E-Prodenta Journal of Dentistry. 2020. 4(2): 321-329

DOI : http://dx.doi.org/10.21776/ub.eprodenta.2020.004.02.3

E-ISSN : 2597-4912

KEKERASAN MODEL GIGI BERBAHAN DASAR *SELF-CURED ACRYLIC* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KETERAMPILAN KLINIS PROSTODONSIA

Citra Insany Irgananda[1], Kartika Andari Wulan[1], Fatima[1], Elisabeth Esmeralda

[1] Departemen Prostodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya, Malang 65141, Indonesia

Korespondensi: Citra Insany Irgananda, email: citrainsany@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Model gigi merupakan media yang dapat merepresentasikan keterampilan klinik mahasiswa kedokteran gigi dalam melakukan preparasi gigi penyangga dari gigi tiruan cekat yang membutuhkan pengalaman sejak masa pre-klinik serta dukungan fasilitas media pembelajaranyang memadai. Salah satu karakteristik yang perlu diperhatikan yaitu nilai kekerasan dari model gigi tersebut. **Tujuan:** untuk mengevaluasi sifat kekerasan model gigi berbahan self-cured acrylic dengan buatan pabrik dan enamel gigi sebagai media pembelajaran keterampilan klinis prostodonsia. **Metode**: penelitian ini menggunakan pendekatan *cross-sectional study* dengan rancangan penelitian observasional analitik, melibatkan 3 kelompok sampel yaitu model gigi berbahan *self-cured acrylic*, model gigi buatan pabrik, dan elemen gigi 44. **Hasil**: penelitian ini yaitu nilai kekerasan model gigi berbahan *self-cured acrylic* memiliki rata-rata nilai kekerasan 18,1 VHN, model gigi buatan pabrik 83,1 VHN, dan enamel gigi 428 VHN. Hasil statistik *one-way Anova* p= 0,000 < 0,05 menunjukkan perbedaan yang signifikan pada sifat kekerasan antara ketiga kelompok sampel. **Kesimpulan**: nilai kekerasan antara enamel gigi, model gigi buatan pabrik dan model gigi berbahan *self-cured acrylic* memiliki perbedaan yang signifikan.

Kata Kunci: kekerasan, model gigi *self-cured acrylic*, media pembelajaran

HARDNESS OF THE SELF-CURED ACRYLIC BASED DENTAL MODEL AS A PROSTHODONTIC CLINICAL SKILLS LEARNING MEDIA

ABSTRACT

Background*: Dental model is a learning resource that can represent the clinical skills of dental students in the preparation of abutment teeth from fixed dentures that require experience since the preclinical period and the support of adequate learning resource. One characteristic that needs attention is the hardness value of the dental model.* ***Objective****: to evaluate the hardness of dental models made from self-cured acrylic with factory-made and tooth enamel as a clinicalskills learning resource in prosthodontics.* ***Method****: use a cross-sectional study approach with an observational analytic research design, involving 3 sample groups namely self-cured acrylic dental models, factory-made dental models, and tooth enamel.* ***Results****: the results of this study are the hardness values of dental models made from self-cured acrylic has an average hardness value of 18.1 VHN, factory-made dental model of 83.1 VHN, and tooth enamel of 428 VHN. One-way Anova statistical results p = 0,000 <0.05 showed a significant difference in the hardness between the three sample groups.* ***Conclusion****: conclusion of this study is the value of hardness between tooth enamel, factory-made dental models, and self-cured acrylic dental models have significant differences.*

Keywords: *hardness, self-cured acrylic dental model, learning media*

PENDAHULUAN

Kondisi kehilangan gigi pada pasien akibat tindakan ekstraksi gigi masih merupakan masalah gigi dan mulut yang terbesar di Indonesia berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2018. Dampak yang dapat ditimbulkan dari kondisi tersebut adalah terganggunya fungsi pengunyahan atau mastikasi. Kehilangan gigi dalam jumlah yang banyak dan dalam waktu yang lama dapat mengakibatkan gangguan pada *temporomandibular joint* (TMJ), sedangkan permasalahan lain yang dapat timbul adalah pada fungsi bicara dan estetika. Penurunan fungsi pengunyahan yang terjadi juga akan mempengaruhi asupan nutrisi sehingga hal ini akan mempengaruhi kondisi kesehatan umum dan kualitas hidup seseorang. Perawatan untuk menggantikan gigi yang hilang dengan gigi tiruan diperlukan untuk menghindari kelainan yang dapat terjadi akibat kehilangan gigi.

Keterampilan dokter gigi dalam membuat gigi tiruan yang berkualitas baik akan mendukung keberhasilan perawatan gigi tiruan. Kemampuan ini perlu dilatihkan kepada mahasiswa kedokteran gigi sejak masa pendidikan preklinik melalui pembelajaran keterampilan klinis prostodonsia menggunakan media pembelajaran yang valid dan cukup merepresentasikan sifat gigi dan kondisi rongga mulut pasien. Kurikulum prostodosia meliputi perawatan gigi tiruan yang terbagi menjadi dua jenis, gigi tiruan lepasan dan gigi tiruan cekat. Sesuai Standar Kompetensi Dokter Gigi Indonesia tahun 2015, dokter gigi harus kompeten melakukan perawatan gigi tiruan cekat yaitu *fixed fixed bridge*. Salah satu prosedur pembuatan gigi tiruan cekat adalah preparasi gigi penyangga. Selama ini keterampilan preparasi gigi penyangga dilatihkan kepada mahasiswa tahap preklinik kedokteran gigi melalu kegiatan simulasi klinik (*skill's lab).* Model gigi digunakan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan simulasi klinik. Media pembelajaran ini akan memberikan pengalaman kepada mahasiswa preklinik yang dapat merepresentasikan bentuk, sifat dan karakteristik gigi pasien, sehingga hasil preparasi gigi penyangga pada model gigi merupakan faktor prediktor yang dapat merepresentasikan performa mahasiswa kedokteran gigi dalam melakukan preparasi gigi penyangga pada pasien nantinya pada tahap pembelajaran klinik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak adanya korelasi keterampilan mahasiswa kedokteran gigi dalam melakukan preparasi gigi penyangga pada pendidikan pre klinik menggunakan model gigi dengan keterampilan mahasiswa saat melakukan preparasi gigi penyangga pada pasien.[1] Penelitian lain juga menunjukkan hasil preparasi mahasiswa pada model gigi tidak dapat digunakan untuk memprediksi hasil preparasi mahasiswa pada gigi pasien, skor keterampilan preparasi yang lebih baik pada model gigi dibandingkan dengan skor keterampilan preparasi pada gigi penyangga pasien.[2] Penelitian tentang evaluasi keterampilan preparasi mahasiswa kedokteran gigi pada model gigi sebagai prediktor keterampilan preparasi pada gigi yang melibatkan enamel gigi menunjukkan bahwa penilaian terhadap performa mahasiswa dalam tindakan klinis lebih

buruk daripada menggunakan model gigi.[3] Hal ini dibuktikan dengan buruknya hasil preparasi mahasiswa pada gigi pasien dibandingkan dengan preparasi yang dilakukan pada model gigi. Penelitian sebelumnya pada mahasiswa tahap pendidikan preklinik di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya, juga menunjukkan bahwa keterampilan preparasi mahasiswa tahap preklinik pada model gigi pengganti lebih baik dibandingkan dengan menggunakan elemen gigi manusia pada pembelajaran keterampilan klinik Prostodonsia.[4] Perbedaan antara sifat bahan model gigi dengan gigi manusia yang dipergunakan dalam simulasi di laboratorium keterampilan klinis berpengaruh pada performa mahasiswa dalam melakukan prosedur preparasi gigi pada pasien.[1-5]

Beberapa penelitian telah menemukan rata-rata kekerasan enamel gigi manusia yaitu 250-360 VHN (*Vickers Hardness Number)* namun belum pernah ada studi yang meneliti kekerasan model gigi yang digunakan mahasiswa saat latihan preparasi. Sehingga belum diketahui sifat mekanik dari model gigi yang digunakan pada latihan keterampilan preparasi gigi. Hal ini memungkinkan adanya ketidaksesuaian antara preparasi gigi menggunakan elemen gigi dengan preparasi gigi menggunakan model gigi.

Model gigi yang digunakan pada pembelajaran klinis prostodonsia masih berupa model gigi buatan pabrik yang diimpor dari luar negeri, dengan biaya cukup tinggi. Salah satu material kedokteran gigi yang memiliki kekerasan yang menengah dan mendekati kekerasan enamel gigi yaitu *self-cured acrylic.*[6] Sampai sekarang belum ada penelitian lebih lanjut tentang bahan yang bisa dimanfaatkan sebagai alternatif dalam pembuatan model gigi yang memiliki kekerasan dan performa yang menyerupai gigi asli sehingga dapat menjadi faktor prediktor yang valid dalam pembelajaran keterampilan preparasi gigi penyangga. Berdasarkan keadaan tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan pengembangan model gigi berbahan dasar *self-cured acrylic* sedangkan sifat kekerasan merupakan sifat mekanik benda padat yang perlu mendapatkan perhatian dalam pengembangan model gigi karena sifat-sifat ini memberikan peranan penting bagi terciptanya suatu model gigi yang sesuai dengan yang dikehendaki. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengembangan model gigi berbahan dasar *self-cured acrylic* dan melakukan pengujian tentang sifat kekerasannya serta menganalisis perbedaan kekerasan antara model gigi berbahan dasar self-cured acrylic dengan model gigi buatan pabrik dan gigi permanen manusia.

MATERIAL DAN METODE

Rancangan penelitian ini adalah penelitian dengan pendekatan observasional analitik. Penelitian ini telah dinyatakan memenuhi *ethical clearance* oleh Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Gigi permanen manusia yang digunakan sebagai sampel pada penelitian ini diperoleh dari elemen gigi 44 yang telah dilakukan ekstraksi dari pasien yang akan menjalani perawatan ortodonsia cekat yang datang ke lima tempat praktek dokter gigi

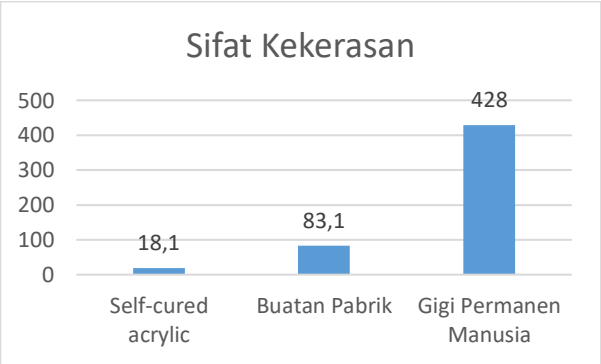
spesialis Ortodonsia di Malang, dan pasien telah setuju gigi yang telah diekstraksi untuk digunakan penelitian. Sampel gigi manusia yang dapat dikumpulkan dalam waktu kurang lebih satu bulan adalah 10 gigi (jumlah populasi), sehingga besar sampel yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dihitung menggunakan Rumus Slovin, sebagai berikut :

$n = N/ 1 + Ne^2$ (n = jumlah sampel, N = jumlah populasi, e = batas toleransi kesalahan)

n = 10/ 1 + 0,025, sehingga jumlah sampel yang dibutuhkan pada masing-masing kelompok adalah 9,75 dengan pembulatan menjadi 10. Jumlah sampel keseluruhan terbagi menjadi 10 sampel model gigi berbahan dasar *self-cured acrylic*, 10 sampel model gigi buatan pabrik, dan 10 sampel gigi permanen manusia. Pada ketiga kelompok sampel akan dilakukan pengujian kekerasan. Pada ketiga kelompok sampel akan dilakukan pengujian kekerasan. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2019 di Laboratorium Material Metalurgi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Institut Sepuluh November Surabaya. Prosedur pada penelitian ini meliputi pembuatan model gigi berbahan dasar *self-cured acrylic,* dilanjutkan dengan persiapan sampel premolar pertama rahang bawah yang bebas karies, erosi dan abrasi dan anomali, dibersihkan dengan brush dan fuoridated pumice, dan direndam dalam normal salin sebagai cairan isotonik agar tidak mempengaruhi kekerasan gigi. Uji kekerasan model gigi menggunakan *microvickers hardness tester*, dengan beban 50 gram diberikan selama 30 detik. Indentasi dilakukan pada bagian bukal gigi dan model gigi di tiga titik untuk diambil nilai rata-rata kekerasannya. Data yang didapatkan diuji normalitas dengan Uji Shapiro-wilk menunjukkan data berdistribusi normal sehingga analisis uji beda yang digunakan untuk mengetahui perbedaan kekerasan antara model gigi berbahan dasar *self-cured acrylic*, buatan pabrik, dan gigi permanen manusia menggunakan Uji One-Way Annova.

HASIL Pengujian Kekerasan Model Gigi

Pengujian Kekerasan dilakukan pada ketiga kelompok sampel yaitu model gigi berbahan dasar *self-cured acrylic,* model gigi buatan pabrik, dan gigi permanen manusia. Hasil uji kekerasan menunjukkan nilai kekerasan paling tinggi adalah pada sampel gigi permanen manusia, dan yang paling rendah adalah pada sampel model gigi berbahan dasar *self-cured acrylic*. Nilai kekerasan kelompok sampel gigi permanen manusia adalah sebesar 428 VHN, kelompok sampel model gigi berbahan dasar *self-cured acrylic* adalah sebesar 83,1 VHN, sedangkan pada kelompok sampel model gigi buatan pabrik adalah sebesar 18,1 VHN.



Gambar 1. Perbandingan Sifat Kekerasan Model Gigi

Analisis perbedaan kekerasan pada ketiga kelompok sampel dapat menggunakan analisis statistik parametrik dengan uji statistik *One-way* ANOVA. Hasil analisis perbedaan kekerasan antara model gigi *self-cured acrylic*, model gigi buatan pabrik, dan gigi permanen manusia menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kekerasan model gigi *self-cured acrylic,* model gigi buatan pabrik, dan gigi permanen manusia ($p < 0,001$)

Tabel 1. Analisis Perbedaan Kekerasan Model Gigi

Kekerasan			**Uji Statistik *One-Way ANOVA***
Model Gigi Self-cured Acrylic	Model Gigi Buatan Pabrik	Gigi Permanen Manusia	
x = 18,1 VHN	x = 83,1 VHN	x = 428 VHN	p < 0,001

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan membandingkan kekerasan model gigi berbahan *self-cured acrylic* dengan model gigi buatan pabrik yang sudah ada dan enamel gigi. Penelitian ini bersifat observasional analitik, mengobservasi kekerasan model gigi *self-cured acrylic* yang terutama dan dinilai mampu menjadi media keterampilan klinis prostodonsia yang baik dari media sebelumnya yang sudah digunakan. Kekerasan diukur menggunakan alat pengukur kekerasan *microvickers* yang memiliki indentor berbentuk belah ketupat berdasarkan ASTM Internasional *(American Standar Testing and Material)* untuk menguji material berbahan dasar polimer yaitu model gigi buatan pabrik dan model gigi *self-cured acrylic*, selain itu untuk material yang memiliki ketebalan kurang lebih sekitar 3 mm sesuai ASTM no.384.[7] *Microvickers hardness tester* merupakan alat yang digunakan untuk material yang beban indentasinya berkisar antara 1 gf sampai 1 kgf, dimana berkas indentasi belah ketupat yang dihasilkan memiliki bentuk tepi yang baik, simetris, dan terbentuk retakan di sekitar indentasi belah ketupat yang minimum, apabila sudah terbentuk retakan berarti material tersebut sudah rusak dan tidak mampu menahan beban indentasi yang diberikan yang akan berpengaruh pada nilai hasil pengukuran kekerasan.[8] Hasil indentasi kekerasan memiliki nilai satuan VHN (*vickers hardness number*).

Pengukuran kekerasan dilakukan pada setiap sampel yang sudah dipreparasi sehingga permukaan bukal sampel datar atau flat sesuai SOP ASTM no.384 menggunakan alat *microvickers shimadzu*. Sampel penelitian sudah difiksasi dalam tutup botol berisi gips sehingga saat indentasi sampel penelitian tidak bergeser dan hasilnya menjadi akurat. Sampel diletakkan pada meja *microvickers* dan difiksir pada plat besi dengan malam mainan agar sampel lebih stbil saat diberi beban indentasi, selanjtnya diposisikan pada bagian tengah indentor. Selanjutnya pada alat *microvickers* diatur beban indentor dan lama waktu indentasi. Beban

indentasi sesuai trial alat *microvickers shimadzu* yaitu 100 *gramforce* selama 30 detik. Beban tersebut dipilih karena bentuk belah ketupat bekas indentor memiliki bentukan yang baik dan tidak terbentuk retakan di sekitar berkas bentukan belah ketupat, selain itu paling sesuai untuk ketiga bahan sampel yang berbeda dengan indikatornya hasil trial nilai kekerasan yang cukup mirip dengan nilai kekerasan referensi.

Sampel yang diuji yaitu 10 gigi premolar pertama kanan bawah, 10 model gigi buatan pabrik dan 10 model gigi berbahan *self-cured acrylic*. Sampel gigi premolar pertamaa kanan bawah sejumlah 10 sampel dibersihkan dengan brush dan pumice terlebih dahulu untuk membersihkan gigi dari debris dan stain, dipreparasi agar permukaannya *flat* sesuai standar pengukuran menggunakan *microvickers*, selanjutnya diinkubasi dalam saliva buatan selama 8 hari dalam suhu 37 ^{0}C sebelum diukur kekerasannya. Inkubasi gigi premolar dalam inkubator bersuhu 37 ^{0} C selama 8 hari untuk meremineralisasi enamel dalam lingkungan natural bersuhu 37^{0} C seperti pada rongga mulut manusia. Proses remineralisasi menggunakan saliva buatan yang memiliki komposisi ion kalsium dan fosfat yang mirip komposisi natural saliva. Ion kalsium dan fosfat dalam saliva inilah yang mengontrol pembentukan blok hidroksiapatit pada kristal enamel yang terdemineralisasi.[9] Sampel dalam penelitian sebelumnya didapatkan dari klinik dokter gigi dan mencapai proses trial dalam waktu sekitar dua bulan tidak ditempatkan dalam kondisi lingkungan natural saliva membuat kristal enamel mengalami dehidrasi sehingga hasil uji coba menunjukkan kekerasan yang rendah yaitu dalam kisaran 70-150 VHN yang jauh dari nilai kekerasan enamel dan lebih mendekati kekerasan dentin. Proses lingkungan inkubasi dalam saliva buatan diperlukan untuk meremineralisasi dan mengkondisikan gigi agar seperti lingkungan rongga mulut. Gigi mampu remineralisasi saat di inkubasi dalam waktu 4-10 hari.[9] Melalui pengamatan SEM, perendaman dalam jangka waktu 4 hari menunjukkan proses awal pertumbuhan dan pembentukan *nanorod like-crystal* yang menyelimuti permukaan enamel yang terdemineralisasi dimana, permukaan yang terdemineralisasi menyerupai bentukan *honeycomb*. Selang waktu 7 hari permukaan gigi dalam bentukan *honeycomb* sudah diselimuti kristal aglomerat secara total senhingga tampak permukaan yang lebih rata menyerupai permukaan enamel natural. Sampel dalam penelitian ini diinkubasi selama 8 hari dalam suhu 37^{0} C dengan tujuan proses remineralisasi sudah menyeluruh dan permukaan enamel yang terdemineralisasi sudah diselimuti kristal aglomerat yang memyerupai enamel natural saat dalam lingkungan rongga mulut. Hasil pengukuran kekerasan sampel gigi premolar kanan rahang bawah memiliki nilai rata-rata 428 VHN. Angka kekerasan tersebut masuk dalam rentang nilai yang tinggi sebesar 350-420 VHN.[8,10] Angka rata-rata kekerasan dalam penelitian ini memiliki nilai cukup tinggi dikarenakan proses inkubasi dalam rentang waktu 8 hari membuat kondisi kristal aglomerat yang memyelimuti semakin keras membentuk blok kristal hidroksiapatit sehingga berpengaruh pada peningkatan nilai kekerasan enamel gigi

yang pada umumnya pada rentang 240-350 VHN.[11]

Sampel model gigi buatan pabrik mempunyai nilai kekerasan rata-rata yaitu 83,1 VHN. Nilai kekrasan model gigi buatan pabrik ini lebih tinggi dari penelitian sebelumnya yaitu kekerasan dari bahan ini memiliki rata-rata 64,638 VHN[4]. Nilai kekerasan model gigi buatan pabrik ini memiliki nilai yang berbeda karena metode preparasi sampel yang berbeda. Pada penelitian sebelumnya indentasi pada bagian bukal tanpa disertai metode preparasi sampel menggunakan amplas untuk membuat permukaan uji datar, sehingga mempengaruhi nilai kekerasan model gigi berbahan *self-cured acrylic.*[4] Sedangkan untuk 10 model gigi berbahan *self cured acrylic* memiliki rata-rata nilai kekerasan 18,1 VHN. Perbandingan nilai kekerasan Enamel Gigi dengan model gigi buatan pabrik dan model gigi berbahan *self-cured acrylic* memiliki perbadaan yang cukup signifikan yaitu nilai enamel jauh terlampau keras dibanding dengan model gigi buatan pabrik dan model gigi berbahan *self-cured acrylic*. Perbedaan tersebut dikarenakan perbedaan komposisi bahan. Enamel gigi memiliki nilai yang tinggi dikarenakan komposisinya berupa kalsium dan fosfat, kalsium dan fosfat ini dalam kondisi rongga mulut akan terbentuk blok hidroksiapatit (Ca10(PO4)3(OH)2) yang berpengaruh pada proses mineralisasi sehingga kekerasan enamel tersebut tinggi.[12]

Nilai kekerasan model gigi buatan pabrik dengan enamel gigi memiliki perbandingan satu banding lima, hasil ini tidak jauh beda dengan penelitian sebelumnya dimana model gigi buatan pabrik dibanding dengan enamel yaitu satu banding enam.[4] Apabila dibandingkan dengan model gigi *self-cured acrylic* memiliki perbandingan satu banding lima juga. Model gigi buatan pabrik ini memiliki nilai kekerasan diantara kekerasan enamel gigi dengan model gigi *self-cured acrylic*. Berdasarkan analisis data menggunakan uji ANOVA, menunjukan perbedaan yang signifikan dari kekerasan pada ketiga kelompok sampel.

Penelitian ini memiliki batasan yaitu pertama, persiapan sampel gigi premolar pertama kanan bawah yang diinkubasi dalam saliva cukup lama sehingga meningkatkan proses remineralisasi yang berpengaruh pada meningkatnya kekerasan gigi. Kedua, alat uji kekerasan *microvickers* hanya menilai secara kuantitas hasil kekerasan namun tidak terlihat kualitas indentasinya sehingga tidak mampu mendeteksi kualitas hasil indentasi sampel. Pada penelitian ini didapatkan pada beberapa sampel yang nilai kekerasannya melonjak cukup jauh. Melonjaknya nilai kekerasan dikarenakan ketidaktahuan kualitas indentasi dan struktur bahan dari sampel penelitian. Alat yang mampu mendeteksi kualitas dari hasil indentasi keretakan akibat indentasi maupun melihat kualitas sampel dari strukturnya secara mikroskopis yaitu dilengkapi dengan pengamatan SEM yang akam membantu menilai keakuratan dan kualitas indentasi mikrovickers. Hasil uji data kekerasan menunjukkan model gigi pengganti *self-cured acrylic* yang paling rendah, meskipun demikian memiliki keunggulan mudah manipulasi, praktis, marginal stress yang rendah sehingga memiliki potensi sebagai media

pembelajaran keterampilan klinis prostodonsia namun memerlukan penambahan bahan pengisi yang dapat menambah kekerasan model gigi berbahan *self-cured acrylic.*[13]

Perbedaan sifat kekerasan model gigi yang digunakan dalam pembelajaran keterampilan klinik prostodonsia akan mempengaruhi performa dalam preparasi gigi penyangga. Sifat kekerasan, bentuk morfologi gigi perhu diperhatikan dalam pembuatan model gigi yang akan memberikan pengalaman belajar keterampilan klinik mahasiswa sedekat mungkin dengan kondisi klinik yang sesungguhnya. Hasil preparasi diharapkan dapat merepresentasikan keterampilan preparasi gigi penyangga pada pasien.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nilai kekerasan antara enamel gigi (428 VHN), model gigi buatan pabrik (83,1 VHN) dan model gigi berbahan *selfcured acrylic* (18,1 VHN) memiliki perbedaan yang signifikan. Perbedaan sifat kekerasan ini memiliki potensi untuk mengembangkan model gigi berbahan dasar *self-cured acrylic* sebagai media pembelajaran keterampilan klinis protodonsia dengan penambahan bahan pengisi untuk memperbaiki sifat kekerasannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ketua Departemen Prostodonsia FKGUB, drg. Diwya Nugrahini Hapsari, Sp.Pros

DAFTAR PUSTAKA

1. Curtis, D.A., Lind, S.L., Brear, S, Finzen, F.C. The Correlation Of Student Performance In Preclinical And Clinical Prosthodontic Assessments. J Dent Educ 2007;71(3):365–72
2. Peeraer, G., Scherpbier, A. J., Remmen, R., Hendrickx, K., Van Petegem, P., Weyler, J., & Bossaert, L. Clinical skills training in a skills lab compared with skills training in internships: comparison of skills development curricula. *Education for Health.* (2007), *20*(3), 125
3. Nunez *et al.* 2012. *Typodont Versus Live Patient: Predicting Dental Students' Clinical Performance*. *Journal Of Dental Education.*
4. Hasanah, N.N., Irgananda, C.I. Perbandingan Kekerasan Model gigi dan Enamel Gigi Asli yang Digunakan sebagai Media Pembelajaran keterampilan Preparasi Gigi. Skripsi. 2017. Malang:Universitas Brawijaya
5. Ratnaningtyas, Dwi., Irgananda, C.I. 2017. Perbedaan Keterampilan Mahasiswa dalam Preparasi Gigi Penyangga Restorasi Indirek Menggunakan Model Gigi Pengganti dan Elemen Gigi Asli di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya. Skripsi. Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya, Malang.
6. Al-Berqdar, F.A., Al-Habeeb, S.S. 2009. Evaluations and comparison of some mechanical properties of the self and heat cured acrylic denture base materials under different pressures modality. *Journal of Kerbala University, Vol 7 No.1, 225-235.*

7. Kuhn, H. and Medlin, D., 2000. ASM handbook: mechanical testing and evaluation, vol. 8. *Materials Park, OH: ASM International*.
8. Salazar, M. P. G., Gasga, J. R. 2003. *Microhardness and Chemical compotition of human Tooth. Material Research,* Vol. 6, No. 3, 367-373.
9. Zaharia, A., Plescan, V.G., Atkinson, I., Mocioiu, O.C., Cantaragiu, A. and Musat, V., 2017. Remineralization of Natural Tooth Enamel in Artificial Saliva Environment. *REVISTA DE CHIMIE*, *68*(3), pp.510-514.
10. Chun, K.J., Choi, H.H., Lee, J.Y. 2014. *Comparison of mechanical properties and role between enamel and dentin in the human tooth*. *Journal of Dental Biomechanics, 2014(5), 1-7 .*
11. McCabe F. J., Walls.G.W.A. Bahan Kedokteran Gigi Edisi 9. 2015. Jakarta: EGC
12. Sungkar, S., Fitriyani, S., & Yumanita, I. (2016). Kekerasan permukaan email gigi tetap setelah paparan minuman ringan asam jawa. *Journal Of Syiah Kuala Dentistry Society*, *1*(1), 1-8.
13. Bonsor, S.J., Pearson J.G.. A Clinical Guide to Applied Dental Materials. 2013. Elsevier