

774
WID
P
e1

DIKS RUTIN



LAPORAN PENELITIAN

**PEMBUATAN FILM *DICHROMATE*
GELATIN UNTUK HOLOGRAFI
DENGAN METODE *SPIN COATING***

Oleh:
Hendri Widiyandari, S.Si, M.Si.
Drs. K. Sofjan Firdausi

Dibiayai dengan Dana DIK Rutin UNDIP Tahun Anggaran 2004, sesuai dengan Perjanjian Tugas Pelaksanaan Penelitian Para Dosen UNDIP, Nomor: 1269a/J07.11/PG/2004 tanggal 5 Mei 2004

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2004

HALAMAN IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

HASIL PENELITIAN DIKS RUTIN TAHUN 2004

1. a. Judul Penelitian	:	Pembuatan Film Holografi <i>Dichromate</i> Gelatin Dengan Menggunakan Metode <i>Spin Coating</i>
b. Bidang Ilmu	:	M I P A
c. Katagori Penelitian	:	Pengembangan IPTEKS
<hr/>		
2. Ketua Peneliti		
a. Nama Lengkap dan gelar	:	Hendri Widiyandari, SSi, MSi
b. Jenis Kelamin	:	Perempuan
c. Golongan Pangkat dan N I P	:	IIIa / 132 233 189
d. Jabatan Fungsional	:	Asisten Ahli
e. Fakultas/Jurusan	:	M I P A / Fisika
f. Universitas	:	Diponegoro
g. Bidang ilmu	:	Elektronika-Optik dan Laser
<hr/>		
3. Susunan Tim Peneliti	:	Ketua, Anggota dan Teknisi
4. Lokasi Penelitian	:	Lab. Optoelektronik dan Laser, Jurusan Fisika, FMIPA, UNDIP, Semarang
<hr/>		
5. Lama Penelitian	:	6 bulan
6. Biaya yang Diperlukan	:	Rp. 3.000.000,- (tiga juta rupiah)



Semarang, 16 Oktober 2004

An. Ketua Peneliti

Drs. K. Sofjan Firdausi
NIP.132 009 718



Menyetujui
Ketua Lembaga Penelitian

(Prof. Dr. dr. Ign. Riwanto, Sp. Bd)
NIP.130 529 454

UPT-PUSTAK-UNIP
No. Daft: 184/KI/MIPA/04
Tgl. : 6 April 2004

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
PRAKATA	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	8
BAB IV METODE PENELITIAN	9
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	11
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	12
DAFTAR PUSTAKA	13
LAMPIRAN	14

RINGKASAN

Hasil penelitian pembuatan emulsi film dari bahan *Dichromate Gelatin* belum dapat direalisasikan karena bahan habis pakai utama belum diperoleh. Meskipun demikian telah dilakukan penelitian pendahuluan dan studi pustaka untuk persiapan pembuatan emulsi film DCG tersebut.

Hasil penelitian terdahulu menggunakan bahan perak halide sebagai pembanding dengan hasil yang telah diuji, mempunyai spesifikasi emulsi sebagai berikut: emulsi tersebut memiliki ukuran butir 35 nm, tebal 7 μm , resolusi 5000 garis/mm, sensitivitas 10 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$, serta daerah warna 600 nm sampai 750 nm. Hologram yang diperoleh memberikan waktu eksposur terbaik pada interval waktu 8-10 detik.

Hasil studi pustaka yang sudah diperoleh adalah emulsi DCG dengan spesifikasi resolusi antara 100 garis/mm sampai 5000 garis/mm tergantung dari ukuran butiran film yang dihasilkan, sedemikian rupa sehingga dapat digunakan baik untuk hologram transmisi maupun refleksi. Selain itu, hasil-hasil studi pustaka lainnya adalah ketebalan emulsi dalam orde 10 μm , sensitivitas dalam daerah 100 mJ/cm^2 hingga 300 mJ/cm^2 , daerah kerja yang dapat diperpanjang dari warna biru sampai merah, serta efisiensi difraksi yang tinggi (> 75%).

Kata Kunci: Dichromate Gelatin, Holografi, emulsi film

SUMMARY

The making of recording material of Dichromate Gelatin emulsion has not been yet making, because the important material for making them has not been received. Even though, the research will be still continued as soon as the chemical material arrives.

The recent study of making hologram using silver halide has proved that the characteristics of silver halide emulsion state as follows: the grain size of 35 nm, the width of emulsion of 7 μm , resolving power of 5000 lines/mm, sensitivity of 10 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$, and the work range between 600 nm and 750 nm.

The literature study of DCG emulsion has the following results: resolving power between 100 and 5000 lines/mm, it depends on the size of grain of emulsion, which is appropriated to make transmission and reflection hologram, the width of emulsion in orde of 10 μm , sensitivity range between 100 mJ/cm^2 and 300 mJ/cm^2 , the working range elongated from blue until red color, and the high diffraction efficiency (more than 75%).

Key words: Dichromate Gelatin, Holography, emulsion of film

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, dengan terselesaikan laporan penelitian yang didanai oleh DIK Rutin. Penelitian pembuatan emulsi film bahan *Dichromate Gelatin (DCG)* ini masih belum rampung dikarenakan belum tibanya bahan habis pakai, untuk itu kami selaku peneliti berencana masih akan meneruskan penelitian tersebut sembari menunggu bahan dan mencari alternatifnya.

Pembuatan emulsi **DCG** sangatlah penting bagi perkembangan teknologi di Indonesia, mengingat Indonesia masih mengimpor bahan perekam film baik itu konvensional maupun holografi. Selain itu tema penelitian berkaitan tentang emulsi holografi sangatlah jarang, padahal aplikasinya sudah sangat luas dan diperlukan oleh masyarakat. Dengan penelitian ini diharapkan dapat menggalakkan penelitian di Indonesia, khususnya untuk mengurangi impor bahan baku perekam dari luar negeri.

Semarang, Oktober 2004

Peneliti

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Susunan pelapisan emulsi DCG	4
Gambar 2. Proses pembentukan bayangan pada film DCG	5
Gambar 3. Diagram Alat <i>Spin Coating</i>	7
Gambar 4. Diagram Alur Penelitian	10
Gambar 5. Contoh hologram	11

BAB I

PENDAHULUAN

Holografi, yang merupakan teknik perekaman gambar tiga dimensi, sangat berkembang pesat sejak ditemukannya laser tahun 1960-an. Hasil yang disebut hologram, sangat aplikatif, baik itu di bidang industri, kedokteran, sains, termasuk juga iklan dan seni serta tidak dapat ditandingi oleh fotografi konvensional [1-2].

Untuk membuat hologram, seperti halnya fotografi dengan adanya emulsi fotografi, diperlukan media perekam yang disebut emulsi holografi atau film holografi. Media perekam tersebut harus respon terhadap cahaya yang datang sebagai pengubah sifat-sifat optis emulsi (sensitivitas). Karakteristik lain adalah daya resolusi. Karena pada hologram dihasilkan pola-pola interferensi, maka banyaknya frinji yang dihasilkan harus dapat terakomodasi oleh emulsi holografi, setidaknya 700 garis/mm. Selain itu, sifat penghasil efisiensi difraksi yang tinggi juga sangat diperlukan untuk media perekaman holografi. Sayangnya, emulsi holografi (film holografi) tidak dapat diperoleh dengan mudah dibandingkan emulsi fotografi biasa (film fotografi), selain resolusinya yang tinggi, sensitivitasnya, dan ketebalannya, juga harganya relatif lebih mahal dibanding emulsi film biasa yang dijual di toko-toko atau studio [3-4].

Film holografi merupakan emulsi film yang secara khusus digunakan dalam holografi. Film ini pertama kali dikembangkan oleh Gabriel Lippmann beberapa puluh tahun yang lalu sehingga sejak saat itu film holografi mengalami perkembangan yang sangat pesat. Jenis-jenis film holografi semakin hari semakin bertambah dan biasanya diberi nama berdasarkan bahan kimia yang dipakai sebagai contoh perak halida yang menggunakan *silver* dari golongan halida. Bahan perak halide ini merupakan media perekam yang cukup populer untuk holografi. Beberapa jenis emulsi tersebut adalah Agfa Gevaert 10E75 dan 8E75 yang sangat cocok untuk membuat hologram transmisi dan refleksi sesuai dengan resolusi, sensitivitas yang tinggi, serta daerah panjang gelombang cahaya yang dapat terjangkau oleh emulsinya. Sayangnya perusahaan Agfa telah menghentikan produksi emulsi jenis tersebut, yang berakibat sementara pada kesulitan mencari media perekam alternatif yang cocok [4-5]. Beberapa waktu kemudian telah

dikembangkan bahan emulsi pilihan alternatif dari bahan polimer yang sangat bermanfaat dengan hasil bayangan yang dalam, kejelasan gambar yang tinggi, pengamatan yang mudah untuk sekuritas, periklanan, pengkodean, atau juga pelabelan produk-produk pabrik [5]. Perusahaan Ilford juga telah mengenalkan emulsi baru yang berupa lapisan tipis BIPS, sensitif pada daerah warna merah dan sangat cocok untuk hologram refleksi dan replikanya [4]. Selain itu, material-material non-silver lain yang sering digunakan sampai saat ini adalah **DCG** (*Dichromate Gelatin*), PVK (Polyvinyl Carbazole) dan DMP128 yaitu suatu jenis material holografi lain yang telah terdokumentasi secara baik. **DCG** lebih banyak mendapatkan perhatian karena mampu menghasilkan hologram dengan tampilan yang berkualitas dan mempunyai rentang spektrum jadi tidak hanya menjangkau pada satu warna saja dan mempunyai *bandwidth* dengan pita sempit (*narrowband*) dan sangat dalam atau dengan pita lebar (*broadband*) dan dangkal [6]. Jenis **DCG** yang sudah dikomersialkan adalah PFG 01 sampai PFG 04 dengan berbagai kegunaan dan interval sensitivitasnya [7].

Penelitian tentang emulsi film untuk holografi di Indonesia sangat jarang sehingga penelitian-penelitian yang membutuhkan media perekam jenis itu mengalami hambatan sebagai contoh adalah holografi. Sangat jarangnya penelitian film fotografi atau holografi menjadi sesuatu yang sangat menarik dikarenakan kebutuhannya dalam berbagai bidang semakin bertambah, sebagai contoh sampai saat ini holografi banyak digunakan pada pembuatan hologram di kartu kredit, materai, penanda pada buku-buku teks yang menunjukkan keaslian dari buku teks tersebut maupun barang-barang elektronik. Jarangnya penelitian pada holografi membuat ketergantungan pasokan dari impor luar negeri semakin besar. Dengan berdasar pada latar belakang di atas maka pada penelitian ini mencoba membuat emulsi film fotografi untuk holografi dari bahan *Dichromate Gelatin* (**DCG**) sekaligus merancang peralatan yang dapat digunakan untuk melapiskan (**DCG**) di atas permukaan suatu substrat.