

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Oksidasi

Spesimen baja AISI 4130 dilapisi aluminium dengan cara mencelupkan ke dalam bak aluminium cair pada temperatur 700 °C selama 16 detik. NaCl/Na₂SO₄ dengan perbandingan berat (gr): 100/0 (sampel 1), 30/70 sampel 2, 50/50 (sampel 3), 70/30 (sampel 4), dan 0/100 (sampel 5) dilarutkan dalam aquades dengan total volume 250 mL. Larutan NaCl/Na₂SO₄ disemprotkan pada dua permukaan spesimen yang diletakan di atas hot-plate pada 200 °C sampai terbentuk deposit seberat 2 mg/cm². Pengujian oksidasi dilakukan pada 750 °C selama periode 1 jam sampai 49 jam dalam kondisi udara statis. Data penambahan berat (mg/cm²) terhadap lama oksidasi (jam) diplot secara linier dan parabolik.

Data penambahan berat semua baja AISI 4130 yang dilapisi Al dengan dideposit perbandingan berat (gr) NaCl/Na₂SO₄ berbeda setelah dioksidasi, ditampilkan pada Tabel 1. Setelah 49 jam oksidasi, nilai penambahan berat terbesar ditemukan pada sampel 2 kemudian diikuti oleh sampel 4 dan sampel 3. Nilai penambahan berat yang terendah ditemukan pada sampel 1 dan sampel 5. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh komposisi campuran deposit NaCl dan

Na_2SO_4 pada permukaan baja AISI 4130 lapis Al terhadap perilaku oksidasinya.

Tabel 1. Nilai penambahan berat oksidasi baja lapis Alumunium AISI 4130 pada lingkungan $\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4$.

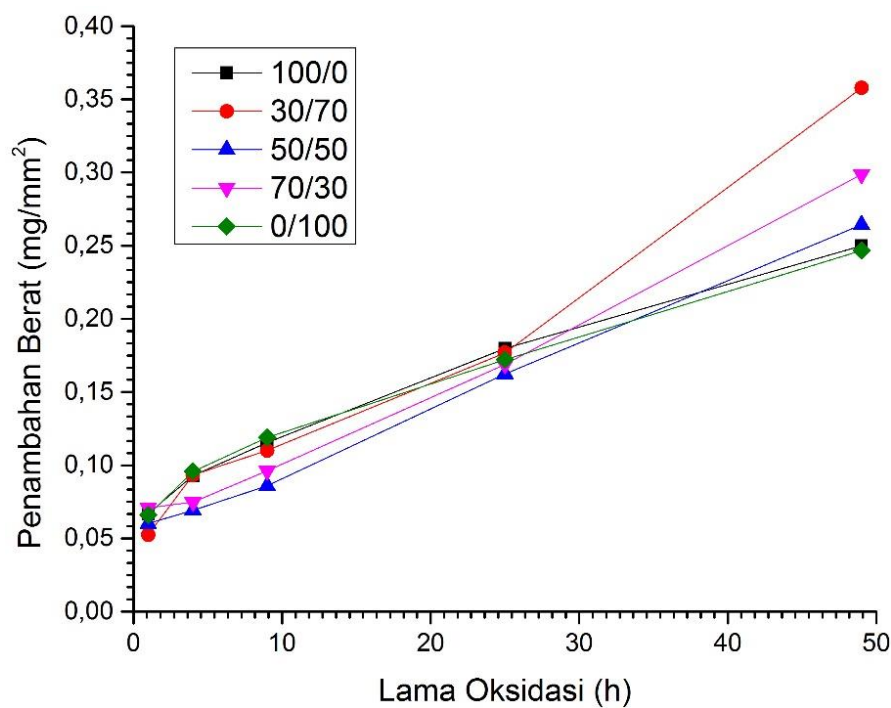
Waktu (Jam)	Nilai Penambahan Berat (mg/cm^2)				
	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Sampel 4	Sampel 5
	100/0	30/70	50/50	70/30	0/100
1	0.06696	0.05252	0.06023	0.07084	0.06594
4	0.093	0.09336	0.06918	0.07487	0.09574
9	0.11549	0.11011	0.08589	0.09614	0.11893
25	0.17971	0.1768	0.16234	0.16896	0.17224
49	0.24989	0.35773	0.26428	0.29859	0.24669

Secara lengkap data penambahan berat terhadap periode lamanya waktu oksidasi baja AISI 4130 dengan deposit NaCl dan Na_2SO_4 diplot pada gambar 24. Berdasarkan gambar 24(a) yang menunjukkan plot data laju kinetika oksidasi baja AISI 4130 yang dilapisi Al-celup panas. Keberadaan deposit $\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4$ pada permukaan baja sangat besar mempengaruhi laju kinetika oksidasi baja *alumunized* pada 750°C selama 1 sampai 49 jam.

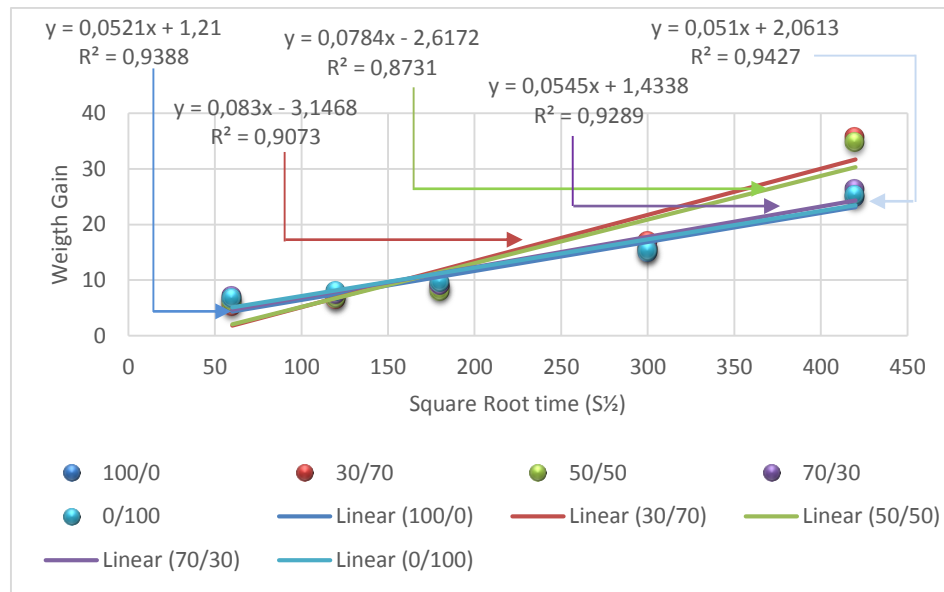
Selanjutnya dapat dilihat data penambahan berat pada Tabel 1 diplot terhadap waktu oksidasi ditampilkan pada gambar 24.(a). Pada gambar 24(a), untuk baja AISI lapis Al dengan deposit hanya NaCl kurva penambahan berat mengikuti tren parabolik, hal yang sama juga dapat diamati pada baja AISI lapis Al dengan deposit hanya Na_2SO_4 , kurva penambahan berat yang mengikuti tren parabolik. Begitu juga dengan baja AISI lapis Al dengan perbandingan deposit 30/70 kurva penambahan berat mengikuti tren parabolik hanya waktu oksidasi berjalan selama 25 jam. setelah waktu oksidasi 25 jam penambahan berat

meningkat drastis yaitu sebesar: 0.35773 mg/cm^2 . Hal ini juga menunjukkan terjadinya proses oksidasi yang berjalan sangat cepat pada baja AISI lapis Al dengan deposit yang didominasi Na_2SO_4 .

Selanjutnya, pada waktu oksidasi berlangsung selama 1 sampai 9 jam untuk pada baja AISI 4130 lapis Al dengan perbandingan deposit (gr) $\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4$ 50/50, laju oksidasi berjalan lambat. Namun setelah waktu oksidasi 9 – 49 jam laju oksidasi berjalan sangat cepat dengan penambahan berat mengikuti tren linier. Hal yang sama juga dapat diamati pada baja AISI lapis Al dengan perbandingan deposit deposit (gr) $\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4$ 70/30, seperti ditunjukkan pada gambar 24(a).



(a)



(b)

Gambar 24. (a) Plot kurva penambahan berat vs lama oksidasi (b) Plot linier *weight gain* terhadap akar kuadrat waktu oksidasi pada baja AISI 4130 Lapis Al di lingkungan NaCl / Na₂SO₄.

Untuk mempelajari perilaku oksidasi baja AISI 4130 dengan deposit NaCl / Na₂SO₄, data nilai penambahan berat dalam tabel 1 diplot secara parabolik. Untuk membandingkan secara numerik perilaku oksidasi baja AISI 4130 dengan dan tanpa lapis Al celup panas, nilai K_p untuk baja AISI 4130 diperoleh dari penelitian sebelumnya dari saudara M. Ikhsan Yusuf mengenai Oksidasi Baja AISI 4130 Pada Temperatur 750 °C Dalam Lingkungan Atmosfir Yang Mengandung Klor Dan Sulfur. juga ditampilkan pada tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, besarnya nilai konstanta parabolik baja AISI 4130 lapis Al dengan perbandingan deposit NaCl/Na₂SO₄: 100/0, 30/70, 50/50, 70/30 dan 0/100 adalah satu orde lebih rendah daripada konstanta parabolik (K_p) baja AISI 4130 yang tidak dilapisi alumunium, hal ini membuktikan bahwa pelapisan Al-celup panas pada permukaan baja AISI 4130 dapat menurunkan

nilai konstanta parabolik (k_p) baja melalui pembentukan lapisan oksida aluminium (Al_2O_3) sebesar satu order lebih rendah untuk baja lapis Al dengan deposit $\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4$. Pada sampel 2 nilai konstanta parabolik (K_p) baja AISI 4130 yang dilapisi Al memiliki nilai terbesar $6,89 \times 10^{-9} \text{ g}^2\text{cm}^{-4}\text{s}^{-1}$ hal ini menunjukkan laju oksidasi yang berlangsung lebih cepat pada sampel 2 dengan perbandingan deposit $\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4$ (gr): 30/70.

Tabel 2. Perbandingan Laju kinetika korosi / oksidasi baja AISI 4130 yang dilapisi aluminium dan yang tidak dilapisi aluminium.

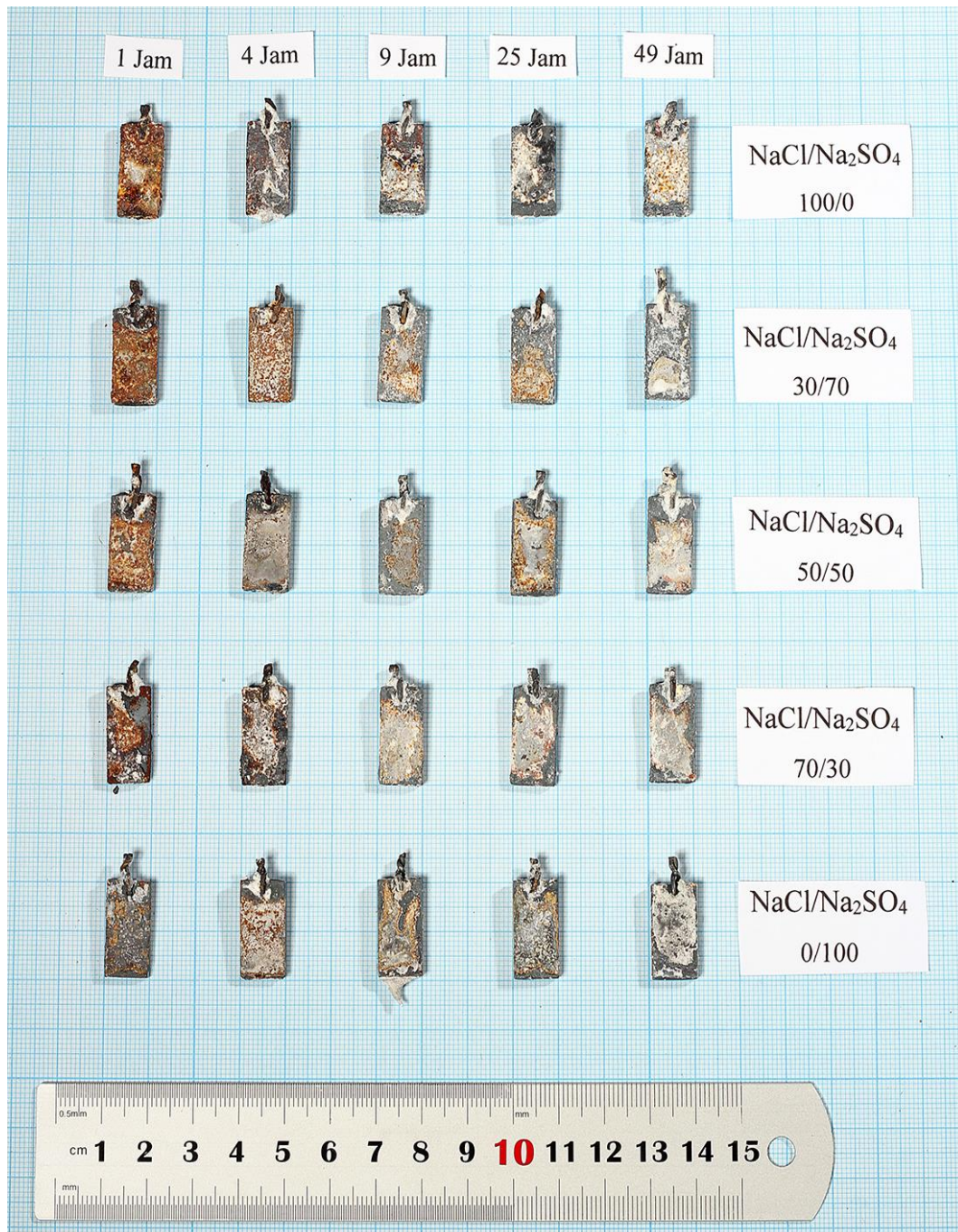
No.	Atmosfer	Konstanta parabolik (K_p) baja AISI 4130 yang dilapisi Al ($\text{g}^2\text{cm}^{-4}\text{s}^{-1}$)	Konstanta parabolik (K_p) baja AISI 4130 ($\text{g}^2\text{cm}^{-4}\text{s}^{-1}$)
1.	Sampel 1 $\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4$	$2,71 \times 10^{-9} \text{ g}^2\text{cm}^{-4}\text{s}^{-1}$	$1,0 \times 10^{-8} \text{ g}^2\text{cm}^{-4}\text{s}^{-1}$
2.	Sampel 2 $\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4$	$6,89 \times 10^{-9} \text{ g}^2\text{cm}^{-4}\text{s}^{-1}$	$5,07 \times 10^{-8} \text{ g}^2\text{cm}^{-4}\text{s}^{-1}$
3.	Sampel 3 $\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4$	$6,15 \times 10^{-9} \text{ g}^2\text{cm}^{-4}\text{s}^{-1}$	$1,15 \times 10^{-8} \text{ g}^2\text{cm}^{-4}\text{s}^{-1}$
4.	Sampel 4 $\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4$	$2,97 \times 10^{-9} \text{ g}^2\text{cm}^{-4}\text{s}^{-1}$	$1,18 \times 10^{-8} \text{ g}^2\text{cm}^{-4}\text{s}^{-1}$
5.	Sampel 5 $\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4$	$2,60 \times 10^{-9} \text{ g}^2\text{cm}^{-4}\text{s}^{-1}$	$1,03 \times 10^{-8} \text{ g}^2\text{cm}^{-4}\text{s}^{-1}$

Berdasarkan Tabel 2. Membuktikan bahwa besaran nilai konstanta parabolik dapat merepresentasikan perilaku oksidasi pada baja AISI 4130 yang dilapisi Al pada lingkungan klor dan sulfur, dengan demikian dapat diketahui bahwa lapisan alumunida pada baja AISI 4130 berperan sebagai pelindung baja melalui pembentukan lapisan Al_2O_3 dimana aluminium dalam lapisan alumunida berperan sebagai penyuplai pembentukan lapisan Al_2O_3 yang

protektif. Dengan demikian penjelasan diatas menegaskan bahwa sampel baja AISI 4130 yang tidak dilapisi alumunium dalam lingkungan yang mengandung elemen-elemen korosif (Cl) klor dan (S) sulfur, terkorosi lebih cepat dibandingkan dengan sampel baja AISI 4130 lapis Al.

B. Karakterisasi hasil pengujian oksidasi

Perilaku oksidasi temperatur tinggi baja AISI 4130 lapis Al dengan perbandingan deposit NaCl/Na₂SO₄ berbeda, dipelajari melalui serangkaian pengujian pada 750 °C selama periode waktu 1-49 jam. Berdasarkan dari data kinetika oksidasi baja AISI 4130 lapis Al, keberadaan klor dan sulfur yang berasal dari deposit NaCl dan Na₂SO₄ menunjukkan pengaruh yang besar terhadap proses oksidasi dan korosi. Permukaan spesimen baja AISI 4130 lapis Al yang telah teroksidasi dalam lingkungan klor dan sulfur dapat diamati pada Gambar 25.



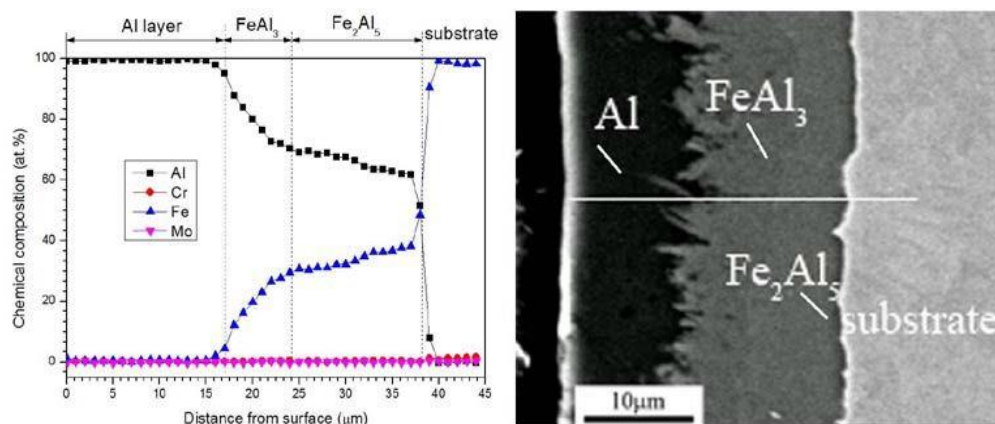
Gambar 25. Foto spesimen baja AISI 4130 lapis Al dengan perbandingan deposit $\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4$ berbeda setelah dioksidasi pada temperatur 750 °C selama periode 1-49 jam

Pada gambar 25 dapat diamati perbedaan warna terlihat jelas pada permukaan spesimen baja AISI 4130 lapis Al dengan komposisi deposit NaCl/Na₂SO₄ yang berbeda setelah dioksidasi pada temperatur 750 °C selama periode waktu 1-49 jam. Permukaan spesimen dengan deposit NaCl/Na₂SO₄ 100/0 (gr) setelah 1 jam oksidasi berwarna coklat tua. Namun seiring bertambahnya waktu oksidasi selama 4 jam, 9 jam, 25 jam dan 49 jam, lapisan aluminida pada permukaan baja semakin lama semakin menipis akibat terkorosi oleh keberadaan klor dan sulfur. warna coklat tua pada permukaan lapisan oksida terluar mengindikasikan oksida besi (Fe₂O₃) tumbuh bersama lapisan oksida aluminium (warna abu-abu). Hal yang sama juga dapat diamati pada spesimen dengan deposit (gr): 30/70, 50/50, 70/30 dan 100/0. Sebaliknya pada spesimen dengan deposit hanya Na₂SO₄, selama oksidasi 1 jam pada permukaan baja AISI 4130 lapis Al lebih didominasi oleh warna abu-abu. Selanjutnya produk oksidasi baja AISI 4130 lapis Al diobservasi untuk mengetahui perubahan fasa melalui lapisan intermetalik yang terbentuk setelah oksidasi dengan mikroskop optik dan XRD. SEM dilakukan hanya pada permukaan oksida yang terbentuk.

1. Baja lapis Al-celup panas

Foto mikro spesimen baja AISI 4130 lapis Al-celup panas pada temperatur 750 °C selama 16 s, dapat dilihat pada Gambar 26. Secara keseluruhan ketebalan lapisan adalah sekitar 60 µm. SEM dan EDS analisis menunjukkan komposisi elemen Al dan Fe (at %) pada lapisan Al dan intermetalik pada permukaan baja. Berdasarkan komposisi kimia Al dan Fe yang terkandung dalam lapisan, jelas sekali lapisan Al dan Fe–Al yang

terbentuk adalah aluminium dengan sedikit atom Fe yang terlarut dalam lapisan Al bagian luar, sedangkan bagian tengah adalah FeAl_3 . Komposisi atom Al menurun seiring dengan ketebalan lapisan intermetalik yang terbentuk di atas permukaan baja di dalam lapisan Fe_2Al_5 .



Gambar 26. SEM/EDS Analisis komposisi (at %) dilakukan dengan EDS line scanning sepanjang ketebalan lapisan alumida spesimen Al-coated.

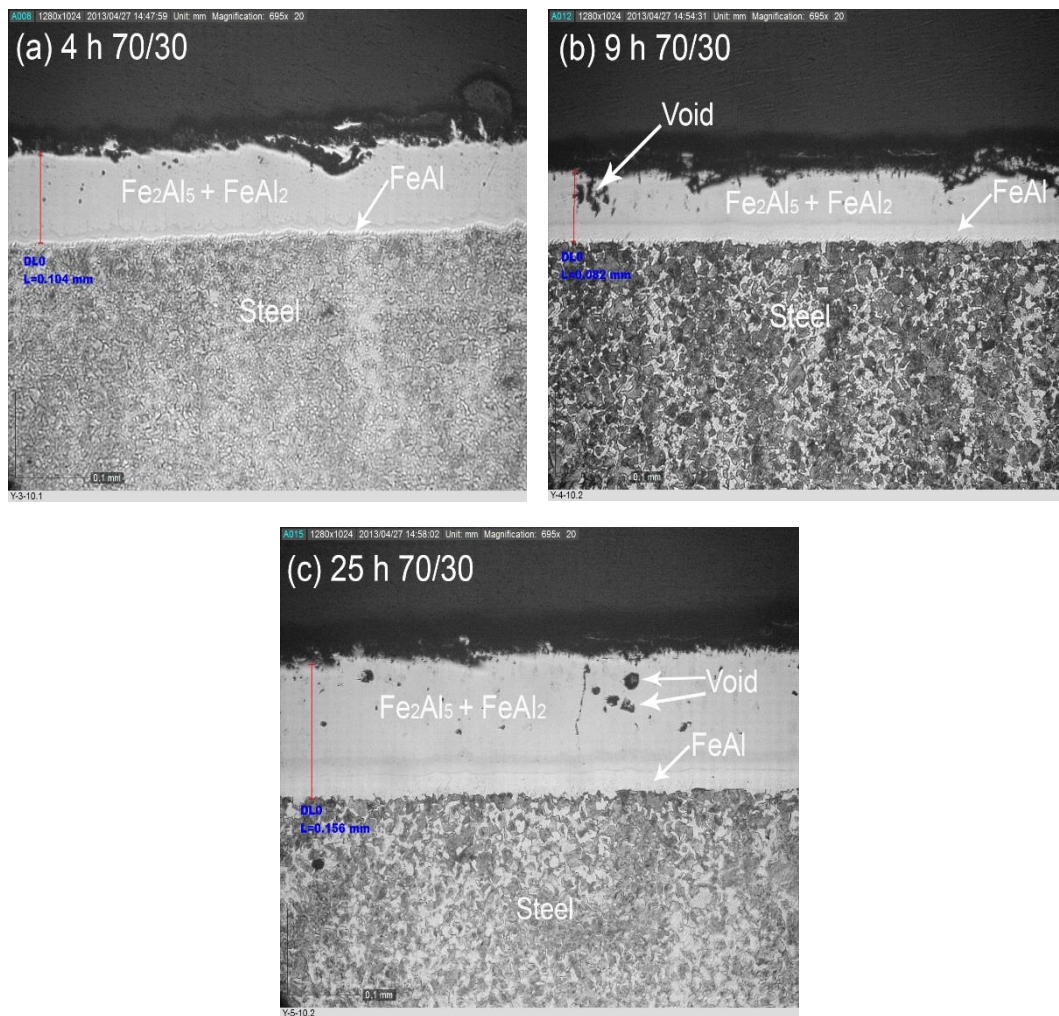
Berdasarkan diagram binari kesetimbangan fasa Fe–Al, lapisan alumida terbentuk pada baja setelah dicelup panas dalam bak Al cair (99 wt.% Al), didominasi oleh fasa yang mengandung kaya Al seperti FeAl_3 dan Fe_2Al_5 . Gambar 26. Menunjukkan distribusi komposisi dan penampang struktur mikro lapisan alumida terbentuk setelah proses pelapisan baja AISI 4130 Al-celup panas. Lapisan utama muncul dua lapisan, salah satunya adalah lapisan Al dengan konsentrasi Fe dan Cr sedikit, dan yang lainnya adalah lapisan intermetalik yang terdiri dari FeAl_3 dan Fe_2Al_5 dengan sedikit konsentrasi Cr terlarut, lihat Gambar 26. Struktur lapisan Al yang merata dengan ketebalan sekitar 18 μm, sedangkan ketebalan lapisan intermetalik adalah sekitar 24 μm. Lapisan alumida menunjukkan struktur yang

homogen dan padat pada substratnya. Tidak ada pori-pori dan retak dapat diamati, yang umum terbentuk setelah proses Al-celup panas pada baja dan paduannya. Komposisi FeAl_3 dan Fe_2Al_5 adalah sekitar 80.11Al–19.8Fe–0.09Cr and 69.29Al–30.31Fe–0.39Cr (at.%) masing-masing. Berdasarkan kesetimbangan termodinamika, fasa Fe_2Al_5 terbentuk pertama kali, dan memiliki struktur ortorombik dengan kisi sepanjang sumbu c 70% ditempati oleh atom Al dan 30% kosong. Kekosongan ini menyediakan jalur difusi yang mudah ke arah sumbu c, dan akhirnya memberikan kontribusi bagi pertumbuhan yang cepat dari fasa Fe_2Al_5 [Cheng Dan Wang, 2011].

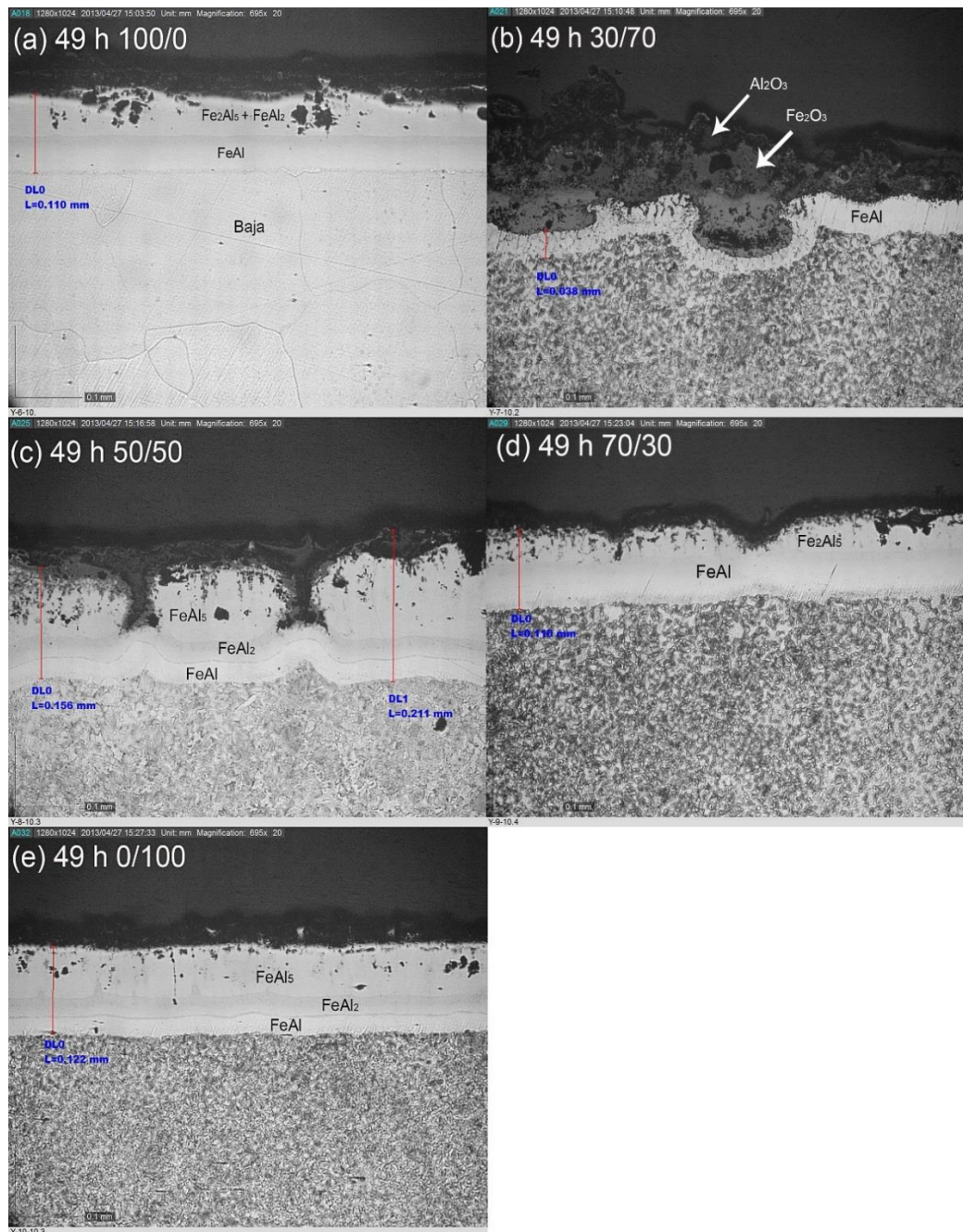
2. OM (Optikal Miskroskop)

Untuk memahami perilaku oksidasi dan pembentukan fasa di lapisan aluminida, pengujian oksidasi dilakukan pada 750 °C selama periode waktu 49 jam. Untuk 4 jam oksidasi seperti ditunjukkan pada Gambar 27(a). Lapisan aluminium menghilang dan lapisan aluminida terbentuk karena difusi keluar besi dari substrat dan difusi ke dalam dari aluminium. Ketebalan lapisan aluminida adalah sekitar 80 μm yang terdiri dari lapisan Al_2O_3 tipis di permukaannya, diikuti oleh menebalnya lapisan Fe_2Al_5 + FeAl_2 . Sedangkan lapisan FeAl tipis terbentuk pada substrat baja. Bila waktu oksidasi diperlama 9 jam terlihat jelas lapisan Fe_2Al_5 + FeAl_2 semakin menebal begitupun pada FeAl pada lapisan terdalam terlihat semakin menebal, namun beberapa pori-pori juga ditemukan dilapisan aluminida gambar 27(b).

Hal yang sama juga terjadi bila waktu oksidasi diperlama 25 jam, keberadaan lapisan FeAl dan $\text{Fe}_2\text{Al}_5 + \text{FeAl}_2$ semakin mendominasi dan semakin menebal. Akan tetapi terlihat retakan yang menembus ketebalan lapisan aluminida yang dihasilkan pada lapisan $\text{Fe}_2\text{Al}_5 + \text{FeAl}_2$, hal ini dikaitkan dengan perbedaan koefisien termal ekspansi pada antarmuka antara Fe_2Al_5 dan substrat baja [Wang dan Chen, 2006], lihat Gambar 27.



Gambar 27. OM penampang permukaan lapisan aluminida pada permukaan baja AISI 4130 yang dioksidasi di lingkungan $\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4$ pada temperatur 750°C . selama (a) 4 jam, (b) 9 jam dan (c) 25 jam.



Gambar 28. OM penampang permukaan lapisan intermetalik Fe-Al pada permukaan baja AISI 4130 yang dioksidasi pada temperatur 750 °C selama 49 jam dalam lingkungan NaCl/Na₂SO₄ dengan perbandingan berat (dalam gr): (a) 100/0, (b) 30/70, (c) 50/50, (d) 70/30, (e) 0/100.

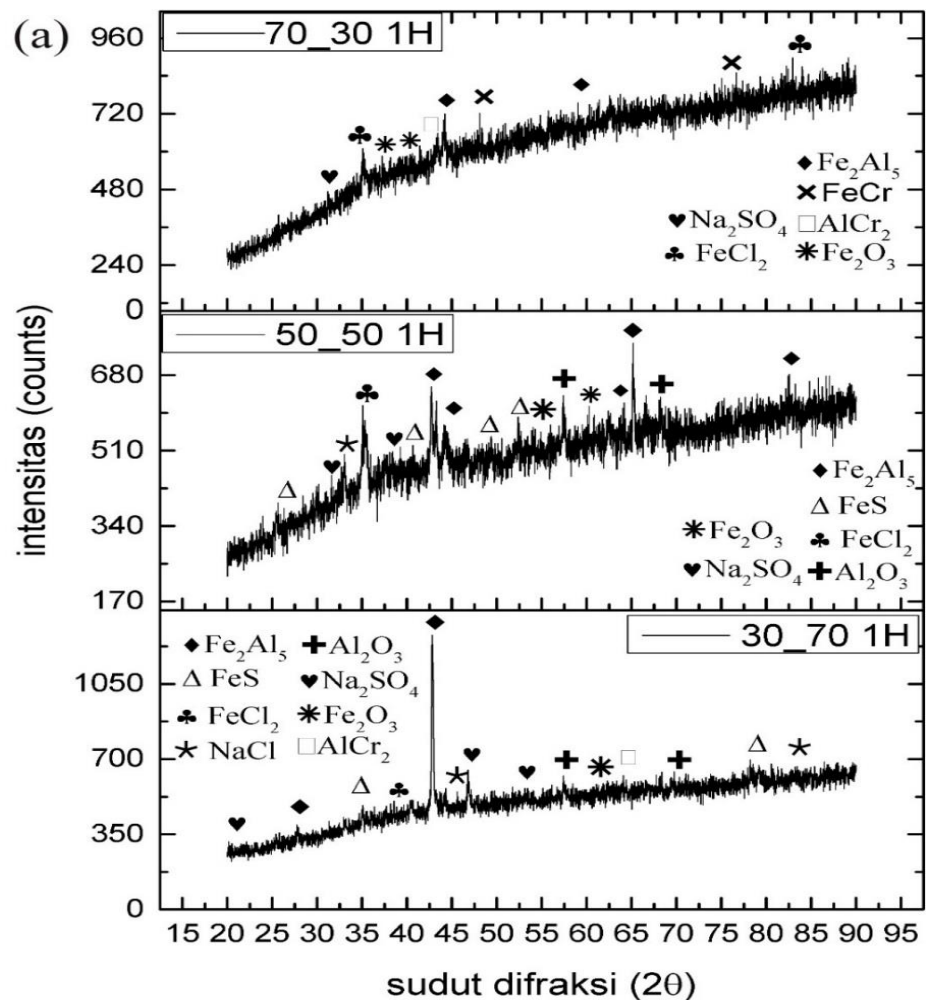
Pada gambar 28. pada permukaan baja AISI 4130 yang dioksidasi pada temperatur 750 °C selama 49 jam dalam lingkungan NaCl/Na₂SO₄. Kavitasi dan rongga terbentuk di bawah lapisan tipis Al₂O₃, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 28(b). Hal lain ditampilkan gambar 28(c) dimana retak yang menembus ketebalan lapisan aluminida dihasilkan pada lapisan Fe₂Al₅ dikarenakan konsumsi oksidasi Al yang berdifusi ke dalam Al. Di sisi lain, difusi Fe keluar menyebabkan fasa Fe₂Al₅ tidak stabil, menyebabkan pengendapan (FeAl) Cr, yang tersebar pada lapisan intermetalik seperti ditunjukkan pada Gambar 28(a) dan Gambar 28(e). Pada kenyataannya serangan oksidasi klor dan sulfur menyerang bagian dalam permukaan yang lebih dekat ke lapisan intermetalik sehingga mengikis lapisan Fe₂Al₅ dan lapisan Al₂O₃ yang telah terbentuk terlihat pada gambar 28(b) dan 28(c). Konsentrasi Cr dalam fasa Cr(FeAl) sedikit sama dengan Cr dari fasa FeAl₂. Konsentrasi kelarutan Cr yang tinggi hanya ditemukan dalam fasa FeAl.

Dalam penelitian ini, konstanta laju oksidasi baja Al-coated tampaknya sebagian besar konsisten dengan yang dilaporkan dalam beberapa penelitian sebelumnya, karena difusi aluminium cepat menuju susbtrat baja, yang menyebabkan kekosongan dan pembentukan rongga dalam lapisan aluminida dan di bawah lapisan oksida aluminium. Sehingga, oksigen berdifusi melalui celah dan retak. Banyak celah besar di permukaan dan di lapisan aluminida ditemukan. Al₂O₃ yang umumnya terbentuk pada paduan seperti Fe-Cr-Al dan Ni-Cr-Al cenderung

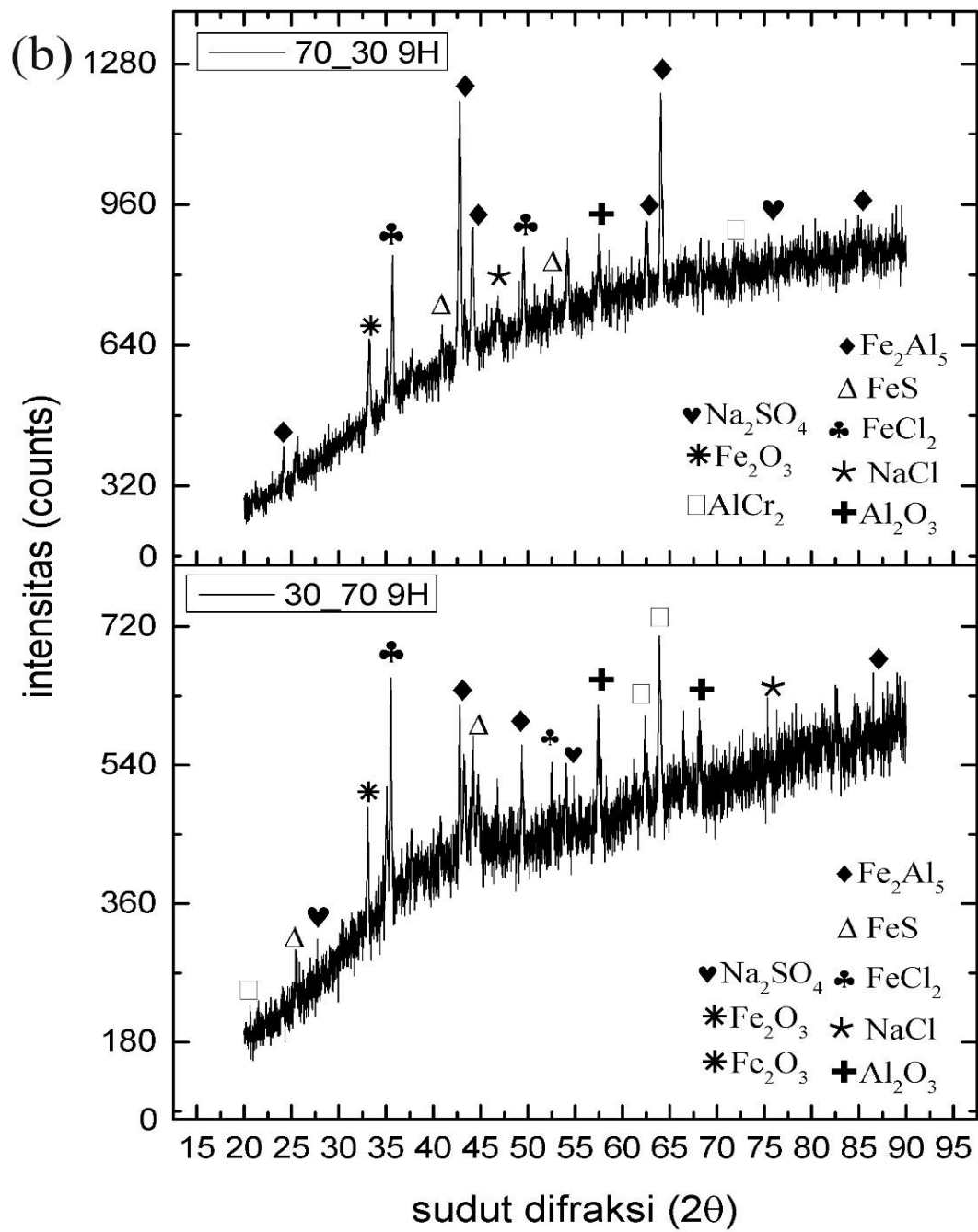
membentuk rongga besar di bawah lapisan oksida aluminium [Chang dkk, 2009, Quadackers dkk, 2004].

3. X-Ray difraksi (XRD)

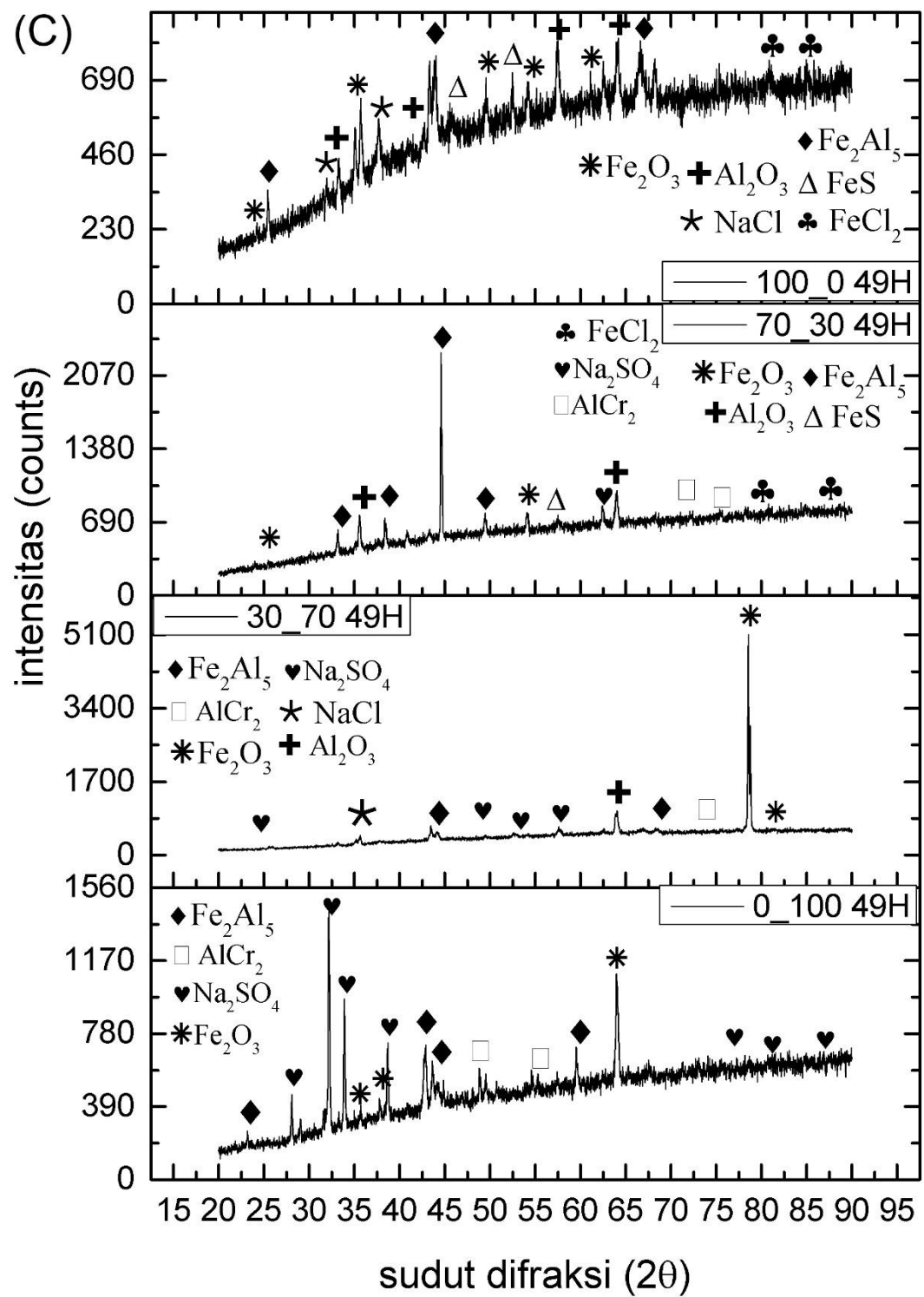
Pola X-ray difraksi dilakukan untuk mendapatkan data sudut θ difraksi dan intensitas α pada permukaan spesimen setelah pengujian oksidasi baja AISI 4130 pada temperatur 750 °C di lingkungan NaCl/Na₂SO₄ dalam periode waktu 1 -49 jam di tampilkan pada Gambar 29.



Gambar 29. Pola difraksi X-ray analisis pada baja AISI 4130 yang dilapisi Al setelah dioksidasi pada temperatur 750 °C di lingkungan NaCl/Na₂SO₄ dengan variasi waktu oksidasi (a) 1 jam, (b) 9 jam dan (c) 49 jam.



Gambar 29. Lanjutan



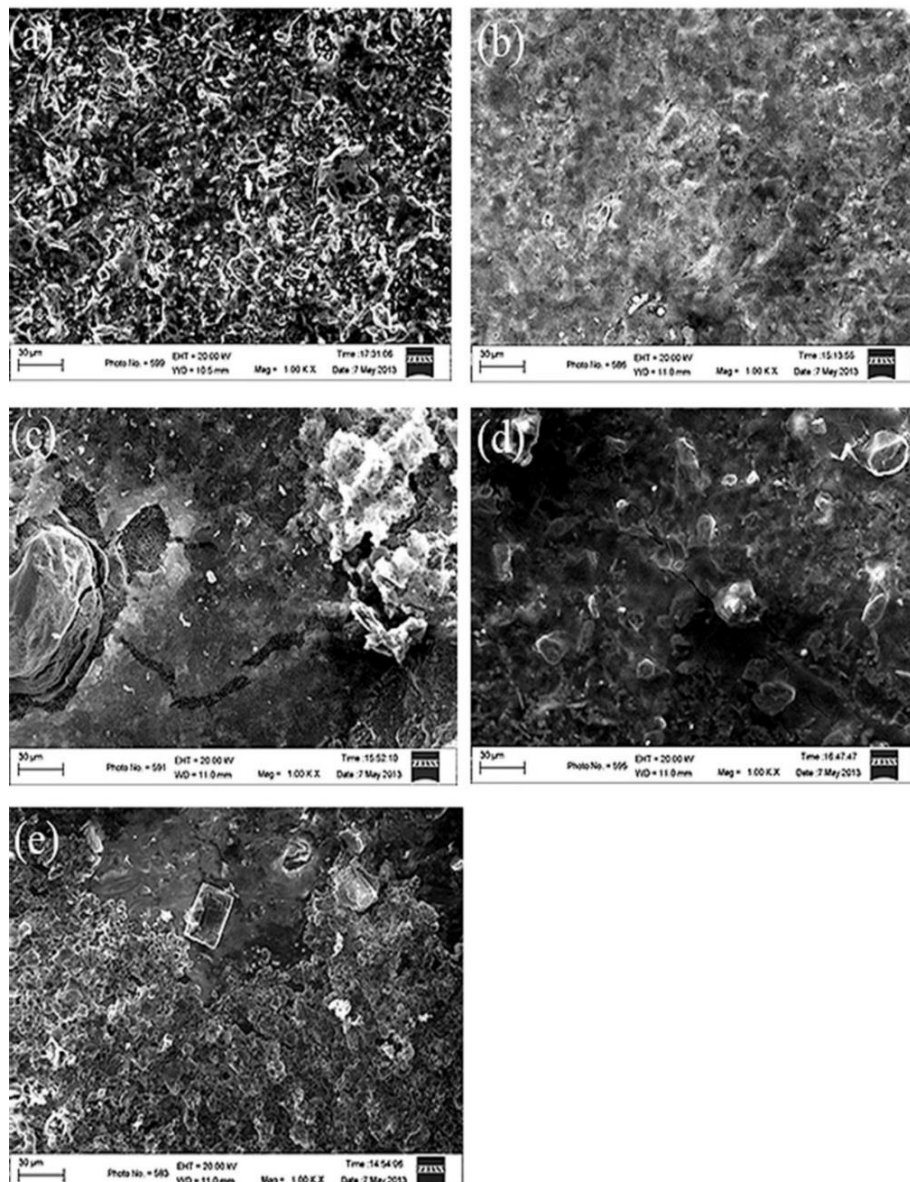
Gambar 29. Lanjutan

Berdasarkan pada gambar 29(a). Pola difraksi X-ray menunjukkan terdapat lapisan intermetalik yang terbentuk, hal ini dilihat dari intensitas tertinggi pada periode waktu oksidasi 1 jam. Hal yang sama juga terjadi untuk hasil pola difraksi X-ray untuk periode waktu oksidasi 9 jam yang didominasi NaCl gambar 29(b), menunjukkan elemen yang memiliki intensitas tertinggi adalah Fe_2Al_5 , hal ini dapat diperjelas melalui gambar 27(b). Namun berbeda halnya pada perbandingan deposit yang didominasi Na_2SO_4 menunjukkan intensitas kurva tertinggi yaitu kandungan FeCl_2 dan kandungan AlCr_2 .

Seiring dengan meningkatnya waktu oksidasi selama 49 jam dalam lingkungan yang didominasi NaCl gambar 29(c), XRD mengkonfirmasi keberadaan lapisan Fe_2Al_5 dengan intensitas yang tinggi dan lapisan Al_2O_3 walaupun intensitas tidak terlalu tinggi. Al_2O_3 yang merupakan lapisan protektif tipis yang melindungi permukaan spesimen dari serangan korosi serta proses difusi oksigen selama berlangsungnya oksidasi pada spesimen, yang juga berpengaruh dalam proses terbentuknya kerak dari Fe_2O_3 seperti yang telah dijelaskan di bagian surface morphology dimana jika lapisan Al_2O_3 bereaksi dengan NaCl/ Na_2SO_4 dan merusak permukaan intermetalik maka dapat dipastikan oksida besi akan terbentuk. Selain Fe_2O_3 juga terbentuk FeCl_2 dengan intensitas yang rendah. Ini menunjukkan bahwa terjadi reaksi antara baja dan lapisan intermetalik yang disebabkan penetrasi dari NaCl/ Na_2SO_4 , walaupun hasil reaksi tersebut terbentuk dalam intensitas yang rendah.

4. SEM (surface morphology)

Observasi permukaan baja AISI 4130 yang dilapisi Al yang dioksidasi pada temperatur 750 °C menghasilkan morfologi permukaan oksida yang berbeda - beda tergantung pada variasi lama waktu oksidasi dan variasi konsentrasi lingkungan NaCl/Na₂SO₄. Hasil pengamatan dengan menggunakan mikroskop optik yaitu morfologi permukaan yang terbentuk pada baja dapat ditunjukkan pada Gambar 30.



Gambar 30. SEM morfologi permukaan baja AISI 4130 yang dilapisi Al setelah dioksidasi dengan periode waktu oksidasi selama 25 jam pada temperatur 750 °C di lingkungan NaCl/Na₂SO₄ dengan konsentrasi (a) 100/0, (b) 30/70, (c) 50/50, (d) 70/30, (e) 0/100.

Setelah dilakukan SEM pada permukaan baja yang dilapisi Al dengan periode waktu oksidasi 25 jam, maka dapat dilihat gambar 30(a). Lapisan tipis Al_2O_3 berperan untuk mengontrol laju difusi oksigen ke dalam lapisan FeAl. Akan tetapi jika cacat terbentuk pada permukaan seperti retak ataupun lubang dapat menyebabkan oksigen masuk ke dalam lapisan intermetalik dan terjadi reaksi antar elemen yang ada, baik elemen korosif di lingkungan itu sendiri maupun elemen-elemen lain yang ada di permukaan spesimen sehingga memicu terbentuknya *whisker* atau *scale* dari Fe_2O_3 seperti terlihat pada gambar 30(d) adanya *scale* dari Fe_2O_3 yang merupakan hasil dari proses difusi oksigen pada permukaan spesimen yang cacat maupun rusak. Selain terbentuknya *scale* Fe_2O_3 juga terdapat *whisker* yang tumbuh di permukaan spesimen yang dioksidasi pada gambar 30(c). Selanjutnya pada, dimana lapisan intermetalik menipis akibat proses oksidasi. Fasa Fe_2O_3 yang terbentuk dikarenakan adanya penetrasi oksigen pada permukaan substrat, terlihat semakin tebal dan solid.

Hal ini membuktikan fasa Fe_2Al_5 yang berperan sebagai lapisan protektif yang menghambat laju oksidasi pada temperatur tinggi oksidasi selama 25 jam semakin menipis. Seiring dengan menipisnya lapisan protektif dari Al_2O_3 yang mengontrol laju difusi oksigen di permukaan spesimen. Oksigen yang masuk melalui celah cacat retak atau lubang bereaksi dengan besi secara perlahan diawali terbentuknya *whisker* tipis Al_2O_3 yang kemudian terus tumbuh seiring terdapatnya cacat pada permukaan yang

kemudian menyebabkan oksigen dapat melewati lapisan intermetalik dan berdifusi, sehingga tercipta *scale* Fe_2O_3 . Ini juga berhubungan dengan terjadinya penambahan berat pada spesimen baja yang diuji yang disebabkan pertumbuhan *scale* dari Fe_2O_3 .

Pembentukan lapisan sudah digantikan oleh fasa FeAl . Terlihat jelas lapisan protektif menunjukkan lapisan yang padat. Lapisan padat FeAl berperan sebagai lapisan pelindung baja dalam mengontrol laju difusi oksigen kedalam lapisan intermetalik. Seiring lamanya periode waktu oksidasi, maka terjadi pembentukan fasa Fe_2O_3 yang semakin padat dan menyeluruh. Pembentukan oksida besi menunjukkan adanya penurunan fungsi Al sebagai pelindung baja terhadap oksidasi pada temperatur tinggi.

Dengan demikian, data yang disajikan sudah cukup menjelaskan dan membuktikan perilaku korosi yang ada, baik di lingkungan yang lebih banyak mengandung NaCl ataupun lingkungan yang lebih banyak mengandung Na_2SO_4 .