

PENGARUH SUDUT BENDING DAN PENCELUPAN MEDIA KOROSI ZAT ASAM PADA MATERIAL ST37 TERHADAP LAJU KOROSI

by M Rizal Pratama

Submission date: 16-Jul-2025 12:41PM (UTC+0700)

Submission ID: 2715769448

File name: Teknik_1422100055_M_Rizal_Pratama.docx (133.09K)

Word count: 1200

Character count: 7229



1

Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Volume 5 No. 2 (2025)

PENGARUH SUDUT BENDING DAN PENCELUPAN MEDIA KOROSI ZAT ASAM PADA MATERIAL ST37 TERHADAP LAJU KOROSI

1

M Rizal Pratama¹, Ir. Ismail, M.Sc².

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia

email:

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sudut bending dan pencelupan dalam media korosi zat asam terhadap laju korosi material baja karbon rendah ST37. Material ST37 banyak digunakan dalam konstruksi teknik karena sifatnya yang mudah dibentuk, namun memiliki kelemahan terhadap korosi, terutama bila mengalami deformasi seperti bending. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan tiga variasi sudut bending, yaitu 70°, 90°, dan 95°, serta tiga jenis larutan korosi: NaCl, HCl, dan H₂SO₄ 98%. Setiap spesimen direndam dalam media korosi selama 2 jam, kemudian dihitung laju korosinya menggunakan metode gravimetri berdasarkan pengurangan berat sebelum dan sesudah pencelupan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan sudut bending menyebabkan peningkatan laju korosi secara signifikan. Selain itu, jenis media korosi juga berpengaruh besar, di mana larutan HCl menghasilkan laju korosi tertinggi, diikuti oleh H₂SO₄ 98%, dan yang terendah adalah NaCl. Kombinasi sudut bending 95° dengan larutan HCl memberikan laju korosi tertinggi, mencapai rata-rata lebih dari 2800 mpy. Hal ini menunjukkan bahwa deformasi plastis akibat bending dan lingkungan korosif yang agresif secara sinergis mempercepat proses degradasi material ST37.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa baik sudut bending maupun jenis larutan memiliki pengaruh langsung terhadap ketahanan korosi baja ST37. Oleh karena itu, perlindungan tambahan dan pengendalian kondisi lingkungan sangat penting dalam aplikasi material ini pada struktur yang mengalami deformasi.

Kata kunci: ST37, laju korosi, sudut bending, larutan asam, NaCl, HCl, H₂SO₄

4

ABSTRACT

This research aims to investigate the effect of bending angle and immersion in acidic corrosive media on the corrosion rate of low carbon steel ST37. ST37 is commonly used in engineering applications due to its good formability, but it has low corrosion resistance, especially when subjected to mechanical deformation such as bending. The experimental method involved three variations of bending angles: 70°, 90°, and 95°, and three types of corrosive solutions: NaCl, HCl, and H₂SO₄ (98%). Each specimen was immersed in the corrosive media for 2 hours, and the corrosion rate was calculated using the gravimetric method based on the weight loss before and after immersion.

The results showed that increasing the bending angle significantly increased the corrosion rate.

Additionally, the type of corrosive media played a major role, with HCl producing the highest corrosion rate, followed by H₂SO₄, and the lowest was NaCl. The combination of a 95° bending angle and HCl solution resulted in the highest corrosion rate, with an average exceeding 2800 mpy. This indicates that plastic deformation due to bending and exposure to highly aggressive corrosive environments synergistically accelerate the degradation of ST37 steel.

The study concludes that both bending angle and corrosive media type directly affect the corrosion resistance of ST37 steel. Therefore, additional protective measures and environmental control are essential when applying this material in structures subjected to mechanical deformation.

Keywords: ST37, corrosion rate, bending angle, acidic solution, NaCl, HCl, H₂SO₄

2 PENDAHULUAN

Korosi adalah proses degradasi logam yang disebabkan oleh reaksi kimia atau elektrokimia dengan lingkungan. ST37 merupakan baja karbon rendah yang banyak digunakan dalam konstruksi namun memiliki ketahanan korosi yang rendah. Perlakuan bending dan lingkungan korosif menjadi faktor penting yang mempengaruhi ketahanan korosi material. Penelitian ini fokus pada kombinasi variasi sudut bending dan jenis larutan korosi yang memengaruhi laju korosi baja ST37.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan 27 spesimen baja ST37 berukuran 70 × 40 × 2 mm. Setiap spesimen diberi perlakuan bending dengan sudut 70°, 90°, dan 95°, kemudian dicelupkan ke dalam larutan NaCl 5%, HCl 1M, dan H₂SO₄ 98% selama 2 jam. Pengukuran laju korosi dilakukan menggunakan metode *weight loss* berdasarkan perubahan massa spesimen sebelum dan sesudah pencelupan.

Rumus Laju Korosi:

$$CR = \frac{K \times W}{A \times T \times D}$$

Keterangan:

- CR = Laju korosi (mpy)
- W = Berat logam yang hilang (mg)
- D = Massa jenis baja (7.85 g/cm³)
- A = Luas permukaan spesimen (in²)
- T = Waktu (jam)
- K = Konstanta tergantung satuan yang digunakan: 534 untuk satyan mpy

Rumus Rata-rata:

$$Rata - rata = \frac{CR_A + CR_B + CR_C}{3}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Laju Korosi (mpy)

Media: NaCl

Sudut Bending (°)	Spesimen	Rata-rata CR (mpy)
70°	A,B,C	1102.4 mpy
90°	A,B,C	1150.9 mpy
95°	A,B,C	1174.8 mpy

Tabel 4.2.1 Rata rata laju korosi larutan NaCl

Media: HCl

Sudut Bending (°)	Spesimen	Rata-rata CR (mpy)
70°	A,B,C	1174.8 mpy
90°	A,B,C	2550.0 mpy
95°	A,B,C	2846.6 mpy

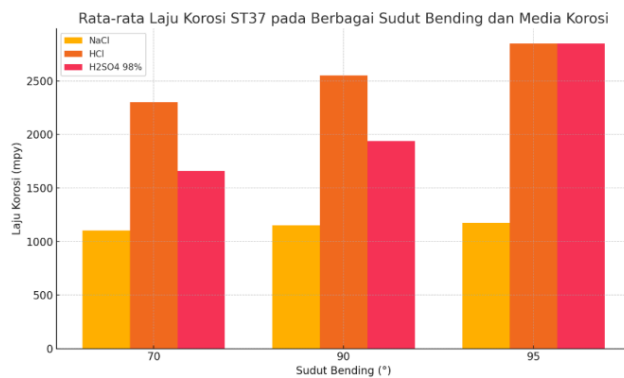
Tabel 4.2.2 Rata rata laju korosi larutan HCl

Media: H₂SO₄ 98%

Sudut Bending (°)	Spesimen	Rata-rata CR (mpy)
70°	A,B,C	1659.4 mpy
90°	A,B,C	1938.5 mpy
95°	A,B,C	2846.6 mpy

Tabel 4.2.3 Rata rata laju korosi larutan H₂SO₄ 98%

Analisa grafik



4.3.1 gambar grafik laju korosi terhadap sudut bending

Berdasarkan grafik rata-rata laju korosi material ST37 pada berbagai sudut bending (70°, 90°, dan 95°) dalam tiga media korosi yang berbeda (NaCl, HCl, dan H₂SO₄ 98%), dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan linier positif antara sudut bending dan besarnya laju korosi, serta adanya perbedaan

tingkat agresivitas antar media korosi.

Pada ketiga jenis larutan, laju korosi cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya sudut bending. Hal ini dapat dijelaskan karena peningkatan sudut bending menyebabkan deformasi plastis yang lebih besar pada material, yang pada gilirannya meningkatkan tegangan sisa (residual stress) dan kepadatan dislokasi pada permukaan logam. Kondisi ini memperbesar kemungkinan terjadinya reaksi elektrokimia antara logam dan ion-ion dalam larutan, sehingga mempercepat proses korosi (Park et al., 2012; Li et al., 2010).

Dari sisi media korosi, larutan HCl menunjukkan laju korosi tertinggi pada semua variasi sudut bending, diikuti oleh H_2SO_4 98%, dan yang paling rendah adalah larutan NaCl. Hal ini disebabkan oleh sifat kimia larutan HCl yang merupakan asam kuat dengan konsentrasi ion H^+ tinggi, yang secara signifikan mempercepat reaksi anodik dan katodik pada permukaan logam (Revie & Uhlig, 2008). Larutan H_2SO_4 98% juga bersifat sangat korosif, namun memiliki mekanisme pasivasi dalam kondisi tertentu, yang membuat laju korosinya sedikit lebih rendah dibanding HCl. Sementara itu, NaCl memiliki sifat korosif yang lebih rendah karena merupakan larutan netral yang menghasilkan korosi secara lebih seragam dan tidak seagresif asam kuat.

Puncak laju korosi tertinggi terjadi pada sudut 95° dalam larutan HCl dan H_2SO_4 98%, dengan nilai rata-rata mendekati atau melebihi 2800 mpy. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi antara deformasi mekanis maksimum dan media korosi yang sangat agresif memberikan dampak signifikan terhadap percepatan degradasi material ST37.

KESIMPULAN

1. Sudut bending memiliki pengaruh yang signifikan terhadap laju korosi pada material ST37.
2. Jenis larutan korosi memberikan pengaruh yang sangat menentukan terhadap laju korosi material.
3. Kombinasi sudut bending 95° dan larutan HCl menghasilkan laju korosi tertinggi, dengan nilai rata-rata mencapai lebih dari 2800 mpy.

SARAN

1. Untuk penggunaan material ST37 pada lingkungan yang korosif, terutama dengan kondisi pembengkokan atau deformasi, diperlukan perlakuan pelindung seperti pelapisan cat, galvanisasi, atau penggunaan inhibitor korosi guna memperlambat laju degradasi material.
 2. Pada aplikasi struktur atau komponen teknik yang memerlukan pembengkokan material, disarankan untuk meminimalkan sudut bending tajam guna mengurangi tegangan sisa yang dapat mempercepat korosi.
 3. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan variabel seperti waktu pencelupan yang lebih lama, variasi suhu, atau pengujian mikrostruktur untuk memberikan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap mekanisme korosi pada baja ST37.
 4. Disarankan menggunakan larutan korosi sintetis atau air laut alami sebagai media uji lanjutan untuk mendekati kondisi lingkungan nyata (field condition).
-

PENGARUH SUDUT BENDING DAN PENCELUPAN MEDIA KOROSI ZAT ASAM PADA MATERIAL ST37 TERHADAP LAJU KOROSI

ORIGINALITY REPORT

11 %	11 %	3 %	2 %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.untag-sby.ac.id Internet Source	6 %
2	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1 %
3	Submitted to Universitas Jambi Student Paper	1 %
4	vdocuments.mx Internet Source	1 %
5	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	1 %
6	rickypandong.wordpress.com Internet Source	1 %
7	teses.usp.br Internet Source	1 %
8	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches Off