

ORIGINAL ARTICLE

Pengaruh serbuk cangkang kerang hijau (*Perna viridis*) dan kapur sebagai bahan poles terhadap kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panasKarissa Alysia Zahra Yunanto¹, Rinawati Satrio¹, Ryana Budi Purnama¹¹Jurusan Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesiae-mail korespondensi: karissa.yunanto@mhs.unsoed.ac.id

ABSTRAK

Latar belakang: Resin akrilik polimerisasi panas adalah salah satu bahan yang umum digunakan dalam pembuatan basis gigi tiruan. Salah satu sifat fisik basis gigi tiruan yang penting adalah kekasaran permukaan karena berpengaruh terhadap kenyamanan pasien serta retensi bakteri dan *stain* sehingga perlu dilakukan pemolesan menggunakan bahan abrasif. Serbuk cangkang kerang hijau (*P. viridis*) dan kapur berpotensi dijadikan bahan abrasif alternatif dengan kandungan utama berupa kalsium karbonat. **Tujuan:** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh serbuk cangkang kerang hijau (*P. viridis*) dan kapur terhadap kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris *pre-post-test design*. Sampel berjumlah 27 dan dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok perlakuan 1 menggunakan serbuk cangkang kerang hijau, kelompok perlakuan 2 menggunakan serbuk kapur, dan kelompok kontrol menggunakan pumis. Kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas diukur menggunakan profilometer kontak. Uji *Paired T-Test* menunjukkan terdapat perbedaan signifikan pada nilai kekasaran permukaan antara sebelum dengan sesudah pemolesan pada ketiga kelompok ($p < 0,05$). Uji *One-Way ANOVA* menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan pada nilai selisih kekasaran sebelum dan sesudah pemolesan antara ketiga kelompok ($p > 0,05$). **Simpulan:** simpulan dari penelitian ini adalah serbuk cangkang kerang hijau (*P. viridis*) dan kapur berpengaruh terhadap kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas.

Kata kunci: Bahan poles, cangkang kerang hijau, kapur, kekasaran permukaan, resin akrilik polimerisasi panas

Effect of green mussel shell (*Perna viridis*) and chalk powder as polishing ingredient on the surface roughness of heat cured acrylic resin denture baseKarissa Alysia Zahra Yunanto¹, Rinawati Satrio¹, Ryana Budi Purnama¹¹School of Dentistry, Medical Faculty, Jenderal Soedirman University, Purwokerto, IndonesiaCorrespondence e-mail to: karissa.yunanto@mhs.unsoed.ac.id

ABSTRACT

Heat cured acrylic resin is one of the materials commonly used in making denture bases. One of the important physical properties of denture base is surface roughness because it interfere patient's comfort and retention of bacterial and stain, so it needs to be polished using abrasive materials. Green mussel shell (*P. viridis*) powder and lime have the potential to be used as alternative abrasive materials with the main content being calcium carbonate. The aim of this research is to determine the effect of green mussel shell powder (*P. viridis*) and chalk on the surface roughness of heat cured acrylic resin denture bases. This research is a pre-post-test design laboratory experimental research. There are 27 samples for 3 groups, 1st experimental group using green mussel shell powder, 2nd group using chalk powder, and the control group using pumice. The surface roughness of the denture base is measured by contact profilometer. The Paired T-Test shows a significant difference in surface roughness between before and after polishing in the three groups ($p < 0.05$). The One-Way ANOVA test shows there is no significant difference in the roughness difference values before and after polishing between the three groups ($p > 0.05$). The conclusion of this research is that green mussel shell powder (*P. viridis*) and chalk have an effect on the surface roughness of heat cured acrylic resin denture bases.

Key words: Polishing material, green mussel shell, chalk, surface roughness, heat cured acrylic resin

PENDAHULUAN

Kasus kehilangan gigi di Indonesia menurut Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018 adalah sebesar 23,6% pada usia 45-54 tahun, 29% pada usia 55-64 tahun, dan 30,6% pada usia lebih dari 65 tahun. Kehilangan gigi dapat berpengaruh buruk terhadap fungsi mastikasi, estetik, fonasi, sosial, sendi temporomandibular, dan dapat menyebabkan resorpsi tulang alveolar di area *edentulous*. Perawatan yang dapat dilakukan pada individu dengan kasus kehilangan gigi adalah dengan penggunaan gigi tiruan. Penggunaan gigi tiruan dapat menggantikan fungsi gigi yang hilang dan jaringan di sekitarnya sehingga dapat mengembalikan fungsi mastikasi, estetik, fonasi, sosial, mencegah terjadinya gangguan pada sendi temporomandibular serta resorpsi tulang alveolar di area *edentulous* [1].

Komponen utama gigi tiruan adalah anasir gigi dan basis gigi tiruan [2]. Basis gigi tiruan berfungsi sebagai tempat melekatnya anasir gigi tiruan sekaligus memperbaiki kontur jaringan lunak di bawahnya [1]. Salah satu bahan yang sering digunakan dalam pembuatan basis gigi tiruan adalah resin akrilik polimerisasi panas [3]. Resin akrilik polimerisasi panas banyak digunakan karena proses pembuatannya mudah, bahan mudah didapatkan, biokompatibel, tidak bersifat toksik, memiliki sifat mekanik yang baik, dan mudah diperbaiki apabila terjadi kerusakan [4].

Pada proses pembuatan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas, teknisi laboratorium perlu memperhatikan sifat fisis basis. Salah satu sifat fisis basis gigi tiruan yang penting adalah kekasaran permukaan karena berpengaruh langsung terhadap kenyamanan pasien serta dapat menyebabkan retensi plak bakteri dan stain apabila kekasaran permukaan basis tidak memenuhi standar. Standar kekasaran permukaan basis gigi tiruan adalah tidak lebih dari 0,2 μ m [5]. Pemolesan basis gigi tiruan dengan alat, bahan, dan cara yang tepat dapat menjadi solusi untuk menciptakan permukaan basis gigi tiruan yang halus [6].

Pemolesan merupakan tahap terakhir dalam pembuatan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas. Pemolesan basis dapat dilakukan secara kimiawi ataupun mekanis. Pemolesan secara mekanis lebih umum digunakan karena menghasilkan permukaan yang lebih halus. Pemolesan secara mekanis dapat dilakukan dengan mengaplikasikan bahan abrasif menggunakan alat pemoles pada permukaan basis gigi tiruan [7,8].

Pumis merupakan bahan abrasif yang paling banyak digunakan sebagai bahan poles resin akrilik [8]. Pemolesan menggunakan pumis berukuran 15 μ m terbukti dapat menghasilkan kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas yang memenuhi standar [5]. Dibalik kelebihan pumis, kandungan silika (SiO₂) yang tinggi pada pumis yaitu sebesar 58,3% dapat berdampak buruk bagi sistem pernapasan teknisi laboratorium kedokteran gigi karena silika merupakan debu yang bersifat fibrogenik [9].

Debu dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu debu fibrogenik dan debu nonfibrogenik. Debu fibrogenik merupakan debu yang dapat menimbulkan terbentuknya jaringan parut di paru sehingga dapat menyebabkan fibrosis paru. Debu nonfibrogenik merupakan debu yang tidak menimbulkan pembentukan jaringan parut di paru dan endapannya bersifat sementara [9]. Silika merupakan debu yang bersifat fibrogenik sehingga apabila terhirup secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan terbentuknya jaringan parut di paru dan dapat menyebabkan terjadinya fibrosis paru yang disebut silikosis [9,10].

Berdasarkan kekurangan yang dimiliki oleh pumis, perlu dikembangkan bahan abrasif dengan komposisi utama mineral yang bersifat nonfibrogenik. Kapur merupakan bahan abrasif alami yang bersifat nonfibrogenik [9]. Komposisi utama kapur adalah kalsium karbonat (CaCO₃) [6]. Kapur diperoleh dari proses penambangan, namun penambangan kapur memiliki banyak kekurangan yaitu dapat menyebabkan pencemaran, kerusakan lingkungan, bersifat kompleks, rumit, berisiko tinggi, membutuhkan teknologi tinggi, dan padat modal [11].

Berdasarkan kekurangan pada proses penambangan kapur, perlu ditemukan bahan alam lain dengan kandungan kalsium karbonat yang tinggi tetapi tidak menimbulkan kerugian yang serupa. Kalsium karbonat dapat ditemukan pada cangkang organisme seperti cangkang telur, kerang darah, dan kerang hijau (*P.viridis*). Dari berbagai jenis cangkang organisme, cangkang kerang hijau (*P.viridis*) memiliki kandungan kalsium karbonat yang paling tinggi yaitu 97,2% [12]. Pemanfaatan cangkang kerang hijau (*P.viridis*) memiliki keuntungan yaitu bahan mudah didapatkan, relatif murah, dan dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat penumpukan limbah cangkang kerang hijau (*P.viridis*) [13].

Ukuran partikel serbuk bahan abrasif berpengaruh terhadap hasil pemolesan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas. Ukuran bahan abrasif *fine* (0-20 μ m) menghasilkan kekasaran permukaan yang lebih baik dibandingkan dengan ukuran *coarse* (>100 μ m) dan *medium* (20-100 μ m) [6,14]. Pumis berukuran 15 μ m (*fine*) terbukti efektif dalam menghasilkan kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas yang memenuhi standar [5]. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh serbuk cangkang kerang hijau (*P.viridis*) dan kapur sebagai bahan poles terhadap kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dengan ukuran partikel serbuk 15 μ m.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris yaitu mengamati perubahan yang terjadi setelah perlakuan pada subjek penelitian yang dilakukan di laboratorium dan variabel yang mempengaruhi dikendalikan oleh peneliti. Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *pre-post-test design*. Sampel pada penelitian ini berjumlah 27 buah yang dibagi menjadi 3 kelompok yang terdiri dari 2 kelompok perlakuan yaitu pemolesan menggunakan serbuk cangkang kerang hijau dan kapur serta 1 kelompok kontrol positif yaitu pemolesan menggunakan pumis. *Outcome* yang diukur adalah selisih (Δ) kekasaran permukaan setelah dan sebelum dilakukan pemolesan pada tiga

kelompok tersebut. Penelitian ini diawali dengan pengajuan dan pembuatan *ethical clearance* kepada Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman.

Pembuatan Serbuk Cangkang Kerang Hijau

Cangkang kerang hijau (*Perna viridis*) yang digunakan pada penelitian diambil dari laut Pantai Alam Indah, Tegal. Cangkang kerang hijau (*Perna viridis*) yang digunakan merupakan cangkang yang sudah tidak berisi, tidak terdapat rambut-rambut, dan tidak berbau busuk. Cangkang kerang hijau dibersihkan dengan cara disikat berulang kali di bawah air mengalir kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama 8 jam dalam 3 hari. Cangkang kerang hijau dihancurkan menggunakan palu kemudian ditumbuk menggunakan *mortar* dan *pestle*. Serbuk kasar cangkang kerang hijau dihaluskan menggunakan ball mill dengan kecepatan 400 rpm selama 2 jam untuk menghasilkan partikel yang lebih kecil kemudian diayak menggunakan *sieve shaker* ukuran 800 mesh [15,16].

Pembuatan Sampel Plat Resin Akrilik Polimerisasi Panas

Pembuatan plat resin akrilik polimerisasi panas menggunakan teknik *compression moulding* dengan bentuk silinder, berdiameter 10 mm dan ketebalan 2 mm. Tahap pertama adalah menyiapkan cetakan *stainless steel* berbentuk silinder dengan diameter 10 mm dan ketebalan 3 mm kemudian mengaplikasikan *cold mould seal* pada cetakan menggunakan kuas dan ditunggu hingga mengering. Tahap selanjutnya adalah memanipulasi monomer dan polimer ke dalam *mixing jar* dengan rasio 1:3 hingga homogen kemudian *mixing jar* ditutup dan ditunggu selama kurang lebih 6 menit hingga adonan mencapai *dough stage*. Adonan resin akrilik dituang ke dalam cetakan sampel kemudian ditutup menggunakan *cellophane* dan penutup cetakan kemudian di-press menggunakan *press cuvet*. Penutup cetakan dan *cellophane* dibuka kemudian sisa resin akrilik yang berlebih dibersihkan kemudian cetakan ditutup kembali dan di-press hingga *metal to metal*. Cetakan berisi resin akrilik direbus di dalam air dengan suhu 70°C yang sudah dipanaskan selama 90 menit kemudian dilanjutkan dengan suhu 100°C selama 30 menit kemudian didiamkan di dalam rendaman air hingga suhu air mencapai suhu ruangan yaitu 20-25°C. Bagian tepi sampel resin akrilik yang masih tajam dilakukan proses *finishing* menggunakan *straight handpiece* dan bur *fraser* atau bur *carbide* dengan *micromotor*. Permukaan atas sampel resin akrilik dilakukan *finishing* dengan amplas ukuran 100, 200 dan 1000 yang diletakkan di piringan *polishing machine* dengan kecepatan 50 rpm selama 120 detik [7,17].

Uji Kekasaran Permukaan Plat Resin Akrilik Polimerisasi Panas Sebelum Pemolesan

Sebelum sampel resin akrilik dipoles, sampel resin akrilik diuji kekasaran permukaannya terlebih dahulu menggunakan profilometer kontak. Sampel akrilik diletakkan dengan posisi stabil dan sejajar sehingga *stylus* profilometer dapat menyentuh seluruh permukaan sampel resin akrilik dan dapat bergerak dengan lancar. Pengukuran kekasaran permukaan berakhir ditandai dengan berhentinya *stylus*. Hasil nilai kekasaran akan muncul dengan parameter berupa rata-rata aritmatika (Ra) dari seluruh puncak dan lembah hasil pengukuran [18].

Pemolesan Sampel Plat Resin Akrilik Polimerisasi Panas

Pemolesan sampel resin akrilik polimerisasi panas dilakukan menggunakan *polishing machine*. Tahap pertama adalah melapisi piringan *polishing machine* menggunakan kain beludru. Sampel resin akrilik dimasukkan ke dalam lubang *sample holder* kemudian *sample holder* diatur hingga menyentuh permukaan atas sampel. Tahap selanjutnya adalah manipulasi bahan poles dengan *lubricant* yaitu air. Serbuk cangkang kerang hijau, kapur, dan pumis sebanyak 30 gram dicampur dengan 5 ml air kemudian diaplikasikan pada permukaan bawah sampel atau di atas kain beludru. Pemolesan dimulai dengan menghidupkan *polishing machine* dengan kecepatan 50 rpm selama 120 detik [7].

Uji Kekasaran Permukaan Plat Resin Akrilik Polimerisasi Panas Setelah Pemolesan

Sampel resin akrilik yang sudah dilakukan pemolesan diukur nilai kekasarannya menggunakan profilometer diawali dengan meletakkan sampel akrilik dengan posisi stabil dan sejajar sehingga *stylus* profilometer dapat menyentuh seluruh permukaan sampel resin akrilik dan dapat bergerak dengan lancar. Pengukuran kekasaran permukaan berakhir ditandai dengan berhentinya *stylus*. Hasil nilai kekasaran akan muncul dengan parameter berupa rata-rata aritmatika (Ra) dari seluruh puncak dan lembah hasil pengukuran [18].

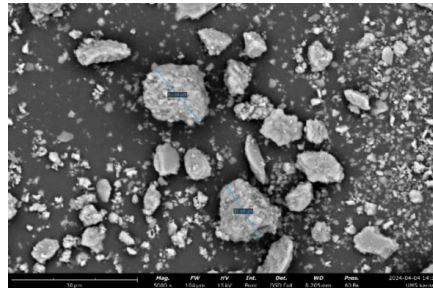
Analisis Data

Data kekasaran permukaan sebelum dan sesudah pemolesan dilakukan uji normalitas dengan menggunakan Uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel ≤ 50 dan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*. Data penelitian terdistribusi normal dan homogen sehingga dapat dilakukan uji parametrik *Paired T-Test* untuk membandingkan kekasaran sebelum dan sesudah pemolesan. Data selisih kekasaran permukaan sebelum dan sesudah pemolesan dilakukan uji normalitas dengan menggunakan Uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel ≤ 50 dan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*. Data penelitian terdistribusi normal dan homogen sehingga dapat dilanjutkan dengan uji parametrik *One-Way ANOVA* dengan tingkat kepercayaan 95% ($P < 0,5$) untuk membandingkan selisih kekasaran permukaan sebelum dan sesudah pemolesan antar kelompok. Hasil uji *One-Way ANOVA* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan selisih kekasaran

permukaan yang signifikan pada setiap kelompok perlakuan dan kelompok kontrol sehingga tidak dilakukan Uji *Post-Hoc Least Significant Difference* (LSD).

HASIL

Uji *Scanning Electron Microscope* (SEM) menunjukkan bahwa serbuk cangkang kerang hijau (*perna viridis*) berukuran $\leq 15,94 \mu\text{m}$ (*fine*). Penelitian ini menggunakan serbuk kapur buatan pabrik dengan ukuran $15 \mu\text{m}$.



Gambar 1. Hasil uji SEM serbuk cangkang kerang hiaju perbesaran 5000x

Hasil uji kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas pada setiap kelompok sebelum pemolesan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Rerata kekasaran permukaan resin akrilik sebelum pemolesan

No	Kelompok Perlakuan	Jumlah Sampel	Rerata Kekasaran (μm) $\pm$ SD
1.	Kelompok 1 (P1)	9	$1,2080 \pm 0,3343$
2.	Kelompok 2 (P2)	9	$1,2092 \pm 0,2587$
3.	Kelompok kontrol (K)	9	$1,2066 \pm 0,2330$

Sumber: Data primer terolah, 2024

Hasil uji kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas pada setiap kelompok setelah pemolesan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Rerata kekasaran permukaan resin akrilik setelah pemolesan

No	Kelompok Perlakuan	Jumlah Sampel	Rerata Kekasaran (μm) $\pm$ SD
1.	Kelompok 1 (P1)	9	$0,3420 \pm 0,0871$
2.	Kelompok 2 (P2)	9	$0,3326 \pm 0,0804$
3.	Kelompok kontrol (K)	9	$0,3536 \pm 0,0870$

Sumber: Data primer terolah, 2024

Selisih hasil uji kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas sebelum dan setelah pemolesan pada setiap kelompok adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Selisih kekasaran resin akrilik sebelum dan sesudah pemolesan

No	Kelompok Perlakuan	Jumlah Sampel	Δ Rerata Kekasaran (μm) $\pm$ SD
1.	Kelompok 1 (P1)	9	$0,8659 \pm 0,2514$
2.	Kelompok 2 (P2)	9	$0,8766 \pm 0,1796$
3.	Kelompok kontrol (K)	9	$0,8529 \pm 0,2021$

Sumber: Data primer terolah, 2024

Data kekasaran permukaan sebelum dan sesudah pemolesan dilakukan uji normalitas dengan menggunakan Uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel ≤ 50 dan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*. Pada uji normalitas didapatkan hasil $p > 0,05$ pada setiap kelompok yang menunjukkan bahwa data terdistribusi normal. Uji homogenitas menghasilkan nilai p sebesar $0,527$ ($p > 0,05$) pada data pretest dan nilai p sebesar $0,873$ ($p > 0,05$) sehingga dapat dikatakan bahwa data penelitian terdistribusi secara homogen.

Data penelitian terdistribusi normal sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik berupa uji *Paired T-Test* untuk mengetahui perbedaan atau membandingkan kekarasan permukaan basis gigi tiruan resin akrilik sebelum dan sesudah dilakukan pemolesan. Perbedaan nilai rerata sebelum dan sesudah pemolesan pada setiap kelompok dapat dilihat dari nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kekasaran permukaan yang signifikan sebelum dan sesudah dilakukan pemolesan pada seluruh kelompok. Nilai p dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil uji *paired t-test*

No	Kelompok	Pre-test	Post-test	Nilai p
		Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
1	Kelompok 1 (P1)	1,2080 $\pm$ 0,3343	0,3420 $\pm$ 0,0871	0,000
2	Kelompok 2 (P2)	1,2092 $\pm$ 0,2587	0,3326 $\pm$ 0,0804	0,000
3	Kelompok kontrol (K)	1,2066 $\pm$ 0,2330	0,3536 $\pm$ 0,0870	0,000

Sumber: Data primer terolah, 2024

Data selisih kekasaran permukaan sebelum dan sesudah pemolesan dilakukan uji normalitas dengan menggunakan Uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel ≤ 50 dan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*. Pada uji normalitas didapatkan hasil $p > 0,05$ pada setiap kelompok yang menunjukkan bahwa data terdistribusi normal. Uji homogenitas didapatkan nilai p sebesar 0,444 ($p > 0,05$) sehingga dapat dikatakan bahwa data penelitian terdistribusi secara homogen.

Data penelitian terdistribusi normal dan homogen sehingga dapat dilanjutkan dengan uji parametrik *One-Way ANOVA* dengan tingkat kepercayaan 95% ($P < 0,5$) untuk membandingkan selisih kekasaran permukaan sebelum dan sesudah pemolesan antar kelompok. Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa nilai p adalah 0,973 ($p > 0,05$) sehingga dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada selisih kekasaran permukaan sebelum dan sesudah pemolesan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Hasil uji *One-Way ANOVA* dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Uji *One-Way ANOVA*

No	Kelompok Perlakuan	Jumlah Sampel	Δ Rerata Kekasaran (μm) $\pm$ SD	Nilai p
1.	Kelompok 1 (P1)	9	0,8659 $\pm$ 0,2514	0,973
2.	Kelompok 2 (P2)	9	0,8766 $\pm$ 0,1796	
3.	Kelompok kontrol (K)	9	0,8529 $\pm$ 0,2021	

Sumber: Data primer terolah, 2024.

DISKUSI

Hasil uji *Scanning Electron Microscope* (SEM) untuk mengetahui ukuran serbuk cangkang kerang hijau dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil uji SEM pada perbesaran 5000x menunjukkan bahwa partikel serbuk cangkang kerang hijau berukuran $\leq 15,94 \mu\text{m}$ dilihat dari diameter terbesar partikel yang dihasilkan dari penarikan garis dari ujung partikel ke ujung lainnya. Penelitian ini menggunakan serbuk kapur buatan pabrik dengan ukuran $15 \mu\text{m}$. Ukuran serbuk cangkang kerang hijau dan kapur pada penelitian ini termasuk dalam klasifikasi ukuran *fine* (0-20 μm). Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa selain terdapat partikel berukuran $15,94 \mu\text{m}$, juga terdapat partikel-parikel lain yang berukuran lebih kecil. Pada penelitian ini, partikel bahan abrasif yang berukuran lebih besarlah yang paling berperan dalam menggerus dan menggilas permukaan kasar basis gigi tiruan karena partikel yang berukuran lebih besar lebih bersifat abrasif dibandingkan dengan partikel yang lebih kecil [6].

Proses penggilingan cangkang kerang hijau menjadi serbuk terdapat perbedaan dengan penelitian sebelumnya. Penelitian sebelumnya oleh Syafrinani dan Setiawan (2017) menghasilkan serbuk cangkang telur berukuran *fine* dengan penggilingan menggunakan *ball mill* selama 60 menit dengan kecepatan 400 rpm, sedangkan pada penelitian ini membutuhkan waktu 120 menit dengan kecepatan *ball mill* yang sama untuk menghasilkan serbuk cangkang kerang hijau berukuran *fine*. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh perbedaan kekerasan cangkang telur dan cangkang kerang hijau. Cangkang telur memiliki kekerasan yang lebih rendah dibandingkan cangkang kerang hijau sehingga cangkang telur lebih mudah dan lebih cepat hancur menjadi serbuk yang lebih kecil.

Pemolesan basis gigi tiruan menggunakan bahan abrasif setelah proses *finishing* berperan penting dalam menciptakan kekasaran permukaan basis gigi tiruan yang baik. Permukaan basis gigi tiruan yang masih kasar akan terkikis dan tergilas oleh bahan abrasif sehingga akan menciptakan permukaan yang lebih halus. Hal tersebut terbukti pada hasil dari penelitian ini yaitu terdapat perbedaan kekasaran permukaan yang signifikan pada basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas sebelum dilakukan pemolesan dengan sesudah dilakukan pemolesan pada seluruh kelompok perlakuan.

Kekasaran permukaan basis gigi tiruan mengalami penurunan yang signifikan dari 1,2080 menjadi 0,3420 setelah pemolesan menggunakan serbuk cangkang kerang hijau. Penurunan kekasaran permukaan secara signifikan juga terjadi pada kelompok pemolesan menggunakan kapur yaitu 1,2092 menjadi 0,3326. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Onwubu dkk. (2016); Syafrinani dan Setiawan (2017); Onyia dkk. (2022) bahwa pemolesan dengan bahan alam dengan kandungan utama kalsium karbonat menghasilkan nilai kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas yang baik sehingga dapat digunakan sebagai bahan abrasif untuk pemolesan. Kekasaran permukaan basis gigi tiruan pada kelompok kontrol menggunakan pumis juga mengalami penurunan yang signifikan dari 1,2066 menjadi 0,3536. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Syafrinani dan Setiawan (2017) bahwa pemolesan menggunakan pumis dapat menghasilkan kekasaran permukaan yang baik pada basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas. Pumis mengandung 58,3% silika sehingga efektif digunakan

sebagai bahan abrasif untuk pemolesan [19]. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, penurunan kekasaran tertinggi terjadi pada kelompok pemolesan menggunakan kapur (P2) kemudian disusul oleh kelompok pemolesan menggunakan serbuk cangkang kerang hijau (P1) dan penurunan kekasaran terendah terjadi pada kelompok kontrol yaitu pemolesan menggunakan pumis (K). Penurunan kekasaran permukaan resin akrilik dari sebelum dengan sesudah pemolesan menggunakan serbuk cangkang kerang hijau, kapur, dan pumis juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Onwubu dkk. (2016). Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa gambaran kekasaran permukaan pada resin akrilik sebelum dipoles lebih kasar dibandingkan dengan setelah dilakukan pemolesan menggunakan serbuk cangkang telur dan pumis.

Penurunan kekasaran permukaan kelompok pemolesan menggunakan serbuk cangkang kerang hijau (P1) lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok pemolesan menggunakan pumis (K). Hal ini berpengaruh terhadap hasil kekasaran akhir yaitu kelompok serbuk cangkang kerang hijau (P1) menghasilkan kekasaran permukaan yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok pumis (K) walaupun tidak berbeda secara signifikan, yaitu 0,3420 untuk kelompok serbuk cangkang kerang hijau (P1) dan 0,3536 untuk kelompok pumis (K). Penurunan kekasaran permukaan kelompok pemolesan menggunakan serbuk kapur (P2) juga lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok pemolesan menggunakan pumis (K). Hasil kekasaran permukaan akhir kelompok serbuk kapur (P2) juga lebih baik dibandingkan dengan kelompok pumis (K) walaupun tidak berbeda signifikan, yaitu 0,3326 untuk kelompok kapur (P2) dan 0,3536 untuk kelompok pumis (K).

Perbedaan kekasaran yang tidak signifikan pada ketiga kelompok tersebut dapat terjadi karena terdapat perbedaan kandungan utama bahan abrasif pada kelompok serbuk cangkang kerang hijau dan kapur dengan kelompok pumis. Kelompok serbuk cangkang kerang hijau (P1) dan kapur (P2) memiliki kandungan utama bahan abrasif berupa kalsium karbonat sedangkan kelompok pumis (K) berupa silika. Penelitian sejalan dengan penelitian Syafrinani dan Setiawan (2017) bahwa cangkang telur yang mengandung bahan abrasif berupa kalsium karbonat menghasilkan kekasaran permukaan yang lebih baik dari pumis dengan kandungan utama silika.

Perbedaan hasil pemolesan pada kelompok serbuk cangkang kerang hijau dengan pumis serta kelompok kapur dengan kelompok pumis dapat dipengaruhi oleh kekerasan bahan abrasif. Skala kekerasan partikel bahan abrasif harus 1 sampai 2 tingkat lebih tinggi dari benda yang akan dipoles. Kekerasan bahan abrasif yang terkandung dalam kalsium karbonat berada di tingkat 3, pumis berada di tingkat 6, dan resin akrilik berada di tingkat 2 skala Mohs. Hal tersebut menunjukkan bahwa kekerasan bahan abrasif pada pumis lebih tinggi dibandingkan dengan kalsium karbonat akan tetapi terlalu tinggi jika dibandingkan dengan kekerasan resin akrilik karena lebih dari 1 sampai 2 tingkat diatas kekerasan resin akrilik. Kekerasan bahan abrasif yang terlalu tinggi dari permukaan yang akan dipoles dapat menimbulkan goresan yang dalam pada permukaan bahan yang dipoles sehingga kurang efektif dalam menghasilkan kekasaran permukaan yang baik [14].

Penurunan kekasaran permukaan kelompok pemolesan menggunakan serbuk cangkang kerang hijau (P1) lebih rendah dibandingkan dengan kelompok pemolesan menggunakan kapur (P2). Hal ini berpengaruh terhadap hasil kekasaran akhir yaitu kelompok kapur (P2) menghasilkan kekasaran permukaan yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok serbuk cangkang kerang hijau (P1) walaupun tidak berbeda secara signifikan, yaitu 0,3326 untuk kelompok kapur (P2) dan 0,3420 untuk kelompok serbuk cangkang kerang hijau (P1). Perbedaan kekasaran yang tidak signifikan tersebut dapat terjadi karena adanya sedikit perbedaan jumlah kandungan kalsium karbonat pada kedua kelompok. Kapur mengandung 100% kalsium karbonat sedangkan serbuk cangkang kerang hijau mengandung 97,2% kalsium karbonat [12]. Hal tersebut didukung oleh penelitian Syafrinani dan Setiawan (2017) bahwa pemolesan resin akrilik menggunakan serbuk cangkang telur menghasilkan kekasaran permukaan yang lebih baik dibandingkan dengan pemolesan menggunakan pasta gigi. Pada penelitian tersebut serbuk cangkang telur mengandung kalsium karbonat lebih tinggi dibandingkan dengan pasta gigi. Serbuk cangkang telur mengandung 70,84% kalsium karbonat sedangkan pasta gigi hanya mengandung 20-55% bahan abrasif dari berat total [6].

Pemanfaatan cangkang kerang hijau dan kapur ini jika dilihat dari aspek kesehatan sama-sama lebih baik dibandingkan dengan pumis karena kandungan utama keduanya sama. Kandungan kalsium karbonat pada cangkang kerang hijau dan kapur bersifat nonfibrogenik sehingga tidak akan menimbulkan terbentuknya jaringan parut pada paru-paru jika terhirup dalam jangka waktu yang lama [9]. Berbeda jika dilihat dari aspek lingkungan dan cara mendapatkannya, serbuk cangkang kerang hijau lebih baik karena pemanfaatan cangkang kerang hijau dapat mengurangi pencemaran lingkungan sedangkan penambangan kapur justru sebaliknya yaitu dapat menyebabkan pencemaran, kerusakan lingkungan, bersifat kompleks, rumit, berisiko tinggi, membutuhkan teknologi tinggi, dan padat modal [11].

Hasil penurunan kekasaran permukaan pada penelitian ini tidak berbeda signifikan pada setiap kelompok perlakuan karena tekanan saat pemolesan sama, kecepatan *polishing machine* sama, ukuran bahan abrasif sama, dan *lubricant* yang digunakan sama. Penelitian ini menggunakan *polishing machine* dengan *sample holder* sehingga tekanan dan kecepatan saat pemolesan pada setiap sampel sama. Tekanan yang digunakan harus kuat tapi tidak boleh terlalu berat karena dapat mengakibatkan keretakan bahan abrasif atau terlepasnya bahan abrasif dari *polishing machine* [6]. Penelitian ini menggunakan tekanan yang sama pada seluruh kelompok perlakuan yaitu 500 gram.

Kecepatan *polishing machine* berpengaruh terhadap kekasaran permukaan basis gigi tiruan. Semakin tinggi kecepatan *polishing machine* maka frekuensi kontak bahan abrasif dengan benda semakin tinggi. Semakin rendah

kecepatan *polishing machine* maka frekuensi kontak bahan abrasif dengan benda semakin rendah [6]. Pada penelitian ini menggunakan kecepatan *polishing machine* yang sama pada seluruh kelompok perlakuan yaitu 50 rpm. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Alkheraif (2014) yang menunjukkan bahwa hasil kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas tidak berbeda signifikan antara beberapa kelompok pemolesan secara mekanik menggunakan beberapa bahan abrasif dengan tekanan yang sama yaitu 500 g dan dengan kecepatan *polishing machine* yang sama yaitu 50 rpm.

Penelitian ini juga menggunakan ukuran bahan abrasif yang sama yaitu bahan abrasif berukuran *fine* yang dicampur dengan *lubricant* yang sama yaitu air. Pemolesan menggunakan ukuran bahan abrasif yang berbeda akan menghasilkan kekasaran permukaan yang berbeda pula. Ukuran partikel bahan abrasif yang lebih kecil yaitu *fine* ($<20\mu\text{m}$) lebih efektif dalam menciptakan kekasaran permukaan yang baik dibandingkan dengan partikel bahan abrasif berukuran lebih besar yaitu ukuran *medium* ($20\text{--}100\mu\text{m}$) dan *coarse* ($>100\mu\text{m}$). Partikel bahan abrasif yang berukuran lebih besar akan menghasilkan goresan yang besar pada permukaan material yang dipoles karena memiliki sifat paling abrasif dibandingkan dengan ukuran partikel yang lebih kecil [6]. Penelitian ini menggunakan ukuran bahan abrasif $15\mu\text{m}$ pada seluruh kelompok perlakuan.

Kuantitas *lubricant* berpengaruh terhadap hasil pemolesan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas. *Lubricant* yang terlalu banyak akan menyebabkan kontak bahan abrasif dengan permukaan basis gigi tiruan menurun sedangkan *lubricant* yang terlalu sedikit akan meningkatkan panas sehingga tidak efektif untuk pemolesan [6]. Penelitian ini menggunakan *lubricant* yang sama yaitu air dengan kuantitas yang sama pada seluruh kelompok perlakuan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Onwubu dkk. (2016) yang menunjukkan bahwa hasil kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas tidak berbeda signifikan antara kelompok pemolesan menggunakan serbuk cangkang telur dengan pumis dengan ukuran partikel yang sama yaitu $15\mu\text{m}$ yang dicampur dengan *lubricant* berupa air dengan kuantitas yang sama.

Selisih kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas sebelum dan sesudah pemolesan tidak berbeda signifikan antara kelompok serbuk cangkang kerang hijau dan kapur dengan kelompok pumis. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan serbuk cangkang kerang hijau dan kapur dapat menyamai kemampuan pumis sebagai kelompok kontrol positif. Kemampuan tersebut menunjukkan bahwa serbuk cangkang kerang hijau dan kapur dapat dijadikan sebagai alternatif bahan poles untuk basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa serbuk cangkang kerang hijau dan kapur berpengaruh terhadap kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas ditandai dengan terjadinya penurunan kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas pada pemolesan menggunakan serbuk cangkang kerang hijau, kapur, dan pumis.

REFERENSI

- [1] Oetami, S., Handayani, M., 2021, Gigi tiruan lengkap resin akrilik pada kasus full edentulous. *Jurnal Kedokteran Gigi Indonesia*. 4(2): 53-57.
- [2] Kusdarjanti, E., Setyowati, O., Zseni, F. 2019. Pembuatan single complete dentures dengan tuber maxilla yang besar. *Journal of Vocational Health Studeis*. 2(1): 37-39.
- [3] Al-Harbi, F., A., Halim, M., S., A., Gad, M., M., Fouda, S., M., Baba, N., Z., Al Rumaih, H., S., Akhtar, S. 2019. Effect of nanodiamond addition on flexural strength, impact strength and surface roughness of PMMA denture base. *Journal Prosthodont*. 28(1): 417– 425.
- [4] McCabe, J., F., Walls, A., W., G. 2015. *Applied Dental Materials*. 10th Ed. Blackwell Publishing Carlton. Australia. pp. 110-121.
- [5] Onwubu, S., C., Vahed, A., Singh, S., Kanny, K., M. 2016. Reducing the surface roughness of dental acrylic resins by using an eggshell abrasive material. *J Prosthet Dent*. 117(2): 310-314.
- [6] Shen, C., Rawls, H., R., dan Esquivel-Upshaw, J., F. 2022. *Phillip's Science of Dental Materials*. 13th Ed. Elsevier. India. pp. 233-247. pp. 340-341.
- [7] Al-Kheraif, A., A., A. 2014. The effect of mechanical and chemical polishing techniques on the surface roughness of heat-polymerized and visible light-polymerized acrylic denture base resins. *The Saudi Dental Journal*. 26(2): 56-62.
- [8] Syafrinani, dan Setiawan, Y. 2017. Perbedaan kekasaran permukaan basis resin akrilik polimerisasi panas menggunakan bahan pumis, cangkang telur dan pasta gigi sebagai bahan poles. *Jurnal Ilmiah PANNMED*. 12 (2): 200-203.
- [9] Harrianto, R. 2015. *Buku Ajar Kesehatan Kerja*. EGC. Jakarta.
- [10] Bahmid, A., R., dan Hasan, H. 2019. Seorang wanita dengan cor pulmonale terkait silikosis. *Jurnal Respirasi*. 5(3): 72-78.
- [11] Nasikhah, M. 2020. Pertambahan batu kapur ditinjau dari Pasal 69 UU No. 32 Tahun 2009 tentang lingkungan hidup (studi di sekapuk gresik). *Jurnal Al Syirkah (Jurnal Ekonomi Syariah)*. 1(1): 49-58.

- [12] Wicaksono, P., S., Mulyono, R., M., G., Muljani, S. 2022. Sintesa presipitat kalsium karbonat dari cangkang kerang hijau menggunakan asam asetat. *Chempro*. 3(2): 49-55.
- [13] Auliyah, R., Mulyasari, T., M., dan Purnomo, B., C. 2018. Kadar logam berat merkuri (Hg) pada kerang hijau di Purwokerto Kabupaten Banyumas Tahun 2018. *Keslingmas*. 38(2): 199-203.
- [14] Hatrick, C., D., dan Eakle, W., S. 2016. *Dental Materials: Clinical Applications for Dental Assistans and Dental Hygienists*. 3rd Ed. Elsevier. St. Louis, Missouri. pp. 616-629.
- [15] Simanjuntak, W., L., dan Syafrinani. 2019. Perbedaan kekasaran permukaan basis nilon termoplastik menggunakan bahan pumis, cangkang telur, dan pasta gigi sebagai bahan poles. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*. 31(3): 186-191.
- [16] Onyia, J., C., dkk. 2022. Evaluation of gallus gallus domesticus eggshell and glass as an alternative to dental pumice. *Tropical Journal of Natural Product Research*. 6(11): 1888-1892.
- [17] Mifathullaila, M., Sinamo, S., Natasya, C., Nurul, Griselda, J. 2020. Pengaruh waktu perendaman plat resin akrilik dalam perasan murni bawang putih terhadap jumlah koloni *Candida albicans*. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 7(3): 175-181.
- [18] Noviyanti, A., M., Parnadji, R., dan Soesetijo, F., X., A. 2018. Efektivitas penggunaan pasta biji kopi robusta sebagai pembersih gigi tiruan terhadap kekasaran permukaan resin akrilik heat cured. *E-Journal Pustaka Kesehatan*. 6(2): 339-344.
- [19] Rakhman, A., Diharjo, K., Raharjo, W., W., Suryanti, V., Kaleb, S. 2023. Improvement of fire resistance and mechanical properties of glass fiber reinforced plastic (GFRP) composite prepared from combination of active nano filler of modified pumice and commercial active fillers. *Polymers*. 15 (1): 1-14.