

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Gaber, A. M., Abd-El-Nabey, B. A., Khamis, E., dan Abd-El-Khalek, D. E. 2011. A Natural Extract As Scale And Corrosion Inhibitor For Steel Surface In Brine Solution, *Desalination*, **278**(1–3): 337–342. doi: 10.1016/j.desal.2011.05.048.
- Aeni, D.N., Hadisantoso, E.P., dan Suhendar, D., 2017, Adsorpsi Ion Logam  $Mn^{2+}$  dan  $Cu^{2+}$  Oleh Silika Gel dari Abu Ampas Tebu, *Jurnal Al-Kimiya*, **4**(2): 70-80.
- Affandi, Siregar, A.M., Siregar, C.A, Nasution, A.R., Tanjung, I., Fonna, S., et al., 2020, Analisa Korosi Atmosferik Baja Karbon Rendah di Kecamatan Medan Belawan, *Multitek Indonesia: Jurnal Ilmiah*, **14**(2): 80-88. doi: 10.24269/mtkind.v14i2.2841
- Anggia, D. M. dan Suprpto, 2016. Pemurnian Silika pada Abu Layang dari Pembangkit Listrik di Paiton (PT YTL) dengan Pelarutan Asam Klorida dan Aqua Regia, *Jurnal Sains dan Seni ITS*, **5**(2):111-116. doi: 10.12962/j23373520.v5i2.17415.
- Ashilah, P.R., 2023, *Ekstraksi Dan Karakterisasi Silika Dari Abu Cangkang Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis) Sebagai Inhibitor Korosi Pada Baja Karbon St-37*, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Astuti D.H., Sani, S., Fadhilah, R.N., dan Baskara, R., 2019, Kajian Temperatur Ekstraksi Silika dari Abu Bagasse Terhadap Karakteristik Silika Xerogel, Seminar Nasional, **15**(1): 46-50.
- Awizar, D.A. Othman, N.K., Jalar, A., Daud, A.R., Rahman, I.A., dan Al-hardan, N.H., 2013, Nanosilicate Extraction from Rice Husk Ash as Green Corrosion Inhibitor, *Intenational J. Electrochem*, **8**: 1759-1769. doi:10.1016/S1452-3981(23)14262-3.
- Ayu, A.M., Wardhani, S., dan Darjito, 2013, Studi Pengaruh Konsentrasi NaOH dan pH Terhadap Sintesis Silika Xerogel Berbahan Dasar Pasir Kuarsa, *KIMIA. STUDENT JOURNAL*, **2**(2): 517-523.
- Dewi, I.S.P., dan Agung, B., 2012, Pengaruh Variasi pH dan Konsentrasi Asam Asetat Terhadap Karakteristik Korosi  $CO_2$  Pada Baja BS 970, *Jurnal Teknik Material dan Metalurgi*, **1**(1):1-8.
- Dwiyulianty, A.F., Pinakesti, A., dan Utami, I., 2022, Pengendalian Laju Korosi Logam Paduan Menggunakan Inhibitor Phosphate dalam Media Korosif, *Jurnal of Chemical and Process Engineering*. **3**(1): 65-68.
- Fatriansyah, J.F., Situmorang, F.W., dan Dhaneswara, D., 2018, *Ekstraksi Silika dari Sekam Padi: Metode Refluks dengan NaOH dan Pengendapan Menggunakan Cl*) dan Asam Lemah ( $CH_3COOH$ ), Prosiding Seminar Nasional tas Riau ke-3, Pekanbaru
- Risanti, D.D., dan Mawarni, L.J., 2013, Sintesis Natrium Silikat dari do sebagai Inhibitor Korosi, *Jurnal Teknik Pomits*, **2**(2):384-389. 23373539.v2i2.3533.



Haryono, G., Sugiarto, B., Farid, H., dan Tanoto, Y., 2010, Ekstrak Bahan Alam sebagai Inhibiyot Korosi, Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia.

Hirawati, 2022, *Ekstraksi dan Karakterisasi Silika dari Abu Tongkol jagung (Zea mays L.) Sebagai Material Inhibitor Korosi Pada Baja Karbon St-37*, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Makassar.

Ishar, 2021, *Ekstraksi dan Karakterisasi Silika dari Ampas Tebu (Saccharum officinarum L.) Sebagai Material Anti Korosi Pada Baja*, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Makassar.

Julinawati, Marlina, Nasution, R., dan Sheilatina, 2015, Applying SEM-EDX Techniques to Identifying The Types of Mineral of Jades (Giok) Takengon, *Jurnal Natural*, **15**(2): 44- 48.

Kirono, S., dan Amri, A., 2013, *Pengaruh Tempering Pada Baja St-37 Yang Mengalami Karburasi Dengan Bahan Padat Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro*, Jurusan Mesin, Universitas Muhammadiyah Jakarta, C, 1–10.

Kristianingrum, S., 2016, *Handout Spektroskopi Infra Merah*, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta

Lapailaka, T., dan Anul, O.Y., 2022, Analisis Laju Korosi Pada Plat Besi Menggunakan Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Sebagai Inhibitor Alami dalam Media HCl 3% dan H<sub>2</sub>O, *Chem. Notes*, **4**(2): 90-99. doi: 10.35508/cn.v4i2.10542.

Lestari, Y.D., Rahayuningtyasm M.T., Utami, L.I., dan Wahyusi, K., 2023, Sintesis Silika Xerogel dari Sabut Kelapa dengan Metode SOL-GEL, *Jurnal Teknik Kimia*, **17** (2): 71-75. doi: 10.33005/jurnal\_tekkim.v17i2.3785.

Mahardika, B., Pratikno H., dan Ikhwani, H., 2016, Studi Eksperimen Pengaruh Variasi Inhibitor dan Konsentrasi Inhibitor terhadap Laju Korosi dan Penentuan Efisiensi Inhibisi pada Baja Tulangan Beton ST 42 dikondisi Lingkungan Laut, *Jurnal Teknik ITS*, **5**(2): 2337-3539. doi: 10.12962/j23373539.v5i2.18851.

Megasari, K., Herdiyanti, H., Nurliati, G., Kadarwati, A., dan Swantomo, D., 2019, Sintesis Silika Xerogel Dari Abu Daun Bambu Sebagai Adsorben Uranium, *Jurnal Forum Nuklir (JFN)*, **13**(1): 27-37. doi: 10.17146/jfn.2019.13.3.3912.

Mulyati, B., 2019, Tanin dapat dimanfaatkan sebagai inhibitor korosi, *Jurnal Industri Elektro dan Penerbangan*, **8**(1):1-4.

Pradityana, A., Sulistijono, dan Shahab, A., 2007, Penggunaan Bio Inhibitor Dalam 53 Industri Migas. **3**(1):1–8.

yudi, M.F., 2022, Pengaruh Penambahan Epoxy Primer Terhadap Baja Karbon Rendah yang Direndam Dalam Larutan 3,56% NaCl, *K Mesin Intitut Teknologi Padang*, **12**(1): 47-50. doi: 022.v12.i1.47-50.



- Putra, R. A. 2011. *Pengaruh Waktu Perendaman dengan Penambahan Ekstrak Ubi Ungu sebagai Inhibitor Organik pada Baja karbon rendah di Lingkungan HCl 1 M*. Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.
- Raja, P. B., dan Sethuraman, M. G., 2008, Natural Products As Corrosion Inhibitor For Metals In Corrosive Media - A Review. *Materials Letters*, **62**(1): 113–116. doi: 10.1016/j.matlet.2007.04.079.
- Rindiani, 2022, *Ekstraksi dan Karakterisasi Silika dari Abu Jerami Padi Sebagai Material Inhibitor Korosi Pada Baja Karbon St-37*, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Rizky, I.M., 2014, Pengaruh Kekasaran Permukaan Terhadap Laju Korosi Baja 5L dalam Larutan Asam, Basa, dan Garam, Skripsi tidak diterbitkan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Sapitri, D.P., 2020, *Ekstraksi dan Karakterisasi Silika dari Abu Sekam Padi (Oryza Sativa L.) Sebagai Material Anti Korosi Pada Baja*, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Saputra, A.S., Hakim, A.R., Hamdani, M.Z., Alamsyah, A., dan Amalia, Y., 2022, Natrium Silikat Sebagai Inhibitor Korosi Pada Pipa Penyalur Minyak Bumi Jenis Carbon Steel, *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, **5**(2): 115-120. doi: 10.30596/rmme.v5i2.10559.
- Sari, W. P., Sumantri, D., Imam, D. N. A., dan Sunarintyas, S., 2014, Pemeriksaan komposisi glass fiber komersial dengan teknik x-ray fluorescence spectrometer (XRF), *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, **1**(2): 155-160.
- Setiawan A., Mayangsari, N.E., dan Dermawan D., 2018, Pemanfaatan Ekstrak Daun Tembakau Sebagai Inhibitor Korosi Pada Logam Baja Karbon dan Aluminium, *Chemical Engineering Research Articles*, **1**(2): 82-91.
- Subiyanto, G. Dan Ngatin, A., 2015, Korosi Baja Karbon di Atmosfer, Sistem Air Pendingin, dan Air Panas, *Jurnal Fluida*, **1**(11): 7-14. Doi: 10.35313/fluida.v11i1.555.
- Sumada, K., Palaguna, K.A., dan Anggun B.L., 2017, Karakteristik Natrium Silika dari Geothermal Sludge dan Abu Bagasse, *Jurnal Teknik Kimia*, **11**(2): 60- 65.
- Syukri, R., Hindryawati, N., dan Julia, R.R.D.N.S., 2017, Sintesis Silika dari Abu Sekam Padi Termodifikasi 2-Merkaptobenzotiazol untuk Adsorpsi Ion Logam Cd<sup>2+</sup> dan Cr<sup>6+</sup>, *Jurna Atomik*, **2**(2):221-226.



Wrasiati, L.P., dan Permana, I.D.M., 2020, Pengaruh Suhu Dan si Terhadap Karakteristik Ekstrak Sabut Kelapa Gading (Cocos burnea), *Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal of Food* (2): 99- 111.

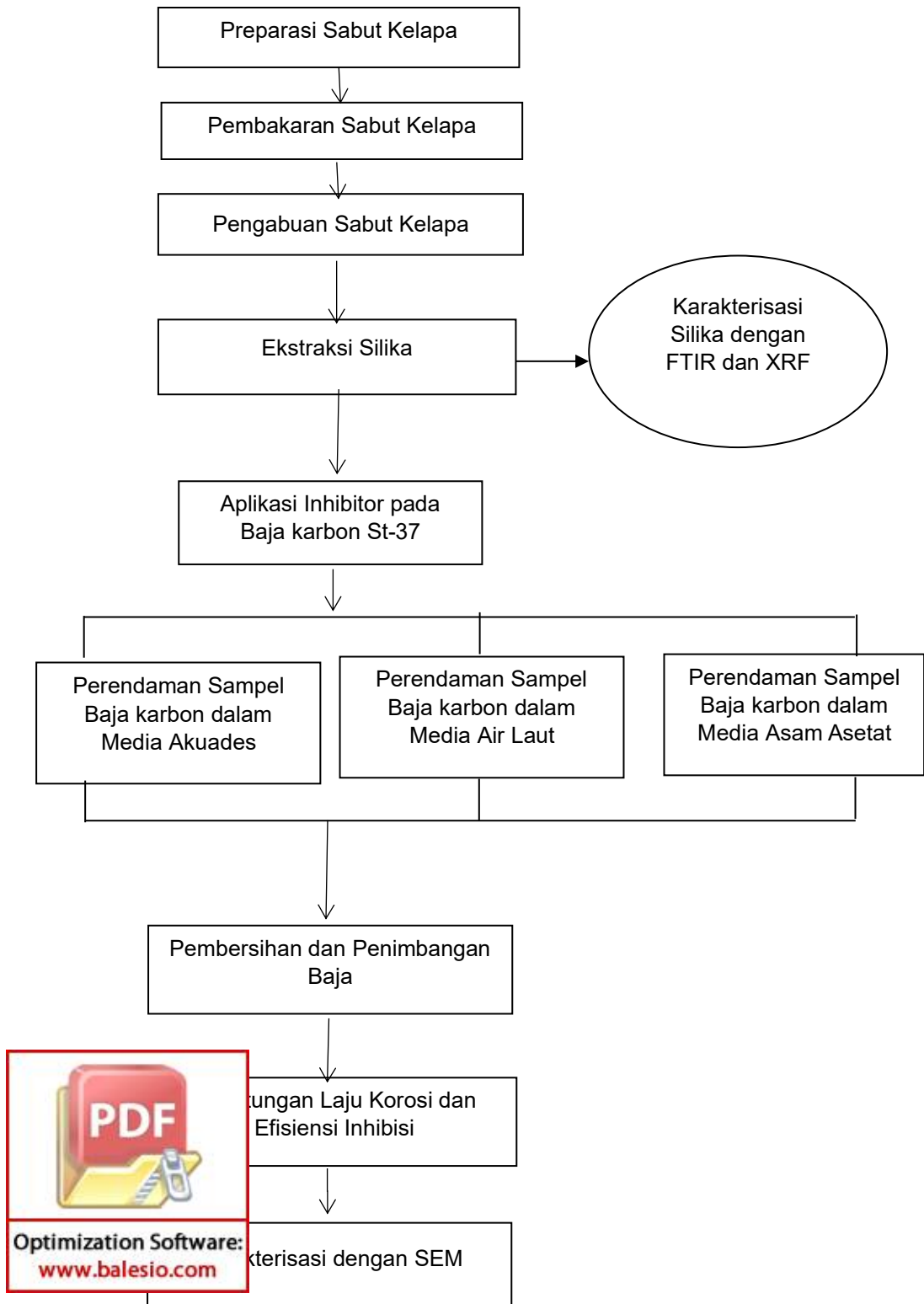
S., dan Rohaeti, E., 2015, Sintesis dan karakterisasi natrium silikat i sekam padi, *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, **7**(2), 66-75. stl.vol7.iss2.art1.

- Utomo, S., 2015, Pengaruh Konsentrasi Larutan  $\text{NaNO}_2$  Sebagai Inhibitor Terhadap Laju Korosi Besi Dalam Media Air Laut, *Jurnal Teknologi*, **7**(2): 93-103. doi: 10.24853/jurtek.7.2.93-103.
- Widananto H., dan Purnomo H., 2013, Rancangan Mesin Pengupas Sabut Kelapa Berbasis Ergonomi Partisipatori, *Jurnal Seminar Nasional IENACO*, **1**(1): 1-8.
- Zahrina, I., 2017, Pemanfaatan Abu Sabut Kelapa dan Cangkang Sawit sebagai Sumber Silika pada Sintesis ZSM-5 dari Zeolit. *Jurnal Sains dan Teknologi*, **6**(2): 31-34.



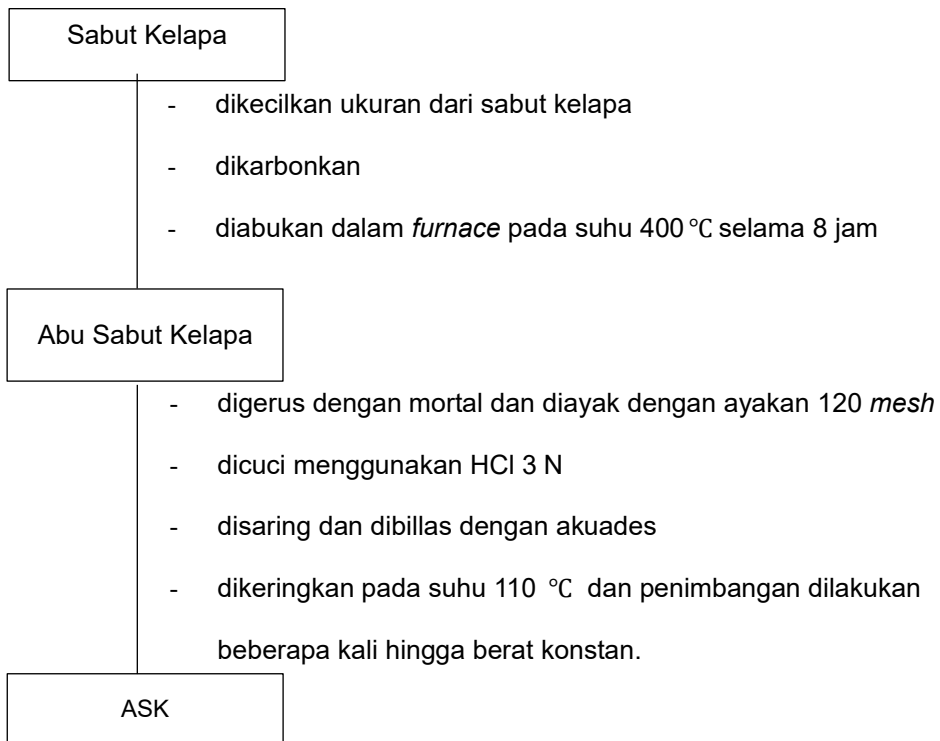
## LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian



## Lampiran 2. Bagan Penelitian

### 1. Preparasi Sampel (Lestari et al., 2023)



## 2. Ekstraksi silika dari ASK (Fatriansyah et al., 2018; Lestari et al., 2023)

Abu Sabut Kelapa

- ditimbang sebanyak 15,4 g
- ditambahkan 350 mL NaOH dengan konsentrasi 4,5 N.
- kemudian dipanaskan pada suhu 100 °C selama 1 jam sambil diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer*
- didinginkan
- disaring menggunakan kertas saring *Whatman* No. 42

Residu

Filtrat

- diukur pH filtrat yaitu pH 7
- ditambahkan HCl 1 N secara perlahan hingga terbentuk silika gel berwarna putih
- didiamkan selama 24 jam pada suhu ruang lalu disaring

Filtrat

Residu

- dikeringkan dalam oven selama 24 jam pada suhu 80 °C
- dimasukkan kedalam 300 mL akuades
- diaduk selama 15 menit pada suhu 80 °C menggunakan *magnetic stirrer*
- disaring

Filtrat

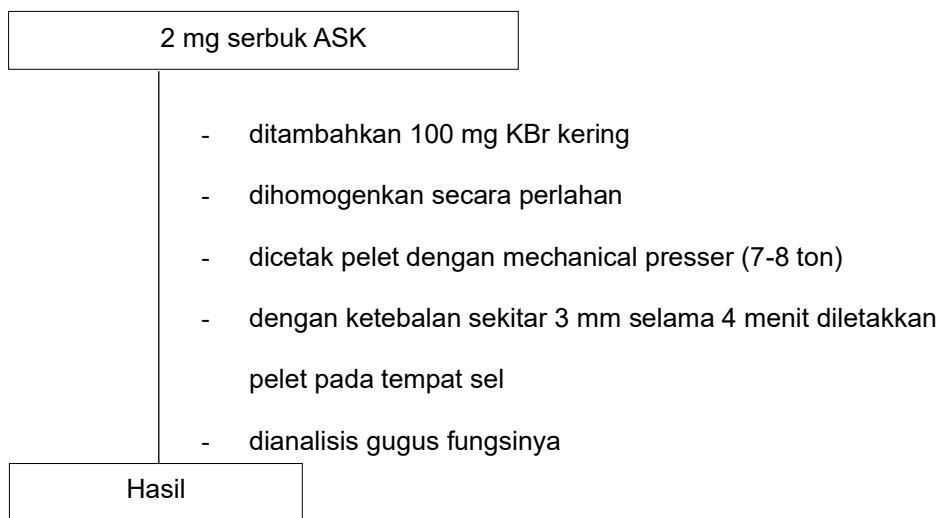
Residu

- dikeringkan dalam oven selama 24 jam pada suhu 80 °C
- ditimbang dan dikarakterisasi dengan FTIR dan XRF

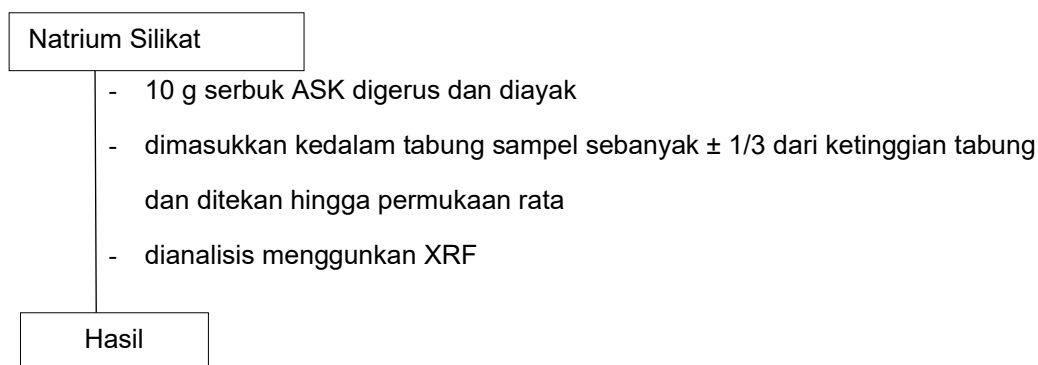
Hasil



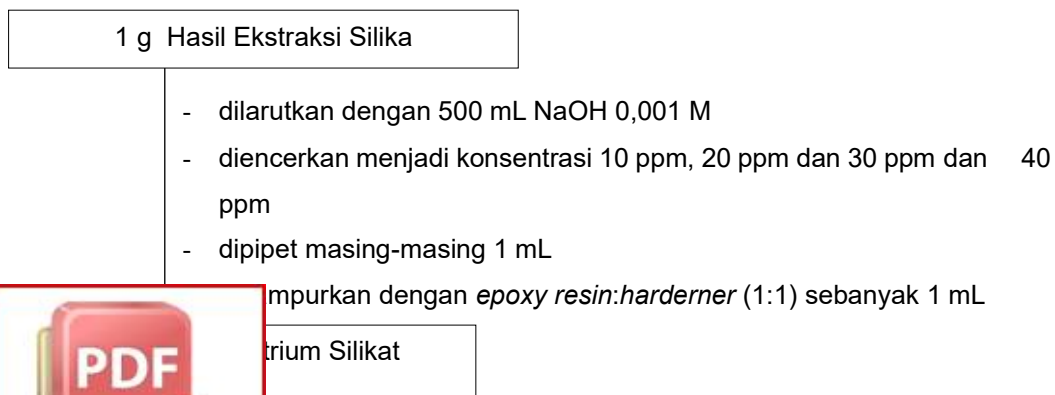
### 3. Karakterisasi Silika Menggunakan FTIR (Kristianingrum, 2016)



### 4. Karakterisasi Silika Menggunakan XRF (Sari et al, 2014)

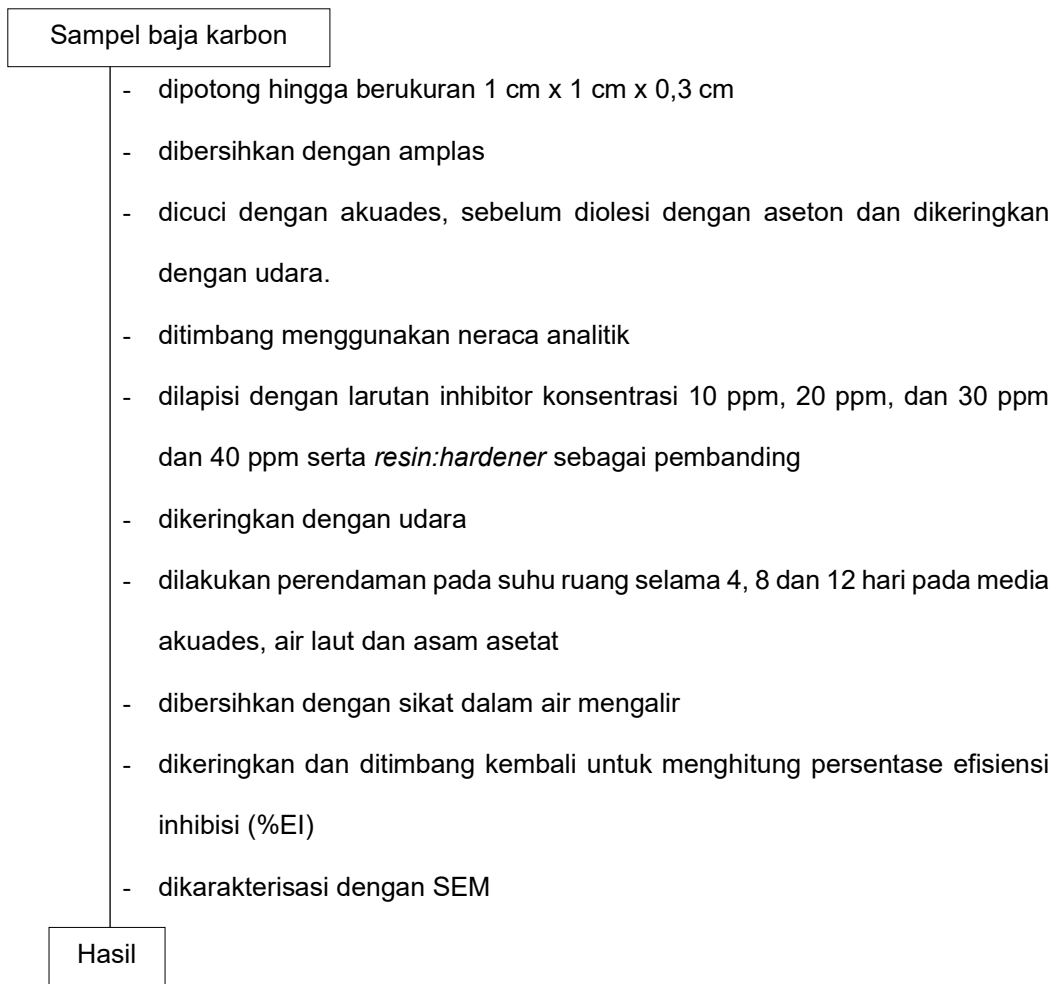


### 5. Pembuatan Larutan Inhibitor (Awizar et al., 2013)

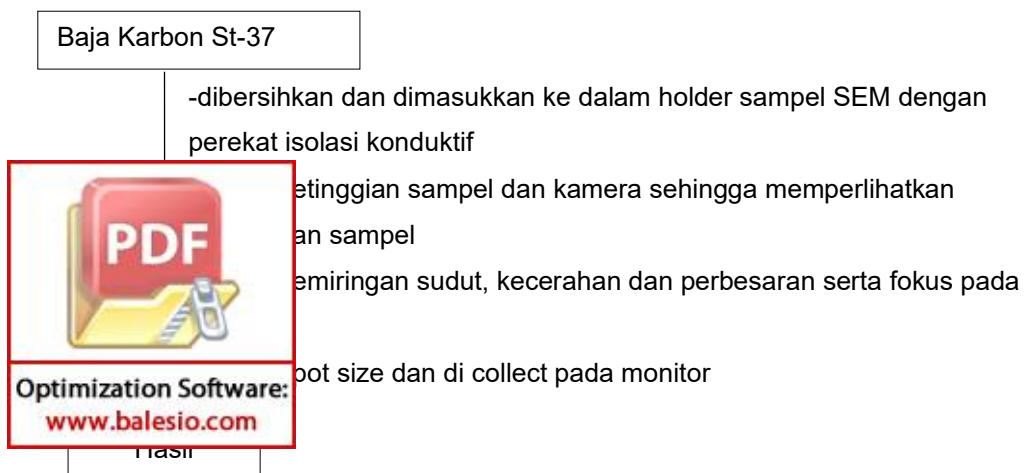




## 6. Penentuan Laju Korosi (Awizar et al., 2013)



## 7. Analisis Permukaan Baja Karbon St-37 Menggunakan SEM (Julinawati et al., 2015)



Lampiran 3. Tabel Data Hasil Penelitian

1. Tabel Hasil

1.1 Tabel Massa Baja

1.1.1 Tabel Massa Baja Dalam Media Akuades

Konsentrasi Inhibitor (ppm)	Massa baja karbon berdasarkan waktu perendaman (g)								
	4 Hari			8 Hari			12 Hari		
	Sebelum	Sesudah	$\Delta m$	Sebelum	Sesudah	$\Delta m$	Sebelum	Sesudah	$\Delta m$
Blanko	2,3305	2,3273	0,00320	2,1899	2,1771	0,01280	2,1230	2,1032	0,0198
10 + RH	2,3411	2,3399	0,00120	2,2513	2,2485	0,00280	2,1012	2,0967	0,0045
20 + RH	2,3628	2,3618	0,00100	2,2932	2,2907	0,00250	2,2754	2,2687	0,0067
30 + RH	2,3609	2,3600	0,00090	2,2375	2,2360	0,00150	2,3687	2,3669	0,0018
40 + RH	2,1452	2,1449	0,00030	2,2036	2,2020	0,00160	2,0999	2,0980	0,0019
RH	2,1486	2,1458	0,00280	2,3044	2,2969	0,00750	2,1149	2,1007	0,0142

1.1.2 Tabel Massa Baja Dalam Media Asam asetat

Konsentrasi Inhibitor (ppm)	Massa baja karbon berdasarkan waktu perendaman (g)								
	4 Hari			8 Hari			12 Hari		
	Sebelum	Sesudah	$\Delta m$	Sebelum	Sesudah	$\Delta m$	Sebelum	Sesudah	$\Delta m$
Blanko	2,2623	2,2592	0,00310	2,3210	2,3134	0,00760	2,3920	2,3762	0,0158
10 + RH	2,2143	2,2135	0,00080	2,0799	2,0774	0,00250	2,0011	1,9970	0,0041
20 + RH	2,2905	2,2899	0,00063	2,2685	2,2666	0,00190	2,3096	2,3059	0,0037
	2,2998	2,2994	0,00040	2,2751	2,2736	0,00150	2,1581	2,1570	0,0011
	2,0844	2,0842	0,00025	2,1097	2,1088	0,00090	2,0457	2,0433	0,0024
	2,3728	2,3699	0,00290	2,3726	2,3651	0,00750	2,3285	2,3167	0,0118



### 1.1.3 Tabel Massa Baja Dalam Media Air Laut

Konsentrasi Inhibitor (ppm)	Massa baja karbon berdasarkan waktu perendaman (g)								
	4 Hari			8 Hari			12 Hari		
	Sebelum	Sesudah	$\Delta m$	Sebelum	Sesudah	$\Delta m$	Sebelum	Sesudah	$\Delta m$
Blanko	2,2008	2,1934	0,00740	2,4119	2,3819	0,03000	2,1759	2,1049	0,0710
10 + RH	2,0753	2,0696	0,00570	2,1788	2,1610	0,01780	2,3874	2,3497	0,0221
20 + RH	2,2589	2,2542	0,00470	2,3561	2,3392	0,01690	2,4553	2,4202	0,0231
30 + RH	2,2508	2,2474	0,00340	2,1321	2,1169	0,01520	2,3240	2,2998	0,0083
40 + RH	2,1590	2,1561	0,00290	2,1478	2,1369	0,01090	2,3378	2,3145	0,0134
RH	2,3833	2,3764	0,00690	2,4121	2,3869	0,02520	2,4200	2,3493	0,0707



## 1.2 Tabel Laju Reaksi Korosi

### 1.2.1 Tabel Laju Reaksi Korosi Pada Baja Karbon Dalam Media Air Laut

Konsentrasi Inhibitor (ppm)	Laju reaksi korosi baja / waktu perendaman		
	4 Hari	8 Hari	12 Hari
Blanko	11,25	22,80	35,97
10 + RH	8,66	13,53	19,10
20 + RH	7,14	12,84	17,78
30 + RH	5,17	11,55	12,26
40 + RH	4,41	8,28	11,80
RH	10,49	19,15	35,81

### 1.2.2 Tabel Laju Reaksi Korosi Pada Baja Karbon Dalam Media Akuades

Konsentrasi Inhibitor (ppm)	Laju reaksi korosi baja / waktu perendaman		
	4 Hari	8 Hari	12 Hari
Blanko	4,86	9,73	10,03
10 + RH	1,82	2,13	2,28
20 + RH	1,52	1,90	3,39
30 + RH	1,37	1,14	0,91
40 + RH	0,46	1,22	0,96
RH	4,26	5,70	7,19

### 1.2.3 Tabel Laju Reaksi Korosi Pada Baja Karbon Dalam Media Asam Asetat

Konsentrasi Inhibitor (ppm)	Laju reaksi korosi baja / waktu perendaman		
	4 Hari	8 Hari	12 Hari
Blanko	4,71	5,77	8,00
10 + RH	1,22	1,90	2,08
20 + RH	0,96	1,44	1,87
30 + RH	0,61	1,14	0,56
40 + RH	0,38	0,68	1,22
RH	4,41	5,77	5,98

## 1.2 Tabel Efisiensi Inhibisi

### 1.3.1 Tabel Efisiensi Inhibisi Dalam Media Air Laut

Konsentrasi Inhibitor (ppm)	Efisiensi inhibisi/waktu perendaman		
	4 Hari	8 Hari	12 Hari
10+RH	22,97	40,67	46,90
20+RH	36,49	43,67	50,56
30+RH	54,05	49,33	65,92
40+RH	60,81	63,67	67,18
RH	6,76	16,00	0,42

### 1.3.2 Tabel Efisiensi Inhibisi Dalam Media Akuades

	Efisiensi inhibisi/waktu perendaman		
	4 Hari	8 Hari	12 Hari
	62,50	78,13	77,27
	68,75	80,47	66,16
	71,88	88,28	90,91
	90,63	87,50	90,40
	12,50	41,40	28,28



**1.3.3 Tabel Efisiensi Inhibisi Dalam Media Asam Asetat**

Konsentrasi Inhibitor (ppm)	Efisiensi inhibisi/waktu perendaman		
	4 Hari	8 Hari	12 Hari
10+RH	74,19	67,11	74,05
20+RH	79,68	75,00	76,58
30+RH	87,10	80,26	93,04
40+RH	91,94	88,16	84,81
RH	6,45	1,32	25,32



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## Lampiran 4. Perhitungan Pembuatan Larutan

### 1. Pembuatan Larutan NaOH 4,5 N Sebanyak 350 mL

$$N = \frac{M}{Mr} \times \frac{1000}{V} \times \text{Valensi}$$

$$4,5 \text{ N} = \frac{M}{40} \times \frac{1000}{350} \times 1$$

$$M = \frac{140 \times 4,5}{10}$$

$$M = 63 \text{ g}$$

### 2. Pembuatan Larutan HCl

#### 2.1 Pembuatan Larutan HCl 1 N sebanyak 1000 mL

$$Mr \times M_{\text{HCl}} = \% \times 10 \times \rho$$

$$36,5 \text{ g/mol} \times M_{\text{HCl}} = 32\% \times 10 \times 1,19 \text{ g/mL}$$

$$M_{\text{HCl}} = 10,28 \text{ N}$$

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$10,28 \text{ N} \times V_1 = 1 \text{ N} \times 1000 \text{ mL}$$

$$V_1 = 97,27 \text{ mL}$$

#### 2.2 Pembuatan Larutan HCl 3N Sebanyak 100 mL

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$10,28 \text{ N} \times V_1 = 3 \text{ N} \times 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = 29,1828 \text{ mL}$$

### 3. Pembuatan Larutan Inhibitor Natrium Silikat

$$\text{Larutan NaOH } 0,001 \text{ M} = 500 \text{ mL}$$

$$\text{Massa silika hasil ekstraksi} = 1 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{berat zat terlarut (mg)}}{\text{Volume larutan (L)}}$$

$$\text{ppm} = \frac{1000 \text{ mg}}{0,5 \text{ L}}$$

$$\text{ppm} = 2000 \text{ mg/L}$$

#### 3.1 Pembuatan Larutan Inhibitor Natrium Silikat 10 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$2000 \text{ ppm} \times V_1 = 10 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL}$$

$$= 0,5 \text{ mL}$$

#### tan Inhibitor Natrium Silikat 20 ppm

$$= M_2 \times V_2$$

$$= 20 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL}$$

$$= 1 \text{ mL}$$



**3.3 Pembuatan Larutan Inhibitor Natrium Silikat 30 ppm**

$$\begin{aligned}M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\2000 \text{ ppm} \times V_1 &= 30 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL} \\V_1 &= 1,5 \text{ mL}\end{aligned}$$

**3.4 Pembuatan Larutan Inhibitor Natrium Silikat 40 ppm**

$$\begin{aligned}M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\2000 \text{ ppm} \times V_1 &= 40 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL} \\V_1 &= 2 \text{ mL}\end{aligned}$$

**4. Pembuatan Larutan Asam Asetat 25%**

$$\begin{aligned}M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\100\% \times V_1 &= 25\% \times 100 \text{ mL} \\V_1 &= 25 \text{ mL}\end{aligned}$$



## Lampiran 5. Perhitungan Data Penelitian

### 1. Berat Rendemen

$$\begin{aligned}\text{Bobot akhir} &= (\text{bobot kertas saring} + \text{sampel}) - (\text{bobot kertas saring kosong}) \\ &= 10,9541 \text{ g} - 1,2842 \text{ g} \\ &= 9,6699 \text{ g}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rendemen (\%)} &= \frac{\text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{9,6699}{15,000} \times 100\% \\ &= 64,466\%\end{aligned}$$

### 2. Luas Permukaan Baja

$$\begin{aligned}\text{Laju permukaan baja} &= 2 (p \times l + p \times l + l \times t) \\ &= 2 (1 \times 1 + 1 \times 0,3 + 1 \times 0,3) \\ &= 3,2 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

### 3. Laju Reaksi Korosi

#### 3.1 Media Akuades

##### Waktu Perendaman 4 Hari

$$\begin{aligned}\text{Laju reaksi korosi 0 ppm} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,3305 - 2,3273)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\ &= \frac{11040}{2270,208} \\ &= 4,86 \text{ mpy}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Laju reaksi korosi 10 ppm} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,3411 - 2,3399)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\ &= \frac{4140}{2270,208} \\ &= 1,82 \text{ mpy}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\text{Laju reaksi korosi 20 ppm} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,3628 - 2,3618)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\ &= \frac{3450}{2270,208} \\ &= 1,52 \text{ mpy}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Laju reaksi korosi 30 ppm} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,3609 - 2,3600)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\ &= \frac{3105}{2270,208} \\ &= 1,37 \text{ mpy} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Laju reaksi korosi 40 ppm} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,1452 - 2,1449)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\ &= \frac{1035}{2270,208} \\ &= 0,46 \text{ mpy} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Laju reaksi korosi RH} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,1486 - 2,1458)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\ &= \frac{9660}{2270,208} \\ &= 4,26 \text{ mpy} \end{aligned}$$

Catatan: Perhitungan laju reaksi korosi pada waktu perendaman 8 dan 12 hari menggunakan rumus yang sama dengan perendaman waktu 4 hari dan hasil perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.

### 3.2 Media Air Laut

#### Waktu Perendaman 4 Hari

$$\begin{aligned} \text{Laju reaksi korosi 0 ppm} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,2008 - 2,1934)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\ &= \frac{25530}{2270,208} \\ &= 11,25 \text{ mpy} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Laju reaksi korosi 10 ppm} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,0753 - 2,0696)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\ &= \frac{19665}{2270,208} \\ &= 8,66 \text{ mpy} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,2589 - 2,2542)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\ &= \frac{16215}{2270,208} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 7,14 \text{ mpy} \\ \text{Laju reaksi korosi 30 ppm} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,2508 - 2,2474)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\ &= \frac{11730}{2270,208} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 5,17 \text{ mpy} \\ \text{Laju reaksi korosi 40 ppm} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,1590 - 2,1561)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\ &= \frac{10005}{2270,208} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 4,41 \text{ mpy} \\ \text{Laju reaksi korosi RH} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,3833 - 2,3764)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\ &= \frac{23805}{2270,208} \end{aligned}$$

$$= 10,49 \text{ mpy}$$

Catatan: Perhitungan laju reaksi korosi pada waktu perendaman 8 dan 12 hari menggunakan rumus yang sama dengan perendaman waktu 4 hari dan hasil perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.

### 3.3 Media Asam Asetat

#### Waktu Perendaman 4 Hari

$$\begin{aligned} \text{Laju reaksi korosi 0 ppm} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,2623 - 2,2592)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\ &= \frac{10695}{2270,208} \end{aligned}$$

$$= 4,71 \text{ mpy}$$

$$\begin{aligned} \text{Laju reaksi korosi 10 ppm} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,2143 - 2,2135)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\ &= \frac{2760}{2270,208} \end{aligned}$$

$$= 1,22 \text{ mpy}$$

$$\begin{aligned} &= 1,22 \text{ mpy} \\ \text{Laju reaksi korosi 10 ppm} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,29053 - 2,2899)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 &= \frac{2173,5}{2270,208} \\
 &= 0,96 \text{ mpy} \\
 \text{Laju reaksi korosi 30 ppm} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,2998 - 2,2994)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\
 &= \frac{1380}{2270,208} \\
 &= 0,61 \text{ mpy}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Laju reaksi korosi 40 ppm} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,08445 - 2,0842)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\
 &= \frac{862,5}{2270,208} \\
 &= 0,38 \text{ mpy}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Laju reaksi korosi RH} &= \frac{3,45 \times 10^6 \times (2,3728 - 2,3699)}{7,39 \text{ g/cm}^3 \times 3,2 \text{ cm}^2 \times 96} \\
 &= \frac{10005}{2270,208} \\
 &= 4,41 \text{ mpy}
 \end{aligned}$$

Catatan: Perhitungan laju reaksi korosi pada waktu perendaman 8 dan 12 hari menggunakan rumus yang sama dengan perendaman waktu 4 hari dan hasil perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.

#### 4. Efisiensi Inhibisi (%EI)

##### 4.1 Media Akuades

##### Waktu Perendaman 4 Hari

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Inhibisi 10 ppm} &= \frac{CR_o - CR_i}{CR_o} \times 100\% \\
 &= \frac{4,8630 - 1,8236}{4,8630} \times 100\% \\
 &= 62,50\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{CR_o - CR_i}{CR_o} \times 100\% \\
 &= \frac{4,8630 - 1,5197}{4,8630} \times 100\% \\
 &= 68,50\%
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Inhibisi 30 ppm} &= \frac{CR_o - CR_i}{CR_o} \times 100\% \\
 &= \frac{4,8630 - 1,3677}{4,8630} \times 100\% \\
 &= 86,71\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Inhibisi 40 ppm} &= \frac{CR_o - CR_i}{CR_o} \times 100\% \\
 &= \frac{4,8630 - 0,4559}{4,8630} \times 100\% \\
 &= 90,62\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Inhibisi RH} &= \frac{CR_o - CR_i}{CR_o} \times 100\% \\
 &= \frac{4,8630 - 4,2551}{4,8630} \times 100\% \\
 &= 12,50\%
 \end{aligned}$$

Catatan: Perhitungan efisiensi inhibisi (%EI) pada waktu perendaman 8 dan 12 hari menggunakan rumus yang sama dengan perendaman waktu 4 hari dan hasil perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.

## 4.2 Media Air Laut

### Waktu Perendaman 4 Hari

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Inhibisi 10 ppm} &= \frac{CR_o - CR_i}{CR_o} \times 100\% \\
 &= \frac{11,2457 - 8,6622}{11,2457} \times 100\% \\
 &= 22,97\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Inhibisi 20 ppm} &= \frac{CR_o - CR_i}{CR_o} \times 100\% \\
 &= \frac{11,2457 - 7,1425}{11,2457} \times 100\% \\
 &= 36,48\%
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Inhibisi 30 ppm} &= \frac{CR_o - CR_i}{CR_o} \times 100\% \\
 &= \frac{11,2457 - 5,1669}{11,2457} \times 100\% \\
 &= 54,05\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Inhibisi 40 ppm} &= \frac{CR_o - CR_i}{CR_o} \times 100\% \\
 &= \frac{11,2457 - 4,4071}{11,2457} \times 100\% \\
 &= 60,81\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Inhibisi RH} &= \frac{CR_o - CR_i}{CR_o} \times 100\% \\
 &= \frac{11,2457 - 10,4858}{11,2457} \times 100\% \\
 &= 6,76\%
 \end{aligned}$$

Catatan: Perhitungan efisiensi inhibisi (%EI) pada waktu perendaman 8 dan 12 hari menggunakan rumus yang sama dengan perendaman waktu 4 hari dan hasil perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.

### 4.3 Media Asam Asetat

#### Waktu Perendaman 4 Hari

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Inhibisi 10 ppm} &= \frac{CR_o - CR_i}{CR_o} \times 100\% \\
 &= \frac{4,711 - 1,2157}{4,711} \times 100\% \\
 &= 74,194\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Inhibisi 20 ppm} &= \frac{CR_o - CR_i}{CR_o} \times 100\% \\
 &= \frac{4,711 - 0,9574}{4,711} \times 100\% \\
 &= 79,68\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Inhibisi 30 ppm} &= \frac{CR_o - CR_i}{CR_o} \times 100\% \\
 &= \frac{4,711 - 0,6079}{4,711} \times 100\% \\
 &= 87,09\%
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Inhibisi 40 ppm} &= \frac{CR_o - CR_i}{CR_o} \times 100\% \\
 &= \frac{4,711 - 0,3799}{4,711} \times 100\% \\
 &= 91,93\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi Inhibisi RH} &= \frac{CR_o - CR_i}{CR_o} \times 100\% \\ &= \frac{4,711 - 4,4071}{4,711} 100\% \\ &= 6,45\%\end{aligned}$$

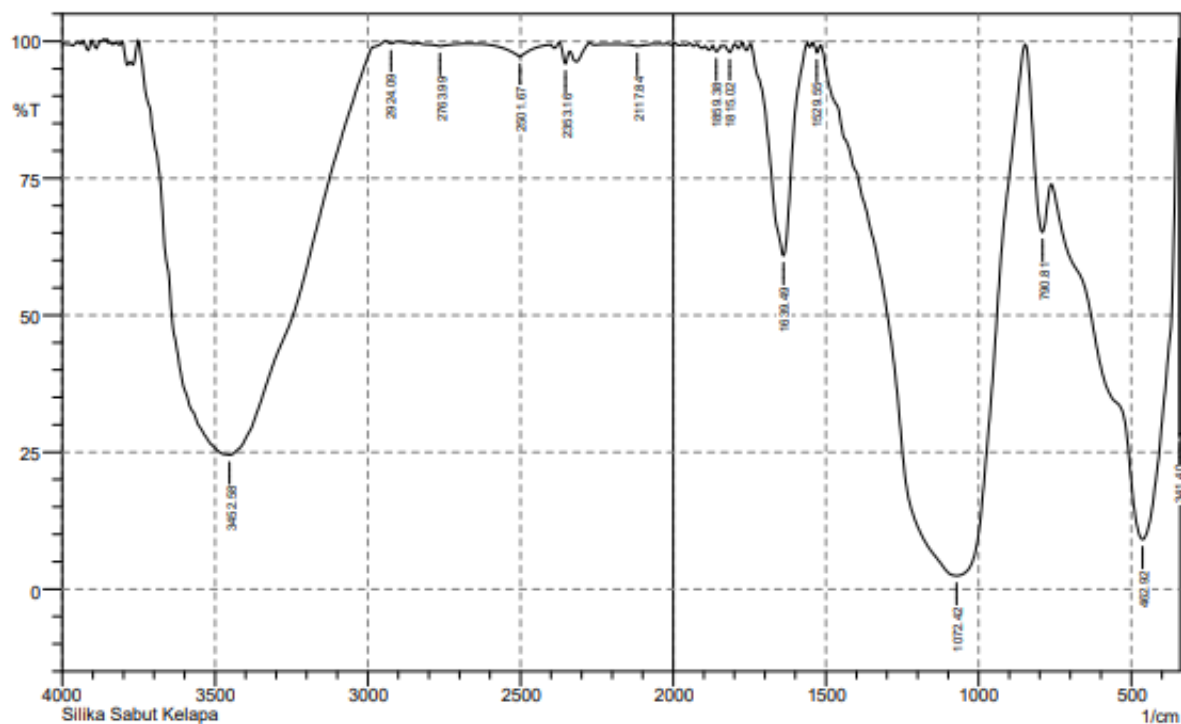
Catatan: Perhitungan efisiensi inhibisi (%EI) pada waktu perendaman 8 dan 12 hari menggunakan rumus yang sama dengan perendaman waktu 4 hari dan hasil perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.



## Lampiran 6. Data Hasil Penelitian

## 1. Hasi Analisis FTIR

SHIMADZU



	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	341.4	28.094	36.348	343.33	339.47	2.12	0.538
2	462.92	9.072	82.797	761.88	345.26	188.362	160.14
3	790.81	65.179	16.977	846.75	763.81	9.884	4.213
4	1072.42	2.453	96.894	1516.05	848.68	398.891	396.93
5	1529.55	97.913	1.622	1543.05	1516.05	0.141	0.087
6	1639.49	60.911	38.72	1745.58	1560.41	16.723	16.418
7	1815.02	97.974	1.36	1832.38	1799.59	0.194	0.098
8	1859.38	98.136	1.061	1870.95	1843.95	0.165	0.07
9	2117.84	99.121	0.383	2198.85	2065.76	0.376	0.085
10	2353.16	95.912	2.98	2372.44	2337.72	0.369	0.215
11	2501.67	97.136	2.282	2634.76	2405.23	1.343	0.775
12	2763.99	99.092	0.509	2835.36	2686.84	0.407	0.148
13	2924.09	99.586	0.444	2939.52	2900.94	0.035	0.038
14	3452.58	24.483	75.094	3749.62	2980.02	238.546	236.748



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

2. Hasil Analisis XRF

05-Apr-2024 12:19:43 **Results for FUSE BEAD - ASH ANALYSIS** Page 1

Nr	Ident	Seq	Time	Pos	Ini wgt	Fin wgt	Norm F	SiO2		Al2O3	
								C	Unit	C	Unit
1	SABUT KELAPA	1/2	05-Apr-2024 12:06:07	8	0,500	10,500	1,240	73,371	%	25,940	%
2	SABUT KELAPA	2/2	05-Apr-2024 12:11:42	8	0,500	10,500	1,234	73,249	%	25,978	%
3	SABUT KELAPA	Ave/2	05-Apr-2024 12:11:42	8			1,237	73,310	%	25,959	%
4	SABUT KELAPA	SDev/2	05-Apr-2024 12:11:42	8			0,004	0,086	%	0,027	%

Nr	TiO2		Fe2O3		CaO		MgO		K2O		Na2O		SO3		P2O5		Mn3O4	
	C	Unit	C	Unit	C	Unit	C	Unit	C	Unit	C	Unit	C	Unit	C	Unit	C	
1	0,033	%	-0,402	%	0,734	%	0,003	%	0,598	%	0,002	%	-0,867	%	0,188	%		0,016
2	0,035	%	-0,415	%	0,719	%	0,039	%	0,552	%	0,065	%	-0,852	%	0,205	%		0,013
3	0,034	%	-0,409	%	0,727	%	0,021	%	0,575	%	0,033	%	-0,860	%	0,196	%		0,014
4	0,002	%	0,0097	%	0,011	%	0,026	%	0,033	%	0,045	%	0,011	%	0,012	%		0,002

Nr	Mn3O4		SrO		BaO		V2O5		Cr2O3		Co3O4		NiO		CuO		ZnO
	Unit	C	Unit	C	Unit	C	Unit	C	Unit	C	Unit	C	Unit	C	Unit	C	C
1	%	0,006	%	-0,180	%	-0,004	%	-0,016	%	0,002	%	0,006	%	0,003	%		0,568
2	%	0,005	%	-0,166	%	0,002	%	-0,011	%	0,002	%	0,006	%	0,004	%		0,571
3	%	0,005	%	-0,173	%	-0,001	%	-0,013	%	0,002	%	0,006	%	0,003	%		0,570
4	%	0,0002	%	0,0100	%	0,004	%	0,004	%	0,0001	%	0,00009	%	0,0005	%		0,002

Nr	ZnO
	1
2	%
3	%
4	%

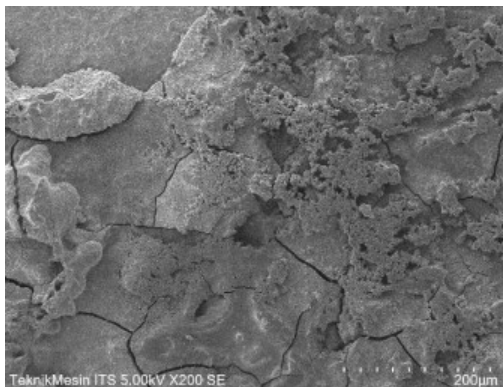


Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

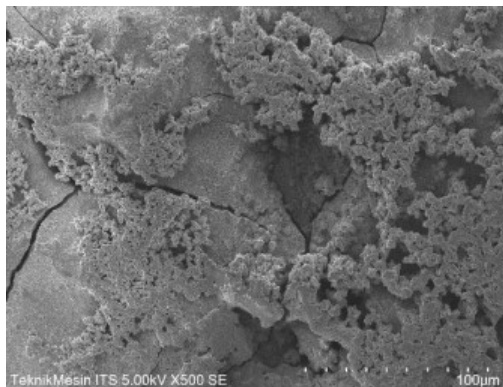


### 3. Hasil Analisis SEM

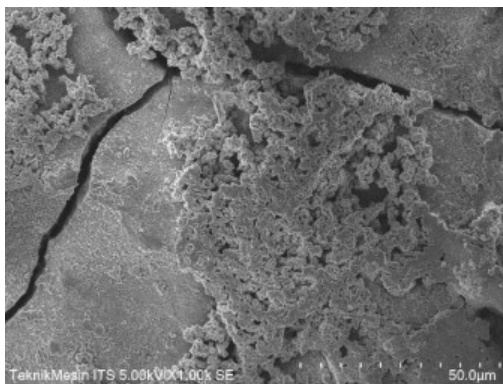
#### 3.1 Hasil Analisis SEM Baja Karbon Tanpa Inhibisi dalam Media Asam Asetat dengan Waktu Perendaman 12 Hari



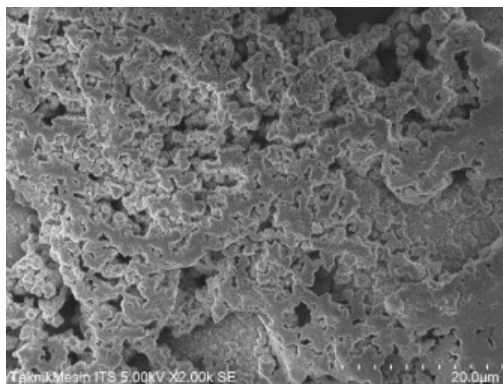
**Perbesaran 200x**



**Perbesaran 500x**



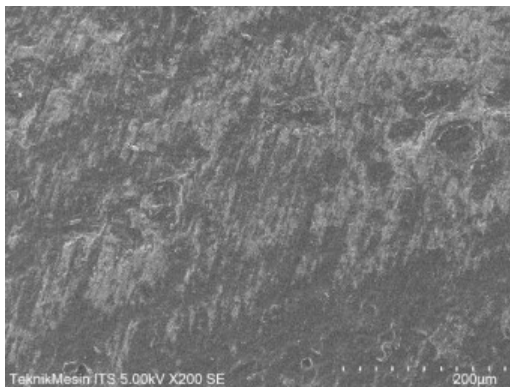
**Perbesaran 1000x**



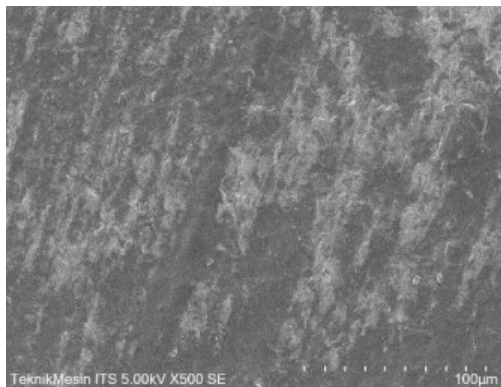
**Perbesaran 2000x**



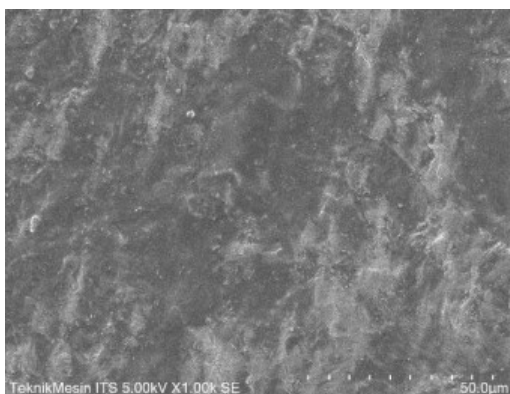
### 3.2 Hasil Analisis SEM Baja Karbon dengan Inhibisi Konsentrasi 30 ppm dalam Media Asam Asetat dengan Waktu Perendaman 12 Hari



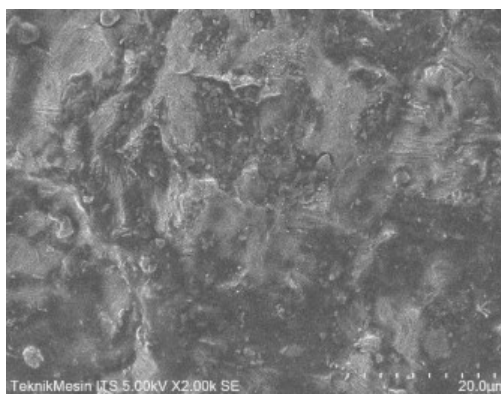
**Perbesaran 200x**



**Perbesaran 500x**



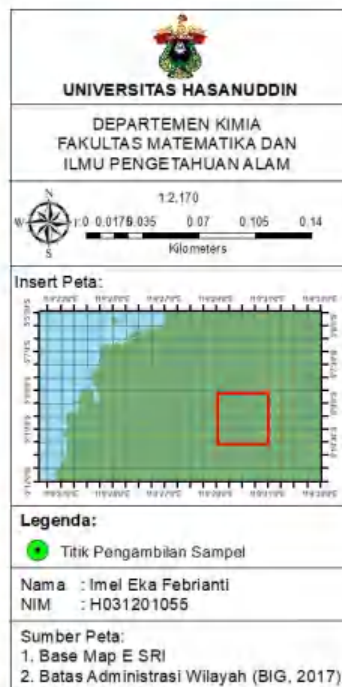
**Perbesaran 1000x**



**Perbesaran 2000x**



## Lampiran 7. Peta Pengambilan Sampel



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Sampel sabut kelapa sebelum dipreparasi



Proses karbonisasi sampel sabut kelapa



Proses furnace



Abu sabut kelapa kasar



Abu sabut kelapa



kan menggunakan  
h 120

Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)



Pencucian ASK dengan HCl 3 N



Sampel ditambahkan dengan NaOH 4,5 N



Proses penyaringan NaOH



Proses penyaringan setelah ditambahkan HCl 1 N



Silika Hidrogel



Pencucian silika dengan akuades





Silika hasil ekstraksi



Plat baja karbon St-37



Resin Hardener yang digunakan



Pembuatan larutan inhibitor 10, 20, 30, dan 40 ppm



Proses perendaman dalam media akuades, air laut dan asam asetat



Pengangkatan baja karbon hari ke-4

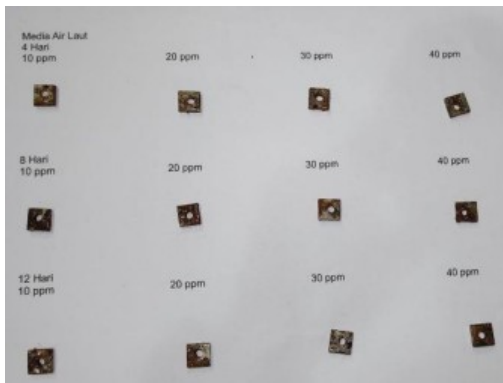




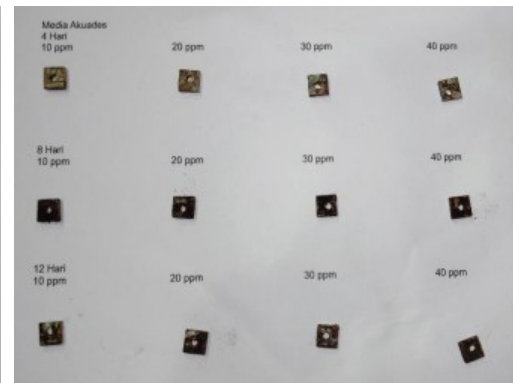
Pengangkatan baja karbon hari ke-12



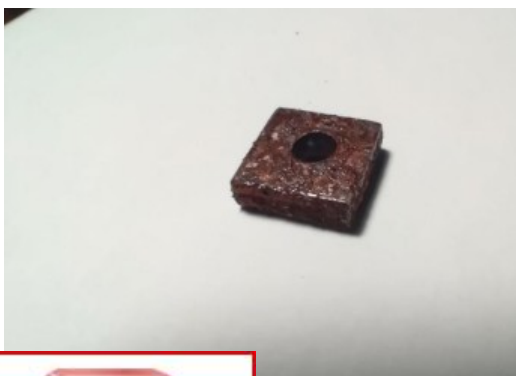
Hasil perendaman pada media asam asetat



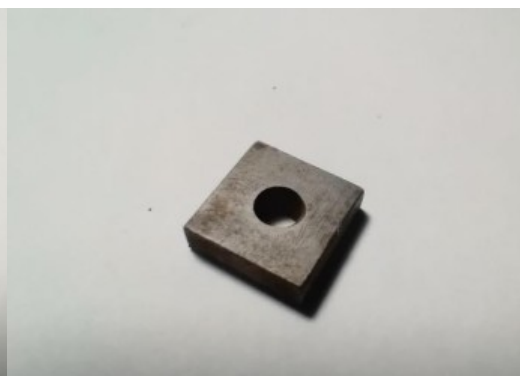
Hasil perendaman pada media air laut



Hasil perendaman pada media akuades



yang dianalisis SEM  
inhibitor



Sampel baja karbon yang dianalisis SEM  
dengan inhibitor

