

## STUDI LANJUTAN PENGUKURAN KADAR MONOMER SISA BASIS GIGI TIRUAN SETELAH 3 BULAN PEMAKAIAN OLEH PEKERJA RADIASI DAN NON RADIASI DENGAN METODE GAS CHROMATOGRAPHY

Isyuniarto, Winoto

P3TM-BATAN, Jl. Babarsari Kotak Pos 1008, Yogyakarta 55010

### ABSTRAK

*STUDI LANJUTAN PENGUKURAN KADAR MONOMER SISA BASIS GIGI TIRUAN SETELAH 3 BULAN PEMAKAIAN OLEH PEKERJA RADIASI DAN NON RADIASI DENGAN METODE GAS CHROMATOGRAPHY. Telah dilakukan penelitian kadar monomer sisa yang terdapat pada pekerja radiasi dan non radiasi setelah 3 bulan memakai gigi tiruan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar monomer sisa setelah 3 bulan dipakai pasien. Telah diketahui bahwa resin akrilik adalah bahan untuk gigi tiruan dimana dalam pemakaiannya, pasien sering merasa sakit akibat iritasi mukosa jaringan mulut dan rasa gatal (reaksi alergi) yang disebabkan adanya kadar monomer sisa. Didalam penelitian ini dibedakan dalam 2 grup yaitu pekerja radiasi dan non radiasi, kemudian kadar monomer sisa dianalisa setelah gigi tiruan tersebut dipakai oleh masing-masing grup selama 3 bulan dengan menggunakan gas chromatography. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa kedua grup mempunyai kadar monomer sisa yang perbedaannya tidak menyolok (mempunyai nilai dalam batas-batas yang sama). Hasil pengukuran kadar monomer sisa berkisar antara  $0,1783 \pm 0,011$  mg/l sampai dengan  $0,1790 \pm 0,004$  mg/l*

### ABSTRACT

*THE CONTINUATION STUDY OF THE MEASUREMENT OF RESIDUAL MONOMER FROM THE DENTURE BASE AFTER THREE MOUNTH WORN BY GAS CHROMATOGRAPHY ON THE RADIATION AND NON RADIATION WORKER. Residual monomer measurement on the radiation and non radiation worker after three month worn the denture has been done. The aim of the research is to investiged residual monomer concentration on after three mounth worn. The denture base material, made of resin acrylic, sometimes is cause mucose irritation in the mounth, and dental irritation or allergic reaction, because of residual monomer that left on the mouth cavity. In this research two group were needed there are the radiation and non radiation worker, the level of the residual monomer count by gas chromatography analysis. The result of this research showed that the level of residual monomer of two group are same or there have same level of the limit value. The measurement result is in the range of  $0.1783 \pm 0.011$  mg/l to  $0.1790 \pm 0.004$  mg/l.*

## PENDAHULUAN

Resin akrilik adalah salah satu jenis dari sintetik resin yang merupakan derivat dari etilen<sup>(1)</sup>. Resin akrilik terdiri atas monomer dan polimer (bubuk dan vrani). Monomer adalah methyl methacrylate yang berbentuk cairan bening, jernih pada temperatur kamar, dan akan mendidih pada suhu  $100,8^{\circ}$  C. Cairan methyl methacrylate ini dalam penggunaannya dicampur dengan polimer yang berbentuk serbuk (powder). Monomer tadi akan melarutkan polimer dan akan berbentuk

adonan yang bersifat plastis dan siap untuk dimasukkan kedalam mold (cetakan) gigi tiruan<sup>(1,2)</sup>.

Polimer atau polymethyl methacrylate yang berbentuk serbuk ini dalam bentuk resin akrilik tahan terhadap imbibisi maupun absorpsi air. Rantai polimer ini dapat larut dalam beberapa pelarut organik, seperti kloroform dan aseton<sup>(1)</sup>. Reaksi polimerisasi adalah reaksi yang terjadi karena bercampurnya monomer dan polimer. Pada resin akrilik jenis "heat curing" ini reaksinya menjadi lebih cepat dengan pemanasan diatas  $60^{\circ}$  C. Pemanasan dilakukan mulai dari suhu kamar sampai dengan suhu  $100^{\circ}$  C<sup>(3)</sup>. Menurut cara

polimerisasinya, resin akrilik dibedakan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu :

#### a. Heat Curing Acrylik Resin

Heat curing acrylik resin yaitu resin akrilik yang polimerisasinya dengan bantuan pemanasan. Monomer dan polimer dicampur lebih dahulu. Setelah berbentuk adonan liat (fase dough) maka adonan tersebut siap dimasukkan dalam cetakan gigi tiruan.

#### b. Cold Curing Acrylik Resin

Cold curing acrylik resin adalah resin akrilik yang polimerisasinya terjadi dengan bantuan bahan kimia (chemically activated) Metode tersebut biasanya disebut juga sebagai self curing acrylic resin atau autopoli polimerizing acrylic resin. Cara pencampurannya hampir sama dengan heat curing hanya pada self curing waktu kerjanya (work time) relatif singkat, sehingga banyak digunakan dalam dunia kedokteran gigi, mudah dan praktis penanganannya. Adanya monomer sisa dalam resin akrilik dipengaruhi oleh lama proses pemanasan (penggodogannya). Menurut SKINNER<sup>(\*)</sup> makin lama proses pemanasan akan semakin kecil kadar monomer sisa dalam resin akrilik, juga dengan proses pemanasan yang dilakukan dua kali akan menghasilkan hal yang sama. AUSTIN dan BASKER<sup>(3,4)</sup> juga melaporkan bahwa proses pemanasan yang terlalu singkat, misalnya 0,5 sampai 2 jam akan menghasilkan akrilik dengan kadar monomer sisa yang cukup tinggi.

Metode pengukuran kadar monomer sisa resin akrilik ada beberapa cara, diantaranya :

#### 1. Analisis dengan sinar infra merah .

Cara ini merupakan cara analisis yang sederhana, mudah dan murah, dapat diketahui dengan menggunakan penyerapan gelombang pendek sinar infra merah<sup>(3)</sup> tetapi kelemahan cara ini ialah tidak bisa dipakai untuk gigi tiruan, sebab sifat dari resin akrilik tidak tembus cahaya.

#### 2. Analisis dengan gas chromatography

Metode ini sering digunakan karena dapat untuk menganalisis resin akrilik secara langsung. Tidak perlu dibuat potongan yang tipis (transparan) seperti pada analisis sinar infra merah, dan ketepatannya dapat diandalkan. Gas yang biasanya digunakan untuk analisis ini adalah gas metanol.

merk stellan-crossling, kertas gosok no 400 – 600, air suling

#### Alat

Kuvet, alat reflux mini, hidraulic bench press merk yosida yapan, alat gas chromatography, vacuum mixer merk yosida yapan, gipsnap

#### Cara kerja

- Gips keras dengan perbandingan bubuk dan air suling = 50 gram : 15 ml, diaduk secara vakum dengan alat vacum mixer selama setengah menit, kemudian dimasukkan ke dalam kuvet di atas vibrator. Spesimen/model dari logam dengan ukuran 65 x 10 x 2,5 mm diletakkan ditengah kuvet, didiamkan sampai gips mengeras, lebih kurang 20 menit. Setelah mengeras, permukaan gips keras dilulusi bahan vaselin, kemudian kuvet atas dipasang diisi dengan gips keras di atas vibrator. Setelah gips mengeras, spesimen logam diambil. Hal ini dilakukan pada 4 (empat) kuvet.
- Pengisian acrylik heat cured ke dalam kuvet. Perbandingan bubuk dan cairan acrylik heat cured ialah = 23 gram : 10 ml (sesuai petunjuk pabrik), dicampur dan diaduk di pot perselen. Sebelumnya permukaan mold dilulus dengan cold mould seal (CMS) ditunggu sampai kering, kemudian bahan adonan resin akrilat dalam keadaan "dough stage" dimasukkan ke dalam kuvet, dipress dengan hydraulic bench press, perlahan-lahan, supaya kelebihan bahan dapat mengalir. Penimbangan bubuk akrilik dilakukan dengan neraca merk "Shimadzu", pengadukan dilakukan pada suhu kamar : 28° - 33°. Kelebihan akrilik dipotong, kemudian ditutup kembali.
- Proses curing (polimerisasi)  
Alat yang digunakan adalah curing unit merk Shinho buatan Taiwan. Curing unit disiapkan dengan mengisi 10 liter air, sedangkan suhu dan waktu diatur konstan. Station I suhu 80°C selama 1,5 jam, Station II suhu 100° C selama 0,5 jam. Kemudian kuvet dimasukkan, sampai proses curing selesai, ± selama 2 jam.
- Proses reflux  
Akrilik dipotong kecil-kecil kemudian dihaluskan. Setelah agak halus ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu destilasi yang telah berisi oktanon 15 ml. Reflux ini dilakukan dengan pemanas minyak 220° C selama 1 jam dengan pendingin air<sup>(6)</sup>. Larutan kemudian dilakukan destilasi setelah terkumpul pada suhu 130° - 140° C dilakukan analisa memakai gas chromatografi, dengan kondisi sebagai berikut :

Kolom

9 - 17 panjang 2 m

## TATA KERJA

### Bahan

Spesimen logam sebagai model 65x10x2,5 mm, gips keras merk muldano, acrylik heat cured

Detektor	FID
Suhu kolom	70 - 130° C
Suhu Injeksi	176° C
Gas pembawa	N <sub>2</sub>
Range	10 <sup>2</sup>
Penguatan	8
Kecepatan gas	10 mm/menit
Volume cuplikan	0,2 ml

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Adanya monomer sisa pada pemakai gigi tiruan sangat mengganggu, karena monomer sisa ini akan mempengaruhi kondisi pemakai (pasien), yaitu dapat menimbulkan rasa sakit dan gatal-gatal. Hal ini dapat terjadi karena adanya reaksi alergi terhadap sipemakai gigi tiruan tersebut. Timbulnya rasa sakit dan gatal-gatal ini terjadi pada mukosa bagian dalam pada pemakai.

Apabila pada pemakai gigi tiruan diindikasikan terdapat monomer sisa yang berlebihan atau kadar monomer sisanya sangat tinggi, maka hal ini dapat menyebabkan pemakai (pasien) tidak dapat menggunakan gigi tiruan. Atau dengan kata lain dikatakan pasien tidak diindikasikan memakai gigi tiruan.

Setelah dilakukan pengukuran kadar monomer sisa dari responden yang dibedakan pada pekerja radiasi dan non pekerja radiasi masing-masing 5 orang maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Kadar monomer sisa (mg/l) dari pekerja radiasi dan non pekerja radiasi setelah 3 bulan pemakaian.

No	Obyek	Kadar monomer sisa Kontrol	Setelah 3 bulan Pemakaian (mg/l)
1	Pekerja radiasi	0,2082	0,1815 $X_{rat} = 0.1790$
2			0,1795
3			0,1712 SD = 0,004
4			0,11825
5			0,1804
6	Non Pekerja Radiasi	0,2063	0,1804 $X_{rat} = 0.1783$
7			0,1983
8			0,1705
9			0,1795 SD = 0,011
10			0,1629

Keterangan :  $X_{rat}$  = Harga rata-rata, SD = standar deviasi

Dari Tabel 1 tersebut di atas terlihat bahwa setelah pemakaian 3 (tiga) bulan terjadi penurunan kadar monomer sisa. Hal ini dimungkinkan karena ada penguapan selama pemakaian ataupun akibat pemakaian bahan tersebut dimulut, seperti adanya proses minum, kumur ataupun perendaman selama

pembersihan. Hal ini sesuai dengan pendapat Skinner<sup>(8)</sup>.

Pada pekerja radiasi dan non pekerja radiasi ternyata kadar monomer sisanya dapat dikatakan mempunyai jumlah yang sama yaitu pada pekerja radiasi 0,1790 ± 0,004 gr/ml sedangkan pada non pekerja radiasi 0,1783 ± 0,011 gr/ml.

Dengan demikian kadar monomer sisa tersebut masih dalam batas harga yang sama berarti pengaruh jenis pekerjaan tidak ada. Penurunan kadar monomer sisa juga dapat terjadi karena adanya pengaruh pemakaian dan pembersihan gigi tiruan secara rutin.

## KESIMPULAN

Kadar monomer sisa dari pekerja radiasi dan non radiasi setelah memakai gigi tiruan selama 3 (tiga) bulan mempunyai nilai dalam batas-batas yang sama, tidak ada perbedaan yang menyolok.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan banyak terima kasih kepada Drs. M. Yazid yang telah memberikan bimbingan dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION, Guide to Dental Materials and Devices, 7th ed., A.D.A. Chicago, pp 203-208, (1974).
2. ANDERSON J.N., Applied Dental Materials, 4th ed., Blackwell Scientific Publication Oxford, pp : 212 - 236, (1972).
3. AUSTIN A.T. and BASKER R.M., Residual Monomer in acrylic denture base materials. Brit.Dent.J. 149 : 281-286, (1980).
4. AUSTIN A.T. and BASKER R.M., Residual Monomer levels in denture bases. Brit.Dent. J. 153 : 424-426, (1982).
5. COMBE E.C., Notes on Dental Materials, 4th ed., Chur chil Livingstone. Edinburg, pp : 39-48 : 189-199, (1981).
6. HARYO MUSTIKO DIPOYONO, PRIBADI SANTOSO, EMA MULYAWATI, Pengaruh lama proses terhadap sisa methyl meta crylate dan uji flexural strenght basis gigi tiruan resin akrilik jenis microwawe, FKG UGM, hal : 15-53, (1989).
7. ODIAN G. Principles of polymerization, 2nd ed. A. Wiley Interscience Publication John Wiley & Sons. New York, Toronto. pp 1-26, (1981).
8. SKINNER E.W., The scientific of dental materials, 4th ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia. pp 17, (1960).

**TANYA JAWAB****Supriyanto**

- Hipotesa dari penelitian ini apa ?
- Apakah analisisnya hanya pakai GC ?

**Isyuniarto**

- ✧ *Ada monomer sisa pada basis gigi tiruan.*
- ✧ *Selain GC dipakai metode penyerapan gelombang pendek sinar infra merah.*

**Isman**

- Ada berapa metode pengukuran kadar monomer sisa pada basis gigi tiruan ?

**Isyuniarto**

- ✧ *Penyerapan gelombang pendek sinar infra merah dan gas chromatograph.*

**Bunawas**

- Apakah jenis pekerjaan dapat mempengaruhi sisa monomer ?
- Bagaimana akibat adanya monomer sisa ?

**Isyuniarto**

- ✧ *Jenis pekerjaan tidak dapat mempengaruhi sisa monomer pada basis gigi tiruan.*
- ✧ *Adanya rasa sakit pada mukosa gigi bagian dalam dan rasa gatal (reaksi alergi).*

