

KARAKTERISTIK SIFAT MEKANIK DAN TITIK LELEH CAMPURAN PARAFFIN WAX – SOY WAX

Is Prima Nanda, Adjar Pratoto, Jody Yudha Pratama

Program Studi Teknik Mesin Universitas Andalas

Jl. Limau Manis Kecamatan Pauh, Padang, 25163

Sumatera Barat, Indonesia

primananda@eng.unand.ac.id

Abstrak

Industri pengecoran logam terdapat banyak di Indonesia, beserta produk yang dihasilkan beragam seperti kembang loyang, komponen berbentuk rumit serta dimensi yang kecil. Salah satu industri pengecoran yang berada di Sungai Puar, Sumatera Barat dengan jenis *Investment Casting*. Pada industri cor Sungai Puar ini melakukan pengecoran kuningan dengan hasil produk cetakan kembang loyang dan masih banyak lainnya dengan menggunakan pola lilin berbahan lilin lebah, akan tetapi jika lilin lebah ini terkadang terhenti produksinya sehingga mengganggu produksi pengecoran di Sungai Puar ini maka dari itu diperlukan penelitian penggunaan lilin kedelai sebagai pengganti alternatif saat lilin lebah terhenti produksinya. Pada penelitian ini mendapatkan sifat mekanik dan titik leleh campuran lilin paraffin dan lilin kedelai yang akan di uji adalah lilin kedelai dengan presentase 0% , 15% , 25% , 35% dalam campuran lilin paraffin dan lilin kedelai, sifat mekanik yang didapatkan dengan pengujian tarik menggunakan uji tarik mini serta mendapatkan titik leleh dengan pengujian titik leleh menggunakan termokopel tipe K. Pengujian dilakukan dengan 3 spesimen tiap variasi sampel. Hasil pengolahan data didapatkan bahwa pada setiap penambahan lilin kedelai pada campuran lilin maka nilai kekuatan tarik , modulus elastisitas serta titik leleh akan mengalami penurunan, nilai kekuatan tarik, modulus elastisitas serta titik leleh yang tertinggi pada variasi sampel paraffin wax 100% dengan nilai kekuatan tarik 0,85 MPa, modulus elastisitas 71,16 MPa dan titik leleh sebesar 54,9 °C dan nilai kekuatan tarik , modulus elastisitas serta titik leleh yang terendah pada variasi sampel paraffin wax 65% dan soy wax 35% dengan nilai kekuatan tarik 0,334 MPa, modulus elastisitas 45,33 MPa dan titik leleh sebesar 51,7 °C.

Kata Kunci : Pola Lilin, Lilin Paraffin , Soy wax.

I. PENDAHULUAN

Kembang loyang merupakan salah satu kue tradisional Indonesia. Nama kembang goyang berasal dari teknik yang digunakan dalam membuatnya dengan membutuhkan cetakannya ^[1], Umumnya pembuatan pola cetakan kembang loyang ini dilakukan dengan cara pengecoran. Pengecoran adalah proses produksi yang mengubah bahan baku dengan mencairkan materialnya dan menuangkan ke dalam cetakan yang diinginkan. Pengecoran terdiri dari dua jenis yaitu *Expendable Mold Casting* dan *Multiple-Use Casting*. *Expendable mold Casting* adalah salah satu jenis pengecoran menggunakan cetakan yang hanya bisa dipakai sekali saja seperti pengecoran presisi (*Investment Casting*).^[2]

Pembuatan cetakan kembang loyang ini terdapat di salah satu industri pengecoran Sumatera Barat yaitu industri pengecoran sungai puar. Industri pengecoran yang berada daerah Gunung Marapi Sungai Puar Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. Industri pengecoran sungai puar ialah industri pengecoran berskala rumah tangga dan menggunakan metode pengecoran secara tradisional. Pada Industri ini produk cor yang digunakan berbahan dasar kuningan. Industri pengecoran sungai puar menggunakan metode *investment casting*, *Investment Casting* merupakan proses pengecoran logam yang memakai pola sekali pakai yaitu dengan menggunakan pola lilin. *Investment Casting* mampu membuat geometri

produk yang rumit dan toleransi ukuran yang tinggi, dan produk yang dihasilkan lebih berkualitas, serta digunakan untuk produksi massal.^[3]

Pada industri pengecoran sungai puar memproduksi cetakan kembang loyang dengan menggunakan pola lilin. Pola ditinjau dari bahannya dapat dibagi menjadi beberapa jenis, salah satunya adalah pola lilin yang digunakan pada industri pengecoran sungai puar. Pola lilin adalah pola yang berbahan dasar lilin dalam membentuk pola rumit, kecil, dan jumlah banyak Pola lilin pada *investment casting* biasanya digunakan untuk memproduksi coran dalam jumlah banyak.^[4] Pola lilin digunakan hanya sekali pakai dengan cara dilelehkan pada cetakan dan dibuang. Pada pengecoran industri sungai puar, pola lilin yang digunakan ialah lilin lebah.

Lilin lebah ialah salah satu bahan yang diperlukan pada industri pengecoran sungai puar yang mana lilin lebah ini digunakan dalam pembuatan pola pada cetakan, lilin lebah yang biasa digunakan terkadang terhenti produksinya atau sulit untuk ditemukan maka tidak ada opsi atau lilin alternatif pada industri pengecoran sungai puar. Maka dari itu terganggunya produksi cetakan dari pengecoran yang mengakibatkan terhentinya kegiatan produksinya.

Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut akan penggunaan lilin *paraffin* dan lilin kedelai (*soy wax*) yang mana data yang dihasilkan

dapat berguna seperti sifat mekanik dan titik leleh yang berguna pada saat pembentukan dan pembakaran cetakan sebagai alternatif atau opsi pada industri pengecoran Sungai Puar sehingga produksi pengecoran Sungai Puar tidak terhambat lagi karena terhentinya produksi lilin lebah

II. METODOLOGI

2.1 Rancangan Percobaan

Bagian ini menjelaskan rancangan percobaan yang akan dilakukan pada penelitian ini, pada penelitian ini akan memakai material *paraffin wax* dan *soy wax* yang akan dilakukan pengujian tarik dan uji titik leleh. Untuk campuran *paraffin wax* – *soy wax* akan divariasikan persentase komposisi *soy wax* pada campuran *paraffin wax* – *soy wax* dengan perbandingan :

Tabel 1. Persentase komposisi

Pengujian (sampel)	Paraffin Wax	Soy Wax
A	100%	0%
B	85%	15%
C	75%	25%
D	65%	35%

2.2 Alat dan Bahan

1. Timbangan digital

Timbangan digital ini digunakan untuk menimbang massa spesimen yang akan diuji.



Gambar 1. Timbangan digital

2. Pemotong Spesimen

Alat pemotong spesimen yang digunakan bisa berupa pisau cutter.



Gambar 2. Pisau cutter

3. Wajan dan Kompor

Wajan dan kompor digunakan untuk melebur lilin yang ingin dibentuk dalam cetakan serta tempat mencampurkan lilin parafin dan lilin kedelai



Gambar 3. Wajan dan Kompor

4. Uji Tarik Mini

Alat uji Tarik Mini digunakan untuk mengetahui sifat mekanik dari pola lilin yang terbentuk.



Gambar 4. Alat uji tarik mini

5. Termokopel tipe K

Thermocouple digunakan untuk mengukur temperatur pada titik leleh. *Thermocouple* yang digunakan adalah *thermocouple* tipe-K.



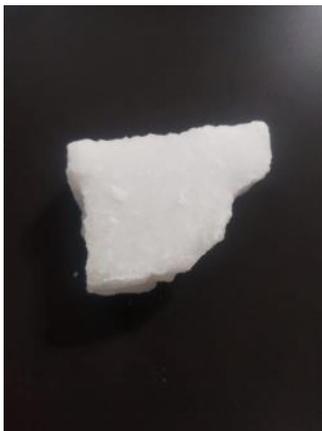
Gambar 5. Thermocouple tipe-K.

- 6. 3D printer
3D printer digunakan untuk membuat cetakan spesimen ASTM D638 untuk pengujian tarik.



Gambar 6. 3D Printer

- 7. Lilin Paraffin
Lilin paraffin yang digunakan pada pengujian yaitu sebagai komposisi lilin utama pada paduan pola lilin.. Lilin ini akan dilebur di dalam wajan dan akan dicampur dengan lilin kedelai.



Gambar 7. Lilin Paraffin

- 8. Lilin Kedelai (soy wax)
Digunakan sebagai unsur tambahan pada pola lilin dengan persentasi 15% ; 25% ; dan 35%.



Gambar 8. Lilin Kedelai

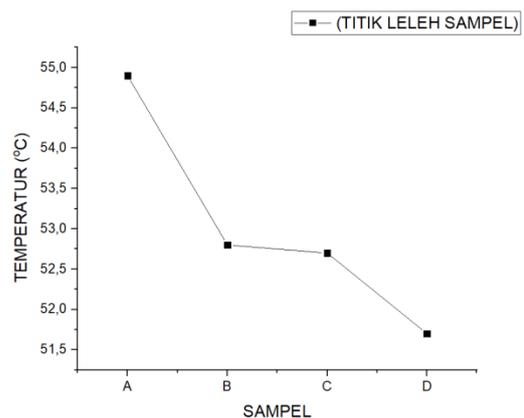
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Titik Leleh Campuran Paraffin Wax – Soy Wax

Tabel 2. Titik leleh

No	Sampel	Titik Leleh (Celcius)	Rata-rata Titik Leleh (Celcius)
1	A	55,2	54,9
		54,8	
		54,7	
2	B	52,6	52,8
		53	
		52,9	
3	C	52,8	52,7
		52,6	
		52,9	
4	D	51,5	51,7
		51,7	
		52,1	

Pengujian titik leleh bertujuan mengetahui perubahan temperatur titik leleh pada tiap variasi. Pengujian titik leleh menggunakan termokopel tipe K, pada tiap variasi sampel dilakukan pengujian dengan 3 spesimen yang didapatkan hasil pengujian titik leleh pada keempat sampel didapatkan berkisar 55°C - 51 °C . Titik leleh ini mendekati atau bisa disebut sesuai dengan standar lilin menurut SNI yaitu berkisaran 42°C - 60 °C [9]. Titik leleh tertinggi didapatkan pada sampel A dengan variasi komposisi 100% *paraffin wax* yaitu 54,9°C, sedangkan pada titik leleh terendah didapatkan pada sampel D dengan variasi komposisi 65% *paraffin wax* dan 35% *soy wax* yaitu 51,7°C. Semakin tinggi persentase *soy wax* pada sampel maka nilai titik leleh akan semakin menurun, dapat disimpulkan hubungan antara persentase *soy wax* pada sampel berbanding terbalik titik leleh.



Gambar 9. Grafik temperatur titik leleh

3.2 Sifat Mekanik Campuran Paraffin Wax – Soy Wax

Tabel 3. Kekuatan Tarik

No	Sampel	Kekuatan Tarik (Mpa)	Rata-rata Modulus Elastisitas (Mpa)
1	A	0,850	71,16
2	B	0,778	59,50
3	C	0,701	48,33
4	D	0,334	45,33

Pada pengujian tarik didapatkan kekuatan tarik terbesar adalah 0,85 MPa dengan sampel 100% *paraffin wax*. Pada campuran *paraffin wax* dan *soy wax* yang dilakukan pengujian tarik didapatkan kekuatan tarik terbesar adalah 0,778 MPa dengan sampel 85% *paraffin wax* dan 15% *soy wax*, dan kekuatan tarik terkecil adalah 0,334 MPa dengan sampel 65% *Paraffin wax* dan 35% *soy wax*. Pada pengujian tarik didapatkan modulus elastisitas terbesar adalah 71,16 MPa dengan sampel 100% *paraffin wax*. Pada campuran *paraffin wax* dan *soy wax* yang dilakukan pengujian tarik didapatkan modulus elastisitas terbesar adalah 59,5 MPa dengan sampel 85% *Paraffin wax* dan 15% *soy wax*, dan modulus elastisitas terkecil adalah 45,33 MPa dengan sampel 65% *paraffin wax* dan 35% *soy wax*. Pada hasil pengujian tarik didapatkan kekuatan tarik dan modulus elastisitas, hasil kekuatan tarik yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa nilai kekuatan tarik berbanding terbalik dengan makin banyaknya persentase penambahan *soy wax* pada sampel campuran lilin maka kekuatan tarik akan menurun nilainya, hal ini juga seiring dengan modulus elastisitas yang dengan makin banyaknya persentase penambahan *soy wax* pada sampel campuran lilin maka modulus elastisitas akan menurun nilainya. Hasil pengujian tarik ini memiliki karakteristik yang sama dengan penelitian sebelumnya yang mana pada penelitiannya menggunakan campuran lilin paraffin dan lilin lebah dan didapatkan penurunan sifat mekanik dari pengujian tarik pada setiap penambahan lilin lebah pada campuran lilinnya.^[4]

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kekuatan tarik memiliki nilai tertinggi pada sampel A dengan 100% *paraffin wax* – 0% *soy wax* bernilai 0,778 MPa dan kekuatan tarik terendah pada sampel D dengan 65% *paraffin wax* dan 35% *soy wax* bernilai 0,334 MPa.
2. Modulus elastisitas memiliki nilai tertinggi pada sampel A dengan 100% *paraffin wax* – 0% *soy wax* bernilai 71,16 MPa dan modulus elastisitas terendah pada sampel D dengan 65% *paraffin wax* dan 35% *soy wax* bernilai 45,33 MPa.

3. Titik leleh memiliki nilai tertinggi pada sampel A dengan 100% *paraffin wax* bernilai 54,9°C, sedangkan pada tiap penambahan *soy wax* pada sampel mengalami penurunan nilai titik leleh, yang mana titik leleh terendah pada sampel D dengan 65% *paraffin wax* dan 35% *soy wax* bernilai 51,7°C.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. E. Fuadah and C. Anna, “Pengaruh penambahan tepung bekatul terhadap mutu organoleptik kue kembang goyang,” *e-journal Boga*, vol. 5, no. 3, pp. 18–26, 2016.
- [2] F. M. Rohman, S. Indra, and Soeharto, “Pengaruh Variasi Komposisi Serbuk Kayu Dengan Pengikat Semen Pada Pasir Cetak Terhadap Cacat Porositas Dan Kekasaran Permukaan Hasil Pengecoran Aluminium Alloy 6061,” *J. Tek. Pomits*, vol. 1, no. 2, pp. 4–8, 2014.
- [3] J. William D. Callister, *Materials Science and Engineering: An Introduction*, 9th ed. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1988.
- [4] H. A. D. I. Chairi, “pola lilin investment casting,” 2019.
- [5] S. R. S. serope Kalpakjian, *Manufacturing Engineering and Technology*, Seventh. Illinois Institute of Technology, 2009.
- [6] R. A. K. JT. Black, *DeGarmo’s Materials and Processes in Manufacturing*, Eleventh. United States of America: John Wiley & Sons, Inc, 2012.
- [7] N. S. Filhan, “pengaruh komposisi ceramic slurry terhadap nilai permeabilitas dan kualitas produk coran kuningan menggunakan investment casting di industri pengecoran sungai pua,” Universitas Andalas, 2020.
- [8] Y. Umardani, “Pemanfaatan Abu Vulkanik Gunung Kelud Sebagai Bahan Aditif Dalam Pembuatan Cetakan Pengecoran Logam,” *Rotasi*, vol. 17, no. 1, p. 52, 2015, doi: 10.14710/rotasi.17.1.52-56.
- [9] N. Rusli and Y. W. R. Rerung, “Formulasi Sediaan Lilin Aromaterapi Sebagai Anti Nyamuk Dari Minyak Atsiri Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) Kombinasi Minyak Atsiri Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle),” *J. Mandala Pharmacon Indones.*, vol. 4, no. 1, pp. 68–73, 2018, doi: 10.35311/jmpi.v4i1.26.
- [10] S. Octariani, D. Mayasari, and A. M. Ramadhan, “Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences,” *Proceeding Mulawarman Pharm. Conf.*, no. April 2021, pp. 135–138, 2021.