

SITOTOKSISITAS BAHAN RESTORASI CYANOACRYLATE DENGAN VARIASI PERBANDINGAN POWDER DAN LIQUID MENGGUNAKAN MTT ASSAY

Asti Meizarini, Elly Munadzirah, Prijawan Rachmadi*)

ABSTRACT

CYTOTOXICITY OF THE CYANOACRYLATE RESTORATION MATERIAL WITH VARIATION OF POWDER AND LIQUID RATIO USING MTT ASSAY

The requirements for dental material include should not toxic, not irritant, no carcinogenic potential, nor cause an allergic response with the use in oral cavity. The cyanoacrylate restoration material has certain substance that can be toxic. Because of the ratio amount of powder and liquid was not known, it can lead the restoration more toxic. The purpose of this study was to know the cytotoxicity of the cyanoacrylate restoration material with different variation of powder and liquid ratio using MTT assay. Six cylinder samples of 5 mm in diameter and 2 mm in thickness were use for each group of 1:1,00; 1:0,75; 1:0,50 powder and liquid ratio of cyanoacrylate restoration materials (Cyano Veneer-Meyer Haake). Each of sample were immersed in eppendorf microtubes consist of media culture. After 24 hour, the immersion of media culture were used to investigate the cytotoxic effect to BHK-21 cell lines by MTT assay method. The density of optic formazan was indicated the amount of living cells. All data were statistically analyzed by one-way Anova and HSD. The results showed that the amount of living cells of powder and liquid ratio 1:1,00; 1:0,75; 1:0,50 were 98,59%; 95,76; 94,92% respectively. There is a significant difference between 1:1,00 dengan 1:0,50 group ratio. The conclusion indicated that the cytotoxicity of 1:1,00; 1:0,75; 1:0,50 powder and liquid ratio of cyanoacrylate restoration materials in this study were decrease but not yet toxic.

Keywords: *Cytotoxicity, cyanoacrylate restoration material, powder and liquid ratio, MTT assay*

PENDAHULUAN

Bahan restorasi *cyanoacrylate* adalah bahan kedokteran gigi yang indikasinya dapat dipakai untuk berbagai macam kegunaan dalam bidang restorasi, antara lain untuk menumpat, memperbaiki *facing* porselen yang

*) Bagian Ilmu Material dan Teknologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga

pecah, *veneer*, *splinting* gigi geligi. Komposisi terdiri dari *powder* berisi *polymethylmethacrylate*; *Fast / Retarder* berisi *ethyl-2-cyanoacrylate*; *Quick* berisi *methylmethacrylate*, *ethylen glycoldimethacrylate* dan *N,N-dimethyl-p-toluidin* (brostur). Cara manipulasinya dengan memberi ulasan *liquid Fast* pada daerah yang akan di restorasi, mencampur *powder* dengan *liquid Fast/Retarder* kemudian di aplikasikan ke kavitas, ditetesi aselerator *Quick* untuk mengeringkan dan terakhir diulas *liquid Fast*. Waktu prosesing sangat tergantung pada jumlah *powder* yang digunakan. Jumlah *powder* yang dicampur ke *liquid Fast/Retarder* dikatakan tidak berpengaruh pada kekerasan akhir. Kontra indikasi dan kelainan yang ditimbulkan belum diketahui (Compendium Cyano Veneer). Takaran perbandingan *powder* dan *liquid Fast / Retarder* tidak disebutkan.

Powder dan aselerator *Quick* pada bahan restorasi *cyanoacrylate* mempunyai kandungan yang sama dengan bahan restorasi resin akrilik. Resin akrilik sebagai bahan restorasi adalah hasil polimerisasi dari *powder polymethyl methacrylate* dan cairan monomer *methyl methacrylate*. Polimerisasi merupakan suatu proses yang pada kenyataan tidak pernah dapat berlangsung sempurna, sehingga pada akhir polimerisasi selalu terdapat sejumlah monomer yang tidak bereaksi menjadi polimer (Phillips, 1991). Di bidang kedokteran gigi, pemakaian restorasi resin akrilik secara *direct* jenis ini telah ditinggalkan, karena mempunyai banyak kekurangan diantaranya efek monomer sisa dan terjadi penyusutan yang besar oleh karena proses polimerisasi. O' Brien dan Ryge (1978) mengatakan pula bahwa *methyl methacrylate* dapat mengiritasi pulpa dengan cara berdifusi melalui tubuli dentin.

Lehmann (1997) menyatakan *cyanoacrylate* dapat digunakan sebagai *tissue adhesive* (pelekat jaringan). Dengan adanya air atau cairan tubuh, *ethyl-2-cyanoacrylate* berpolimerisasi dengan cepat membentuk lapisan tipis yang dapat melekatkan tepi jaringan/kulit dengan erat, 2 menit setelah *setting*. Empat alasan penunjang dipakainya bahan *ethyl-2-cyanoacrylate* sebagai pelekat jaringan, adalah mempunyai efek hemostatik baik, efek bakteriostatik dan sebagian bakterisidal, kemampuan polimer melekatkan dengan erat jaringan hidup dan mendapatkan estetik yang baik selama proses penyembuhan luka. Sebaliknya, American Dental Association (ADA, 1983) menyebutkan bahwa penggunaan *cyanoacrylate* terbatas karena dapat menyebabkan degradasi dalam sistem biologis dan terjadi iritasi lokal. *Liquid Fast* adalah *ethyl 2-cyanoacrylate*, yang menurut Carry cit CICAD (2000) bahwa *ethyl 2-cyanoacrylate* bila kontak dengan alkohol, *amine* atau air dapat menyebabkan polimerisasi dan hasil degradasinya termasuk *formaldehyde*, hasil dekomposisi termalnya dapat termasuk *hydrogen cyanide*, oksida dari karbon dan nitrogen. Pemakaian kombinasi antara *polymethyl methacrylate* dengan *ethyl-2-cyanoacrylate* dan kemudian diulas cairan *methyl methacrylate* yang mengandung *amine* dan terakhir ulasan *ethyl-2-*

cyanoacrylate lagi, sehingga ada kemungkinan reaksi *ethyl-2-cyanoacrylate* dengan *amine* dapat menghasilkan *formaldehyde* dan *hydrogen cyanide* yang toksik.

Salah satu syarat bahan yang digunakan dalam bidang kedokteran gigi seharusnya tidak toksik, tidak mengiritasi dan harus mempunyai sifat biokompatibilitas. Hal ini sesuai dengan pendapat Van Noort (2003) yang menyatakan bahwa bahan yang diproduksi tidak boleh mempunyai efek yang merugikan terhadap lingkungan biologis, baik lokal maupun sistemik. Adanya kandungan bahan-bahan yang kemungkinan bersifat mengiritasi dan toksik terhadap jaringan, serta perbandingan atau takaran *powder* dan *liquid Fast* yang tidak jelas, dikhawatirkan menyebabkan bahan restorasi semakin toksik.

Uji sitotoksitas adalah bagian dari evaluasi bahan kedokteran gigi dan diperlukan untuk prosedur *screening standart*. Salah satu metode untuk menilai sitotoksitas suatu bahan adalah dengan menggunakan pereaksi 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl) 2,5-diphenyl tetrazolium bromide (*MTT assay*) (Fazwishni dan Hadijono, 2000). Dasar uji enzimatik *MTT* adalah mengukur kemampuan sel hidup berdasarkan aktivitas mitokondria dari kultur sel. Uji ini banyak digunakan untuk mengukur proliferasi seluler secara kuantitatif atau untuk mengukur jumlah sel yang hidup. Rubianto (1998) menggunakan patokan biokompatibilitas yang baik adalah jumlah sel hidup 92,3% - 100%. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan patokan Telli *et al.*, (1999) yang pada penelitiannya menyatakan bahwa parameter toksisitas berdasarkan CD_{50} , artinya suatu bahan dikatakan toksik apabila prosentase sel hidup setelah terpapar bahan tersebut, kurang dari 50%.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka timbul permasalahan apakah pemakaian perbandingan takaran *powder* dan *liquid* bahan restorasi *cyanoacrylate* yang berbeda akan mempunyai efek sitotoksitas bila diuji menggunakan *MTT assay*.

Tujuan uji ini untuk mengetahui efek toksis suatu bahan secara langsung terhadap kultur sel. Kultur *cell lines* mempunyai keuntungan, yaitu pasase dapat dilakukan 50-70 kali, kecepatan pertumbuhan sel tinggi, integritas sel tetap terjaga dan sel mampu bermultiplikasi dalam suspensi. *Cell lines* telah banyak digunakan untuk menguji toksisitas bahan-bahan dan obat-obatan di bidang kedokteran gigi, antara lain sel *Baby Hamster Kidney (BHK-21)* yang berasal dari fibroblas ginjal bayi *hamster*. Sel fibroblas merupakan sel terpenting pada komponen pulpa, ligamen periodontal dan gingiva (Fazwishni dan Hadijono, 2000; Freshney, 1987). Salah satu metode untuk menilai sitotoksitas suatu bahan adalah dengan menggunakan *MTT assay* (Fazwishni dan Hadijono, 2000). *MTT* adalah molekul larut berwarna kuning, yang dapat digunakan untuk menilai aktifitas enzimatis selular, didasarkan pada kemampuan sel hidup untuk mereduksi garam *MTT*. Mekanismenya adalah garam tetrazolium berwarna kuning tersebut akan

direduksi di dalam sel yang mempunyai aktifitas metabolik. Mitokondria dari sel hidup yang berperan penting dalam hal ini, adalah yang menghasilkan dehidrogenase. Bila dehidrogenase tidak aktif karena efek sitotoksik, maka *formazan* tidak akan terbentuk. Jumlah *formazan* yang terbentuk, proporsional dengan aktifitas ensimatik. (Kasugai *et al.*, 1991; Craig dan Powers, 2002). Reaksi warna biru keunguan digunakan sebagai ukuran dari jumlah sel hidup. Jumlah sel hidup dapat diukur sebagai hasil produk *MTT* dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 540-570 nm (Fazwishni dan Hadijono, 2000).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui sitotoksisitas bahan restorasi *cyanoacrylate* akibat perbedaan perbandingan takaran *powder* dan *liquid* menggunakan *MTT assay*. Sedang manfaatnya untuk memberi informasi ilmiah kepada dokter gigi dan masyarakat mengenai sitotoksisitas bahan restorasi *cyanoacrylate*, khususnya pengaruh jumlah *powder* dan *liquid* bahan *cyanoacrylate* yang digunakan terhadap sitotoksisitasnya.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian *experimental laboratories*, rancangan penelitian *Post test only controle group*. Subyek penelitian sampel bahan restorasi *cyanoacrylate* berbentuk bulat dengan diameter 5 mm, tebal 2 mm (Marais *et al.*, 1997). Lokasi penelitian Laboratorium Imunokimia Bioteknologi, Pusat Antar Universitas, Universitas Gajah Mada Yogyakarta.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bahan restorasi *cyanoacrylate* merek *Cyano Veneer* (Meyer-Haake-Jerman), alkohol 70%, kultur *cell line BHK-21*, media kultur berisi *Rosewell Park Memorial Institute-1640 (RPMI-1640)* 89%; *Penstrep* 1%; *Fetal Bovine Serum (FBS)* 10%; *Fungizone* 100 unit/ml, pereaksi *MTT*, *Phosphat Buffer Saline (PBS)*, *Sodium Dodecyl Sulphate (SDS)*. Alat yang digunakan adalah plat kuningan untuk fiksasi, cetakan sampel diameter dalam 5 mm dan tinggi 2 mm, *stop watch*, timbangan digital, kuas, semen *stopper*, *sonde*, pisau model, *plastic filling instrument*, *matrix strips*, anak timbangan 500 gr, filter *millipore* 0,2 μ m, *flask*, *eppendorf*, *microplate*, pipet mikro, pipet *Pasteur*, spektrofotometer

Cara kerja cetakan sampel di fiksasi dengan plat kuningan, daerah kerja dibersihkan dengan alkohol kemudian dikeringkan. Bagian dasar daerah kerja di ulas selapis tipis *Fast* menggunakan kuas. *Powder* dicampur *Fast* dengan perbandingan sesuai dengan kelompok masing-masing 1:1,00; 1:0,75; 1:0,50. Bahan campuran di aplikasikan ke dalam cetakan sampel dengan *plastic filling instrument*. Bagian atas cetakan diberi *matrix strips*, ditekan dengan plat kuningan yang diberi beban seberat 500 gr selama 30 detik. Beban, plat dan *matrix* diambil, setelah itu diberi setetes aselerator *Quick*, kemudian diulas 1 lapis *Fast*. Setelah sampel mengeras dilepas dari cetakan, sehingga diperoleh sampel berbentuk silinder. Dalam penelitian ini

kelompok I memakai 30 gram *powder* dengan 30 gram *liquid Fast* untuk setiap 5 sampel, kelompok II memakai 30 gram *powder* dengan 22,5 gram *liquid Fast* untuk setiap 5 sampel, kelompok III memakai 30 gram *powder* dengan 15 gram *liquid Fast* untuk setiap 4 sampel. Untuk setiap kelompok dipakai 6 sampel yang memenuhi kriteria tidak porous dan permukaan rata.

Tahap selanjutnya adalah perendaman sampel. Setiap sampel dimasukkan ke dalam *eppendorf* yang berisi media kultur 200 µl, direndam selama 24 jam dan dikelompokkan sesuai dengan kelompok sampel. Setelah 24 jam, sampel diambil, dilakukan sterilisasi bahan perendam dengan filter *millipore* ukuran 0,2 µm (Maat, 2001). Hasil filter ditampung dalam *eppendorf*. Sebanyak 50 µl hasil filter tersebut digunakan untuk uji sitotoksitas (Telli *et al.*, 1999).

Sebelum dilakukan uji sitotoksitas, dipersiapkan kultur sel *BHK-21* sesuai petunjuk pada laboratorium Biotek-PAU dan *microplate* dengan 96 *well* (sumuran). Uji sitotoksitas adalah sebagai berikut, sumuran pada *microplate* diisi sel dengan kepadatan 2×10^5 dalam 100 µl media kultur. Larutan bekas perendaman sampel *cyanoacrylate* yang telah di filter, ditambahkan ke dalam tiap sumuran sebanyak 50 µl, sesuai dengan kelompok sampel. Disiapkan pula kontrol sel dan kontrol media. Kontrol sel adalah tiap sumuran berisi sel dan media kultur saja. Kontrol media adalah tiap sumuran yang berisi media kultur saja. Masing-masing dilakukan 6 kali pengulangan. *Microplate* di inkubasi 20 jam pada suhu 37 °C. *Microplate* dikeluarkan dari alat inkubasi, ditambahkan pereaksi *MTT* 5 mg/ml dalam *PBS* sebanyak 25 µl untuk setiap sumuran, kemudian di inkubasi kembali selama 4 jam. Total waktu inkubasi dalam inkubator 37 °C selama 24 jam. Setelah inkubasi selesai tambahkan larutan *SDS* 10% (*Sodium dodecyl sulphate*) sebanyak 80 µl tiap sumuran. Diputar 30 rpm selama 5 menit. Nilai densitas optik *formazan* di hitung dengan spektrofotometer panjang gelombang 540 nm (Kasugai *et al.*, 1991).

Untuk mengetahui persentase jumlah sel hidup dilakukan dengan memakai rumus:

$$\text{Persentase sel hidup} = \frac{\text{perlakuan} + \text{media}}{\text{sel} + \text{media}} \times 100\% \text{ (Titien, 2002)}$$

Data yang diperoleh ditabulasi, kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan *Anova* satu arah dengan taraf kemaknaan 5% dan dilanjutkan dengan *Tukey High Significant Difference (HSD)*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cyanoacrylate yang terkandung dalam bahan restorasi *Cyano Veneer* adalah *ethyl-2-cyanoacrylate*. Pemakaian bahan restorasi *cyanoacrylate*

merupakan kombinasi antara *polymethyl methacrylate* dengan *ethyl-2-cyanoacrylate*, kemudian diulas cairan *methyl methacrylate* dan terakhir ulasan *ethyl-2-cyanoacrylate* lagi (Compendium Cyano Veneer). Menurut Neihart (1984) pada pencampuran *polymethyl methacrylate* dengan *cyanoacrylate* terjadi kopolimerisasi, setelah monomer *methyl methacrylate* diulas pada permukaannya baru terjadi polimerisasi. Pengaplikasian cairan *Quick* yang mengandung monomer *methyl methacrylate* di atas campuran *polymethyl methacrylate* dengan *ethyl-2-cyanoacrylate* menimbulkan keraguan, apakah tidak ada reaksi lanjutan monomer yang bersifat toksik. Salah satu persyaratan bahan kedokteran gigi untuk dapat diaplikasikan pada rongga mulut, harus bersifat biokompatibel, antara lain tidak mengandung substansi toksik (Anusavice, 1996).

Untuk membuktikannya, maka dilakukan uji sitotoksitas secara *in vitro* pada kultur sel BHK-21 menggunakan *MTT assay*. Perbandingan takaran *powder* dan *liquid* bahan restorasi *cyanoacrylate* yang dipakai dalam penelitian ini, didapatkan sesuai hasil penelitian pendahuluan dengan kriteria Neihart (1984), yaitu konsistensi hasil pengadukan *polymethyl methacrylate* dengan *cyanoacrylate* cukup kental dan punya kemampuan mengalir, sehingga dapat diaplikasikan ke kavitas dengan baik. Penggunaan kultur sel *BHK-21* yang berasal dari fibroblas ginjal bayi *hamster*, disebabkan karena sel fibroblas merupakan sel terpenting dan komponen terbesar dari pulpa, ligamen periodontal dan gingiva (Freshney, 1987). Rubianto (1998) menyatakan hasil uji dengan menggunakan *BHK-21* tetap dapat dipakai sebagai dasar pengujian yang akurat. Salah satu metode untuk menilai sitotoksitas suatu bahan adalah dengan menggunakan *MTT assay* (Fazwishni dan Hadijono, 2000). *MTT assay* didasarkan pada kemampuan sel hidup untuk mereduksi garam *MTT*. Prinsip *assay* ini adalah pemecahan cincin tetrazolium *MTT* oleh adanya dehidrogenase pada mitokondria yang aktif, menghasilkan produk *formazan* biru keunguan yang tidak larut, mengendap pada sel. Mekanismenya adalah garam tetrazolium berwarna kuning tersebut akan direduksi di dalam sel yang mempunyai aktifitas metabolik. Mitokondria dari sel hidup yang berperan penting dalam hal ini adalah yang menghasilkan dehidrogenase. Bila dehidrogenase tidak aktif karena efek sitotoksik, maka *formazan* tidak akan terbentuk. Produksi *formazan* dapat dihitung dengan melarutkannya dan mengukur densitas optik dari larutan yang dihasilkan (Kasugai *et al.*, 1991; Craig dan Powers, 2002). Nilai densitas optik *formazan* bahan restorasi *cyanoacrylate* di ukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rerata Densitas Optik *Formazan* Bahan Restorasi *Cyanoacrylate*, Simpang Baku, Prosentase Sel Hidup Dan Probabilitas Normalitas

Rasio <i>Powder & Fast</i>	Kelompok I <i>P & F 1: 1,00</i>	Kelompok II <i>P & F 1: 0,75</i>	Kelompok III <i>P & F 1: 0,50</i>	Kontrol Sel	Kontrol Media
Jumlah sampel	6	6	6	6	6
Rerata densitas optik <i>formazan</i>	0,267	0,257	0,254	0,272	0,082
Simpang baku	0,00478	0,00316	0,00946	0,00865	0,00232
% Sel hidup	98,59%	95,76%	94,92%	100%	0%
Probabilitas normalitas	0,408	0,408	0,613	0,436	0,746

Tampak pada Tabel 1 bahwa pada kelompok perlakuan, menunjukkan rerata nilai densitas optik *formazan* bahan restorasi *cyanoacrylate* yang semakin menurun sesuai dengan berkurangnya jumlah *Fast (ethyl-2-cyanoacrylate)*. Prosentase sel hidup, yaitu prosentase densitas optik enzim mitokondrial dehidrogenase pada kultul sel *BHK-21* juga terjadi penurunan. Probabilitas normalitas pada *Kolmogorov Smirnov Test* menunjukkan semua kelompok mempunyai distribusi normal, karena didapatkan probabilitas normalitas lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji parametrik *Anova* satu arah dengan taraf kemaknaan 5%, untuk mengetahui adanya perbedaan nilai densitas optik *formazan*. Didapatkan nilai signifikansi F hitung atau probabilitas 0.000 ($p < 0,05$), maka berarti ada perbedaan yang bermakna antar kelompok yang diuji.

Untuk menentukan perbedaan kemaknaan antarkelompok perlakuan dan kelompok kontrol, dilakukan uji *Tukey HSD* pada $\alpha = 0,05$ yang dapat dilihat pada Tabel 2. Kelompok perlakuan yang bermakna adalah yang mempunyai signifikansi kurang dari 0,05 ($p < 0,05$).

Tabel 2. Uji *Tukey HSD* Antar Perlakuan Dan Kontrol

Kelompok	Kontrol media	Kontrol sel	<i>Powder & Fast</i> 1:1,00	<i>Powder & Fast</i> 1: 0,75	<i>Powder & Fast</i> 1: 0,50
Kontrol media	--	B	B	B	B
Kontrol sel	B	--	TB (0,657)	B	B
<i>Powder & Fast</i> 1:1,00	B	TB (0,657)	---	TB (0,079)	B
<i>Powder & Fast</i> 1: 0,75	B	B	TB (0,079)	---	TB (0,923)
<i>Powder & Fast</i> 1: 0,50	B	B	B	TB (0,923)	---

Keterangan:

B = Bermakna

TB = Tidak Bermakna

Hasil uji *Tukey HSD* didapatkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara jumlah sel hidup kelompok I dengan jumlah sel hidup pada kontrol sel. Tidak ada perbedaan bermakna antara kelompok I dan kelompok II, kelompok II dan kelompok III. Ada perbedaan bermakna antara kelompok I dan kelompok III. Perbedaan nilai densitas optik *formazan*, kemungkinan disebabkan karena kopolimerisasi tidak sempurna. Pada kelompok I jumlah *powder* dan *liquid Fast* sama banyak, *ethyl-2-cyanoacrylate (liquid Fast)* sebagai bahan adesif, dapat membasahi dan mengikat *polymethyl methacrylate (powder)* dengan baik, ditandai dengan pengadukan campuran ini cukup mudah dan cepat homogen. Pada kelompok II dan III, semakin sedikit jumlah *ethyl-2-cyanoacrylate* yang dipakai, sedang jumlah *polymethyl methacrylate* sama banyak dengan kelompok I, kemungkinan menyebabkan *liquid ethyl-2-cyanoacrylate* tidak dapat mengikat semua *powder polymethyl methacrylate* yang ada. Hal ini dapat dilihat pada pengadukan campuran *powder* dan *liquid Fast* perbandingan 1:0,50 lebih sulit homogen dan hasil campuran lebih kental. Pengaplikasian cairan *Quick* yang mengandung monomer *methyl methacrylate* di atas campuran *polymethyl methacrylate* yang tidak terikat sempurna, kemungkinan menyebabkan terjadinya polimerisasi tersendiri antara *polymethyl methacrylate* dengan monomer *methyl methacrylate*. Polimerisasi *polymethyl methacrylate* dan monomer *methyl methacrylate* merupakan suatu proses yang pada kenyataan tidak pernah dapat berlangsung sempurna, sehingga pada akhir polimerisasi selalu terdapat sejumlah monomer yang tidak bereaksi menjadi polimer. Monomer sisa selalu ada pada resin akrilik, atau resin yang mengandung *polymethyl methacrylate* dan *methyl methacrylate* (Phillips, 1991).

Aplikasi selanjutnya, ulasan 1 lapis *Fast* yang mengandung *ethyl-2-cyanoacrylate* sebagai bahan pengisi dan pengeras, kemungkinan hal ini yang dapat menghambat bila ada pelepasan monomer ke permukaan restorasi. Pendapat ini sesuai dengan CICAD (2001) yang menyatakan *ethyl-2-cyanoacrylate* ($C_6H_7NO_2$) bereaksi cepat dengan air membentuk polimer padat. Namun meskipun hasil akhir sampel diulas *ethyl-2-cyanoacrylate*, sehingga bila ada monomer sisa, akan tertutup *ethyl-2-cyanoacrylate*, ternyata pada hasil penelitian ada perbedaan nilai densitas optik *formazan* yang cenderung menurun sesuai dengan penurunan jumlah *ethyl-2-cyanoacrylate* pada campuran *powder* dan *liquid Fast*. Hal ini kemungkinan dapat terjadi disebabkan (*poly*)*methyl methacrylate* yang tidak bereaksi sempurna masih bisa menyerap air melalui proses imbibisi (Anusavice, 1996), sehingga merembes ke permukaan dan menyebabkan kematian sejumlah sel, meskipun tidak banyak.

Hasil penelitian ini didapatkan sel hidup kelompok I = 98,59%, kelompok II = 95,76%, kelompok III = 94,9%. Dari hasil uji *Anova* didapatkan $p < 0,05$ berarti ada perbedaan bermakna yang disebabkan variasi

perbandingan takaran *powder* dan *liquid* bahan restorasi *cyanoacrylate*. Jumlah sel hidup semua kelompok (94,92%-98,59%) masih mendekati 100%, yang berarti restorasi *cyanoacrylate* tidak dapat dikatakan toksik, sesuai dengan pendapat Rubianto (1998) dan Telli *et al.*, (1999). Dalam penelitian ini masih banyaknya sel hidup kemungkinan dapat juga disebabkan karena *ethyl-2-cyanoacrylate* tidak mengalami degradasi atau dekomposisi termal. Pendapat Lehmann (1977) yang menyatakan bahwa bahan *ethyl-2-cyanoacrylate* cukup aman, dalam penelitian ini terbukti, meskipun dalam penelitiannya *ethyl-2-cyanoacrylate* yang dipakai dalam bentuk cairan untuk bahan adesif jaringan dan tidak dicampur dengan *(poly)methyl methacrylate*.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulannya sitotoksitas restorasi *cyanoacrylate* dengan perbandingan *powder* dan *liquid* 1:1,00; 1:0,75; 1:0,50 dalam penelitian ini menurun, tetapi belum toksik. Uji sitotoksitas adalah uji awal untuk biokompatibilitas suatu bahan. Untuk memastikan toksitas bahan restorasi *cyanoacrylate*, disarankan penelitian lebih lanjut mengingat banyak faktor yang harus dipertimbangkan pada pemakaian bahan di dalam mulut, misalnya perbedaan keasaman makanan dan minuman yang dikonsumsi sehari-hari dan juga uji lanjutan untuk mengetahui efek biokompatibilitas secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- American Dental Association (ADA), 1983. Dentist's Desk Reference: materials, instruments and equipment. 2nd ed, Chicago, American Dental Association. p. 116, 122
- Anusavice, KJ., 1996. Science of Dental Materials. 10th ed. Philadelphia. WB Saunders Co. p. 75-80, 232, 250, 273-274.
- Compendium Cyano Veneer. Meyer-Haake medizin-und dentalhandels gmbh. E-mail: meyerhaake-export@1-online.de Internet: www.meyer-haake.de.
- Concise International Chemical Assessment (CICAD) Document 36., 2001. Methyl-Ethyl Cyanoacrylate. (online). Available from: http://www.inchem.org/documents/cicads/cicads/cicad_36.htm.
- Craig RG dan Powers, JM., 2002. Restorative Dental Materials. 6th ed, London. Mosby Co. p. 135-140.
- Fazwishni S dan Hadijono, BS., 2000. Uji sitotoksitas dengan esei MTT. JKGUI; 7: 28-32.
- Freshney, RI., 1987. Culture of animal cells. A manual of basic technique, 2nd ed, New York. AlanR Liss Inc. p. 9, 71, 128, 239.
- Kasugai S, Hasegawa N and Ogura H. 1991. Application of the MTT colorimetric assay to measure cytotoxic effect of phenolic compound on established rat pulp cells. J.Dent Res.; 70: 127-130.

- Lehmann RR. 1997. Ethyl-2-Cyanoacrylate as a tissue adhesive for external use. Universität Münster. D-48129 Münster. E-mail:lehmr@uni-muenster.de,dr.r.r.lehmann@t-online.de.
- Maat, S., 2001. Sterilisasi dan disinfeksi. Ceramah sehari penyucihamaan (sterilisasi) sarana pelayanan kesehatan. Patologi Klinik RSUD Dr.Soetomo Surabaya, h: 14.
- Marais, JT., Dann Heimer, MF., Germis, HPJ., Borman, JW., 1997. Dept of cured of light cured composite resin with light curing units of difference intencity. J Dent Assoc.; 52; 6: 403-407.
- Neihart, TR., 1984. Cyanoacrylate veneer facing: An alternate approach. J. Prosthet Dent.; 56; 6: 777-779.
- O'Brien, WJ., dan Ryge, G., 1978. An Outline of Dental Materials and their selection. Philadelphia. W.B.Saunders Co. p. 78-79, 83, 86, 89,94.
- Phillips, RW., 1991. Science of Dental Materials. 9th ed. Philadelphia. WB Saunders Co. p. 215- 217, 219.
- Rubianto, M., 1998. Biokompatibilitas Bahan Allograft (Human bone powder) dibandingkan dengan Bahan Alloplast (Hydroxylapatite). Kumpulan naskah Temu Ilmiah Nasional I (TIMNAS I) FKG UNAIR h: 507-509.
- Telli C, Serper A., Dogan AL, Guc D., 1999. Evaluation of the cytotoxicity of calcium phosphate root canal sealers by MTT assay. J Endodon.;25: 811-813.
- Van Noort, R., 2003. Introduction to dental material. 2nd ed, London. C.V Mosby Company. p. 3-5.