

LAPORAN PENELITIAN
DANA SPP/DPP UNAND 1996/1997
NO. 04/LP-UA/SPP/DPP/D/04/1996

**STUDI OPTIMASI PLATING NIR-ELEKTRIK TEMBAGA DENGAN
MENGUNAKAN HIPOFOSFIT DAN DIMETIL AMINA BORANA
SEBAGAI ZAT REDUKTOR**

OLEH

DR. EMRIADI, MS

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 1996

STUDI OPTIMASI PLATING NIR-ELEKTRIK TEMBAGA DENGAN MENGGUNAKAN HIPOFOSFIT DAN DIMETILAMINA BORANA SEBAGAI ZAT REDUKTOR

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang optimasi plating nir-elektrik tembaga dengan menggunakan hipofosfit dan dimetil amina borana sebagai reduktor.

Pengukuran dilakukan dengan menentukan laju reaksi dengan cara gravimetri. Potensial campuran diukur selama proses plating terhadap elektroda kalomel jenuh. Permukaan substrat dan hasil pelapisan difoto dengan menggunakan mikroskop elektron scanning.

Dari serangkaian percobaan diperoleh informasi tentang laju reaksi optimum, potensial campuran dan foto permukaan lapisan yang terbentuk. Terdapat hubungan linier antara laju deposisi dengan potensial campuran.

I. PENDAHULUAN

Revolusi perkembangan mikroelektronik senantiasa ditunjang oleh perkembangan teknik pembuatan "printed circuit board" (PCB). Semua jenis komputer, telepon dan peralatan elektronik lainnya menggunakan komponen PCB ini. Dimasa depan seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, peran teknik pembuatan PCB akan semakin penting (1,2).

Dalam 30 tahun terakhir, plating nir-elektrik tembaga (electroless plating) banyak digunakan untuk pembuatan PCB. Teknik plating nir-elektrik atau plating tanpa listrik adalah suatu cara pelapisan yang dalam pelaksanaannya tanpa menggunakan arus listrik dari luar. Elektron yang diperlukan untuk mereduksi (deposisi) ion logam berasal dari suatu zat reduktor. Sekarang ini dalam pembuatan PCB, sebagai zat reduktor banyak digunakan formaldehid. Oleh karena formaldehid adalah suatu senyawa yang bersifat racun bahkan diduga dapat menimbulkan kanker serta dalam pelaksanaannya membutuhkan larutan dengan pH yang tinggi (pH 12), maka perlu dilakukan penelitian untuk mencari zat reduktor lain yang dapat menggantikan formaldehid (3,4).

Dari literatur telah diusulkan beberapa zat reduktor yang mungkin dapat menggantikan formaldehid, seperti: hipofosfit, dimetil amina borana, asam glioksil, hidrazin, dan bor hidrida. Akan tetapi sampai sekarang belum ditemukan zat reduktor yang dapat menggantikan formaldehid, baik dari segi kecepatan plating maupun kualitas lapisan tembaga yang terbentuk (5,6,7,8,9).

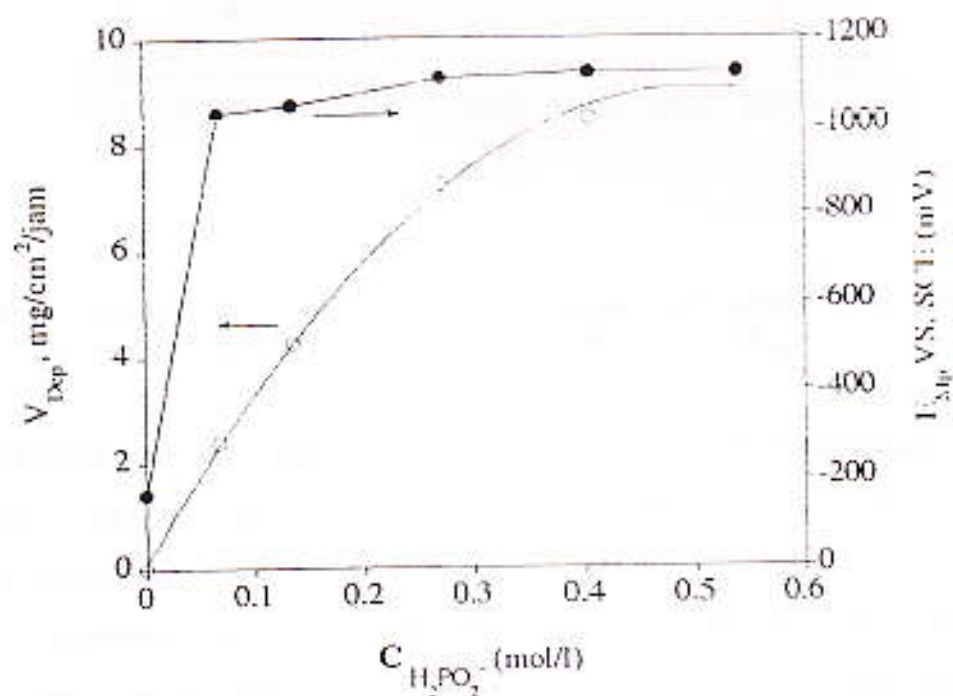
Sehubungan dengan uraian diatas dirasa perlu untuk dilakukan penelitian mengenai kemungkinan zat reduktor yang paling baik yang dapat menggantikan formaldehid, khususnya yang memberikan laju reaksi deposisi yang cepat dan kualitas lapisan yang baik. Dalam penelitian ini digunakan hipofosfit dan dimetil amina borana

V. HASIL DAN DISKUSI

5.1 Hipofosfit Sebagai Reduktor

Perbandingan antara ion logam dan konsentrasi hipofosfit merupakan faktor yang penting dalam proses plating nir-elektrik tembaga. Ion hipofosfit bereaksi dengan ion tembaga bebas pada permukaan katalitik. Oleh karena itu konsentrasi reduktor harus lebih tinggi dibandingkan dengan ion tembaga.

Gambar 1 memperlihatkan pengaruh konsentrasi hipofosfit terhadap laju deposisi dan potensial campuran. Pada konsentrasi hipofosfit yang rendah laju deposisi sangat kecil. Pada perbandingan mol antara hipofosfit dan ion tembaga lebih besar dari 15 : 1, maka laju deposisi menjadi konstan.



Gambar 1. Pengaruh Konsentrasi hipofosfit terhadap Laju Deposisi (V_{dep}) dan Potensial Campuran (E_{dep}).

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan linier antara laju deposisi dan potensial campuran, semakin tinggi laju deposisi maka potensial campuran bergeser ke arah negatif. Jadi, potensial campuran dapat digunakan untuk mengontrol proses plating nir-elektrik tembaga.
2. Kondisi optimum untuk hipofosfit sebagai reduktor adalah: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (0,024 M), $\text{NiSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (0,002 M), asam borat (0,5 M), natrium sitrat (0,052 M), natrium hipofosfit (0,27 M), pH 8,5-9,5 dan temperatur 65 °C. Sedangkan untuk DMAB sebagai reduktor adalah : $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (0,013 M), EDTA (0,016 M), DMAB (0,045 M), pH 10-10,5, dan temperatur 70 °C.
3. Plating nir-elektrik tembaga dengan menggunakan formaldehida sebagai reduktor dalam industri elektronik dapat pula digunakan reduktor alternatif hipofosfit dan dimetil amina borana.

Dari hasil penelitian ini disarankan untuk meneliti pengaruh zat pengompleks yang lain dan pengaruh zat aditif terhadap laju deposisi dan permukaan lapisan tembaga. Khususnya bagi hipofosfit perlu diteliti pengaruh nikel dan borat secara lebih rinci. Disamping itu, perlu dilakukan penelitian kelayakan ekonomis dari reduktor alternatif diatas.

Lebih jauh, karena mekanisme proses deposisi nir-elektrik hingga sekarang belum diketahui dengan jelas, maka disarankan untuk menelitinya lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

1. K . J. Withlaw, Trans. Ins. Metal Finish., **68**, 129 (1990).
2. C. H. Thing, M. Paunovic, J. Electrochem. Soc., **136**, 456 (1989).
3. L. J. Slominski: US Pat., **4**, 671, 968 (1987).
4. Y. Okinaka dan T. Osaka, Advances in Electrochemical Science and Engineering, VCH, New York, 1994.
5. Emriadi, Untersuchungen zur stromlosen Kupferabscheidung aus hypophosphithaltigen Badern, Disertasi Doktor, 1995.
6. A. Hung, K.M. Chen, J. Electrochem. Soc., **136**, 72 (1989).
7. L. M. Weisenberg, US Pat., **3**, 431, 120 (1969).
8. F. Pealrstein, R. F. Weighman, Plating, **60**, 471 (1973).
9. W. Kronberg, Galvanotechnik, **81**, 1235 (1990).
10. M. U. Kittel, C. J. Raub, Metalloberfläche, **42**, 75 (1988).
11. U. Gehringer, U. Kittel, J. Raub, Galvanotechnik, **80**, 406 (1989).
12. C. A. Deckert, Plating & Surface Finish., **82**, 48 (1995).
13. F. A. Lowenheim, Modern Electroplating, 3rd, Willey, New York, 1974.