

Analisa Pengaruh Variasi Perbandingan Campuran Antara Air Dan Garam Sebagai Media Pendingin Terhadap Kekerasan, Kekuatan Impak Pada Baja Karbon Aisi 1050

Gatot Dwi W, Eddy Widiyono, Nur Husodo, Winarto, Septa Ria Nurmalasari¹⁾

1)Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

email : gathot.d3mits@gmail.com

Abstrak. *Pertumbuhan industri minyak kelapa sawit di Indonesia perlu diimbangi oleh industri alat pertanian Igrek untuk memanen buah kelapa sawit. Namun perlu dilakukan penelitian pada bahan pembuat pisau igrek agar nilai kekerasannya sesuai Standart SNI pisau igrek sebesar 45,3 HRC.*

Pada penelitian kali ini akan dilakukan analisa pada material baja karbon AISI 1050 yang merupakan jenis baja karbon yang umum digunakan untuk pembuatan alat pertanian.

Penelitian yang dilakukan adalah analisa pengaruh variasi perbandingan campuran antara air dan garam sebagai media pendingin terhadap kekerasan, kekuatan impak dan struktur mikro pada baja karbon aisi 1050 dengan temperatur austenitasi 850°C dan waktu penahanan 15 menit.

Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa semakin tinggi kadar garam yang terlarut pada media pendingin dapat meningkatkan kekerasan pada baja karbon AISI 1050 dengan nilai kekerasan tertinggi sebesar 59 HRC. Kekerasan yang meningkat mengakibatkan ketangguhannya menurun dengan nilai ketangguhan terendah sebesar 0.03 J/mm.2.

Kata kunci : *AISI 1050, laku panas pengerasan, media pendingin, air dan garam, kekerasan, struktur mikro*

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Pertumbuhan industri minyak kelapa sawit perlu diimbangi oleh industri alat pertanian yang memadai khususnya produksi pisau Igrek. Di bidang pertanian kelapa sawit para petani menggunakan pisau igrek untuk memanen kelapa sawit.

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) syarat mutu pisau Igrek sebagai alat pemotong kelapa sawit memiliki kekerasan sisi potong minimal 45.3 HRC. Perkembangan produk Pisau Igrek saat ini perlu ditingkatkan kualitasnya karena material awal sangat rentan mengalami kerusakan mudah aus pada bagian sisi potong.

Penelitian yang berkaitan dengan Sutiyoko, (2014); melakukan penelitian tentang perubahan sifat mekanik material karena perbedaan konsentrasi larutan garam NaCl pada proses quenching, yang hasilnya kekerasan yang diperoleh nilainya fluktuatif dan ada kecenderungan mengalami penurunan dengan meningkatnya kadar garam. Kemudian Yunaidi, (2016); melakukan penelitian tentang pengaruh jumlah konsentrasi larutan garam pada proses quenching baja karbon sedang S45C, dan menyatakan bahwa kadar garam dalam media quenching sangat mempengaruhi nilai kekuatan tarik dan kekerasan baja S45C. Selanjutnya Budi Syahri, dkk. (2017); melakukan analisis kekerasan baja assab 705 yang diberi perlakuan panas hardening dan media pendingin, dan menyatakan bahwa terjadinya peningkatan kekerasan pada spesimen yang di quenching dengan media pendingin oli sekitar 15,62%, pada spesimen yang di quenching dengan media air meningkat sekitar 17,28%, pada spesimen yang di quenching dengan media pendingin larutan garam meningkat sekitar 20,30%, Sedangkan Eddy dan Gatot (2018), melakukan penelitian Analisa pengaruh penambahan garam di media pendingin air terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro pada baja karbon AISI 1050.

Berdasarkan hasil penelitian Eddy dan Gatot (2018), di dapat bahwa kandungan garam pada media pendingin makin banyak, maka fase martensit yang terbentuk makin tinggi dan kekuatan tarik, juga makin tinggi. Seperti ditabelkan pada tabel 1

Tabel 1. Pengaruh kadar garam pada media pendingin

No.	Media pendingin dengan Kadar garam (%)	Kandungan Martensit (%)	Kekuatan tarik (N/mm ²)
1	0	83	1208
2	10	89	1260
3	20	92	1304

Pada penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari Eddy dan Gatot (2018) tentang Analisa pengaruh penambahan garam di media pendingin air yang difokuskan terhadap kekerasan dan ketangguhan bahan.

2. Metodologi

2.1. Bahan

Bahan yang digunakan adalah Baja AISI 1050 yang merupakan baja karbon dengan kondisi awal sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Komposisi Kimia Bahan

Unsur	C	Mn	Si
%	0.5	0.6	0.3

Tabel 2.2. Sifat Mekanik Bahan

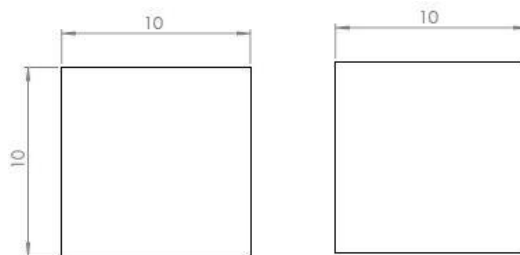
Impact Strength (IS)	0.342 (J/mm ²)
Kekerasan	92.8 HRB
Komposisi Struktur Mikro	62 % perlit 38 % ferrit

2.2. Benda Uji

Baja AISI 1050 tersebut, dibuat benda uji kekerasan didasarkan ASTM E-18 dan benda uji impak didasarkan pada E-23

2.2.1 Benda Uji Kekerasan (ASTM E-18)

Benda uji dipotong dengan dimensi yang sudah ditentukan, yaitu 10 mm x 10 mm serta tebal 10 mm. seperti pada gambar 2.1. Dilakukan uji kekerasan sesuai standard uji Kekerasan ASTM E – 18 :

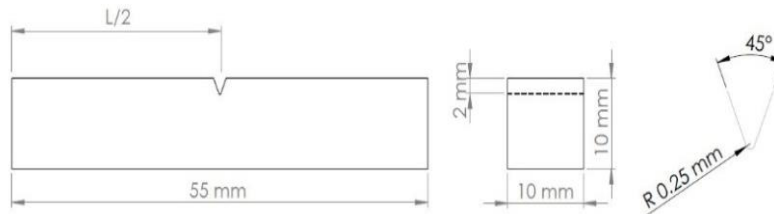


Gambar 2.1 Dimensi Benda Uji Kekerasan

2.2.2 Benda Uji Impact (ASTM E-23)

Q. Benda uji berbentuk sesuai standart dimensi uji Impak yang merujuk pada ASTM E - 23, dapat dilihat pada gambar 3.5. Dengan dimensi benda uji 55 mm x 10 mm x10 mm

- Dalam takikan = 2 mm
- Jari – jari Takikan = 0.25 mm
- Sudut Takikan 45°



Gambar 2.2. Dimensi Benda Uji Impak

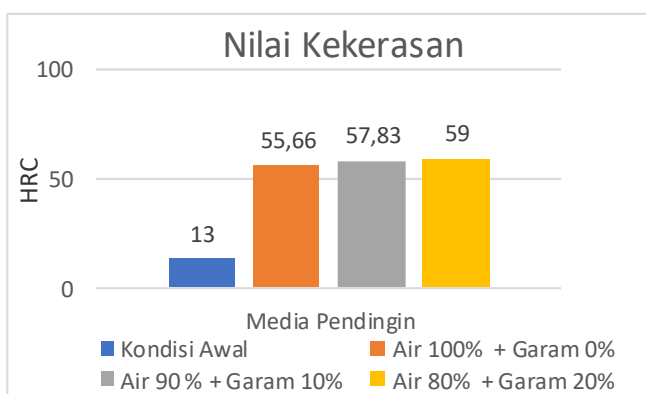
2.3. Perlakuan Panas

Pada perlakuan panas ini dilakukan dengan menggunakan temperatur austenisasi 850°C dengan waktu penahanan 15 menit, serta dilakukan pendinginan menggunakan variasi perbandingan campuran antara air dan garam, dimana perbandingan yang digunakan adalah perbandingan berat. :

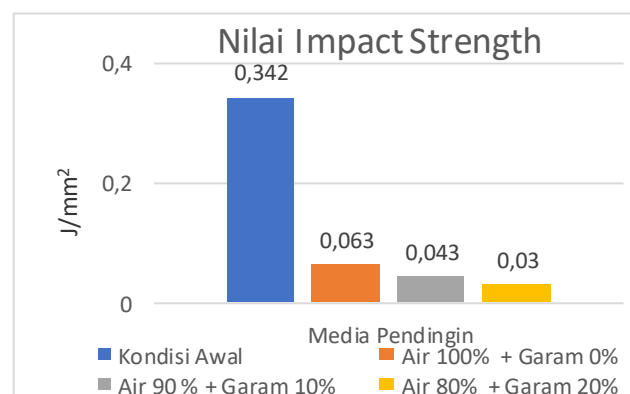
- 1) Air 100% + Garam 0% (10 Kg Air + 0 Kg Garam)
- 2) Air 90 % + Garam 10% (9 Kg Air + 1 Kg Garam)
- 3) Air 80% + Garam 20% (8 Kg Air + 2 Kg Garam)

3. Pembahasan

Setelah dilaku panas, maka dilalukan pengujian kekerasan dengan menggunakan mesin uji kekerasan tipe HRC, dan pengujian Impak dengan menggunakan metode *Charpy V-notch* (CVN)



Gambar 3.1. Diagram Batang Nilai Kekerasan



Gambar 3.2 Diagram Batang Nilai Kekuatan Impak

Pada gambar 3.1 merupakan hasil uji kekerasan. Kekerasan tertinggi didapat dari benda uji yang telah dilaku panas dengan media pendingin air 80 % + 20 %, sebesar 59 HRC

Dengan meningkatkan kadar garam pada media pendingin maka proses pendinginan dapat berlangsung lebih cepat. Hasil penelitian Eddy dan Gatot (2018) menunjukkan media pendingin dengan kadar garam yang semakin banyak maka prosentase terbentuknya martensit semakin tinggi. Untuk media pendingin air 80 % + 20 % martensit yang terbentuk sebesar 92%. Makin banyak martensite yang terbentuk, maka benda kerja makin keras.

Hal ini menunjukkan, bahwa makin banyak kadar garam yang terdapat pada media pendingin, akan menjadikan laju pendinginan makin cepat dan laju perpindahan panas konveksi antara bahan dengan media pendingin makin besar. Dengan adanya kadar garam pada media pendingin akan menaikkan koefisien perpindahan panas konveksi.

Sedangkan pada gambar 3.1 merupakan hasil uji impak, nilai yang terendah pada telah dilakukan panas dengan media pendingin air 80 % + 20 %, sebesar 0,03 J/mm². Semakin cepat laju pendinginan maka makin banyak mrtensit yang terbentuk. Hal ini menyebabkan kekuatan impak semakin rendah. Apabila kekerasan pada suatu material naik maka pada keuletan suatu material akan semakin turun sehingga berbanding terbalik dengan nilai kekerasan pada suatu material tersebut.

Kekerasan yang tinggi akan membuat pisau menjadi tahan aus dan semakin tajam, tetapi bersifat getas. Untuk itu, dalam pembuatan produk pisau Igrek, minimal mempunyai kekerasan sesuai standar SNI. Jika bahan baja AISI 1050 akan digunakan sebagai bahan baku pisau Igrek, maka perlu dilakukan perlakuan panas pengerasan pada pada Temperatur 850°C, *holding time* 15 menit dengan menggunakan media pendingin Air 90% + Garam 10%, yang didapatkan nilai kekerasan sebesar 57.83 HRC, dan Kekuatan Impaknya sebesar 0.043 J/mm². Karena nilai kekerasan sudah mencapai batas standar SNI dan memiliki kekuatan impak yang memadai, sehingga tidak mudah patah namun tetap keras.

Jadi dapat dikatakan bahwa peningkatan kualitas pisau Igrek dengan menggunakan metode laku panas pengerasan pada material awal baja karbon sedang AISI 1050 dengan Temperatur 850°C, *Holding Time* 15 menit dan media pendingin perbandingan campuran antara air dan garam mampu meningkatkan kualitas pisau Igrek berbahan baku baja AISI 1050.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data mengenai pengaruh perbedaan variasi media pendinginan terhadap sifat mekanik material baja AISI 1050, dengan media pendingin : Air 100% + Garam 0%, Air 90% + Garam 10%, Air 80% + Garam 20% terhadap struktur mikro, kekerasan dan kekuatan Impak pada baja AISI 1050, dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai kekerasan tertinggi berada pada benda uji dengan media pendingin air 80% + garam 20% sebesar 59 HRC.
2. Nilai Impak terendah berada pada benda uji dengan media pendingin air 80% + garam 20% sebesar 0,03 J/mm²
3. Makin banyak kandungan garam pada media pendingin, untuk laku panas, maka hasilnya makin keras dan makin rendah kekuatan impaknya.
4. Dalam pembuatan Igrek dengan bahan baja AISI 1050, maka perlu dilakukan perlakuan panas pengerasan pada pada Temperatur 850°C, *holding time* 15 menit dengan menggunakan media pendingin Air 90% + Garam 10%,

Daftar Pustaka

II.

- [1] ASTM E18. (2004); Test Methods for Rockwell Hardness and Rockwell Superficial Hardness of Metallic Materials. USA: ASTM International.
- [2] Standard Test ASTM E23. 2007. *Standard Test Methods for Notched Bar Impact Testing of Metallic Materials*. USA: ASTM International.
- [3] Budi Syahri, Zonny Amanda Putra, Nofri Helmi, (2017); Analisis Kekerasan Baja Assab 705 Yang Diberi Perlakuan Panas Hardening Dan Media Pendingin, Jurnal Invotek, Vol. 17, No. 1, e-ISSN: 2549 – 9815.
- [4] Eddy Widyono, dkk (2018); Analisa pengaruh penambahan garam di media pendingin air terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro pada baja karbon AISI 1050, Prosiding Seminar Nasional (SENIATI) “Green Technology and Sustainable Innovation” Malang – 3 Pebruari 2018, ISSN : 2085-4218, hal. 245-251.
- [5] Sutiyo, (2014); Perubahan Sifat Mekanik Material Karena Perbedaan Konsentrasi Larutan Garam NaCl Pada Proses Quenching, Jurnal Foundry Vol. 4 No. 1 April 2014 ISSN: 2087-2259
- [6] Yunaidi, (2016); Pengaruh Jumlah Konsentrasi Larutan Garam Pada Proses Quenching Baja Karbon Sedang S45C. Jurnal Mekanika dan Sistem Termal, Vol. 1(3), Desember 2016 :70-76