



PENGARUH PROSENTASE SIO_2 TERHADAP LAJU KOROSI KOMPOSIT PANI/ SIO_2 PADA LARUTAN KOROSIF (NaCl)

Oleh: Dian Mart Shoodiqin (1112 201 016)

Pembimbing: Dr.rer.nat. Triwikantoro, M.Si

PENDAHULUAN



Latar Belakang



Lingkungan salinitas
tinggi



Silika

Pasir
Alam

Komposit
PANI/Silika

Material
Anti
Korosi



Baja kontruksi terbuat dari
logam



Penelitian Sebelumnya

Sintesis Silika Amorf

- Pasir Bancar, metode alkalifusion dengan KOH (Widodo, 2011)
- Pasir Bancar, metode kopresipitasi, variasi pH dan molaritas (Ramadhan, 2014)
- Sifat Korosi Komposit PANi/SiO₂-Bervariasi-Struktur pada Larutan Salinitas Tinggi (Aristia, 2014)
- Pengaruh Variasi Temperatur Dan Waktu Penahanan Terhadap Pertumbuhan Kristal Nanosilika (Rizka, 2014)

Komposit PANi/Silika

- Synthesis and Anticorrosive Properties of polyaniline/SiO₂ Nanocomposites (Saadatjoo, 2012)
- Uji Anti Korosi Pada Baja SS304 Berbasis PANI/SiO₂ Menggunakan Variasi Metode Pengecatan (Nurkumala, 2014)

Permasalahan, Tujuan, dan Batasan Masalah

Permasalahan

- Bagaimana mendapatkan silika kemurnian tinggi berbahan dasar pasir pantai Bancar, cara mensintesis komposit polianilin (PANI)/ SiO_2 , cara mencampur komposit dengan cat logam, mengetahui pengaruh prosentase silika terhadap ketahanan komposit cat-polianilin/silika dalam lingkungan korosif (salinitas tinggi)

Tujuan

- Mengetahui cara membuat material pelapis dengan menggunakan komposit PANi/ SiO_2
- Mengetahui perilaku korosi komposit PANi/ SiO_2 sebagai pelapis anti korosi.

Batasan Masalah

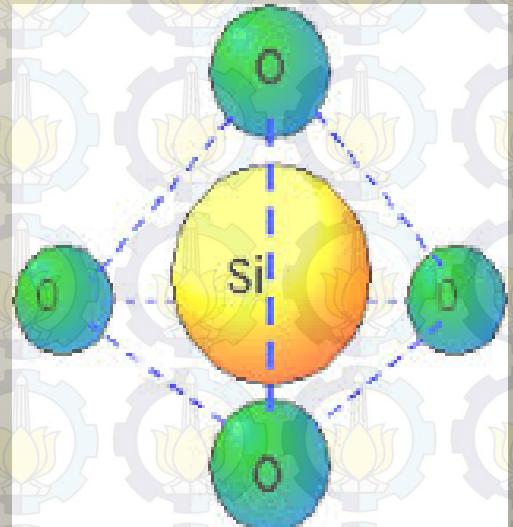
- Bahan dasar yang digunakan adalah Pasir Pantai Bancar, Tuban, Jawa Timur.
- Lingkungan korosif adalah larutan yang dikondisikan memiliki kandungan NaCl konsentrasi 3,5%.
- Variasi persentase SiO_2 terhadap ketahanan komposit PANi: SiO_2 pada lingkungan korosif adalah 70:30, 80:20, dan 90:10.

TINJAUAN PUSTAKA



Silika

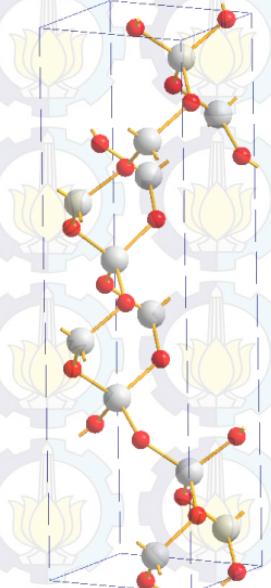
Silika merupakan jenis oksida logam golongan IV yang memiliki ketahanan abrasi yang baik, isolator listrik, dan stabilitas termal yang tinggi.





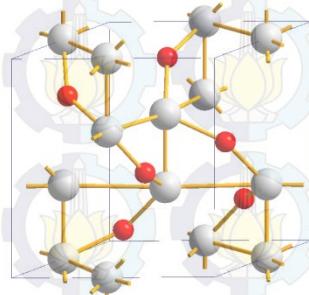
Fasa-fasa Silika: Kuarsa, Tridimit dan Kristobalit

Silika merupakan bahan keramik yang mempunyai ikatan kovalen dan memiliki titik leleh yang tinggi dibandingkan dengan bahan logam.



a-tridimit

Kuarsa
α-kuarsa (trigonal)
β-kuarsa (heksagonal)
 $T \leq 875^{\circ}\text{C}$

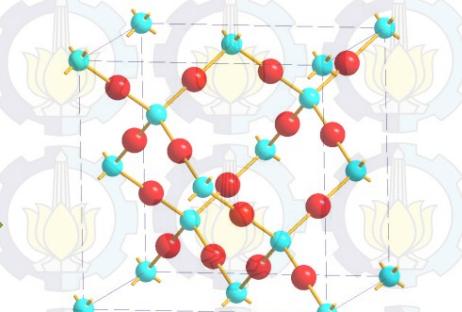


a-kuarsa

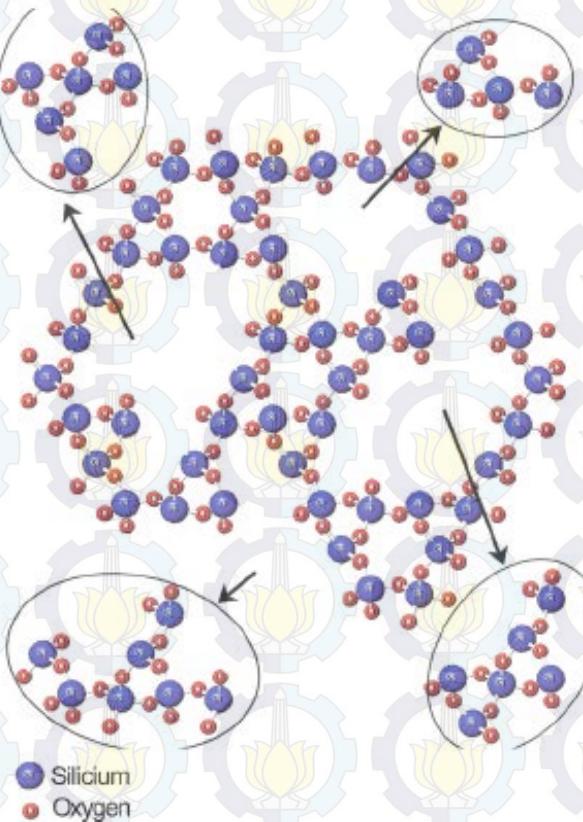
Tridimit
α tridimit (orthorombik)
β-tridimit (heksagonal)
 $T = 875-1470^{\circ}\text{C}$



Kristobalit stabil pada $T=1470-1723^{\circ}\text{C}$.
α-kristobalit (tetragonal)
β-kristobalit (kubik)



β-kristobalit



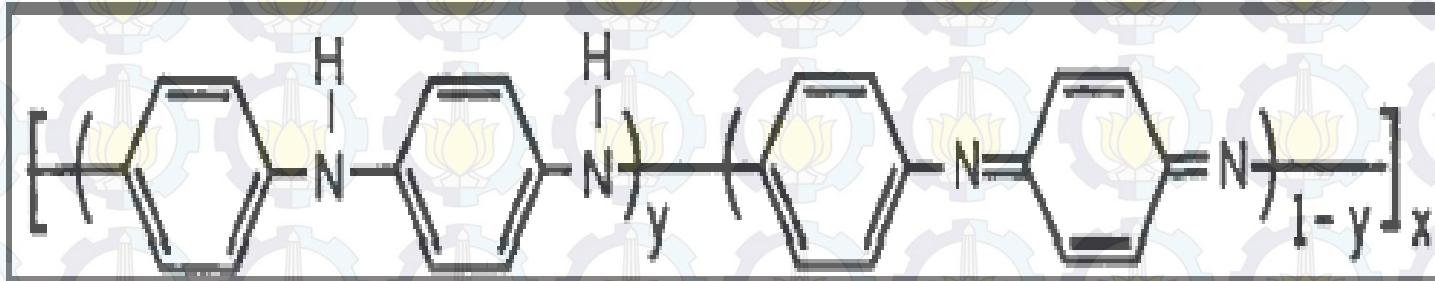
Silika dapat berupa kristal, amorf, dan gabungan amorf dan kristal. Sifat dari silika bergantung perilaku struktur selama reaksi sintesis.

Silika amorf adalah material yang dihasilkan dari reaksi alkali-silika. Boinski menunjukkan bahwa reaksi alkali-silika dimulai dengan pecahnya ikatan Si-O-Si dan hasilnya membentuk fasa amorf dan nanokristal. (Boinski, 2010)

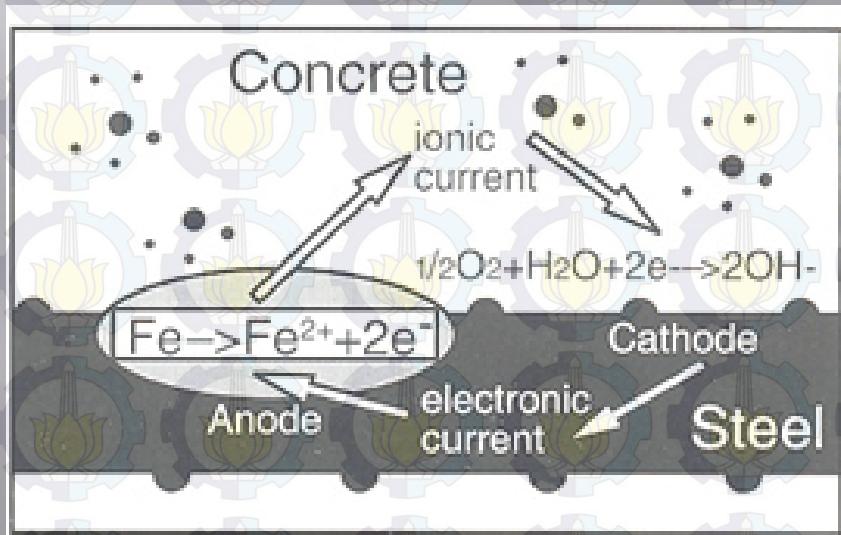


Polianilin(PANI)

- ❑ Polianilin merupakan salah satu jenis polimer konduktif yang menjanjikan karena memiliki kestabilan tinggi di udara, konduktivitas listrik tinggi, dan dapat digunakan untuk pelapisan pencegahan korosi.
- ❑ Jenis sintesis PANi:
 1. secara elektrokimia menghasilkan produk dalam bentuk film
 2. sintesis secara kimia akan menghasilkan polianilin dalam bentuk serbuk.
- ❑ Sifat polianilin juga dipengaruhi oleh parameter sintesis seperti konsentrasi monomer anilin, jenis dopan, konsentrasi yang digunakan, lama waktu, arus dan tegangan polimerisasi.



- Korosi didefinisikan sebagai kerusakan (degradasi mutu) pada logam karena adanya interaksi dengan lingkungan, terutama dengan oksigen (oksidasi).
- Pada reaksi elektrokimia, korosi dapat terjadi karena adanya anoda dan katoda, larutan elektrolit, dan adanya beda potensial(Fontana, 2005).



Korosi pada besi dapat terjadi akibat adanya reaksi elektrokimia.

Korosi terjadi pada bagian besi yang melepaskan elektron (anoda).

Sedangkan bagian lain yang menerima elektron disebut katoda.



METODE PERLINDUNGAN KOROSI

- Perlindungan Katodik
- Anoda korban.
- Modifikasi Desain.
- Pelapisan permukaan dengan material protektif (anti korosi).
- Electroplating: menggunakan efek kimia dari arus listrik untuk menghasilkan lapisan pada logam lain.



PENGUJIAN SIFAT KOROSI MATERIAL

○ Polarisasi Linier

Metode ekstrapolasi Tafel adalah metode untuk mengukur laju korosi basah dengan menarik garis lurus pada daerah linear kurva polarisasi katodik dan kurva polarisasi anodik sehingga kedua garis tersebut berpotongan pada satu titik, dimana titik ini menunjukkan i_{corr} dan E_{corr}

METODOLOGI PENELITIAN

Peralatan dan Bahan

Bahan

Pasir Silika Pantai
Bancar

NaOH 99%

HCl 37%

Alkohol 96%

Anilin $C_6H_5NH_2$

Amonium
Peroksidisulfat
 $(NH_4)_2S_2O_8$

Aseton

DBSA
(Dodecylbenzenesul
fonate Acid)

Peralatan

Oven

Neraca digital

Aluminium foil

Mortar

Sprayer

Plat Baja

Planetary ball mill

Bola zirconia

Gelas Beker

Cat Logam

Spatula

Ayakan 100 mesh

Corong

Buret

Mixer

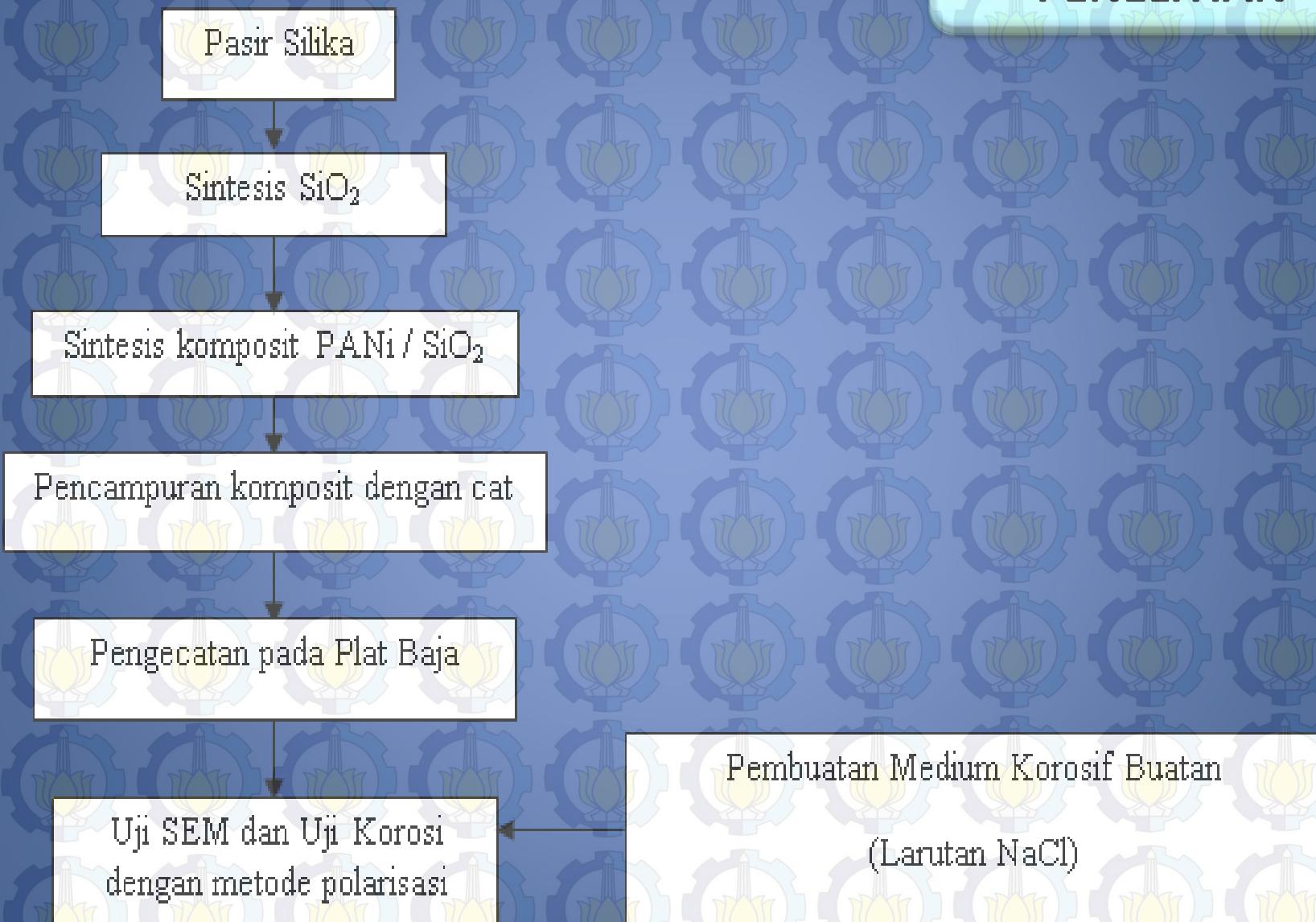
Magnetic Stirrer

Magnetic Bar

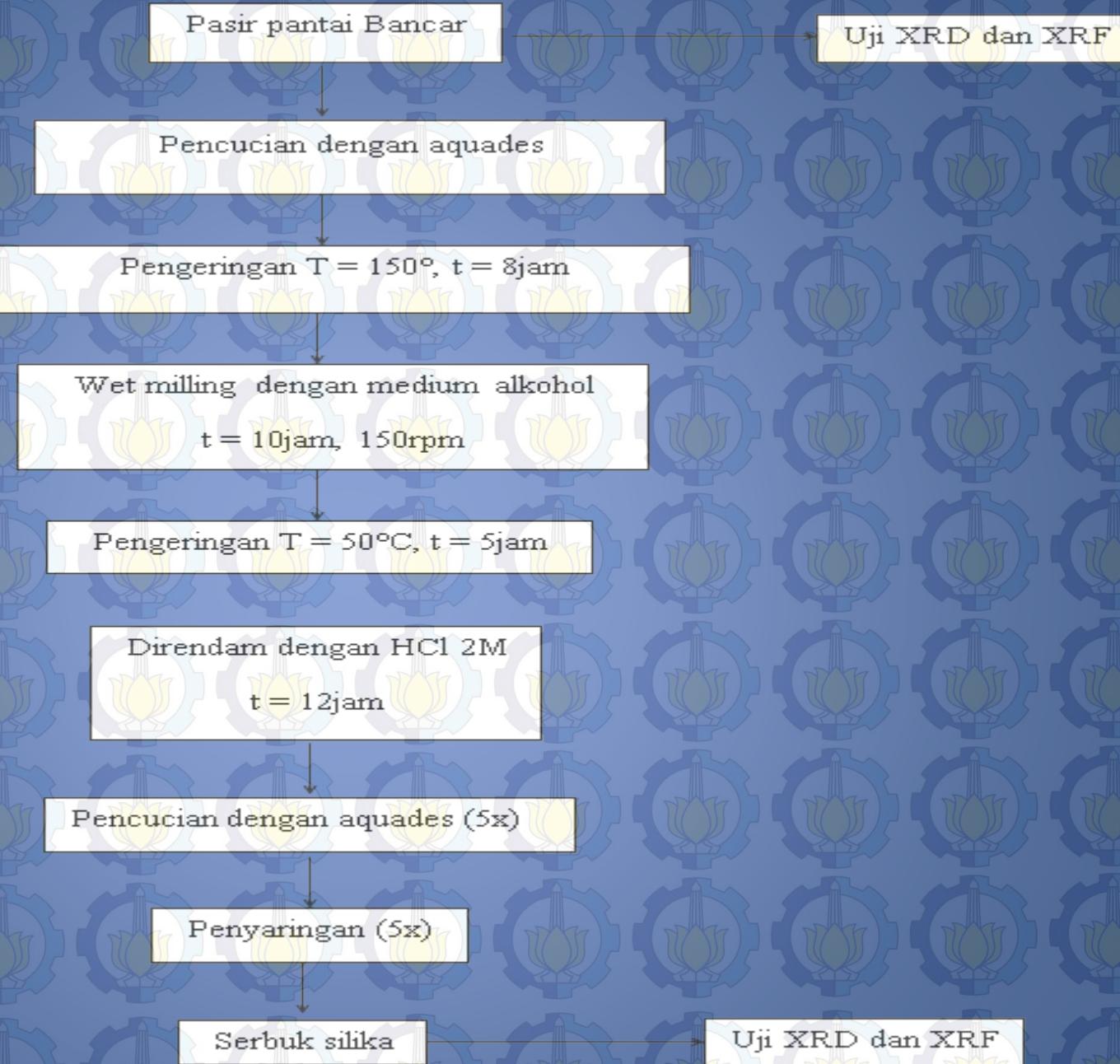
Kertas Saring

Kertas pH

DIAGRAM ALIR PENELITIAN



Sintesis Silika Mikron

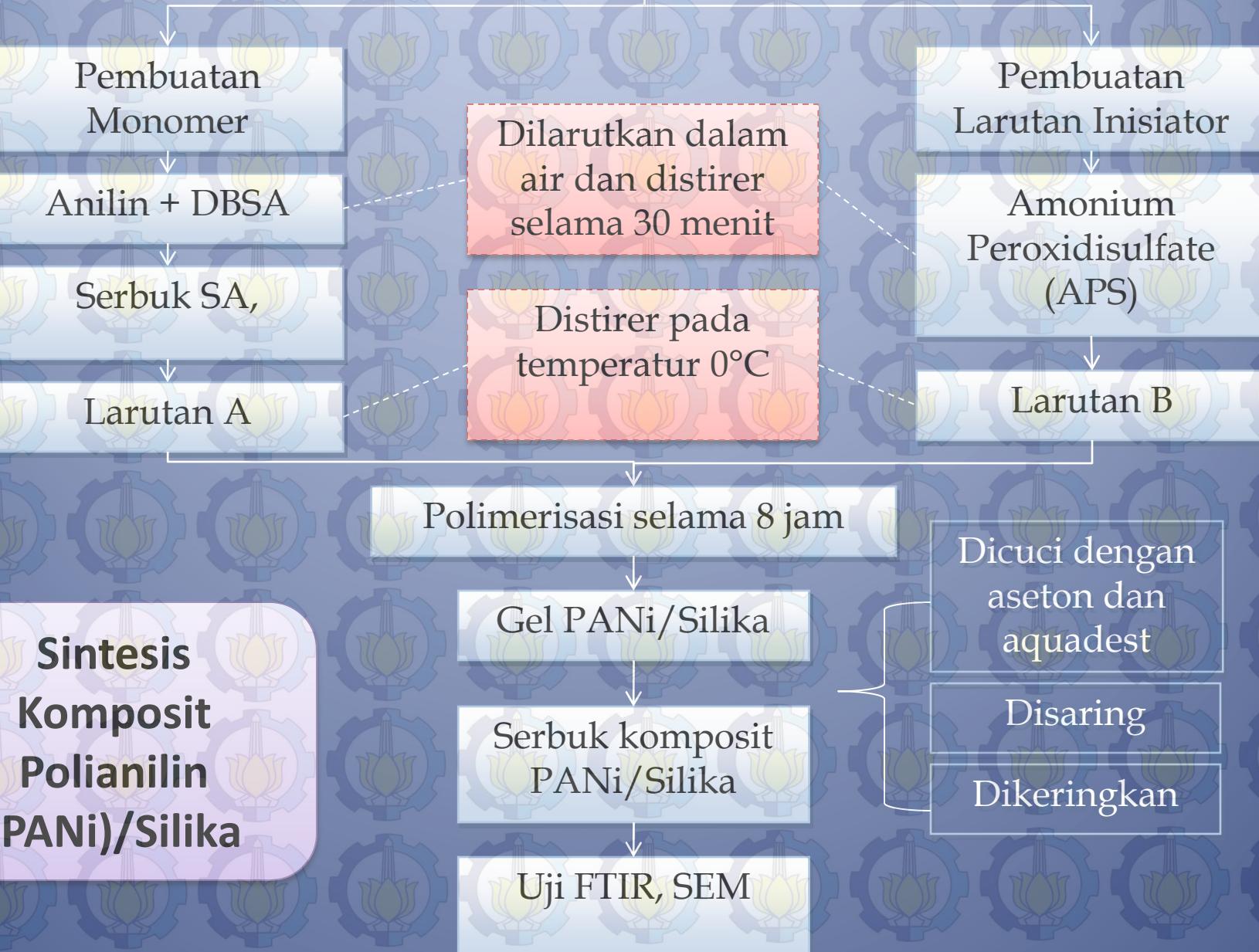


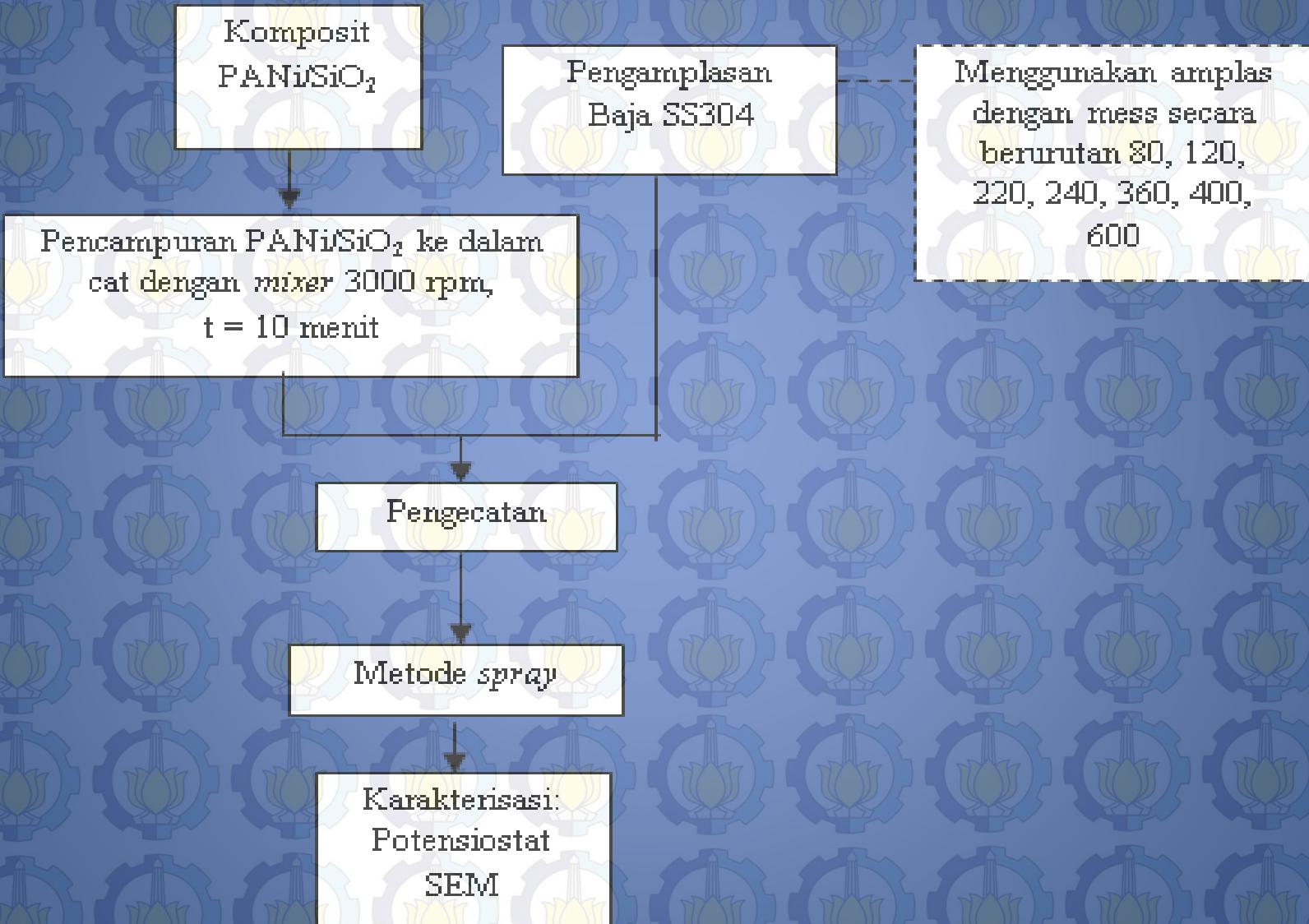


Sintesis Silika Amorf

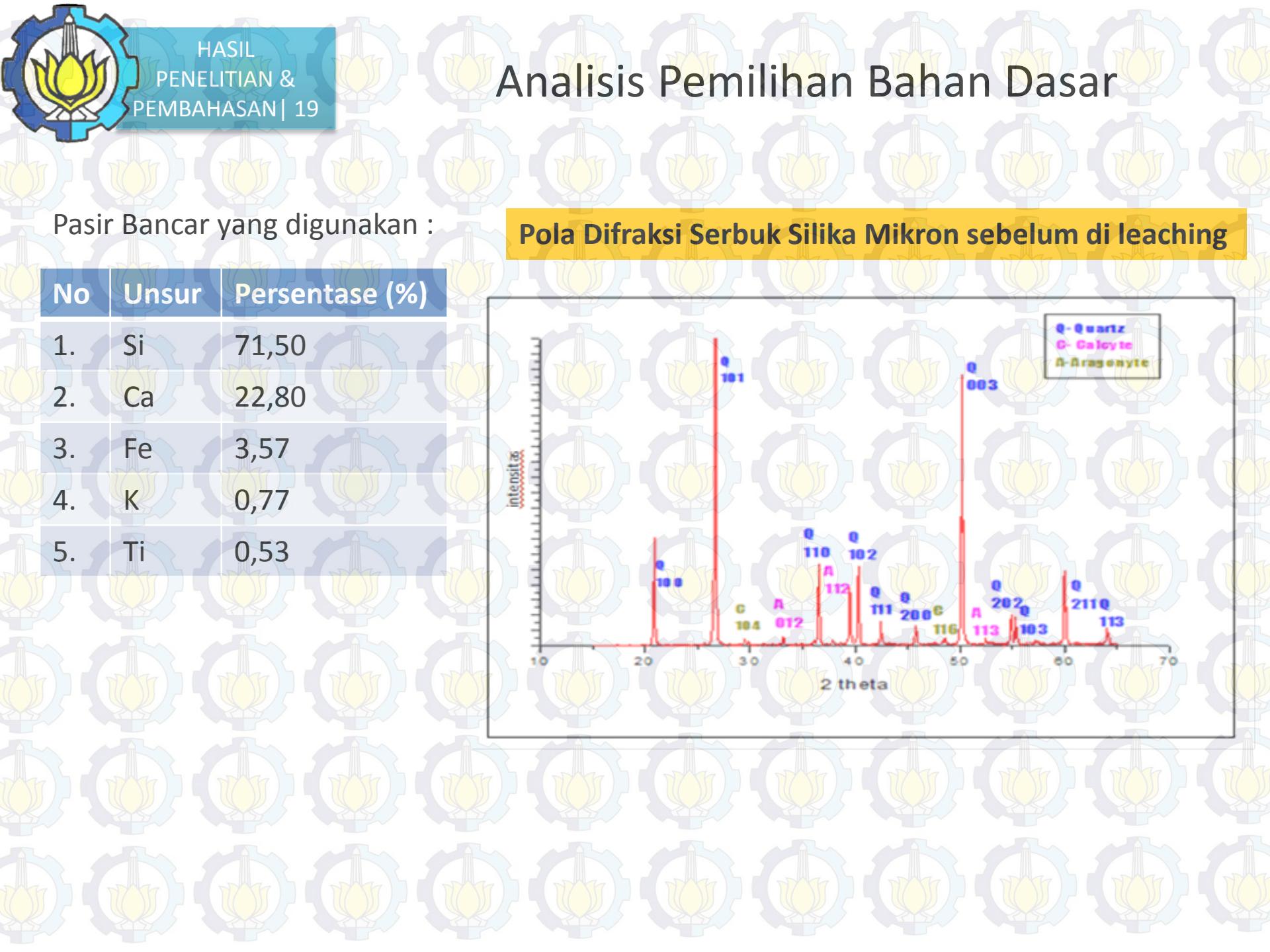
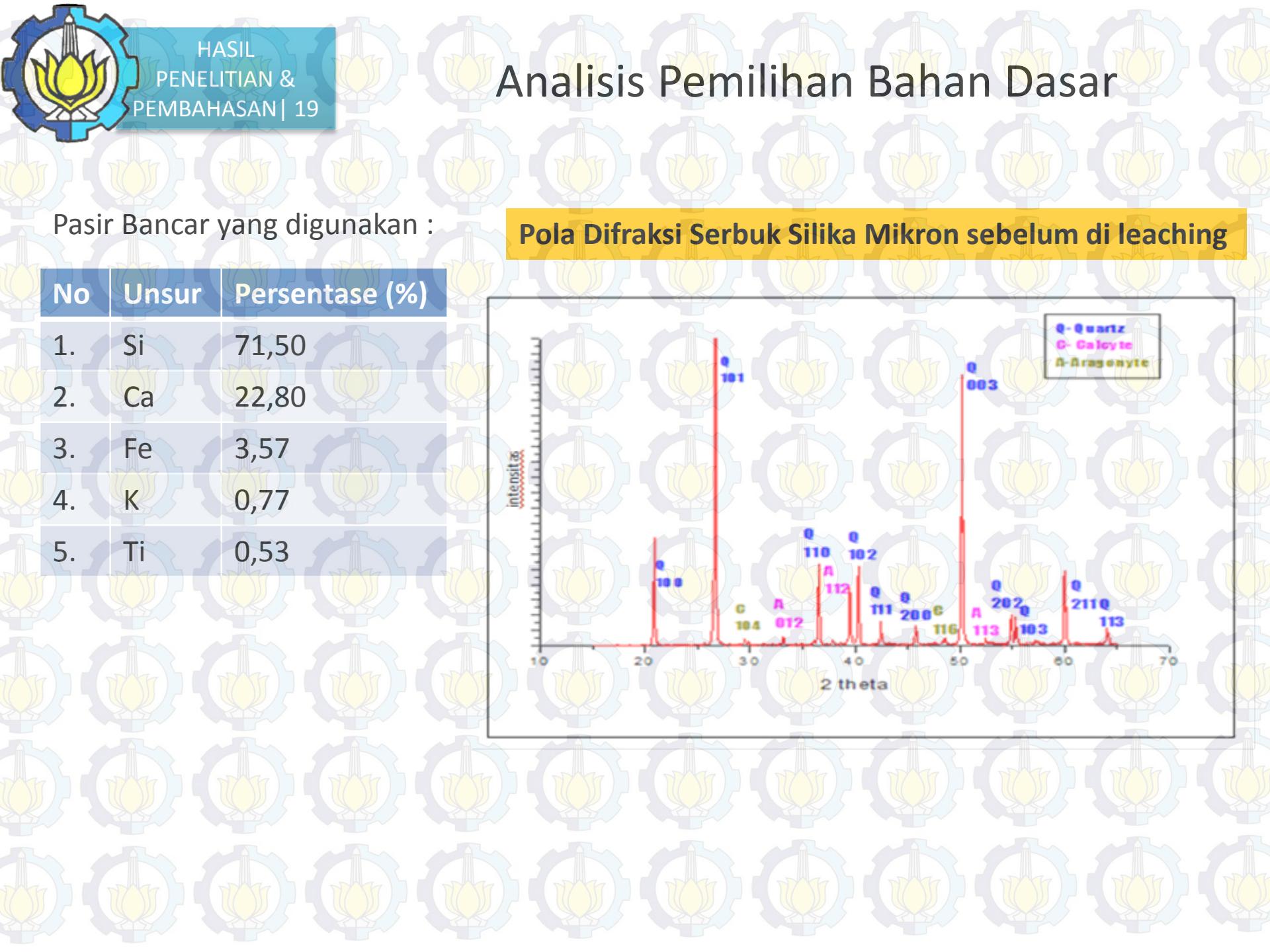


Persiapan Alat dan Bahan





HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

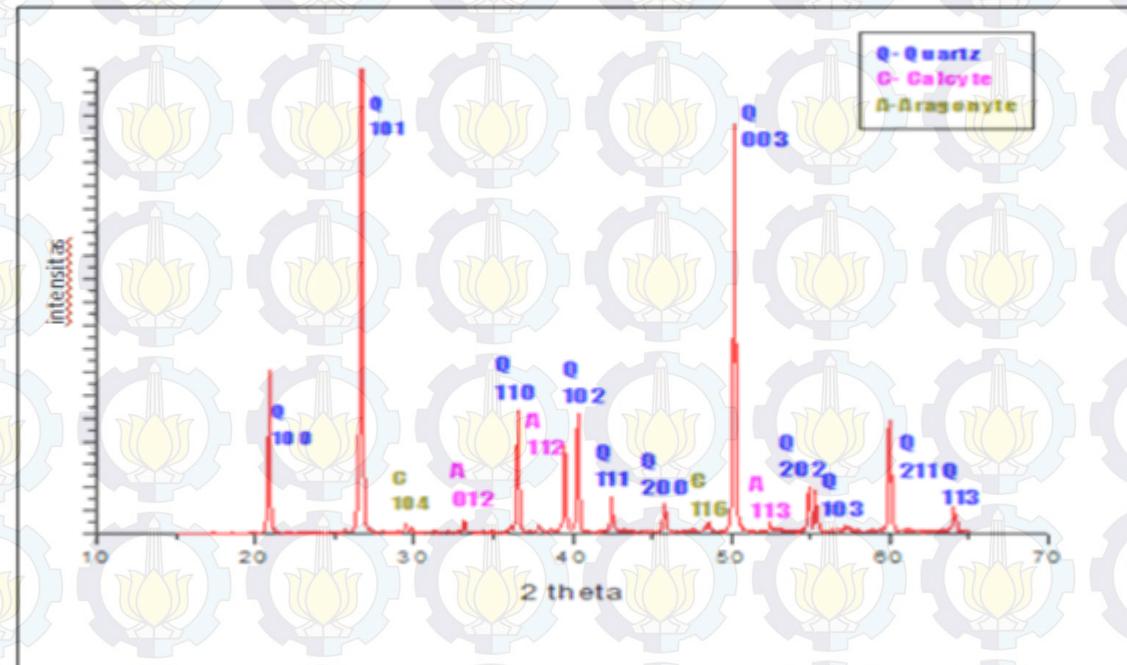


Analisis Pemilihan Bahan Dasar

Pasir Bancar yang digunakan :

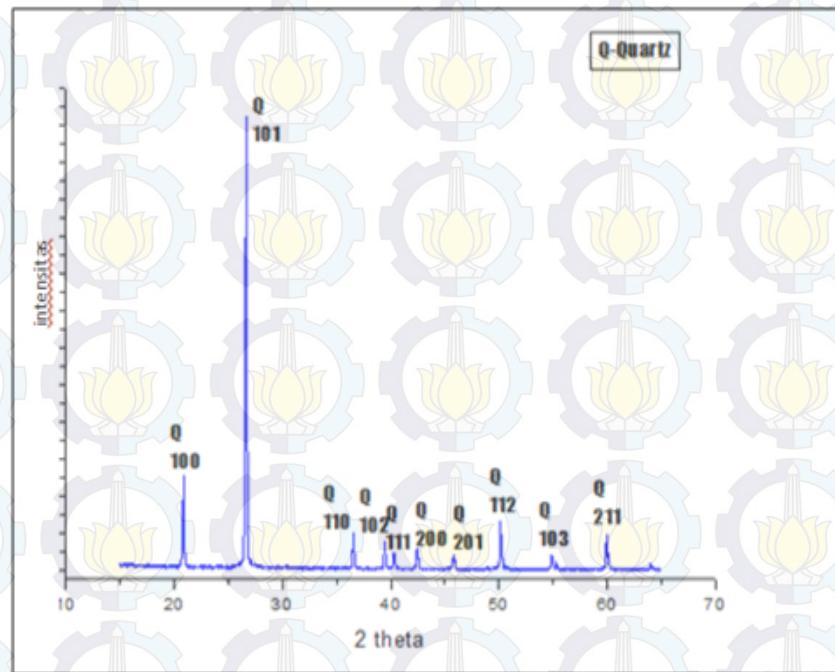
No	Unsur	Persentase (%)
1.	Si	71,50
2.	Ca	22,80
3.	Fe	3,57
4.	K	0,77
5.	Ti	0,53

Pola Difraksi Serbuk Silika Mikron sebelum di leaching

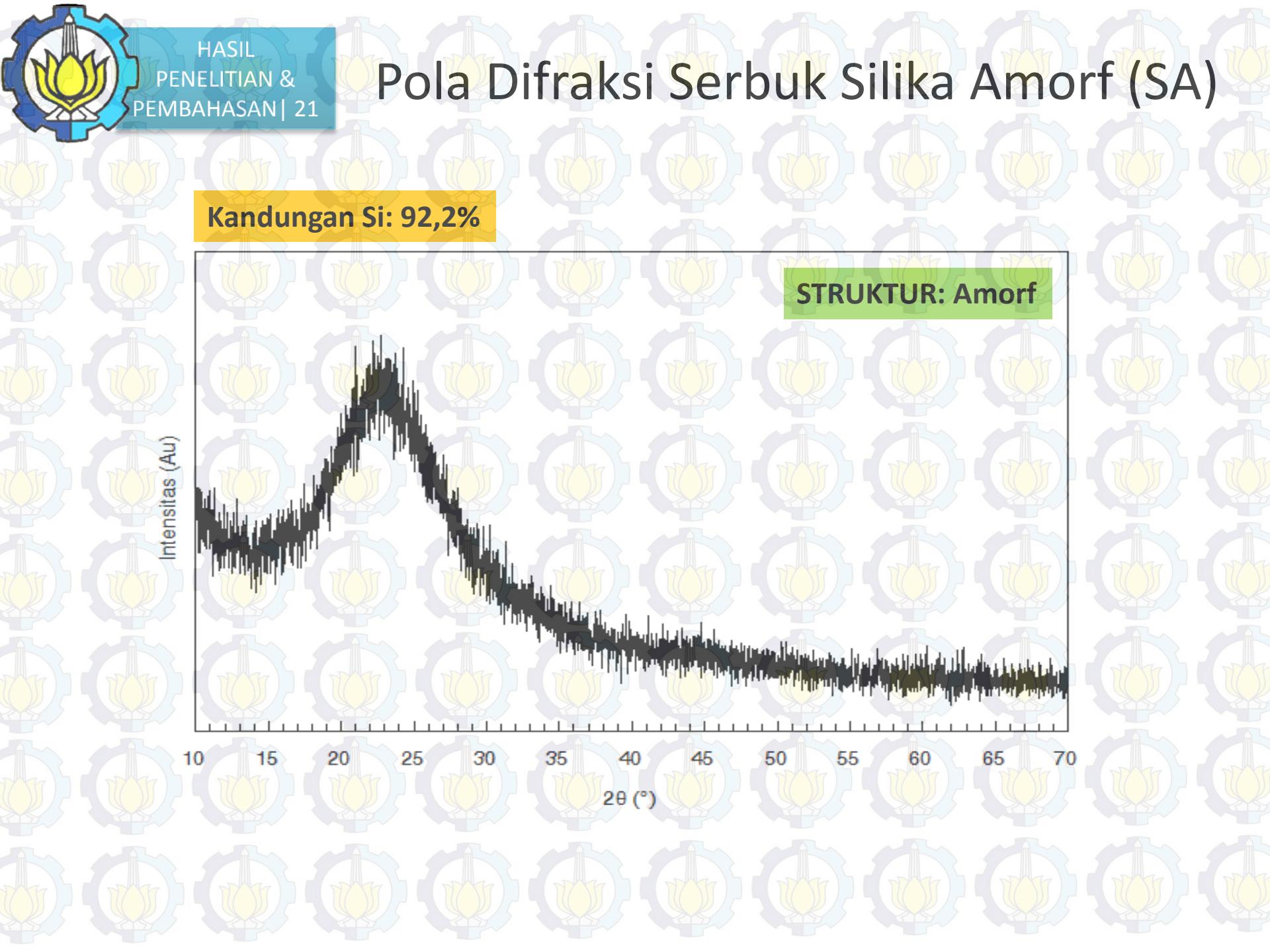


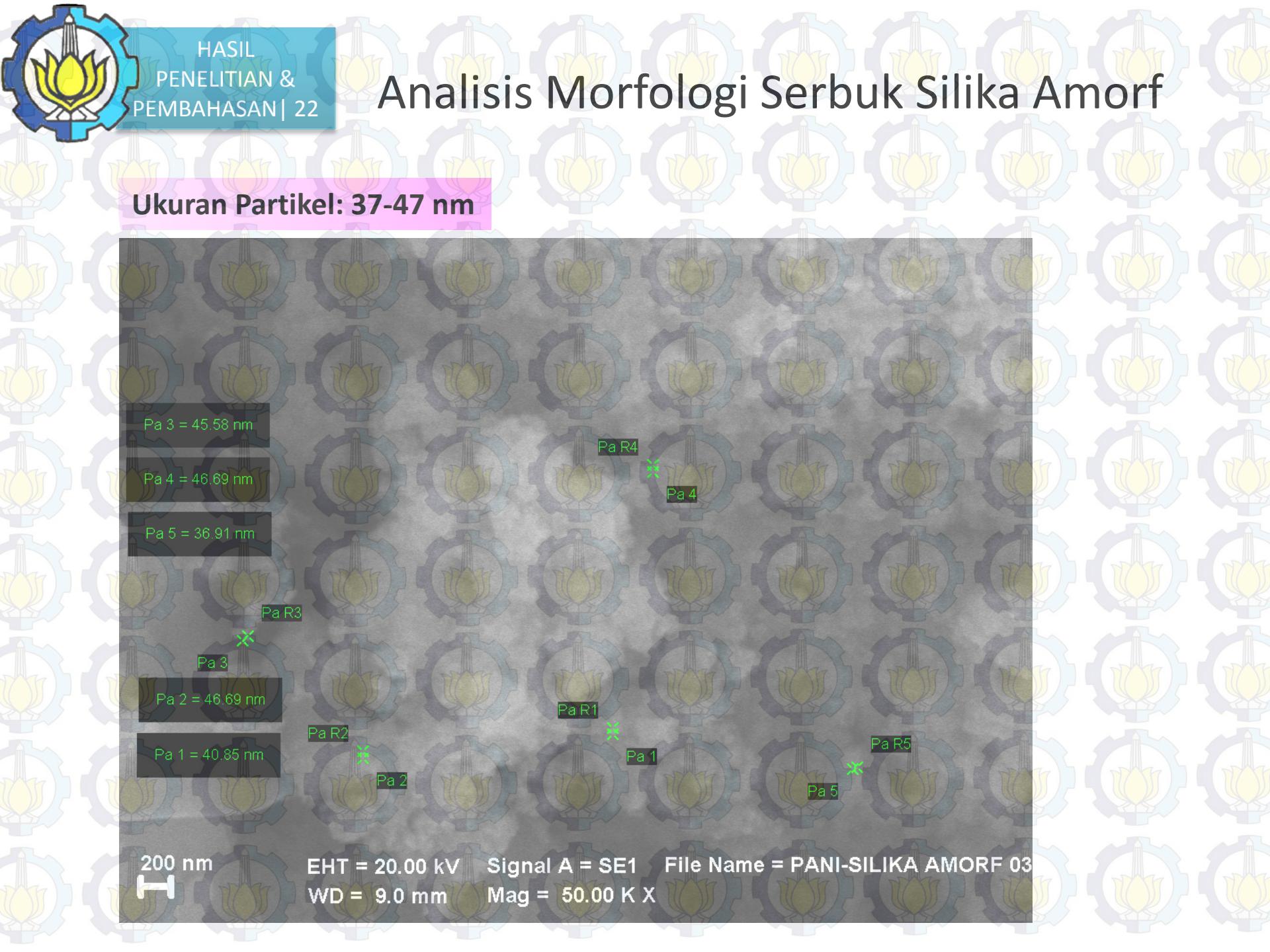


Analisis Morfologi Serbuk Silika Mikron (SM)



Serbuk silika mikron memiliki fasa kuarsa setelah di leaching, dengan ukuran $\pm 2\mu\text{m}$

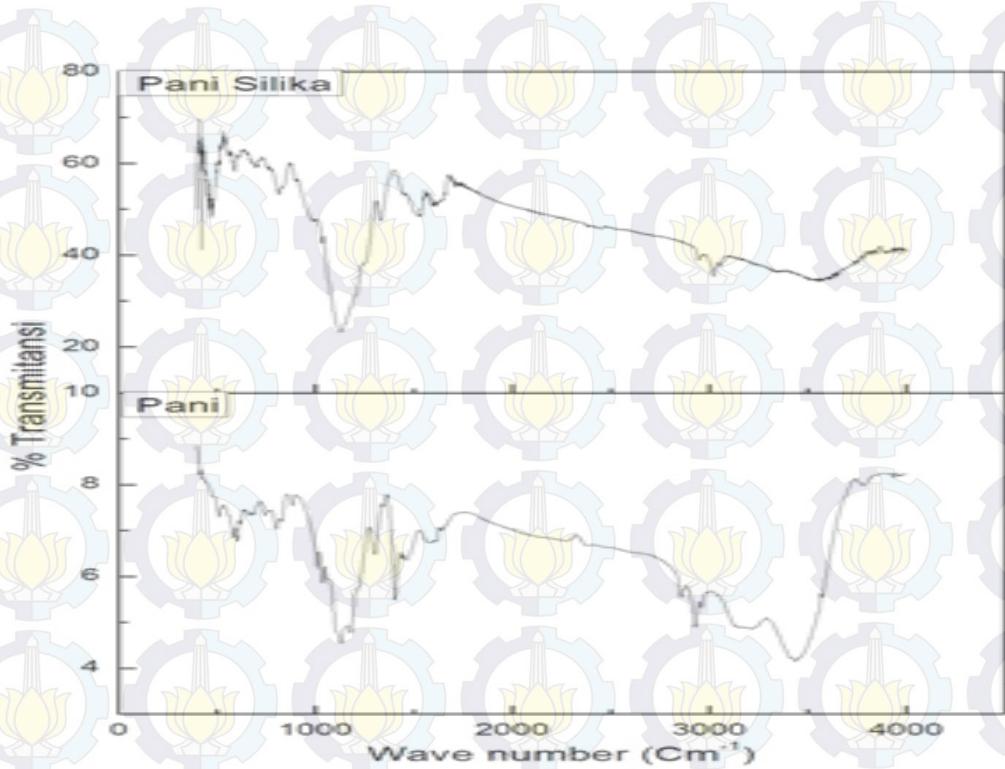






Analisis FTIR Serbuk Komposit PANI/Silika

Masing-masing sampel memiliki ikatan-ikatan gugus senyawa organik PANi dan ikatan Si-O-Si yang terpisah dari PANi. Sehingga hasil tersebut dapat mengkonfirmasi terbentuknya komposit PANi/Silika.

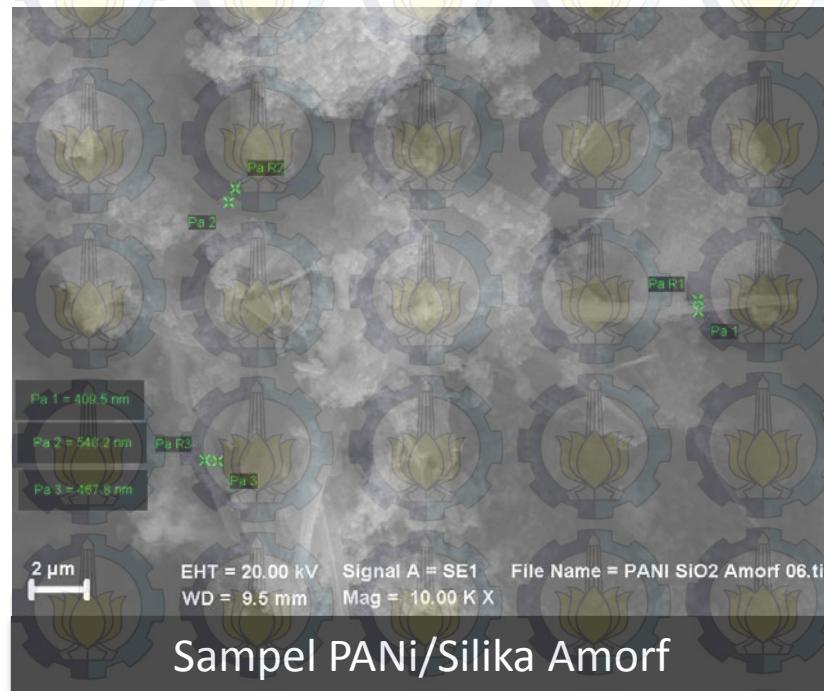


jenis ikatan	Referensi*	Bilangan Gelombang (cm⁻¹)		
		psa	70-30	80-20
		90-10		
N-H wagging	750-650	684.68	684.68	686.61
Si-O-Si stretching	1130-1000	1009.67	1098.39	1097.42
C-N stretching	1360-1250	1297.04	1298	1297.04
C=C stretching	1650-1430	1597.91	1553.55	1554.52
C-H stretching	3000-2850	2957.64	2957.64	2959.56
N-H stretching	3400-3300	3403.16	3454.27	3434.98

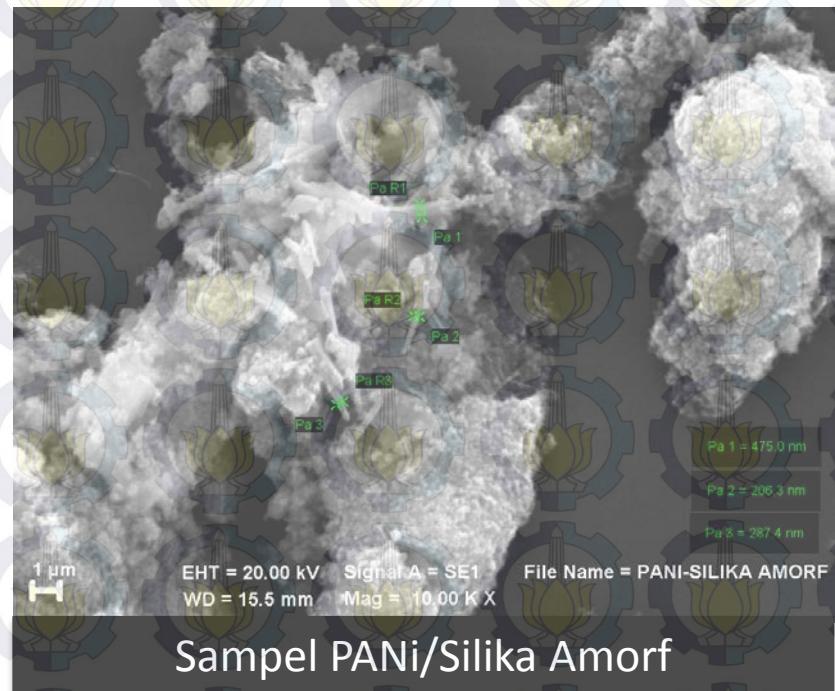


Analisis Morfologi Serbuk Komposit PANi/Silika

- Sebagian besar silika membentuk aglomerat-aglomerat di sekitar PANi.
- Pada sampel PSA, PANi berbentuk memanjang dengan diameter sekitar 300-500 nm



Sampel PANi/Silika Amorf

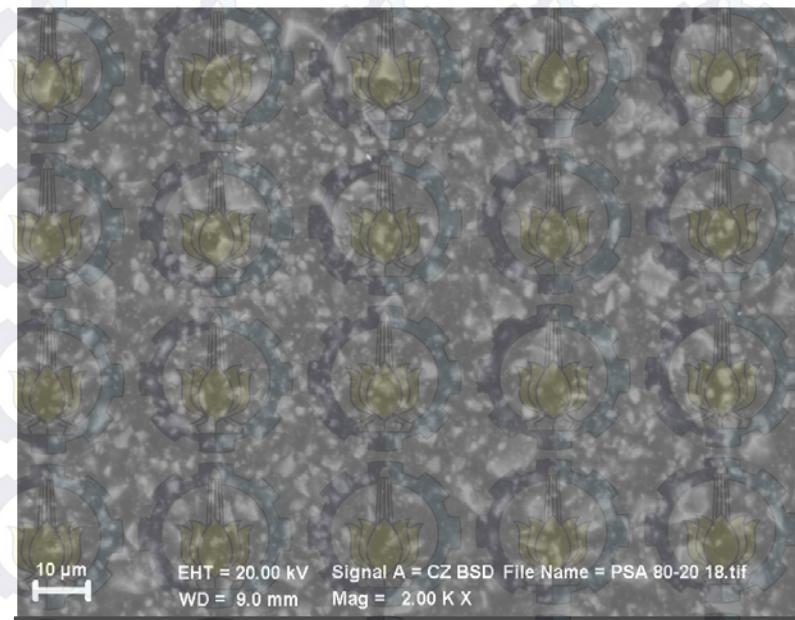


Sampel PANi/Silika Amorf

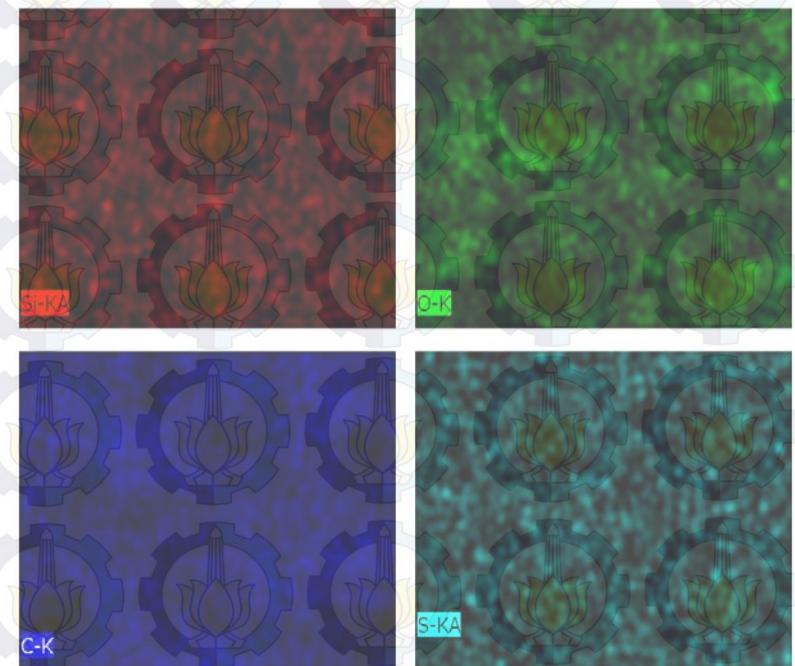


Analisis Distribusi Partikel Serbuk Komposit PANi/Silika pada Lapisan

Mode elektron *backscattered* dan EDX digunakan untuk mengamati persebaran partikel pada cat. Dari gambar tersebut nampak bahwa partikel campuran serbuk komposit dan cat tersebar merata di permukaan lapisan.



Sampel PANi/Silika Amorf (PSA)





Analisis Topografi Lapisan Komposit PANI/Silika pada Baja

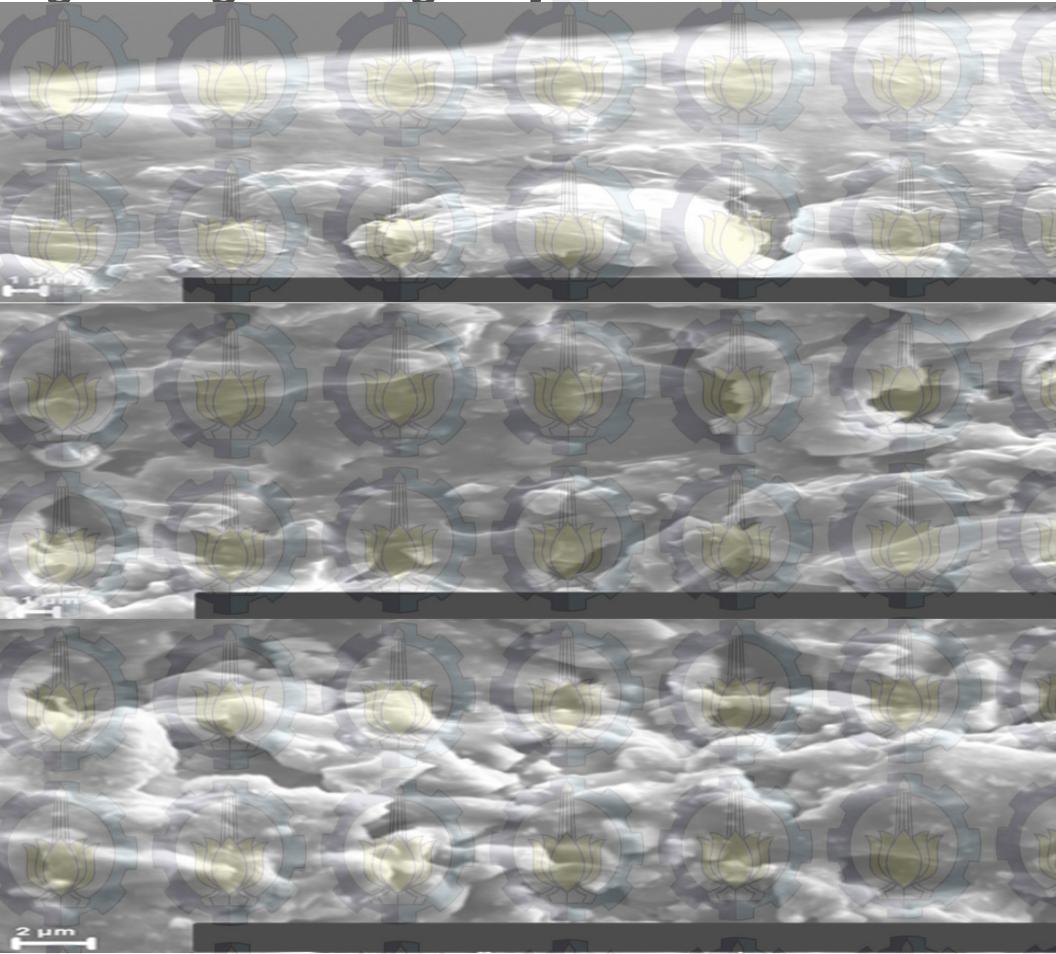
Tampang lintang lapisan diamati dengan SEM, dan didapatkan ketebalan lapisan sampel sekitar 59 μm .



Sampel PANi/Silika Amorf (PSA)



Penampang lintang cat dengan uji SEM



atas

tengah

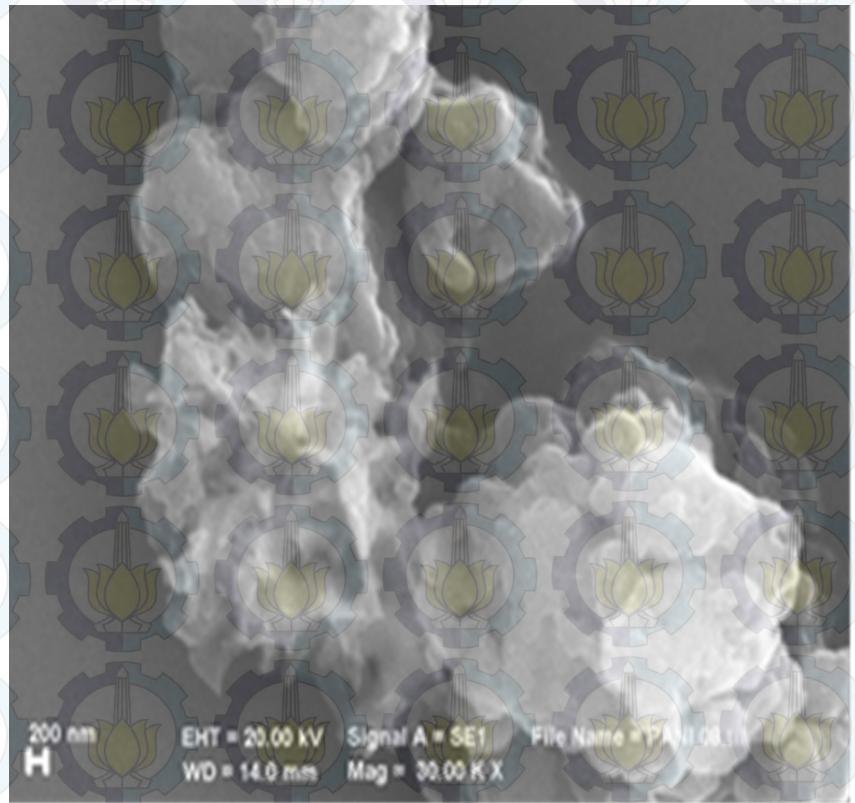
bawah



Hasil uji SEM PANI setelah dikorosikan dalam larutan

NaCl

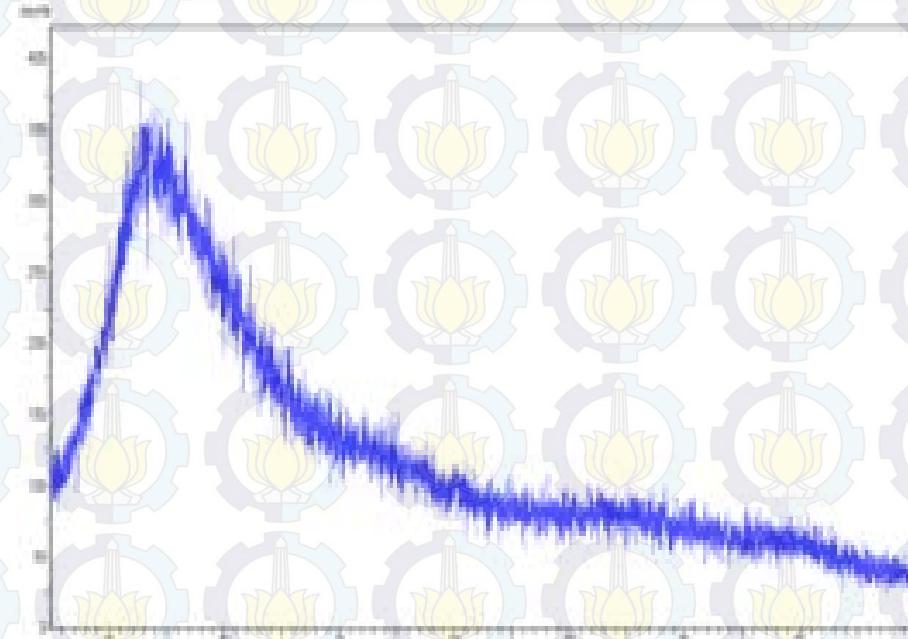
Tampak adanya penggumpalan yang terjadi pada PANi karena adanya reaksi dengan larutan NaCl





Hasil XRD Setelah Proses Korosi

Hasil XRD menunjukkan fase silika yang terbentuk tetap amorf, hal ini mengindikasikan bahwa silika tidak mengalami reaksi ketika berada dalam larutan NaCl.

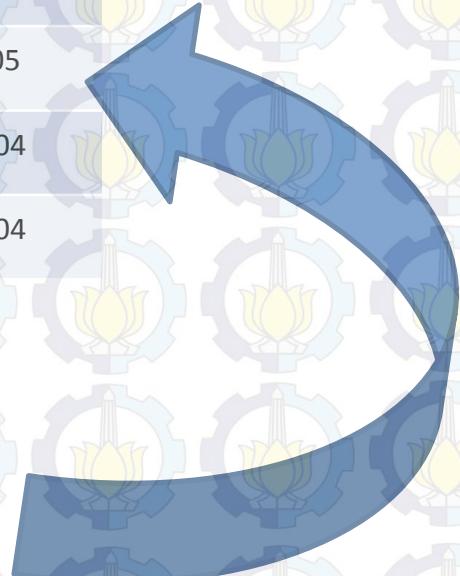




Analisis Uji Polarisasi

Komposisi	Persentase (PANI: SiO_2)	Laju korosi (mm/year)
Baja + Cat	100	$2,5 \cdot 10^{-1}$
Baja + PSA	70-30	$1,0 \cdot 10^{-5}$
Baja + PSA	80-20	$1,9 \cdot 10^{-4}$
Baja + PSA	90-10	$6,8 \cdot 10^{-4}$

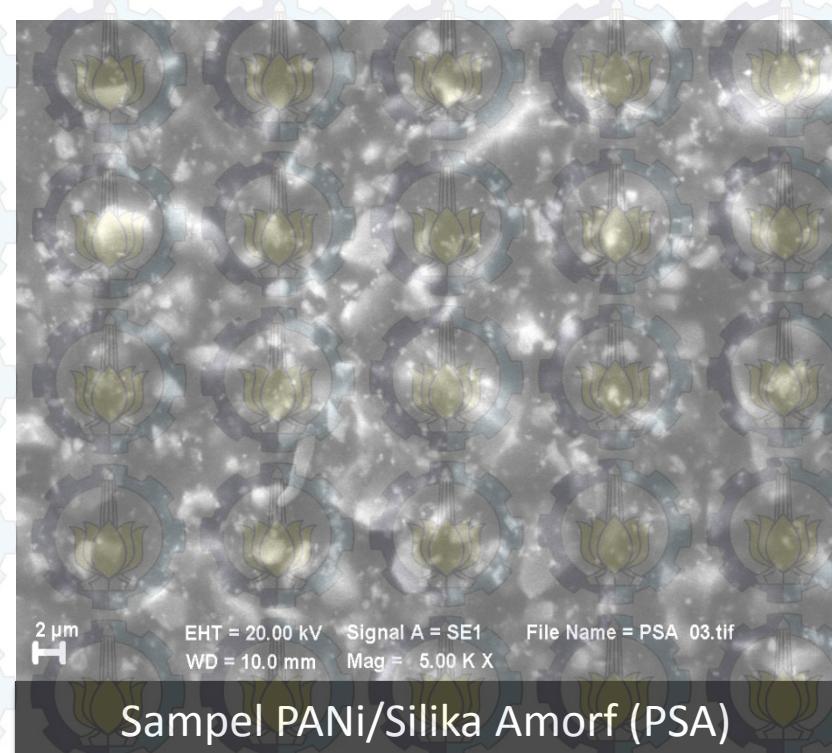
Ketahanan korosi paling tinggi





Setelah Proses Korosi

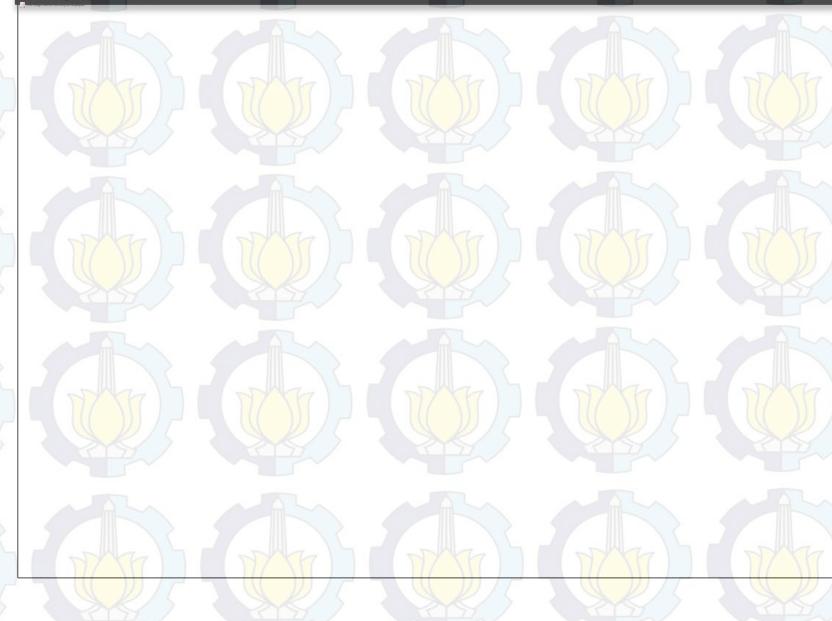
Partikel-pertikel pada lapisan sampel PSA tersebar merata dan rapat, sehingga sampel lebih tahan terhadap korosi. Korosi yang terjadi merata disemua tempat.



2 μm

EHT = 20.00 kV Signal A = SE1
WD = 10.0 mm Mag = 5.00 K X
File Name = PSA_03.tif

Sampel PANi/Silika Amorf (PSA)



KESIMPULAN DAN SARAN



Kesimpulan

- Sintesis SiO_2 dengan kemurnian tinggi dari bahan alam Pasir Bancar bisa didapatkan dengan metode kopresitasi dan hidrotermal.
- Komposit PANi- SiO_2 dapat digunakan sebagai pelindung terhadap serangan korosi.
- Tingkatan laju korosi dari yang nilai tertinggi sampai yang terendah adalah berurutan saat persentase SiO_2 10%, 20% , dan 30%.



Saran

- ❑ Perhitungan perbandingan PANi-SiO₂ secara detail ketika proses sintesa komposit.
- ❑ Penelitian mengenai bahan surfaktan PANi-SiO₂ untuk mencegah penggumpalan.

TERIMAKASIH