ m/s}^2 \\ &= 144,94 \text{ Mpa}\end{aligned}$$

b. Menentukan Regangan

$$\begin{aligned}\epsilon &= \frac{L_i - L_o}{L_o} \times 100\% \\ &= \frac{74,15 - 70,25}{70,25} \times 100\% \\ &= \frac{3,9}{70,25} \times 100\% \\ &= \frac{3,90}{70,25} \\ \epsilon &= 5,55\%\end{aligned}$$

c. Menentukan modulus Elastisitas

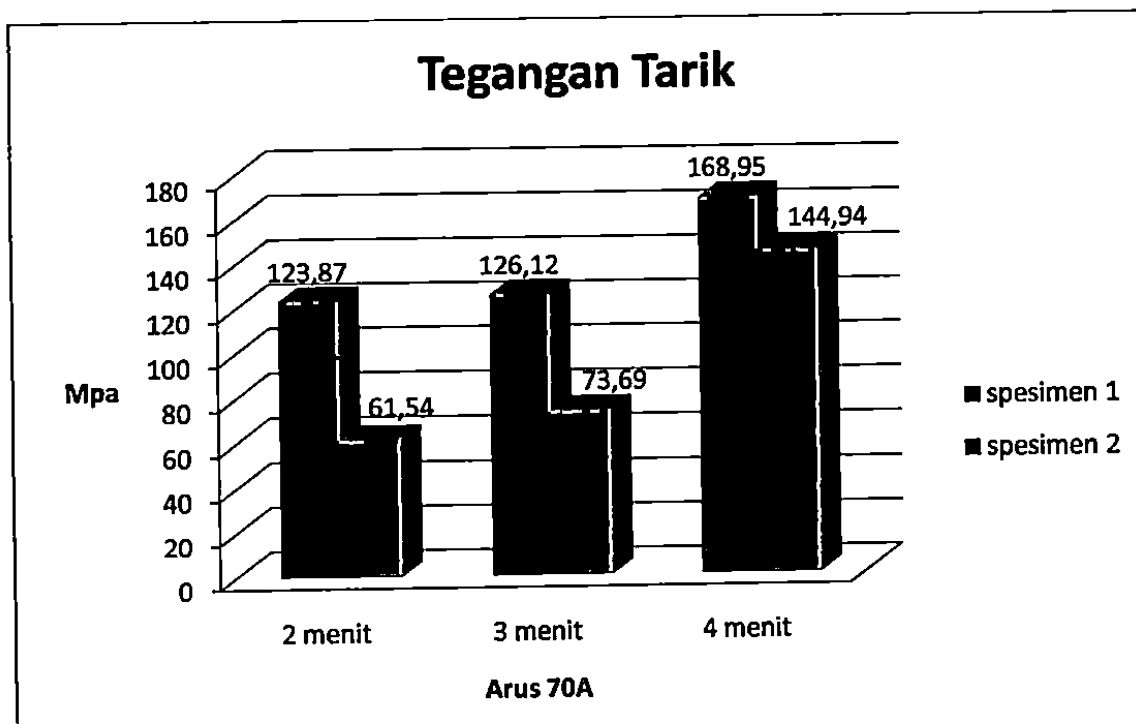
$$\begin{aligned}E &= \frac{\sigma}{\epsilon} \\ &= \frac{144,94 \text{ Mpa}}{5,55\%} \\ &= \frac{144,94 \text{ Mpa}}{0,0555} \\ &= 2611,53 \text{ Mpa} \\ &= \frac{2611,53 \text{ Mpa}}{1000} \\ E &= 2,611 \text{ Gpa}\end{aligned}$$

4.5. Grafik Hasil Penghitungan Uji Tarik

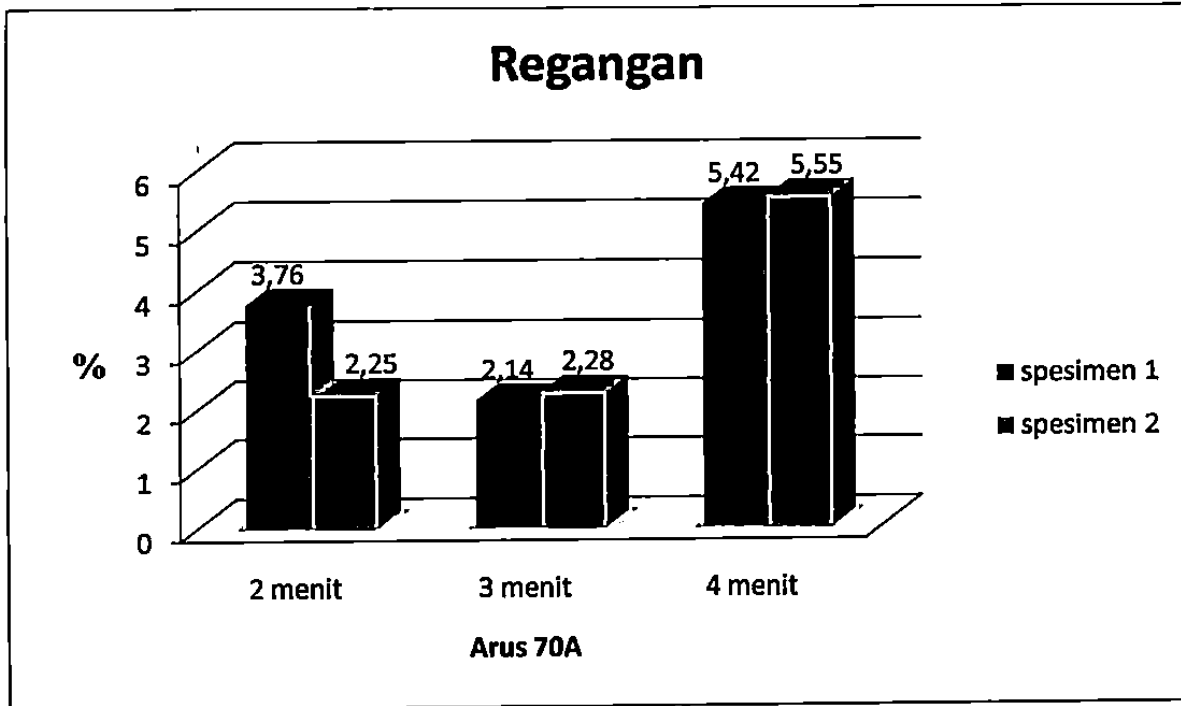
Setelah diperoleh data dan hasil penghitungan kemudian dilakukan pembuatan tabel dan grafik yang di olah dan disajikan seperti pada tabel 6 dan gambar 4.6 – 4.8 yang ada di bawah ini.

Tabel 8. Hasil Penghitungan Uji Tarik Dengan Pengelasan Waktu Berbeda

No	Arus	Waktu	Spesimen	σ (Mpa)	ϵ (%)	E (Gpa)
1	70A	2 Menit	1	123,87	3,76	3,294
2			2	61,54	2,25	2,735
3		3 Menit	1	126,12	2,14	5,893
4			2	73,69	2,28	3,232
5		4 Menit	1	168,95	5,42	3,117
6			2	144,94	5,55	2,611
7	Rata - Rata			116,517	3,567	3,480



Gambar 4.6. Grafik Kekuatan Uji Tarik Al-Mg



Gambar 4.7. Grafik Regangan Uji Tarik Al-Mg

