awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awiiava awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya SERSITAS BRAWIN

PERBEDAAN PENINGKATAN KEKASARAN PERMUKAAN as Brawijaya awijaya awijaya PADA EMAIL GIGI AKIBAT PENGGUNAAN PASTA GIGI awijaya CHARCOAL DAN PASTA GIGI WHITENING Universitas Brawijaya awijaya

> SKRIPSI UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN MEMPEROLEH GELAR SARJANA

> > **IRENE PATRICIA**

oleh

16516010111138

Unive PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN GIGI versitas Brawijaya

awijaya Universitas Braw FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI wijaya Universitas Brawijay UNIVERSITAS BRAWIJAYA Brawijaya MALANG

2019 aya Universitas Brawijaya awijaya



awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya

Universitas Brawijaya HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PERBEDAAN PENINGKATAN KEKASARAN PERMUKAAN PADA EMAIL GIGI AKIBAT PENGGUNAAN PASTA GIGI tas Brawijaya

Universita CHARCOAL DAN PASTA GIGI WHITENING

awijaya awijaya

Universitas Bolehaya Universitas Brawijaya awijaya awijaya

UniversIrene Patricianiversitas Brawijaya Unive 165160101111038 ersitas Brawijaya

Universitas BrayTelah diujikan di depan Majelis Penguji di aya pada tanggal 20 Desember 2019

dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh Universitas Brawijaya gelar Sarjana dalam Bidang Kedokteran Gigi

> Menyetujui, Pembimbing I/ Penguji III

drg. Rahmavidyanti Priyanto, Sp. KG. NIK. 2016078707152001

Malang,

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya

drg. Yuliana Ratna Kumala, Sp. KG

NIP. 198004092008122004

Universitas Bralvijaya Universitas Brawijaya

awiiava awijaya

awijaya awijaya awiiava awijaya awijaya awijaya

awijaya awijava

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Universitas Brawijaya awijayapengetahuana saya,yadi Udalama naskah askripsi aini atidak yiterdapat ykarya Brawijaya ay ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar Brawlaya akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

kutipan dan daftar pustaka. _{awijaya Univer} Apabila ternyata di dalam naskah disertasi ini dapat dibuktikan _{Brawijaya} wijavaterdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi/ tesis/disertasi ini Brawijaya awijayadigugurkan Brdanaya gelar yang sitelahawisaya Urperoleh Brawijaya akademik SARJANA/MAGISTER/DOKTOR dibatalkan, serta diproses sesuai Brawijaya dengan peraturan perundang-undangn yang berlaku (UU No.20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Malang, 12 Desember 2019 Yang menyatakan, Brawijaya

Irene Patricia Brawijava

165160101111038 Brawijaya



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur hanya kepada Tuhan Yesus yang telah memberi petunjuk dan berkat yang tidak pernah habis setiap harinya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul "Perbedaan Peningkatan Kekasaran Permukaan pada Email Gigi Akibat Penggunaan Pasta Gigi Whitening dan Pasta Gigi Charcoal" dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi tugas mata kuliah Metodologi Penelitian Ilmiah I dan II.

Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada: Universitas

- 1. drg. R. Setyohadi, M. S selaku dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya yang telah memberikan penulis kesempatan untuk menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya.
- 2. drg. Yuliana Ratna Kumala, Sp. KG selaku Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya.
- 3. drg. Rahmavidyanti Priyanto, Sp. KG selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing dan senantiasa memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- 4. drg. Chandra Sari Kurniawati, Sp. KG sebagai dosen penguji I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis sehingga proposal skripsi ini dapat terselesaikan.
- 5. drg. Lalita El Milla, M. Si sebagai dosen penguji II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
- 6. Segenap anggota Tim Pengelola Skripsi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya yang telah membantu melancarkan urusan administrasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- 7. Seluruh dosen dan *staff* Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya atas segala ilmu dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
- 8 Kedua orang tua saya (Mama Debby C. Simamora dan Papa Buller Jhonson S. Tumanggor) dan adik-adikku (Christy, Ines dan B

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya Candy), juga keluarga besar serta Felix B. Manurung yang tidak pernah berhenti untuk memberikan doa, dukungan, semangat, dan kasih sayang untuk penulis setiap harinya.

- 9. Seluruh teman-teman FKG UB angkatan 2016 terutama Anita, Brawijaya Univer Eva, Dilla, Elisabeth, Jazila dan Siham yang telah memberikan Brawijaya bantuan, doa, dan semangat yang tidak pernah ada habisnya kepada penulis.
- 10. Serta semua pihak yang telah terlibat secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk melengkapi skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya dalam bidang kedokteran gigi.

Malang, November 2019

Penulis

Jniversitas Jniversitas

Universitas Brawijaya a Universitas Brawijaya Aya Universitas Brawijaya

wijaya Universitas awijaya Universitas awijaya Universitas

Brawijaya Universit Brawijaya Universit Brawijaya Universit

Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas

Brawijaya Universita Brawijaya Universita

s Brawijaya Universit s Brawijaya Universit

wijaya Universitas Brawijaya Univer wijaya Universitas Brawijaya Univer

Universitas BraWijaya Universitas Brawijaya

ABSTRAK

Irene Patricia, 165160101111038, Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya, Malang, 31 Desember 2019. "Perbedaan Peningkatan Kekasaran Permukaan pada Email Gigi Akibat Penggunaan Pasta Gigi *Charcoal* dan Pasta Gigi *Whitening*." Pembimbing: drg. Rahmavidyanti Priyanto, Sp. KG.

Diskolorasi gigi adalah suatu proses perubahan warna pada gigi yang disebabkan oleh kebiasaan merokok, mengonsumsi kopi dan teh dalam jangka waktu panjang, kelainan bawaan (genetik), obat-obatan, fluorosis serta trauma injury. Perawatan diskolorasi yaitu, dental bleaching disertai penggunaan profilaksis rutin dengan pasta gigi whitening. Saat ini, penggunaan pasta gigi charcoal menjadi popular menandingi pasta gigi whitening untuk mencerahkan warna gigi. Charcoal powder merupakan bahan abrasif yang terdapat dalam pasta gigi charcoal. Kandungan bahan abrasif dalam pasta gigi dapat mempengaruhi perubahan kekasaran permukaan pada email gigi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbedaan peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi akibat penggunaan pasta gigi charcoal dan pasta gigi whitening. Rancangan penelitian adalah pre and post test control group design dengan 30 buah gigi premolar satu permanen rahang atas yang telah dipoles dan dipreparasi serta dibagi menjadi tiga kelompok sampel; kelompok A: sebagai kelompok kontrol, dilakukan penyikatan menggunakan distilled water, kelompok B: pasta gigi whitening dan kelompok C: pasta gigi charcoal. Masing-masing kelompok diukur kekasaran awalnya terlebih dahulu sebelum diberikan perlakuan. Penyikatan secara in-vitro dilakukan dengan asumsi waktu sama dengan penggunaan 1 dan 3 bulan. Nilai kekasaran permukaan pada email gigi diukur menggunakan Surface Roughness Tester Mitutoyo SJ-210. Hasil statistik menggunakan repeated ANOVA menghasilkan perbedaan peningkatan kekasaran yang signifkan (p < 0.05) pada setiap kelompok setelah penyikatan dengan asumsi waktu sama dengan penggunaan 1 dan 3 bulan. Kesimpulan penelitian ini adalah peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi akibat penggunaan pasta gigi charcoal menghasilkan perubahan peningkatan kekasaran yang lebih besar dibandingkan dengan penggunaan pasta gigi whitening.

Kata kunci: pasta gigi *charcoal*, pasta gigi *whitening*, kekasaran email agigi versitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas



ABSTRACT

Irene Patricia. 165160101111038, Bachelor of Dentistry Study Program, Brawley Faculty of Dentistry, Brawijaya University, Malang, December, 31 Brawley 2019. "The Difference in Increased Surface Roughness in Dental Brawley Enamel due to the Use of Charcoal Toothpaste and Whitening Toothpaste." Supervisor: drg. Rahmavidyanti Priyanto, Sp. KG.

Tooth discoloration is a process of discoloration of teeth caused by long-term smoking, coffee and tea consumption, congenital abnormalities (genetic), drugs, fluorosis and trauma injury. ava Discoloration treatment, namely, dental bleaching accompanied by the use of routine prophylaxis with whitening toothpaste. Nowadays, the use of charcoal toothpaste is becoming more popular than whitening toothpaste to brighten the color of teeth. Charcoal powder is an abrasive material found in charcoal toothpaste. Abrasive material in toothpaste could give an effect on increasing surface roughness in tooth enamel. The purpose of this study was to determine the differences in surface roughness in tooth enamel due to the use of charcoal toothpaste and whitening toothpaste. The study design was a pre and post test control group design with 30 polished and prepared maxillary first premolar teeth and divided into three sample groups; group A: as a control group, brushing was done using distilled water, group B: whitening toothpaste and group C: charcoal toothpaste. Each groups initial roughness is wijay measured before being given treatment. Tooth brushing was performed equal to 1 and 3 months and Surface Roughness Tester Mitutoyo SJ-210 was used to determine enamel roughness. The results were tested with repeated ANOVA. There were statistically significant differences (p > 0,05) in enamel roughness after 1 and 3 months equivalent tooth brushing between three groups. The research concluded that using charcoal toothpaste results a greater value of increased roughness awijayacompared with using whitening toothpaste. Iniversitas Brawijaya Universitas Braw

wijaya **Keywords**: charcoal toothpaste, whitening toothpaste, dental enamel universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas

awijaya

Universitas Brawijaya

avvii ava			
awijaya Jwijaya	IALAMAN PENGESAHAN	Universitas Universitas	Brawijaya
awijaya k awijaya k	IALAMAN PENGESAHAN	ive iv itas	Brawijaya
awijaya <i>P</i>	ABSTRAK Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Unive vi itas	Brawijaya
awijaya <i>[</i>	ABSTRACT rawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Unive vii tas	Brawijaya
awijaya	DAFTAR GAMBAR Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	DAFTAR TABEL	Universitas X11	
awijaya_	DAFTAR ISIDAFTAR GAMBARSIAS BIAWAYASIAS BIAWAYASIAS BIAWAYASIAS BIAWAYASIAS BIAWAYADAFTAR TABELDAFTAR SINGKATAN	Universitas	Brawijaya
awijaya *	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Sitas Brawijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas brawijaya	universitas	
awijaya r awiiaya T	Brawijaya U PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang Masalah 1.2 Rumusan Masalah 1.3 Tujuan Penelitian 1.3.1Tujuan Umum 1.3.2Tujuan Khusus 1.4 Manfaat Penelitian 1.4 1 Manfaat Klinisi	Universitas	Brawijaya
awijaya <u>r</u> awijaya	Unit 1 afor Relakang Masalah	Universitas	
awijaya	Unit 2 Dumuson Moselah	Universitas	
awijaya	1.2 Tujuan Danalitian	Universitas	Brawijaya
awijaya	1.3 Tujuali Pelielitali	y vnive sitas	Brawijaya
awijaya	1.3.11 ujuan Umum	····ive3sitas	Brawijaya
awijaya	1.3.2Tujuan Khusus	ive <i>s</i> sitas	Brawijaya
awijaya	1.4 Mantaat Penelitian	ive 4 sitas	Brawijaya
awijaya 	1.4.1 Manfaat Klinisi	hive 4 sitas	Brawijaya
awijaya	1.4.2Manfaat Praktis	nive ₄ sitas	Brawijaya
awijaya _I	I. TINJAUAN PUSTAKA	5 Iniversitas	Brawijaya
awijaya	2.1 Email Gigi	5 Tunive Sitas	
awijaya awiiaya	2.2 Warna Gigi	- Universitas	Brawijaya
awijaya	1.4.2Manfaat Praktis 1.4.2Manfaat Praktis 1. TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Email Gigi 2.2 Warna Gigi 2.3 Diskolorasi Gigi	-Unive7sitas	
awijaya	Univer 2.3.1 Klasifikasi Diskolorasi Gigi	Unive&itas	Brawijaya
awijaya	Univers 2:3.1.1 Diskolorasi Ekstrinsik	Unive&sitas	
awijaya	2.3.1.2 Diskolorasi Intrinsik 2.3.1.3 Internalised Discoloration 2.3.1.4 Perawatan Diskolorasi 2.3.1.5 Bahan Pemutih Gigi (Dental Bleaching)	Universitas	Brawijaya
awijaya	2.3.1.3 Internalised Discoloration	Universitas	
awijaya 	2 3 1 4 Perawatan Diskolorasi	Universitas 12.	Brawijaya
awijaya	2 3 1 5 Bahan Pemutih Gigi (Dental Rheaching)	Universitas	Brawijaya
awijaya awiiaya	2.4 Kehilangan Mineral nada Email Gigi	Unive 14 tas	
awijaya awiiava	192.5 Poeto Gigiva Universitas Brawijava Universitas Brawijava	Unive 1s tas	Rrawijaya
awijaya	Ur 2.4 Kehilangan Mineral pada Email Gigi Analiza Brawijaya. Ur 2.5 Pasta Gigi yaUniversitas Brawijaya. Universitas Brawijaya. Univers 2.5. Br Definisi Universitas Brawijaya. Universitas Brawijaya.	Unive r	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawilaya Universitas Brawilaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	University 2.5.2 Kandungan Pasta Gigi	Universitas	Brawijaya
awijaya	2.5.2 Kandungan Pasta Gigi	Unive <u>rsi</u> tas	Brawijaya
awijaya	Univers 2.5.2.2 Bahan Pelembab atau Humectants	··Unive151tas	Brawijaya
awijaya	Univers 2.5.2.3 Bahan Pengikat s	- Universitas	
awijaya	Univers2.5.2.4 Deterjen ivarsitas Brawijaya Universitas Brawijaya.		
awiiaya	Universitas Prawijava Universitas Prawijava Universitas Prawijava	Universites	

Universitas Br**VIII**jaya Universitas Brawijaya

awijaya awijaya awijaya

awija awija

awija awiia awija awija awija awija awija awija

awija awija

ya	2.5.2.5 Bahan Pengawet	18
ya	2.5.2.6 Bahan Pewarna dan Pemberi Rasa	18
va	Univer 2.5.2.7 Bahan Teraupetik	18
	Univers 2.5.2.8 Anti-Karies raitas Brawilava Universitas Brawilava Un	18
ya	Univers2.5.2.9 Anti Plakiversitas Brawijava Universitas Brawijava Un	
ya	Univers2.5.2.10 Anti Kalkulus Brawijaya Universitas Brawijaya Un	ive20
ya	2.5.2.10 Anti Kaikutus 2.5.2.11 Anti Hipersensitivitas 2.5.2.12 Anti Halitosis 2.5.3 Klasifikasi Pasta Gigi 2.5.3.1 Pasta Gigi Karies	20
ya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Un	20
ya	2.5.3 Klasifikasi Pasta Gigi	20
ya ya	2.5.3.1 Pasta Gigi Karies	21
va	2.5.3.2 Pasta Gigi Penyakit Periodontal	21
ya	Univer 2.5.3.3 Pasta Gigi Desensitisasi	ive21
ya	Univer 2.5.3.4 Pasta Gigi Whitening dan Bleaching	ive21t
ya	2.5.3.5 Pasta Gigi Kondisi Spesfik	ive2it
ya	2.6 Pasta Gigi Whitening	22
	2.6.1 Pasta Gigi Whitening dengan Bahan Abrasif	23
	2.6.2 Mekanisme Kerja Pasta Gigi Whitening	23
	U-2.7 Pasta Gigi Charcoal	25
ya	2.7.1 Mekanisme Kerja Pasta Gigi Charcoal	ive26
ya	2.7.2 Efek Samping Panggungan Charcoal	ivent
ya	2.8 Metode Evaluasi Partikel Abrasif dalam Pasta Gigi	28
ya	2.9 Metode Pengukuran Kekasaran pada Permukaan Email	29
ya I	2.9 Metode Pengukuran Kekasaran pada Permukaan Email III. KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	31
	3.1 Kerangka Konsep Penelitian 3.2 Hipotesis Penelitian	31
	3.2 Hipotesis Penelitian	33
ya I	IV. METODE PENELITIAN	ive35
ya	4.1 Rancangan Penelitian	<u>95</u> t
ya	Unit 2 Tampet den Welsty Donalitien	ivezst
ya	University 2.2.1 Tempat Vanivarian Wijaya University 4.2.1 Tempat Penelitian Wijaya University 4.2.2 Waktu Penelitian	35
	4.2.2Waktu Penelitian	35
	Un4.3 Sampel Penelitian	35
	Univers4.3.1Pengulangan Sampel awijaya. Universitas Rrawijaya. Un	iv.36
ya	Un4 4 Variabel Penelitian sitas Brawijava Universitas Brawijava Un	ive37t
ya	University Bryariahel Rehactas Brawijaya Universitas Brawijaya Un	ivez y t
ya	T.T.1 Valiabel Debas	0 /
ya	Universitas Brawijaya	38
	4.4.2 Variabel Terikat 4.4.3 Variabel Terkendali	38
	4.4.1 Variabel Bebas 4.4.2 Variabel Terikat 4.4.3 Variabel Terkendali 4.5 Alat dan Bahan	38 38
ya ya	4.4.2 Variabel Terikat 4.4.3 Variabel Terkendali 4.5 Alat dan Bahan 4.5 Alat Penelitian	38
	4.5 Alat dan Bahan	38
	University Alat dan Bahan	38 38 39

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya awijaya awijaya awija

awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

	Habitanakkaa Daatullatta. Habitanakkaa Daatullatta Habitanakkaa Daatullatta	T. Landa de la secución		Downstellasses
awijaya awiiaya	4.6 Definisi Operasional	40	tas	
awijaya awijaya	4.7 Prosedur Penelitian	4	tae	Brawijaya
awijaya	4.6 Definisi Operasional 4.7 Prosedur Penelitian 4.7.1 Prosedur Pembuatan Saliva Artifisial	4	tas	Brawijaya
awijaya	Univers4.7.2 Persiapan Sampel Brawijaya. Universitas Brawijaya.	Unive42	2tas	Brawijaya
awijaya	Univer 4.7.3 Pengukuran Kekasaran Permukaan Awal	Unive 4 2	tas	Brawijaya
awijaya	University Ar Doubleton Torthodon Commal University Brawijaya	Univers	itas	
awijaya	4.7.4 Perlakuan Terhadap Samper 4.7.4 Proses Penyikatan Sampel 4.7.5 Pengukuran Kekasaran Permukaan Akhir 4.8 Analisis Data 4.9 Rancangan Penelitian 4.9 Rancangan 4.9 Ra	Univers	tas	Brawijaya
awijaya	4 7 5 Pengukuran Kekasaran Permukaan Akhir	Univers	itas	
awijaya	19 Analicic Data	Univers	itas	Brawijaya
awijaya	4.0 Pancangan Panalitian	Univers	itas	
awijaya 	7. HACH DENELITIAN DAN DEMDAHACAN	··Univefs	itas	Brawijaya
	/ HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	Unive 18	tas	Brawijaya
awijaya	Un5.1 s Hasil Penelitian		tas	Brawijaya
awijaya awijaya	Un5.2 Analisis Data Brawilaya	Unive50	itas	
awijaya awijaya	5.2.1 Uji Normalitas	50	juas itae	Brawijaya
awijaya awijaya	5.2.2 Uji Homogenitas Varian	Univers	itas	Brawijaya
awijaya	Univer 5.2.3 Uji Kesetaraan One-Way ANOVA	unive5s	tas	Brawijaya
awijaya	5.2.1 Uji Normalitas 5.2.2 Uji Homogenitas Varian 5.2.3 Uji Kesetaraan <i>One-Way</i> ANOVA		tas	Brawijaya
awijaya	5.2.4.1 Uji Repeated ANOVA	ive52	2tas	Brawijaya
awijaya	5.2.4.2 Uji Post-Hoc Multiple Comparison	nive 5 €	tas	Brawijaya
awijaya	5.2.5 Uii Perhandingan Tidak Bernasangan	nive52	tas	
awijaya	5 2 5 1 Hij Danagtad ANOVA	hivers	itas	
awijaya	5.2.5.1 Uji Repedied ANOVA 5.2.5.2 Uji Post-Hoc Multiple Comparison 5.2.6 Uji Regresi Linear	nivers	itas	
awijaya	5.2.6 Uii Regresi Linear	Univers	itas	
awijaya 	5.2.0 Off Regress Effect	50	itas	Brawijaya
awijaya	/I. KESIMPULAN DAN SARAN	onwers	itas	Brawijaya
	/I. RESIMFULAN DAN SARAN	ve0:	itas	Brawijaya
awijaya awijaya	U-6.1 Kesimpulan		tas	Brawijaya
awijaya awijaya	I missorcitod			
awijaya	Universitas Para de la companya de l	Univers	itas	Brawijaya
awijaya	DAFTAR PUSTAKA		itas	
awijaya	DAFTAR PUSTAKA Wijaya LAMPIRAN	·Unive7s	tas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Univers		

DAFTAR GAMBAR Sitas Brawijaya

awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universita
awijaya Gambar 2.1 Anatomi Gigi	Unive5sita
awijaya Gambar 2.2 Ilustrași Prisma Email Gigiya. Universitas Brawijaya.	Unive 6 ita
awijay Gambar 2.3 Stain Akibat Pengunaan Tembakau ilias Brawilana.	Unive 9 ita
Gambar 2.4 Stain Akibat Penggunaan Chlorhexidine	Unive 9 ita
Gambar 2.5 Internalised Discoloration Universitas Brawijaya	Universita
Gambar 2.6 Photomicrograph Partikel Silika	24
Gambar 2.7 Mekanisme Interaksi Partikel Abrasif	24
Gambar 2.8 Charcoal sebagai Dentifrice	25
Gambar 2.9 Nilai Kekerasan dari Berbagai Bahan Abrasif	Univa29ta
awijaya Gambar 2.10 Skematik dari Sistem Pengukuran	Unive30
Wilaya Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian	Unive31ta
Gambar 4.1 Surface Roughness Tester Tipe SJ-210	Unive 39
Gambar 4.2 Skema Posisi Penyikatan Sampel	45
Gambar 4.3 Rancangan Penelitian	47
wijava Gambar 5.1 Sampel Gigi	49
awijaya Gambar 5.2 Grafik Perubahan Nilai Ra	ive.53ta
awijaya Uni	niversita



awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

Universitas Braxiijaya Universitas Brawijaya

awijaya awiiava awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

U			it	
U			it	

awijaya Tabel 2,2 Tabel Nilai RDA Pasta Gigi aya Universitas Brawijaya Unive 28 as Brawijaya awijaya Tabel 4.1 Kelompok Sampel itas. Rrawijaya. Universitas. Rrawijaya. Unive 37 as Brawijaya

Tabel 4.2 Definisi Operasional s. Brawijava Universitas Brawijava Unive40 as Brawijaya

Tabel 5.1 Uji Kesetaraan One-Way ANOVA

Tabel 5.4 Uji Repeated ANOVA tidak berpasangan55

awijaya Tabel 5.6 Uji *Post-Hoc Multiple Comparison* Δ2 bulan adilaya...l.niya.57 as Brawijaya

awijaya Tabel 2.1 Komposisi Pasta Gigi

Univ DAFTAR TABEL Persitas Brawijaya

Tabel 5.2 Uji Repeated ANOVA berpasangan Tabel 5.3 Uji Post-Hoc Multiple Comparison berpasangan

Tabel 5.8 Uji Regresi Linear

Universitas Bravijaya Universitas Brawijaya

^{awijaya}HA

ISO

RDA

MFP

swijayaSnF

awijayaSLS

awiiavaSEM awijaya awiiava awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

DAFTAR SINGKATAN as Brawijaya

Jniversitas Brawijaya

wijay ADA orsitas Braw: American Dental Association sitas Brawijaya

awijayaCI niversitas Brawi *Colour Index*is Brawijaya Universitas Brawijaya

awijayaCEJ versitas Braw: Cementoenamel Junction Iniversitas Brawijaya

: Carboxymethylcellulose Universitas Brawijaya awijayaCMC

: Hidroksi Apatit

: International Organization for Standardization

: Radioactive atau Relative Dentin Abrasivity

ersitas Rray: Radioactive atau Relative Enamel Abrasivity

awijayaRa niversitas Braw: Kekasaran rata-rata aritmatis rsitas Brawijaya awijayaRqniversitas Braw: Kekasaran rata-rata kuadratik sitas Brawijaya

awijayaRz niversitas Braw: Kekasaran total rata-rata : Natrium Fluoride

: Mono-Fluoro-Fosfat : Stannous Fluoride

: Sodium Lauryl Sulfate

: Scanning Electron Microscope



Universitas BrXIII jaya Universitas Brawijaya

BAB I PENDAHULUAN

1.1 niver Latar Belakang Masalah awijaya

Perubahan warna pada gigi atau diskolorasi gigi adalah suatu proses perubahan warna pada gigi. Diskolorasi pada gigi diklasifikasikan menjadi dua macam, diskolorasi intrinsik dan diskolorasi ekstrinsik. Diskolorasi secara ekstrinsik ditemukan pada permukaan luar gigi dan berhubungan dengan kebersihan rongga mulut yang buruk, kebiasaan merokok dan mengonsumsi kopi dan teh, sedangkan diskolorasi intrinsik merupakan proses perubahan warna yang berasal dari permukaan gigi yang lebih dalam dan disebabkan oleh kelainan bawaan (genetik), obat-obatan, fluorosis dan dapat juga diakibatkan oleh *trauma injury* (Rahardjo *et al.*, 2015).

Warna normal gigi sulung adalah putih kebiruan, sedangkan warna normal gigi permanen adalah kuning keabuan atau putih kekuningan. Warna gigi ditentukan oleh translusensi dan ketebalan email, ketebalan dan warna dentin yang melapisi dibawahnya dan warna pulpa (Chandra dan Gopikrishna, 2014). Pemutihan gigi dengan *dental bleaching* merupakan pilihan perawatan yang popular dalam mengatasi diskolorasi gigi (Hendari, 2009).

Diskolorasi gigi dapat dirawat dengan dental bleaching disertai dengan prosedur profilaksis rutin seperti menyikat menggunakan pasta gigi whitening. Perawatan bleaching dapat memulihkan diskolorasi gigi yang terjadi secara ekstrinsik maupun intrinsik, sedangkan pasta gigi whitening memiliki formula yang mampu meningkatkan kebersihan gigi secara fisik dan telah terbukti secara efektif menghilangkan noda dan stain ekstrinsik. Prosedur perawatan dental bleaching relatif lebih mahal dibandingkan dengan prosedur profilaksis menggunakan pasta gigi whitening, oleh karena itu banyak orang yang memilih menggunakan pasta gigi whitening untuk memulihkan diskolorasi gigi yang terjadi secara ekstrinsik (Agustanti et al., 2017).

Komposisi dasar dari suatu pasta gigi adalah bahan abrasif, pelembab, *binders*, air, deterjen, bahan pewarna dan pemberi rasa serta *therapeutic agents* (Subramanian *et al.*, 2017). Menurut CM Carey, pasta gigi *whitening* memiliki kandungan bahan abrasif dan deterjen yang lebih besar dibandingkan dengan pasta gigi pada umumnya (Rahardjo *et al.*, 2015). *Calcium carbonate*, *dicalcium phosphate*,

hydrated silica, dan perlite merupakan bahan abrasif yang umumnya terkandung dalam sebuah pasta gigi. Dewasa ini, muncul tren baru membersihkan gigi dengan pasta gigi charcoal atau arang aktif. Penelitian Pertiwi et al., menunjukkan bahwa pasta gigi charcoal mengandung bahan abrasif berupa hydrated silica dan charcoal (arang aktif) (Pertiwi et al., 2017). Kinerja suatu pasta gigi didasari oleh bahan abrasif yang mampu menghilangkan plak dan stain yang melekat pada permukaan gigi. Kekerasan, bentuk dan ukuran partikel bahan abrasif menjadi faktor terjadinya abrasi akibat penggunaan pasta gigi (Maldupa et al., 2017).

Indikator lain dari abrasivitas pada pasta gigi adalah RDA (Relative Dentin Abrasivity) dan REA (Relative Enamel Abrasivity). Penelitian oleh West dan Joiner (2014) menggunakan beberapa pasta gigi dengan tingkat abrasivitas yang berbeda menunjukkan korelasi yang baik antara abrasi pada dentin dan nilai RDA dari suatu pasta gigi. Studi pendahuluan yang dilakukan Riska (2013) dan Ramadhan (2013) menunjukkan bahwa peningkatan kekasaran permukaan dipengaruhi wipula oleh kekerasan, bentuk dan ukuran dari material abrasif yang terkandung pada pasta gigi. Penelitian Pertiwi et al., (2017) menjelaskan bahwa pasta gigi *charcoal* mengandung bahan abrasif berupa hydrated silica dan charcoal (arang aktif). Penelitian ini menghasilkan perubahan kekasaran permukaan email yang besar dibandingkan dengan penggunaan pasta gigi biasa karena partikel charcoal memiliki bentuk fractal shaped yang menyebabkan timbulnya tas awistratches pada permukaan email gigi. Ukuran partikel dari pasta gigi was charcoal menunjukkan hasil yang lebih besar yaitu 7.853 µm widibandingkan dengan ukuran partikel dari pasta gigi biasa. Ukuran dan bentuk dari partikel charcoal jelas ikut berperan terhadap terjadinya perubahan kekasaran permukaan pada email gigi (Pertiwi et al., 2017).

Penyikatan menggunakan dua jenis pasta gigi dengan kasaw kandungan abrasif yang berbeda pada resin akrilik menunjukkan hasil kasaw perubahan nilai kekasaran permukaan yang lebih tinggi pada kasaw penggunaan pasta gigi yang mengandung lebih dari satu bahan abrasif. Berdasarkan hasil penelitian, ditarik kesimpulan bahwa semakin kompleks bahan abrasif yang terkandung pada sebuah pasta gigi, kasaw semakin besar pula kekasaran permukaan yang dihasilkan (Ramadhan, kasawa 2013).

Aksi bahan abrasif dari pasta gigi berpengaruh terhadap berpeningkatan kekasaran permukaan. Oleh karena itu, peneliti tertarik berpengaruh terhadap berpenga



untuk melakukan penelitian mengenai perubahan kekasaran yang Brawijaya disebabkan dari penggunaan pasta gigi whitening dan pasta gigi Brawijaya charcoal karena, perubahan kekasaran permukaan dapat memicu Brawijaya penumpukan plak dan sisa makanan serta perlekatan mikroorganisme Brawijaya (Rahardjo et al., 2015).

Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya**1.2**nivers**Rumusan Masalah**sitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya Univer Apakah i terdapat perbedaan y peningkatan anilai kekasaran Brawijaya awijaya permukaan pada email gigi akibat penggunaan pasta gigi *charcoal* dan Brawijaya awijaya pasta gigi *whitening*? Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya1.3niversTujuan/Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan peningkatan nilai kekasaran permukaan pada email gigi akibat penggunaan pasta gigi *charcoal* dan pasta gigi *whitening*.

awijaya 1.3.2 Tujuan Khusus

awiiava Uni

awijaya

awiiava

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awiiava

awijaya awiiava

awijaya

awiiava

- a) Mengetahui peningkatan nilai kekasaran permukaan pada email gigi akibat penggunaan pasta gigi *charcoal*
- Universitas Brawijaya
 Universitas Brawijaya
 Universitas Brawijaya
 - c) Menganalisis perbedaan peningkatan nilai kekasaran permukaan pada email gigi akibat penggunaan pasta gigi *charcoal* dan pasta gigi *whitenig*.

Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Klinisi

ıwijaya a) ni SebagaiBraysarana Uni pengaplikasiana Uilmusita dan wij menambahitas Brawijaya

pengetahuan melalui proses penelitian yang akan dilaksanakan. Sitas Brawijaya

b) Sebagai sumber data untuk dilakukan penelitian lebih lanjut. awij**1.4.2**Uni **Manfaat Praktis**Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat dijadikan as _{Brawijaya} gambaran kepada masyarakat dalam memilih pasta gigi. Melalui as Brawijaya

wipenelitian ini juga diharapkan agar masyarakat menyadari bagaimana tas Brawijaya

dampak penggunaan pasta gigi charcoal dan pasta gigi whitening pada as Brawlaya

rongga mulut mereka. awijaya awijaya

awiiava awijaya awijaya awijaya awiiava awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awiiava

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijava

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awiiava

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

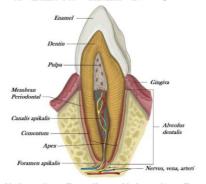
awijaya

awijaya

U2.1 rsitas Email Gigi Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Gigi adalah jaringan terkeras dari tubuh manusia. Gigi berfungsi untuk menghancurkan makanan secara mekanis sebelum masuk ke saluran pencernaan dengan bantuan lidah, gigi juga berperan sebagai estetik dan membantu fungsi bicara atau *phonetic* (Fidya, 2018). Email merupakan bagian paling luar dari mahkota anatomi gigi yang keras dan terdiri dari 92-94% material anorganik, 2% *carbonate*, 2-3% air 1% *trace elements* (*sodium, magnesium, potassium, chloride, zinc*) serta kurang dari 1% lemak dan 0,01-0,05% *fluoride* (Zaharia *et al.*, 2018). Email menutupi mahkota gigi dan ketebalannya bervariasi di daerah yang berbeda. Email lebih tebal di daerah insisal dan oklusal gigi dan menjadi lebih tipis secara progresif sampai berakhir di CEJ (*cementoenamel junction*) (Mount *et al.*, 2016).

Gambar 2.1 Anatomi Gigi



(Fidya, 2018)

Email terdiri atas batang atau kolom panjang yang disebut batang email (prisma) yang saling berhubungan. Setiap batang membentangi seluruh lapisan email. Susunan kelompok-kelompok batang email sangat penting untuk kekuatan dan sifat mekanis dari email itu sendiri (Mescher, 2009). Kandungan unsur anorganik

utama dari email gigi tersusun atas kristal hidroksi apatit (HA): Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂ (Gunawan, 2006). Kandungan zat organik email terdiri atas protein (58%) yang dikenal sebagai *emailin*. Emailin mengikat dan mengisi semua ruang antar kristal-kristal hidroksi apatit (HA). Dilihat dari sifat mekanisnya, email bersifat sangat keras namun memiliki elastisitas yang rendah, nilai tahanan kompresinya mencapai 210-3500 kg/cm² sedangkan kekutan tariknya (tensile) hanya sekitar 100 kg/cm². Oleh karena sifat terhadap tahanan kompresinya, email mampu menerima beban pengunyahan (Nasution,

awijaya Uni Sifat fisik dari email dapat dipengaruhi juga oleh usia. Usia/ersi email muda memiliki sifat yang lebih lunak dibandingkan email usia lanjut. Terdapat dua proses yang menghubungkan sifat fisik email dan usia. Proses pertama yaitu berkurangnya matriks berprotein karena maturasi dan konsumsi bahan-bahan yang dapat menurunkan pH dalam rongga mulut. Kedua, pajanan terus menerus terhadap ionion mineral dan *fluoride* dalam lingkungan mulut yang dapat ers meningkatkan penggantian matriks oleh fluoroapatit, hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan kepadatan jaringan serta penurunan permeabilitas email, selain itu terdapat faktor-faktor seperti pH dan kondisi lingkungan yang cair juga ikut mempengaruhi sifat-sifat fisik seperti modulus elastis, kekerasan serta kekasaran permukaan email gigi (Puspitasari et al., 2018).

Gambar 2.2 Ilustrasi Prisma Email Gigi



Universitas Brawijaya (Nasutions 2016) aya Universitas Brawijaya

WIJ2.12.

Uni Warna normal gigi sulung adalah putih kebiruan Warna ersitas nal gigi permanen adalah kuning keabuan, putih keabuan, atau ersitas

awijaya

awijaya

awijaya

awiiava

awijaya

awijaya

awijaya

Warna gigi ditentukan oleh translusensi dan ketebalan email, ketebalan dan warna dentin yang melapisi dibawahnya dan warna pada pulpa. Perubahan dalam warna dapat Ubersifat fisiologi dan patologi atau eksogenus dan endogenus Br U(Chandra dan Gopikrishna, 2014). ijaya Universitas Brawijaya Universitas

U2.3 rsitas Diskolorasi Gigi itas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas

Universita Masyarakat saat ini memiliki minat dan kesadaran yang Utinggi terhadap perawatan gigi di bidang estetik. Mereka bukan B hanya menginginkan kesehatan gigi, tetapi juga keinginan akan keindahan senyum. Hal ini menjelaskan bahwa tampilan gigi yang rapih dan warna yang cerah memiliki daya tarik yang tinggi. Diskolorasi gigi secara umum diartikan sebagai perubahan warna pada gigi. Perubahan yang dimaksud meliputi perubahan corak, Uwarna ataupun translusensi (Ghalib dan Ayuandyka, 2017). Universitas I

Warna gigi yang sehat ditentukan oleh faktor translusensi dan warna dari dentin yang dimodifikasi beberapa faktor seperti, warna dari email yang menutup permukaan mahkota translusensi dari email yang bervariasi dengan derajat kalsifikasi yang berbeda. Faktor ketebalan email juga berpengaruh. Lapisan email lebih tebal pada tepi oklusal/ insisal sebuah gigi dan lebih tipis pada bagian sepertiga servikal gigi. Hal ini menunjukkan bahwa warna gigi akan terlihat lebih gelap pada bagian sepertiga servikal dibandingkan pada setengah bagian dari mahkota gigi (Garg N dan Garg A, 2013).

perubahan warna Penyebab gigi secara diklasifikasikan menurut lokasi dari stain yaitu diskolorasi ekstrinsik dan intrinsik, namun terdapat penambahan internalised discoloration apabila diklasifikasikan lebih lanjut (Jennsen dan Tran, 2011). Perubahan warna ekstrinsik terjadi karena pengendapan pelikel pada permukaan gigi. Penggabungan senyawa dengan pelikel akan menghasilkan stain karena interaksi kimia pada permukaan gigi Stain intrinsik terjadi ketika struktur gigi ditembus oleh bahan berpigmen, biasanya terjadi selama perkembangan gigi sedangkan internalised discoloration adalah penggabungan noda ekstrinsik dalam substansi gigi setelah perkembangan gigi (Zyla, 2015). Nersitas B

Universita Diskolorasi gigi terjadi selama atau setelah pembentukan email dan dentin. Beberapa perubahan warna pada gigi muncul setelah fase erupsi gigi dan faktor penyebab yang lain adalah hasil



dari prosedur perawatan gigi. Diskolorasi gigi secara alami terjadi pada bagian permukaan email, sedangkan diskolorasi yang terjadi secara intrinsik akan menyebabkan perubahan hingga ke bagian dalam struktur gigi. Adakalanya diskolorisasi gigi juga digambarkan sebagai hasil dari ketidaksempurnaan pada email atau cedera traumatik pada gigi. Faktor iatrogenik juga dapat menyebabkan perubahan warna yang dihasilkan dari prosedur gigi tertentu (Walton dan Torabinejad, 2009).

Klasifikasi Diskolorasi Gigi

Gigi memiliki tiga lapisan berbeda; email yang menutupi mahkota, sementum akar pada permukaan akar dan lapisan dalam dentin di mahkota dan akar. Setiap perubahan yang terjadi pada struktur gigi, cenderung akan menyebabkan perubahan pada tampilan luar permukaan gigi yang disebabkan oleh perubahan sifat pemancar dan pantulan cahaya yang terjadi pada gigi (Jennsen dan Tran, 2011).

2.3.1.1 Diskolorasi Ekstrinsik

atau perubahan warna secara ekstrinsik Diskolorasi ditemukan pada permukaan luar gigi dan biasanya berasal dari faktor lokal seperti noda/ stain tembakau (Chandra dan Gopikrishna, 2014). Penyebab terjadinya stain ekstrik dapat diklasifikasikan menjadi dua vaitu:

- Stain ekstrinsik yang terbentuk langsung (direct extrinsic tooth staining): Perubahan warna gigi yang disebabkan Unilangsung oleh komposisi dari bahan pewarna yang Uniberinteraksi langsung dengan pelikel dan akan menghasilkan warna gigi yang sesuai dengan bahan tersebut. Penyebabnya bersifat multifaktorial dengan bahan kromogen yang terdapat pada makanan dan minuman yang dikonsumsi. Merokok dan mengunyah tembakau diketahui menyebabkan perubahan warna, begitu juga dengan teh dan kopi. Perubahan warna Un pada gigi yang terlihat diduga karena pengaruh dari senyawa polyphenol yang memberikan warna dalam makanan.
- Stain ekstrinsik yang terbentuk tidak langsung (indirect extrinsic tooth staining): Perubahan warna yang terjadi akibat interaksi kimia pada permukaan gigi. (Prathap et al.





awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijava awijaya awijaya awijaya awijaya awiiava awijaya awijaya awijaya awiiava awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awiiava

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Universitas Brawiia Gambar 2.3 Stain Akibat Pengunaan Tembakau

Universita Brawijaya



(Prathap *et al.*, 2013)

Gambar 2.4 Stain Akibat Penggunaan Chlorhexidine



(Prathap et al., 2013)

Manajemen perawatan dari stain ekstrinsik antara lain (Prathap et al., 2013).:

Univerlia Pola Makan dan Kebiasaan

Pewarnaan ekstrinsik yang disebabkan oleh makanan, minuman atau kebiasaan seperti mengunyah tembakau dan dirawat dengan perawatan gigi profilaksis Brawijaya merokok Universitas menyeluruh dan apenghentian dikonsumsi wimakanan dan Brawijaya minuman yang berhubungan dengan perubahan warna. Brawijaya Kebiasaan seperti mengunyah tembakan dan merokok dapat

juga diberhentikan untuk mencegah perubahan warna lebih lanjut.

awiiava

awijaya

2. Menyikat Gigi

Menyikat gigi dua kali sehari secara efektif dengan pasta gigi membantu mencegah pewarnaan ekstrinsik. Kebanyakan pasta gigi mengandung bahan abrasif, deterjen, dan agen anti-tartar Selain itu, kini beberapa pasta gigi mengandung zat pemutih gigi.

- 3. Pembersihan Gigi yang Dilakukan oleh Dokter Gigi Beberapa stain ekstrinsik dapat dibersihkan dengan ultrasonic cleaning dan pasta gigi profilaksis atau air-jet polishing dengan bubuk abrasif. Hal ini dapat mengikis email oleh karena itu, tidak disarankan penggunaan yang berulang.
- 4. *Ultrasonic* dan *Sonic Scalling*Suatu *scaller* yang digerakkan untuk menghilangkan deposit pada permukaan gigi. Energi yang ditimbulkan adalah getaran. Frekuensi getaran yang digunakan sekitar 25.000-40.000 Hz.

5. Selective Polishing

Manajemen perawatan dengan selective polishing hanya melibatkan penghapusan area yang memiliki stain saja. Dalam prosedur ini, gigi dipoles menggunakan prophylactic angle dan rubber cup dengan pasta untuk menghilangkan bakteri dan biofilm yang tersisa pada permukaan gigi. Menurut American Academy of Periodontology, pemolesan dengan pasta profilaksis dapat menghilangkan antara 0.6 hingga 4 µm permukaan email.

6. Pasta Profilaktik

Mengandung bahan abrasif, air, *humectants*, pemanis, perasa dan zat pewarna. Pasta gigi profilaksis tersedia dalam dua bentuk, bubuk kering yang harus diaplikasikan terlebih dahulu dengan campuran air dan dalam bentuk pasta poles.

Noda ekstrinsik yang berada di permukaan gigi dapat dihilangkan sepenuhnya dengan tindakan abrasif dan profilaksis yang dikendalikan oleh penggunakan teratur pasta gigi yang efektif. Beberapa diskolorasi ekstrinsik seperti diskolorisasi hijau yang dihubungkan dengan membrane nasmyth pada anak-anak, dan noda yang disebabkan teh dan tembakau, dapat dihilangkan dengan



awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awiiava

awiiava

awijaya awijaya awijaya

awiiava

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awiiava

awijaya awijaya awijaya skaling dan pemolesan pada waktu profilaksis gigi. Jenis lain dari diskolorasi ekstrinsik, seperti noda nitrat perak, hampir tidak dapat dihilangkan tanpa digerinda/ diasah karena stain menembus permukaan mahkota dan sukar dihilangkan hanya dengan bahan-bahan kimiawi saja (Chandra dan Gopikrishna, 2014).

2.3.1.2 Diskolorasi Intrinsik

Diskolorasi atau perubahan warna secara intrinsik terjadi setelah perubahan struktur komposisi atau ketebalan jaringan keras gigi. Sejumlah diketahui penyakit metabolik dan sistemik mempengaruhi pertumbuhan gigi dan sebagai akibatnya Umenyebabkan perubahan warna pada gigi. Penyakit sistemik yang merupakan penyebab terjadinya diskolorasi intrinsik antara lain, alpkaptonuria, congenital erythropoietic porphyria, congenital hyperbilirubinaemia, amelogenesis imperfecta dan dentinogeneis imperfecta. Obat-obatan seperti tetracycline dan ciprofloxacin juga ikut berperan (Jenssen dan Tran, 2011).

2.3.1.3 Internalised Discoloration

Terjadi karena gabungan dari diskolorasi gigi secara bawilaya ekstrinsik dan juga adanya kelainan dari perkembangan gigi. Defek perkembangan seperti *enamel hypoplasia* merupakan proses perubahan warna klasifikasi ini (Jenssen dan Tran, 2011).

Gambar 2.5 Internalised Discoloration



Univers(Ganganna, 2014) rsitas Brawijaya

Pemutihan gigi dan tooth bleaching adalah dua hal yang berbeda. Ketika "pemutihan gigi" menggunakan kata dasar "memutihkan" hal itu merupakan kata yang tercantum di berbagai macam produk pemutihan gigi yang dijual secara bebas. Pemutihan gigi pada dasarnya, hanya menghilangkan noda di permukaan email dan tidak mengubah warna genetik/ warna internal dari gigi (Haywood dan Boyleston, 2017). Dental bleaching merupakan teknik yang biasa digunakan dokter gigi untuk perawatan pemutihan gigi yang disesuaikan dengan jenis pewarnaan yang terjadi (Hendari, 2009).

2.3.1.5 Bahan Pemutih Gigi (Dental Bleaching)

Terdapat banyak bahan pemutih gigi yang saat ini tersedia, namun yang paling umum digunakan adalah hidrogen peroksida, sodium perborate, dan karbamid peroksida. Hidrogen peroksida dan karbamid peroksida yang terutama diindikasikan untuk pemutihan gigi secara ekstrakoronal, sedangkan natrium perborate digunakan untuk pemutihan secara intrakorona (Walton dan Torabinejad, 2009).

wijaya Un Menurut Walton dan Torabinejad, (2009). Macam-macam bahan yang digunakan dalam proses *bleaching* adalah:

- 1. Hidrogen Peroksida
 - Hidrogen peroksida merupakan oksidator kuat tersedia dalam berbagai kekuatan, tetapi pada konsentransi 30% hingga 35% merupakan kadar yang stabil. Superoxol dan perhydrol adalah jenis paling umum. Penggunaan hidrogen peroksida dengan konsentrasi tinggi harus ditangani dengan hati-hati karena memang memiliki sifat yang relatif tidak stabil, kehilangan oksigen dengan cepat, dan bisa meledak kecuali didinginkan dan disimpan dalam kondisi yang gelap dalam sebuah kontainer. Hidrogen peroksida juga merupakan bahan kimia kaustik yang mampu membakar jaringan pada tubuh.
 - 2. Sodium Perbora

Sodium perborate bersifat stabil ketika kering, tetapi dalam keadaan asam, terpapar udara hangat atau air akan menimbulkan sodium perborat terurai menjadi natrium metaborat, hidrogen peroksida dan oksigen. Berbagai jenis bentuk dari sodium perborate, *monohydrate*, *trihydrate*, dan *tetrahydrate*. Hal tersebut diklasifikasikan berdasarkan kandungan oksigen, yang menjadi penentu dari setiap jenis pemutihan gigi yang akan dilakukan. Sodium perborat lebih mudah dikontrol dan lebih aman daripada larutan hidrogen peroksida pekat oleh karena itu sodium perborat menjadi pilihan bahan untuk pemutihan gigi secara internal.

3. Karbamid Peroksida

Karbamid peroksida merupakan gabungan antara hidrogen peroksida dan urea dan dapat juga disebut urea hidrogen peroksida. Karbamid Peroksida mengandung unsur aktif (karbamid peroksida) dan unsur non aktif yaitu gliserin, *flavor*, phosphoric/ asam sitrat, trolamin, phenacetin, air, carbapol (polimer karboksimetilen) dan gliserin ditambahkan sebagai bahan yang berfungsi menambah kekentalan menjadi bentuk gel, mudah diaplikasikan dan mempunyai daya lekat pada gigi dalam waktu yang panjang serta memperlambat proses pelepasan oksigen dari karbamid peroksida.

4. Bahan Pemutih Lain

Di masa lalu, sodium peroxyborate monohydrate (Amosan), yang melepaskan lebih banyak oksigen daripada sodium perborate, direkomendasikan untuk pemutihan internal. Saat ini, penggunaan klinisnya kurang dijumpai. Sodium hipoklorit adalah cairan irigasi untuk saluran akar yang tersedia secara komersial sebagai home bleaching dengan konsentrasi 3% hingga 6%. Meskipun digunakan sebagai agen pemutih gigi, tidak direkomendasikan untuk pemutihan gigi secara rutin. Agen pemutih nonperoksida lainnya juga disarankan untuk penggunaan klinis namun, tidak efektif

BRAWIJAY

2.4 Kehilangan Mineral pada Email Gigi

Gigi permanen manusia dirancang untuk bertahan seumur hidup. Gigi merupakan jaringan terkeras dari tubuh manusia. Lingkungan sekitar gigi seperti saliva berperan sebagai stabilitas dan perlindungan gigi. Kombinasi dari dua peran ini sangat membantu mempertahankan gigi berfungsi seumur hidup. Namun, berbagai faktor dapat timbul sebagai penyebab dari hilangnya mineral pada gigi. Faktor-faktor yang termasuk adalah proses keausan seperti erosi yang disebabkan oleh asam dan atau trauma fisik seperti abrasi. Hilangnya mineral pada email gigi mengakibatkan perubahan kekasaran dan kekerasan pada gigi, bentuk, fungsi dan kualitas serta meningkatkan hipersensitiftas pada gigi.

Kehilangan mineral pada email gigi yang tidak disebabkan oleh karies umumnya digunakan untuk menggambarkan hilangnya jaringan keras pada gigi karena penyebab non-karies dan dianggap sebagai proses multifaktorial meliputi penyebab secara kimia dan didefinisikan sebagai proses mekanis mekanis. Abrasi menghilangkan jaringan keras secara berulang dari benda asing ke dalam rongga mulut dan bersentuhan dengan permukaan gigi. Lesi abrasi dapat terjadi pada semua gigi, tetapi umumnya muncul pada bagian servikal bukal dari gigi insisiv, kaninus dan premolar. Menyikat gigi terlalu bersemangat berperan dalam menimbulkan hipersensitifitas dentin dan juga keausan gigi (West dan Joiner, 2014). Karena itu, tampaknya pasta gigi memiliki potensi untuk menimbulkan goresan (stratches) karena proses abrasi (Pertiwi et al. 2017)

2.5 Pasta Gigi

2.5.1 Definisi

Aktifitas menyikat gigi secara mekanis menggunakan sikat gigi dan pasta gigi dapat secara efektif memperbaiki kebersihan rongga mulut atau *oral hygiene*. *Dentifrice* atau pasta gigi adalah zat yang digunakan dengan sikat gigi atau alat kebersihan mulut lainnya untuk membersihkan gigi, lidah, dan gingiva serta untuk memberikan efek terapi lainnya di rongga mulut. Istilah 'dentifrice' muncul dari kata 'dens' yang memiliki arti 'gigi' dalam Bahasa Indonesia dan 'fricare' yaitu 'menggosok.'

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijava

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

Terdapat berbagai jenis pasta gigi yang kini beredar di masyarakat. Namun, efek terapi utama dari penggunaan pasta gigi adalah penurunan prevalensi terjadinya karies yang terjadi melalui Brawijaya Uasimilasi Brfluoride Uion ske Bdalam a kristal it apatit. ij Selain ivuntuk Brawijaya menguatkan gigi dari pembentukan karies, pasta gigi juga mengurangi plak, kalkulus, memberikan rasa segar pada rongga mulut, menghilangkan halitosis dan menjaga kesehatan gingiva (Subramanian et al., 2017)

Kandungan Pasta Gigi

Pasta gigi terdiri dari bahan aktif dan inaktif. Semua bahan yang terkandung dalam pasta gigi harus kompatibel satu sama lain sehingga mendapatkan hasil yang efektif dan dapat diterima oleh konsumen (Subramanian et al., 2017). Pasta gigi pada umumnya mengandung bahan abrasif, bahan pelembab atau humectants, bahan Brawijaya pengikat, deterjen, bahan pengawet, bahan pewarna atau dan bahan Brawii pemberi rasa, air, dan bahan teraupetik yang meliputi anti plak dan kalkulus, anti hipersensitifitas pada dentin, dan juga anti halitosis (Vrani et al., 2004).

Tabel 2.1 Komposisi Pasta Gigi

JnivBahan Aktif	Fungsi	Contoh Iniversitas I
Bahan Abrasif (10-40%)	Membersihkan dan memoles permukaan gigi	Calcium carbonate, sodium bicarbonate, calcium pyrophospate
Bahan Pelembab (20-	Mempertahankan kelembapan pasta gigi	Glycerin, sorbitol, itas i mannitol iversitas i awijaya Universitas i
Bahan Pengikat Univers (1-2%) Ujaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Menjaga konsistensi dengan mencegah pemisahan <i>powder</i> dan <i>liquid</i>	Carboxymethylcellulose, polyethylene glycol
Jniv Air (5-30%) Jniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya Uni Universitas Brawijaya Uni	Sodium laurly sulfate, N- ersitas lauryl sodium ersitas
Deterjen (1-3%)	Menghasilkan busa Universitas Brawijaya Uni	Distilled water, deionized water
Bahan Perasa (1-2%)	Memberikan efek menyegarkan	Essential oil, menthol



Pengawet (2-	Menjaga kualitas	Alcohols, sodium
Iniversit 3%) awijaya	Univer pasta gigiava Uni	versitas Br benzoate niversitas
Pemanis (2-3%)	Un Memberikan rasa Uni	Sorbitol, glycerin, sodium
Jniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya Uni	versitas Br <i>saccharin</i> iversitas
Pewarna (2-3%)	Memberikan warna	ersitas Titanium oxide
Bahan	Memberikan efek	Sodium fluoride,
Teraupetik	terapi sesuai jenis	potassium nitrate,
Iniversitas Brawijaya	pasta gigi	triclosan, pyroposphates

Universitas Brawij (Subramanian *et al.*, 2017) versitas Brawijaya

2.5.2.1 Bahan Abrasif

Pasta gigi mengandung bahan abrasif sekitar 20% hingga 50%, umumnya berbentuk bubuk pembersih yang digunakan untuk abrading, grinding, dan polishing. Bahan abrasif mampu menghilangan plak dan stain yang melekat pada permukaan gigi sehingga menghasilkan permukaan gigi yang halus dan berkilau (Vrani et al., 2004). Kapasitas dari agen abrasif harus optimal, apabila kapasitas abrasif yang terkandung pada pasta gigi sangat minimal, maka aktifitas penghapusan deposit dan stain menjadi tidak efektif, begitupun sebaliknya, apabila kapasitas agen abrasif sangat tinggi, akan mengikis permukaan gigi dan menghasilkan keausan gigi (abrasi) yang tidak diinginkan (Subramanian et al., 2017).

Terdapat berbagai faktor yang menentukan tingkat abrasivitas dari suatu agen abrasif termasuk tingkat hidrasi; ukuran, kekerasan, bentuk dan konsentrasi partikelnya, sumber, serta kemurniannya (Hara dan Turssi, 2017). Penghapusan plak dan stain dengan kondisi abrasif yang minimal dikaitkan dengan pemilihan sikat gigi yang digunakan bersamaan dengan pasta gigi. Pemilihan sikat gigi menjadi penting karena kekakuan sikat gigi, tekanan serta frekuensi menyikat gigi juga dapat menjadi faktor penyebab terjadinya abrasi pada gigi (Hara dan Turssi, 2017). Contoh bahan abrasif yang biasa terkandung dalam pasta gigi adalah *calcium carbonate*, *dicalcium phosphate*, *hydrated alumina*, dan berbagai macam jenis *silica*.

2.5.2.2 Bahan Pelembab atau Humectants

Bahan pelembab yang terdapat pada satu *tube* pasta gigi sebanyak 20% hingga 35%. *Humectans* dan zat pengikat adalah bahan penting yang mampu menjaga konsistensi pasta gigi



awijava

awijaya

awijaya awijaya

awiiava

(Harsetyowati SA, 2014). Kedua bahan ini dikombinasikan dengan bahan pengawet untuk membentuk campuran kompleks yang disebut sebagai sistem humektan, yang memenuhi tujuan seperti menjaga Ukelembaban dalam pasta gigi dan juga mencegah pertumbuhan Brawijaya mikroorganisme. Humectans yang biasa digunakan adalah polyols (glycerin dan sorbitol) (Vrani et al., 2004).

2.5.2.3 Bahan Pengikat

Kombinasi dari bahan pelembab, pengikat dan pengawet mampu menjaga konsistensi pasta gigi. Bahan pengikat mencegah Upemisahan powder dan liquid ingredients da il meningkatkan Brawijaya viskoelastisitas dan bentuk yang sesuai dengan pasta gigi. Bahan pengikat yang paling banyak terkandung dalam pasta gigi adalah CMC atau sodium carboxymethylcellulose (Vrani et al., 2004).

2.5.2.4 **Deterjen**

Deterjen pada pasta gigi berfungsi menurunkan tegangan permukaan untuk melarutkan zat, mengemulsi atau melarutkan lemak dan membentuk busa sehingga pembuangan plak, debris dan sisa makanan menjadi lebih mudah (Harsetyowati SA, 2014). Penting bahwa penambahan deterjen dalam pasta gigi hanya sebanyak 1-3% sehingga tidak mengiritasi mukosa mulut. Deterjen yang paling umum digunakan adalah sodium lauryl sulfate. Namun pada penelitian ditemukan sodium lauryl sulfate menyebabkan peningkatan iritasi mukosa mulut pada pengguna yang mengalami aphthous ulcer yang berulang. Untuk itu, produsen telah memproduksi pasta gigi yang tidak mengandung sodium lauryl sulfate (Vrani et al., 2004).

U2.5.2.5 Bahan Pengawet s Brawijaya Universitas Brawijaya

tas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universita Bahan va pengawet Bradapat Unimencegah wija pertumbuhan Umikroorganisme adil pasta agigi. Bahan pengawet yang umumnya Braw digunakan adalah sodium benzoate, methylparaben ethylparaben ersitas Brawijaya Universitas Brawijaya



2.5.2.6 Bahan Pewarna dan Pemberi Rasa

Umumnya pasta gigi diberi bahan pewarna agar memberikan penampilan yang menarik. Bahan pewarna yang terkandung dalam pasta gigi diklasifikasikan berdasarkan Colour Index (CI) yang ditetapkan oleh Society of Dyers and Colourists and the American Association of Textile Chemists and Colourists. Titanium dioxide sering ditambahkan ke dalam kandungan pasta gigi untuk memberikan hasil pasta yang bewarna putih.

Bahan pemberi rasa mampu menghilangkan bau dan rasa tidak enak yang berasal dari bahan baku yang terkandung dalam pasta gigi. Pemberi rasa juga memberikan efek yang menyegarkan. Kombinasi minyak esensial yang tidak larut dalam air, seperti spearmint, peppermint, eucalyptus dan mentol sering digunakan sebagai zat penyedap dalam pasta gigi dan obat kumur. Bahan ini dilarutkan dan didispersikan oleh deterjen (Vrani et al., 2004).

2.5.2.7 Bahan Teraupetik

Bahan terapi biasanya merupakan salah satu kandungan yang erstas Brawijaya ada pada pasta gigi. Kebanyakan pasta gigi saat ini menggunakan erstas Brawijaya fluoride untuk mencegah karies. Terdapat juga perkembangan pasta erstas Brawijaya gigi yang memberikan efek anti plak dan kalkulus, serta efek untuk erstas Brawijaya mencegah terjadinya gingivitis (Vrani et al., 2004).

2.5.2.8 Anti Karies

1. Fluoride

Fluoride dianggap sebagai agen penghambat karies yang paling efektif, dan hampir semua pasta gigi saat ini mengandung fluoride dalam satu bentuk atau lainnya. Bentuk paling umum adalah natrium fluorida (NaF), tetapi bentuk mono-fluoro-fosfat (MFP) dan stannous fluoride (SnF) juga digunakan. Jumlah fluoride dalam pasta gigi biasanya berkisar 0,10-0,15%. Penambahan fluoride dapat memperkuat email dengan cara membuatnya resisten terhadap asam dan menghambat mikroorganisme yang menghasilkan asam.

2. Xylito



3. Calcium/ Phospate

Kandungan kalsium dan fosfat akan meningkatkan konsentrasi ion dalam rongga mulut. Bahan ini mampu meningkatkan remineralisasi.

4. Sodium Bicarbonate

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sodium bicarbonate adalah salah satu komponen saliva yang mampu menciptakan lingkungan yang buruk bagi pertumbuhan bakteri. Sodium bicarbonate dapat mengurangi jumlah Streptococcus sobrinus dan Streptococcus mutans, hal ini menjadi mungkin untuk mencegah terjadinya karies karena sifatnya yang dapat mengurangi kelarutan email dan meningkatkan proses remineralisasi (Vrani et al., 2004).

2.5.2.9 Anti Plak

1. Sodium Lauryl Sulfate (SLS)

Bahan ini dapat menghambat enzim yang dihasilkan oleh
Streptococcus mutans. Hal ini memperlambat terjadinya
sita pertumbuhan plak.

2. Triclosan

Triclosan merupakan agen non-ionic chlorinated phenolic dengan kualitas antiseptik. Triclosan efektif dalam melawan bakteri gram-positif spektrum luas dan sebagian besar bakteri gram-negatif. Bahan ini juga efektif terhadap mycobacterium dan bakteri anaerob serta jamur. Studi klinis juga menunjukkan bahwa triclosan mampu menruangi iritasi mukosa oral yang disebabkan oleh sodium lauryl sulfate

3. *Metal-ions*Ion logam yang paling banyak digunakan dalam bidang kedokteran gigi adalah *zinc* (Zn²⁺) dan *stannous* (Sn²⁺).
Penelitian menunjukkan bahwa logam-logam ini memiliki



awiiava

menghambat pembentukan plak dan enzim yang dihasilkan Uni oleh bakteri (Vrani et al., 2004). Ijaya Universitas Brawijaya

Un Pyrophosphate dan Zinc-ions. Kedua bahan ini memiliki awiefek Unanti taskalkulus. U Pyrophosphate va mampuas menghambat pembentukan kalkulus di supragingiva (Vrani et al., 2004).

2.5.2.11 Anti Hipersensitivitas

Potassium salts diduga menghalangi aksi potensial pada saraf interdental. Diklaim bahwa garam kalium dalam sediaan pasta gigi meningkatkan konsentrasi ion kalium di sekitar saraf pulpa, dan dengan demikian mendepolarisasi saraf. Hal Ini menghambat respon saraf respon dari rangsangan yang berbeda (Vrani et al., 2004).

2.5.2.12 Anti Halitosis

Halitosis disebabkan oleh retensi bakteri aerob gram negatif pada rongga mulut. Bakteri menggunakan asam amino yang mengandung sulfur sebagai substrat dalam pembentukan senyawa yan mengandung volatile sulphur. Volatile sulphur copound menghasilkan bau yang tidak sedap. Zinc-ions bekerja dalam ersitas menghambat produksi Volatile sulphur compound di rongga mu (Vrani et al., 2004).

Klasifikasi Pasta Gigi

Pasta gigi diklasifikasikan berdasarkan karakteristik f yang terkandung dalam pasta gigi.

2.5.3.1 Pasta Gigi untuk Mencegah dan Merawat Karies

Pasta gigi yang digunakan sebagai sumber fluoride memiliki kemampuan terbaik dalam menghambat perkembangan karies (19-27% terjadi reduksi karies). Pasta gigi jenis ini akan membantu mekanisme remineralisasi pada email. Mengurangi faktor etimologi seperti pengendalian plak dan biofilm dari bakteri sangat penting untuk dijadikan prinsip utama dalam perawatan karies. Prinsip yang





kedua adalah penggunaan fluoride untuk meningkatkan terjadinya proses remineralisasi. Dua prinsip ini tercapai dengan penggunaan pasta gigi yang mengandung fluoride (Maldupa et al., 2012).

2.5.3.2 Pasta Gigi untuk Mencegah dan Merawat Penyakit

Universitas Pawijaya Universitas Brawijaya

∪ Periodontal

Bakteri dalam plak merupakan penyebab utama gingivitis dan periodontitis. Terdapat dua aturan utama untuk mencegah penyakit periodontal. Pertama, menghilangkan plak secara teratur, sehingga mencegah pertumbuhan biofilm dalam rongga mulut dan mencegah pertumbuhan bakteri, sehingga menghambat pembentukan plak dan karang gigi. Untuk mencegah pertumbuhan bakteri produsen pasta menambahkan berbagai antiseptik gigi antibakteri dalam pasta gigi seperti triclosan, chlorhexidine, hydrogen peroxide, baking soda, povidine iodine, zinc citrate dan lainnya (Maldupa et al., 2012).

2.5.3.3 Pasta Gigi Desensitisasi

Penggunaan pasta gigi desensitisasi merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk meredakan gigi yang mengalami hipersensitivitas. Hipersensitifitas merupakan kondisi klinis yang menggambarkan rasa sakit yang tajam, singkat dan terlokalisir, serta tidak spontan dan timbul saat ada stimuli yang merangsang seperti stimuli kimia, termal dan mekanik. Kondisi ini disebabkan karena kondisi resesi gingiva akibat paparan pada tubulus dentin dan bisa juga terjadi saat kondisi kehilangan email (Aulia et al., 2018; Utami dan Komara, 2015).

Pasta gigi desensitisasi berperan untuk menutup tubulus dentin, maupun menghambat impuls saraf. Kandungan pasta gigi desensitisasi yang saat ini diproduksi mengandung hidroksiapatit dan NovaMin (kalsium sodium phosposilikat). Pasta gigi dengan kandungan hidroksiapatit akan menutup tubulus dentin dengan proses remineralisasi pada dentin yang mengalami demineralisasi (Mulya et al., 2016)

2.5.3.4 Pasta Gigi Whitening dan Bleaching sitas Brawijaya

Prinsip kerja utama dari pasta gigi *whitening* dan *bleaching* adalah penghapusan plak baik secara mekanik maupun kimiawi. Namun, pada beberapa pasta gigi terdapat bahan kimia tambahan yang memberikan efek pemutihan pada gigi. Oleh karena itu, terdapat dua subklas; pasta gigi *whitening* pasta gigi *bleaching* (Maldupa *et al.*, 2012). Bukti sampai saat ini menunjukkan bahwa keberhasilan penghilangan stain ekstrinsik merupakan peran dari bahan abrasif yang terkandung dalam pasta gigi *whitening* (Joiner, 2010).

2.5.3.5 Pasta Gigi untuk Kondisi Spesifik

Beberapa produsen pasta gigi mengklaim bahwa mereka memproduksi jenis pasta gigi yang diperlukan untuk perawatan di kondisi yang lebih spesifik. Jenis pasta gigi ini, sebenarnya tidak masuk kedalam klasifikasi pasta gigi yang sudah disebutkan sebelumnya. Contohnya adalah pasta gigi khusus untuk kondisi xerostomia (Maldupa *et al.*, 2012).

2.6 Pasta Gigi Whitening

Penampilan dari gigi merupakan suatu hal yang penting bagi pasien, khususnya penampilan dari warna gigi (Susanto *et al.*, 2018). Warna gigi adalah salah satu faktor yang paling signifikan dan mempengaruhi estetika (Usman, 2014). Dengan menghilangkan plak dan stain, warna gigi akan pulih sesuai warna aslinya. Plak dapat dihilangkan oleh bahan abrasif yang terkandung dalam pasta gigi dan oleh enzim dari bahan kimia pasta gigi yang menempel pada protein dalam pelikel (Maldupa *et al.*, 2012).

2.6.1 Pasta Gigi Whitening dengan Bahan Abrasif

Kinerja pasta gigi jenis ini didasarkan pada ukuran dan kekerasan molekul dari bahan abrasif yang lebih kuat daripada molekul dari stain. Hasilnya, stain dapat dihilangkan. Secara keseluruhan, proses pembersihan dipengaruhi oleh kekerasan, ukuran



awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awiiava

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awiiava

awiiava

awijaya

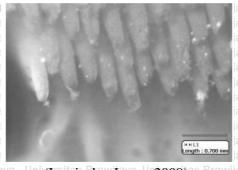
bentuk dan konsentrasi partikel dari bahan abrasif dan tekanan yang digunakan dalam menyikat gigi.

Pasta gigi whitening pada umumnya memiliki tingkatan RDA sedang (60-100) atau RDA tinggi (>100). Silica dioxide, hydrated silica dioxide, calcium carbonate, calcium phosphate dihydrate, calcium pyrophosphate, alumina oxide, perlite (70-75% silica dioxide) dan sodium bicarbonate adalah bahan-bahan abrasif yang terkandung dalam pasta gigi whitening yang bersamaan dengan sikat gigi akan menghilangkan stain ekstrinsik tanpa mengubah warna asli dari gigi. Pasta gigi whitening hanya efektif pada bagian gigi yang mudah dijangkau dengan sikat gigi, oleh karena itu efeknya kecil pada bagian proksimal gigi dan area didekat garis gusi (Maldupa et al., 2012).

2.6.2 Mekanisme Kerja Pasta Gigi Whitening

Bahan abrasif yang terkandung dalam pasta gigi memiliki kemampuan untuk membersihkan dan memoles permukaan gigi dari stain ekstrinsik, sehingga menghasilkan permukaan email yang halus dan berkilau. Kapasitas bahan abrasif pada pasta gigi harus optimal. Apabila kapasitas bahan abrasif terlalu rendah, maka tidak akan efektif, begitu pula jika terdapat kapasitas yang terlalu tinggi, akan menyebabkan abrasi pada gigi. Komponen abrasif pada pasta gigi harus memadai untuk menghilangkan stain, tetapi tidak sampai merusak struktur gigi (Subramanian *et al.*, 2017). Gambar 2.6 menunjukkan bagaimana partikel silika sebagai bahan abrasif berinteraksi dengan filamen pada sikat gigi (Lewis dan Joyce, 2006).

Gambar 2.6 Photomicrograph Partikel Silika



(Lewis dan Joyce, 2009)

BRAWIJAYA

awii24a awiiava Gambar 2.7 Mekanisme Interaksi Partikel Abrasif dan Filamen Sikat Gigiviiava Universitas Brawijaya awijaya awijaya Mekanisme 2-Body Abrasive Suatu permukaan awijaya awijaya Debris awijaya Partikel abrasif terperangkap dalam awijaya filamen sikat gigi. awijaya awijaya Debris Bahan awijaya Abrasi (Yusoff dan Jamaludin, 2011) awijaya Mekanisme 3-Body Abrasive awijaya awiiava awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awiiava

awijaya awijaya awijaya

sebagai dianggap peran utama terjadinya abrasi gigi yang disebabkan oleh gaya friksi dari partikel abrasif (Lewis dan Joyce, 2006). Dalam proses terjadinya abrasi, Brawi Ubahan a partikely yang eterperangkap a pada e filamen emengenai edan Brawijaya menggores (menghasilkan stratches) pada permukaan email (Lewis dan Joyce, 2006; Hara dan Tursi, 2017). Goresan yang dihasilkan ini akan menyebabkan hilangnya mineral pada permukaan email gigi. Hilangnya mineral pada permukaan email akan menyebabkan perubahan berupa peningkatan kekasaran permukaan (Pertiwi et al., 12017).as Brawijava

Universita Kemampuan partikel abrasif dalam menjalankan mekanisme ini bergantung pada kekerasan, bentuk, ukuran dan konsentrasi. Sedangkan keparahan abrasi terjadi karena pengaruh tekanan, durasi, frekuensi menyikat gigi, dan pemilihan bulu sikat serta kekakuan filamen yang terdapat pada sikat gigi. Dalam studi ini dihasilkan bahwa calcium carbonate memiliki tingkatan abrasivitas yang lebih rendah dibandingkan dengan *hydrated silica* (Hara dan Tursi, 2017).

Pasta Gigi Charcoal $\cup 2.7$

Penggunaan pasta gigi charcoal kini menjadi popular. Hal ini sudah ada sejak zaman Yunani Kuno yang menggambarkan penggunaan activated charcoal untuk menjaga kebersihan gigi. Penggunaan activated charcoal sudah dilakukan di berbagai belahan Brawijaya dunia termasuk Inggris, Italia, Kamerun, Nigeria, Tanzania, Republik Senegal, Bangladesh, India, dan Malaysia (Brooks et al., 2017).

Gambar 2.8 Charcoal sebagai Dentifrice



(Brooks et al., 2017)



Arang aktif atau *activated charcoal* merupakan bahan berpori yang dapat menghisap kotoran disekitarnya. Pada dasarnya, permukaan berpori pada arang aktif akan menarik plak dan stain, hal ini yang mengakibatkan permukaan email menjadi tampak bersih. Ketika digunakan, arang aktif akan membuat mulut tampak dan terasa kotor, namun akan hilang ketika dibilas dengan air bersih. Hal ini yang menyebabkan gigi terasa sangat halus dan bersih.

Arang aktif hanya akan bekerja di permukaan gigi untuk menghilangkan noda yang dapat mengikat, terutama yang disebabkan karena minuman seperti kopi dan teh. Hal ini terjadi karena arang aktif menciptakan sifat penyerapan yang memungkinkannya untuk menarik noda akibat makanan dan minuman dari permukaan gigi. Arang aktif tidak akan bekerja pada gigi yang telah berubah warna karena obat-obatan seperti antibiotik atau masalah lainnya terkait perubahan warna internal (Panda et al., 2018).

2.7.1 Mekanisme Kerja Pasta Gigi Charcoal

Charcoal atau arang aktif adalah suatu karbon yang mempunyai kemampuan daya serap yang baik terhadap anion, kation, dan molekul dalam bentuk senyawa organik dan anorganik, baik berupa larutan maupun gas. Arang aktif mempunyai struktur berupa jaringan berpilin dari lapisan-lapisan karbon yang tidak sempurna, yang dihubungsilangkan oleh suatu jembatan alifatik. Luas permukaan, dimensi dan distribusi atom-atom karbon penyusun struktur arang aktif sangat tergantung pada bahan baku, kondisi karbonasi dan proses aktivasinya. Susunan atom-atom karbon pada arang aktif terdiri atas pelat-pelat heksagonal (Lempang, 2014).

Ukuran pori arang aktif dibagi ke dalam tiga kategori, yaitu makropori, mesopori dan mikropori. Makropori memiliki diameter > 50 nm, mesopori memiliki diameter 2-50 nm, sedangkan mikropori memiliki diameter kurang dari < 2 nm (Ibrahim *et al.*, 2014). Distribusi ukuran pori merupakan parameter yang penting dalam hal kemampuan daya serap arang aktif terhadap molekul yang ukurannya bervariasi. Disamping distribusi pori, bentuk pori merupakan parameter yang khusus untuk kemampuan daya serap arang aktif (Lempang, 2014).

BRAWIJAY.



awijaya

awijaya

awiiava

awijaya

awijaya

awiiava

awijaya

Daya serap arang aktif merupakan suatu akumulasi atau terkonsentrasinya komponen di permukaan/ antar muka dalam dua fasa. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi daya serap arang Braw Uaktif yaitu sifat arang aktif, sifat komponen yang diserapnya, sifat Braw larutan dan sistem kontak. Daya serap arang aktif terhadap komponen-komponen yang berada dalam larutan atau gas disebabkan oleh kondisi permukaan dan struktur porinya. Bila ke dua fasa saling berinteraksi, maka akan terbentuk suatu fasa baru yang berbeda dengan masing-masing fasa sebelumnya. Hal ini disebabkan karena adanya gaya tarik-menarik antar molekul, ion atau atom dalam ke dua fasa tersebut. Gaya tarik-menarik ini dikenal sebagai gaya Van der Walls (Lempang, 2014)...

Pada kondisi tertentu, atom, ion atau molekul dalam daerah antar muka mengalami ketidakseimbangan gaya, sehingga mampu menarik molekul lain sampai keseimbangan gaya tercapai (Lempang, 2014). Hal ini yang menyatakan bahwa daya serap atau adsorbsi terhadap zat warna dan bau (Polii, 2017) yang diyakini mampu menyerap plak dan noda pada permukaan email gigi dan memberikan kesan warna yang lebih terang pada email gigi.

Studi penelitian oleh Pertiwi et al., (2017) didapatkan hasil bahwa penggunaan pasta gigi charcoal menyebabkan timbulnya goresan (stratches) pada permukaan email yang berakibat hilangnya mineral pada email gigi. Penggunaan pasta gigi charcoal juga menghasilkan perubahan berupa peningkatan kekasaran permukaan karena pasta gigi charcoal mengandung bahan abrasif seperti silica dan hydrated silica dan bahan tambahan seperti charcoal (arang aktif) atau karbon. Pada pengamatan visual, warna pasta gigi charcoal identik dengan warna hitam, partikel charcoal berbentuk bintang atau biasa disebut dengan "fractal shaped" .Dapat disimpulkan bawah bentuk partikel dapat mempengaruhi perubahan kekasaran permukaan pada email gigi (Pertiwi et al., 2017). Brawijaya

2.7.2 Efek Samping sebagai *Dentifrice*

Menurut ADA (*American Dental Association*), tidak ada bukti yang dapat menunjukkan bahwa arang aktif efektif dan dapat memberikan dampak baik terhadap rongga mulut. Kejelasan mengenai keamanan penggunaan arang aktif juga belum dapat dipastikan secara benar terhadap gigi dan gingiva. Sebuah tinjauan literatur ADA (*American Dental Association*) juga menemukan bukti yang sebenarnya dinilai kurang cukup untuk menjelaskan efek samping yang buruk akibat penggunaan arang aktif, para penulis mempertanyakan keamanan penggunaan arang aktif kepada pengguna aktif *charcoal powder* dan mereka menemukan bahwa partikel arang mungkin saja tertanam didalam jaringan gusi dan menghasilkan garis kebiruan di dekat margin gingiva hingga menyebabkan terjadinya resesi jaringan pada gusi (Haywood dan Boyleston, 2017). Jika menggunakan arang aktif terlalu sering, gigi akan terasa lebih sensitif dan merusak email karena sifatnya yang abrasif (Brooks *et al.*, 2017).

2.8 Metode Evaluasi Partikel Abrasif dalam Pasta Gigi

Pasta gigi yang abrasif dapat mempercepat laju perkembangan terjadinya abrasi gigi. Oleh karena dasar minat yang besar dari klinisi dan produsen pasta gigi dalam uji tingkat abrasivitas dari suatu pasta gigi, terdapat metode yang telah dikembangkan lebih dari 50 tahun dan dikenal sebagai radioactive atau relative dentine abrasivity (RDA) dan radioactive atau relative enamel abrasivity (REA) yang merupakan uji standar oleh ISO (International Organization for Standardization).

Uji ini merupakan indikator tingkat abrasivitas dari bahan abrasif yang terkandung dalam sebuah pasta gigi. Nilai standar yang diberikan adalah 100 untuk RDA dan 10 untuk REA (Hara dan Tursi, 2017). Semakin tinggi nilai RDA, semakin besar pula potensi terjadinya abrasi pada email dan dentin. Pasta gigi *whitening* pada umumnya memiliki tingkatan RDA sedang (60-100) atau RDA tinggi (>100) (Maldupa *et al*, 2012).

Tabel 2.2 Tabel Nilai RDA dari Beberapa Pasta Gigi

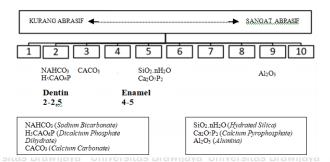
ersitas Brawija Pasta Gigitas Brawijaya	Nilai RDA
ersitas BravColgate Regular Brawijaya	Universitas B68vijaya Univer
ersitas Brawi Colgate Totals Brawijaya	
ersitas Brawija Sensodynėtas Brawijaya	Universitas B79vijaya Univer
Close up	Universitas Bigovijaya Univer
Pepsodent complete care	Universitas B80 vijava Univer
FDA upper limit Brawijaya	Universitas 200 java Univer
ersitas Bra ADA upper limit	Universitas E250ijaya Univer

(Subramanian et al., 2017) as Brawijaya

dengan menggunakan profilometri namun dengan mempertimbangkan biaktor perilaku pengguna pasta gigi, kimia dan fisik, mekanis serta biologis dari pasta gigi yang digunakan (Hara dan Tursi, 2017).

Pada tahun 1812, Mohs mengusulkan skala pengukuran kekerasan bahan abrasif dengan nilai 1 hingga 10. Nilai 1 merupakan skala yang paling kecil dan menggambarkan keadaan yang paling soft dan nilai 10 menggambarkan keadaan yang paling kasar. Skala diatas menjelaskan hubungan antara kekerasan dari struktur gigi dan bahan abrasif dari pasta gigi. Bahan abrasif yang memiliki skala terbesar, sangat efektif dalam menghilangkan stain ekstrinsik, namun berpotensi menyebabkan abrasi pada gigi yang berkaitan dengan terjadinya hipersensitivitas (Subramanian et al., 2017). Untuk skala kekerasan Mohs, charcoal (arang aktif) memiliki nilai 2-3 (Partlan et al., 2015).

Gambar 2.9 Nilai Kekerasan dari Berbagai Bahan Abrasif



U (Subramanian *et al.*, 2017) Brawijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

2.9 Metode Pengukuran Kekasaran pada Permukaan Email

Kekasaran permukaan dapat diuji dengan berbagai cara mulai dari Tactile Method (Profile measurement), Focus Variation (Areal measurement), Fringe Projection (Areal measurement), Confocal Laser Scanning (Areal measurement), dan beberapa metode lainnya. Menurut Prasetyo (2015), persamaan kekasaran aritmatis, yaitu:

wijaya Universitas Brawijaya

$$Ra = \frac{1}{l} \int_0^l |z(x)| dx$$

Weterangan:

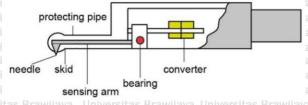
Ra = Rata-rata kekasaran aritmatika

l = length

z = altitude

Tactile Method merupakan metode pengukuran kekasaran yang paling sederhana dan sering digunakan dalam perindustrian. Pada metode ini, stylus yang berbentuk jarum khusus akan melintasi permukaan object dan akan menunjukkan nilai kekasaran permukaan (Prasetyo, 2015). Permukaan yang tidak rata akan menyebabkan stylus bergerak (Fenny, 2015). Nilai kekasaran permukaan dapat dihitung menggunakan persamaan (1) (Prasetyo, 2015).

Gambar 2.10 Skematik dari Sistem Pengukuran Tactile Method iversitas Brawijaya



Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijava

awijaya awijaya awijaya awijaya

awiiav

awijay

awijay

awijay

awiiav

awijay

awijay

awijay

awijay

awijay awijay

awijaya awiiava

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

wijaya Universitas Brawijaya Universitas Bra

awijaya 3.1 nivers Kerangka Konsep Penelitian ya Universitas Brawijaya

Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian

Penyikatan dengan Pasta Gigi

Pasta Gigi

Pasta Gigi Charcoal

Hydrated silica, calcium carbonate, perlite, sebagai bahan abrasif

Hydrated silica dan charcoal sebagai bahan abrasif

Kekerasan partikel (Skala Mohs):

- a) hydrated silica 5-7
- b) calcium carbonate 2-3
- c) *perlite* 5,5-7

Bentuk partikel:

Universitas

- a) hydrated silica dan calcium carbonate adalah spherical dan symmetrical
- b) perlite yaitu sharp cutting edge

Ukuran partikel:

- a) hydrated silica 8-10 µm
- b) perlite 20-25 µm
- c) calcium carbonate 2-7 µm

Kekerasan partikel (Skala Mohs):

- a) hydrated silica 5-7
- b) charcoal 2-3

Bentuk partikel:

AB

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

- a) *hydrated silica* yaitu *spherical* dan symmetrical
 - charcoal berbentuk *fractal* shaped

Ukuran partikel : charcoal 2-20 um

Interaksi dari tiga bahan abrasif yang berbeda menghasilkan kekasaran permukaan pada email gigi yang lebih besar Interaksi dari dua bahan abrasif yang berbeda menghasilkan kekasaran permukaan pada email gigi yang besar

Universitas Braw yaya Universitas
Universit
Abrasif
Versitas

Abrasif >>

Peningkatan Kekasaran Permukaan >>

Peningkatan Kekasaran Permukaan >>

BRAWIJAYA

versitas Brawijava Univers

Dari bagan diatas dapat dijelaskan terdapat berbagai macam produk pasta gigi yang memiliki formula untuk meningkatkan penghilangkan stain ekstrinsik. Penelitian ini menggunakan dua jenis pasta gigi diantaranya yaitu, pasta gigi whitening dan pasta gigi charcoal. Kedua jenis pasta gigi tersebut tentunya memiliki komposisi bahan abrasif yang berbeda.

Pasta gigi whitening memiliki empat macam kandungan bahan abrasif seperti hydrated silica, calcium carbonate dan juga perlite. Hydrated silica memiliki nilai skala kekerasan Mohs sebesar 5-7, calcium carbonate memiliki nilai berskala 2-3 sedangkan perlite memiliki nilai berskala 5,5-7. Semakin tinggi nilai skala kekerasan yang dimiliki bahan abrasif, akan menghasilkan peningkatan kekasaran permukaan yang tinggi. Hydrated silica dan calcium carbonate memiliki bentuk partikel yang spherical dan symmetrical, sedangkan perlite memiliki bentuk partikel menyerupai kaca yang bertepi tajam. Semakin tajam bentuk partikel dari bahan abrasif, akan menghasilkan peningkatan kekasaran permukaan yang tinggi pula. Faktor lain yang menjadi penyebab adalah ukuran partikel dari bahan abrasif. Hydrated silica memiliki ukuran sebesar 8-10 µm, calcium carbonate memiliki ukuran sebesar 2-7 µm, sedangkan perlite memiliki ukuran sebesar 20-25 µm. Semakin besar ukuran partikel dari bahan abrasif, akan menghasilkan peningkatan kekasaran permukaan yang tinggi.

Pasta gigi *charcoal* memiliki dua macam kandungan bahan abrasif seperti *hydrated silica* dan *charcoal powder. Hydrated silica* memiliki nilai skala kekerasan Mohs sebesar 5-7 sedangkan *charcoal powder* memiliki nilai berskala 2-3. *Hydrated silica* memiliki bentuk partikel yang *spherical* dan *symmetrical* sedangkan *charcoal powder* berbentuk *fractal shaped. Hydrated silica* memiliki ukuran sebesar 8-10 µm, namun *charcoal powder* memiliki ukuran sebesar 2-20 µm.

Selain kekerasan, bentuk dan ukuran partikel dari bahan abrasif, as interaksi partikel dari ketiga bahan abrasif pada pasta gigi whitening akan mendukung terjadinya peningkatan kekasaran permukaan email sa yang lebih besar dibandingkan dengan interaksi partikel dari kedua bahan abrasif pada pasta gigi charcoal.

Berdasarkan penjelasan dari bahan abrasif yang terkandung pada kedua pasta gigi diatas, didapatkan bahwa penggunaan pasta gigi whitening akan menghasilkan peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi yang lebih besar apabila dibandingkan dengan penggunaan pasta gigi charcoal.

awijaya Univ awijaya**3.2**niv

wijaya Univer Hipotesis penelitian adalah peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi akibat penggunaan pasta gigi whitening lebih besar dibandingkan dengan pasta gigi charcoal. awijaya awijaya awijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya awijaya awiiava awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

Hipotesis Penelitian

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universi33 Brawijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijava

awijaya

awiiava

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awiiava

awiiava

awijaya

BAB IV METODE PENELITIAN

U4.1 rsitas Rancangan Penelitian awijaya Universitas Brawijaya

Penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan rancangan *Pre and Post Test Control Group Design*.

Rancangan desain ini terdiri tiga kelompok yang dipilih secara random dan kemudian akan diberi perlakuan (*pre-test*) untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Sugiyono, 2010).

4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

4.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di

- a) Laboratorium Perlakuan dan Pengujian Bahan Fakultas Brawijaya Teknik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang.
- b) Laboratorium Metrologi Industri Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.
- c) Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- d) Laboratorium Famasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

4.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 7- November 2019.

U4.3 Isita Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah gigi premolar permanen rahang atas dengan waktu 6 (enam) bulan pasca ekstraksi kurang lebih enam bulan yang diperoleh dari beberapa klinik pratik dokter gigi, puskesmas dan rumah sakit, dengan kriteria berikut

- 1) Kriteria Inklusi
 - 1. Unsur gigi permanen premolar permanen rahang atas

- 2. Gigi yang dicabut tetapi mahkota gigi baik dan utuh (tidak ada karies, tidak atrisi, tidak abrasi, dan tidak erosi
- Universitas Brawijaya Gigi tidak ada tambalan atau tidak terdapat ersitas Braw Universitas Brawijaya restorasi as Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Braw
- Universitas Brawi 4. Unsur gigi bebas dari fraktur dan retak
- Universitas Braw 5. Gigi yang dicabut karena alasan ortodontik
 - 2) Kriteria Ekslusi
 - 1. Pada saat penelitian berlangsung unsur gigi retak atau fraktur
 - 2. Gigi yang terdapat struktur anomali pada struktur email
 - 3. Gigi yang pernah mengalami proses *dental* ersitas *bleaching* Universitas

Sampel berupa gigi premolar dan merupakan kelompok BBT (Bahan Biologis Tersimpan). Pengambilan, penggunaan dan penyimpanan BBT harus mengikuti peraturan etik dan sudah mendapat persetujuan ilmiah dan persetujuan etik (Darwin, 2014).

4.3.1 Pengulangan Sampel

Perhitungan sampel dihitung dengan menggunakan rumus Federer (Wahyuningrum dan Probosari, 2012):

Universitas (p-1) (n-1)
$$\geq 15$$
Universitas (3-1) (n-1) ≥ 15
Universitas $2(n-1)$ ≥ 15
Universitas $2(n-1)$ ≥ 15
Universitas $2n-2$ jaya Universitas ≥ 15

Universitas nrawijaya Universi≥ 8,5 a(dibulatkan menjadi 10) a

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Keterangan: iversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
Universitas p = jumlah perlakuan rawn = jumlah sampel vijaya

Setelah dilakukan perhitungan, maka jumlah sampel minimum yang digunakan dalam penelitian ini adalah 9 (sembilan)

awijaya awiiava

namun diambil nilai menjadi 10 sampel pada setiap kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, sehingga total sampel yang akan u digunakan sebanyak 30 sampel.awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

mpok Sampel
Disikat dengan air suling (distilled water) selama 4 menit 40 detik (asumsi lama penyikatan sama dengan penggunaan 1 bulan) dan 14 menit (asumsi lama penyikatan sama dengan penggunaan 3 bulan)
Disikat dengan pasta gigi whitening selama 4 menit 40 detik (asumsi lama penyikatan sama dengan penggunaan 1 bulan) dan 14 menit (asumsi lama penyikatan sama dengan penggunaan 3 bulan)
Disikat dengan pasta gigi charcoal selama selama 4 menit 40 detik (asumsi lama penyikatan sama dengan penggunaan 1 bulan) dan 14 menit (asumsi lama penyikatan sama dengan penggunaan 3 bulan)

Variabel Penelitian

U4.4.1 tas Variabel Bebas sitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Variabela bebas sipada a penelitianar ini sadalahya pasta ergigi Brawijaya whitening yang mengandung hydrated silica, calcium carbonate, Brawllaya perlite sebagai bahan abrasif dan pasta gigi charcoal yang mengandung hydrated silica dan charcoal sebagai bahan abrasif.

awijaya awijaya awijaya awijava

awijaya

awijaya

Variabel bebas lainnya pada penelitian ini adalah periode waktu penyikatan.

4.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah perubahan nilai kekasaran pada permukaan email gigi (Ra).

4.4.3 Uni Variabel Terkendali rsitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Variabel terkendali pada penelitian ini adalah:

- a) Sikat gigi elektrik merk Oral B tipe *Advanced Power* 400 memiliki kepala sikat berbentuk *round* tipe *precision clean* dan bulu sikat berbahan *nylon* tipe *soft* dengan diameter 0,2 mm.
- b) Beban yang diberikan ketika penyikatan sampel yaitu sebesar 200 g.
- c) Penggunaan pasta gigi adalah sebesar 3,0 g dan dicampurkan dengan *aquadest* sebanyak 3,0 ml pada setiap sampel.

wijaya Uni **4.5 Alat dan Bahan**

4.5.1 Alat Penelitian

- awilaya 1. Surface roughness tester Mitutoyo Tipe SJ-210
 - 2. Sikat gigi elektrik Oral B tipe Advanced Power 400
 - 3. Inkubator
 - 4. Wadah plastik
 - 5. Chip blower
 - 6. Glass lab
- wijaya 7. Low –speed micromotor
 - 8. Carborondum disc
 - 9. Akrilik self-cured
 - 10. Polishing dan grinding machine
 - 11. Gelas ukur
 - 12. Syringe rawijaya
 - 13. Stopwatch vijaya
 - 14. Pinset Brawijaya
 - 15. Timbangan digital
 - 16. Alat tulis dan spidol
 - 17. Lilin mainan



awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awiiava awijaya awijaya awijaya

awijaya awiiava awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awiiava

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

- 18. Meja dengan permukaan yang datar
- Label Label
- Univer20. Tissue
- Univer21asMaskerya
- Univer 22: Sarung tangan ersitas Brawijaya Universitas Brawijaya

4.5.1.1 Alat Ukur Kekasaran Permukaan Sitas Brawijaya

Univer Gambar 4.1 Surface Roughness Tester Mitutoyo Tipe SJ-210 sitas Brawijaya



(Mitutoyo, 2014)

Untuk mengukur kekasaran permukaan pada email gigi surface roughness tester Mitutoyo digunakan tipe SJ-210. Brawijava Pengukuran kekasaran permukaan dilakukan dengan cara kontak, Brawijaya permukaan benda yang akan diukur kekasarannya Brawijaya bersentuhan langsung dengan stylus (Pranjono et al., 2015). Prosedur Pemakaian:

- Gunakan hand gloves sebelum melakukan pengukuran 1.
- Periksa kelengkapan peralatan, pasangkan semua peralatan pada posisi masing-masing, lalu tekan tombol on
- Univer 3.1 as Atur kedudukan sensor dan lakukan kalibrasi yilaya Universitas Brawiiaya
 - Siapkan sampel secara acak dan lakukan fiksasi sampel pada meja bidang datar
 - sensor dalam posisi stabil (ditengah skala) Siapkan
- Sebelum alat dijalankan, terlebih dahulu menentukan faktor dan parameter permukaan objek yang ingin dilakukan University pengukuran seperti panjang (length), Ra, Rq, Rz dan Rmax as Brawijaya
 - 7. Pada saat pengambilan data pengukuran, sensor akan Brawijaya bergerak konstan sesuai sumbu horizontal dan sejajar benda uji (berada pada garis lurus)

8. Kemudian, kita akan mendapatkan hasil pengukuran dengan mencetak hasil pengukuran dengan printer yang ada pada alat ukur awijaya

Bahan Penelitian

- 1. Gigi premolar permanen satu rahang atas
- Pasta Gigi Whitening
- Pasta Gigi Charcoal
- 4. Saliva artifisial sebanyak 1liter dengan pH 7
- 5. Aquadest / Air Suling (Distilled Water)
- awijaya 6.hi *Emery paper grit* 800 dan 2000
- awijaya 7. ni Alumina 1 μm

Definisi Operasional

wijaya	aya Uni Tabel 4.2 Definisi Operasional iversitas Brawijaya					
wi N ya	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara	Ke	t niversitas Brawijaya
wijonya	Uni	Operasional		Pengukuran	7	niversitas Brawijaya
w i jaya	Pasta gigi	Jenis produk	Timbanga	Penggunaan		niversitas Brawijaya
wijaya	whitening	pasta gigi yang	n digital	pasta gigi		niversitas Brawijaya
wijaya	Univ	tersedia di	dan gelas	memiliki	- //	Jniversitas Brawijaya
wijaya	Unive	pasaran dan	ukur	perbandingan	- //	Universitas Brawijaya
wijaya	Univer	mengandung		1:1 dengan	//	Universitas Brawijaya
wijaya	Univers	bahan aktif		aquadest.		Universitas Brawijaya
wijaya	Universi	berupa Hydrated		Penggunaan	a	Universitas Brawijaya
wijaya	Universita	silica,calcium	R LOUI	pasta gigi yaitu	Iva	Universitas Brawijaya
wijaya	Universita	carbonate,	13 5	sebesar 3,0 g lalu		Universitas Brawijaya
		<i>perlite</i> , sebagai	461 104	dicampur dengan		
wijaya	Universita	bahan abrasif		aquadest		Universitas Brawijaya
wijaya	Universita	digunakan secara		sebanyak 3,0 ml	wijaya	Universitas Brawijaya
wijaya	Universita	mekanis dengan		Bra		Universitas Brawijaya
wijaya	Universita	sikat laya gigi	Situs Prantiju	ya universitas Bra		Universitas Brawijaya
wiiava	Universita	s elektrikava Unive	rsitas Brawija	va Universitas Bray		Universitas Brawijava

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awiiava awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

	risitas biawi	jaya Universitas L	irawijaya Uni	versitas Brawijaya	- Universitas B rawija
nive	Pasta gigi	Jenis produk	Timbanga	Penggunaan pasta gigi memiliki	Universitas Brawija
nive	charcoal	pasta gigi yang tersedia di	n digital dan gelas	perbandingan 1:1	Universitas Brawija
nive	ersitas Brawi	pasaran dan	ukur gelas	dengan aquadest.	Universitas Brawija
	ersitas Brawi	mengandung	rawijava Uni	Penggunaan pasta	Universitas Brawija
	ersitas Brawi		rawijaya Uni	gigi yaitu sebesar	Universitas Brawija
	ersitas Brawi	berupa Hydrated	rawijaya Uni	3,0 g lalu	Universitas Brawija
	ersitas Brawi	asilica Iniversidan B	rawijaya Uni	dicampur dengan	Universitas Brawija
	ersitas Brawi	charcoal sebagai	rawijaya Uni	aquadest	Universitas Brawija
	ersitas Brawi	bahan abrasif	rawijaya Uni	sebanyak 3,0 mi	Universitas Brawija
	ersitas Brawi	digunakan secara		versitas Brawijaya	Universitas Brawija
	ersitas Brawi	mekanis dengan	Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawija
	ersitas Brawi	sikat gigi			Universitas Brawija
n ive	risitas Drawi	elektrik		rsitas Brawijaya	
nive	Perubahan	Kekasaran	Surface	Menyiapkan alat	Ditunjukkan _
	Kekasaran	permukaan email	Roughness	uji yang sudah	dengan nilai
nive nive	permukaa	gigi adalah	Tester	dikalibrasi, atur	Raiversitas Brawija
	n pada	ukuran dari	Tipe SJ-	dudukan sensor	Universitas Brawija Universitas Brawija
nive	email gigi	tekstur	210	sesuai letak	ominion and and
niy		oermukaan yang		sampel (berada pada garis lurus),	Universitas Brawija
ni		tidak teratur dari		atur parameter	niversitas Brawija
ni		email gigi.	Stru VIII	nilai Ra dan	iversitas Brawija
ni	1 2	Kekasaran		panjang sampel,	hiversitas Brawija
ni	\	permukaan pada	100	lakukan	hiversitas Brawija
niv	\\	email dapat	E 12	pengukuran dan	niversitas Brawija
niv	1/	diukur		cetak hasil	Iniversitas Brawija
nive	1	menggunakan		pengukuran.	Universitas Brawija
nive	≜n l	tactile method. Stylus akan			Universitas Brawija
nive	ers	Stylus akan bergerak		///	Universitas Brawija
nive	ersit	melintasi		a	Universitas Brawija
nive	ersita	permukaan		Aya	Universitas Brawija
nive	ersitas	spesimen dan		jaya	Universitas Brawija
nive	ersitas B	menunjukkan		wijaya	Universitas Brawija
nive	ersitas Bra	nilai kekasaran		awijaya	Universitas Brawija
nive	ersitas Braw	permukaan		Brawijaya	Universitas Brawija
nive	ersitas Brawi	dengan satuan		versitas Brawijaya	Universitas Brawija
nive	ersitas Brawi	micrometer stas E		versitas Brawijaya	Universitas Brawija
nive	ersitas Brawi	(µm). Perubahan		versitas Brawijaya	Universitas Brawija
nive	ersitas Brawi	kekasaran rsitas E	rawijaya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawija
nive	ersitas Brawi	permukaan pada	rawijaya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawija
	rsitas Brawi	email gigi adalah	rawijaya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawija
	rsitas Brawi			versitas Brawijaya	Universitas Brawija
	ersitas Brawi			versitas Brawijaya	Universitas Brawija
	ersitas Brawi	dua periode		versitas Brawijaya	Universitas Brawija
	ersitas Brawi	waktu niver yang		versitas Brawijaya	Universitas Brawija
V 0				versitas Brawijaya	



aya Universitas Brawijaya Uni

4.7.1 Prosedur Pembuatan Saliva Artifisial

Jaya Uni Komposisi saliva artifisial dibuat berdasarkan komposisi saliva artifisial Fuasyama Meyer (Nuruwael JM, 2016), yaitu :ya

- 1.n KCl 0,4 g/l ijaya
- 2. NaCl 0,4 g/l
- 3. CaCl₂·2H₂O 0,906 g/l
 - 4. $NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O 0,690 g/1$
 - 5. $Na_2S \cdot 9H_2O \ 0.005 \ g/1$
- awijaya 6. ni Urea 1 g/l

awijaya

awijaya

4.7.2 Persiapan Sampel AS BA

- 1. Setiap sampel terlebih dahulu dibersihkan dengan *aquadest* ersitas Brawijaya lalu direndam dalam saliva artifisial selama 7 x 24 jam dan ersitas Brawijaya dimasukan ke inkubator 37°C sebelum diberi perlakuan. ersitas Brawijaya Menurut Zaharia *et al.*, (2018) email gigi pasca ekstraksi ersitas Brawijaya yang direndam selama empat hingga sepuluh hari dalam suhu 37°C menghasilkan morfologi dan komposisi kimia baru yang serupa seperti email gigi alami.
- 2. Total 30 email gigi premolar dipotong dengan arah mesiodistal pada bagian CEJ (cementenamel junction) menggunakan low-speed micromotor dan carborondum disc, erstas Brawl kemudian semua permukaan mahkota gigi (kecuali erstas Brawl permukaan bukal yang datar dan paling luas) ditanam erstas Brawl kedalam resin akrilik self-cured.
- 3. Permukaan bukal diamplas dengan *emery paper* (grit 800 dan 2000) untuk mendapatkan permukaan email yang datar dan halus sebagai kontrol awal semua kelompok. Prosedur satas Brawijaya dan brasi dengan *emery paper* akan mengeliminasi permukaan satas Brawijaya dan maksimal 100µm. Dan Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
- Sampel kemudian dipoles dengan alumina 1μm menggunakan polishing machine.
- 5. Gigi dibilas dengan aquadest.
- 6. Ambil Bampe satu persatu menggunakan pinset. Lalu Unikeringkan menggunakan *tissue*. Jaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awiiava

awiiava

BRAWIJAY

4.7.3 Pengukuran Kekasaran Permukaan Gigi I (Sebelum

diberi Perlakuan) Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universit

- er1.asAlat pengukur kekasaran permukaan gigi yaitu Surface Braesita Roughness Tester Mitutoyo Tipe SJ-210. Brawijaya Universitas Bra
 - 2. Setiap sampel difiksasi dengan lilin mainan pada meja bidang datar.
 - Sampel gigi premolar yang disiapkan, lalu dilakukan pengukuran kekasaran permukaan dengan Surface Roughness Tester Mitutoyo Tipe SJ-210 bergerak dari bagian servikal ke arah oklusal mahkota gigi. Surface Roughness Tester akan bergerak sesuai cut-off length yaitu sepanjang 0,25 mm dan evaluation length sepanjang 1,25 mm (Pertiwi et al., 2017). Pengukuran kekasaran diambil dari 3 titik yang berbeda lalu diambil nilai rata-rata agar menghasilkan nilai yang lebih akurat. Panjang permukaan email yang diukur adalah permukaan gigi yang diukur ditandai dengan menggunakan kekasarannya Lakukan pengukuran sesuai petunjuk prosedur.

4.7.4 Perlakuan Terhadap Sampel

Penyikatan dilakukan menggunakan modifikasi alat penyikat yang ditunjukkan oleh gambar 4.2 dengan beban 200 g. Penggunaan pasta gigi memiliki perbandingan 1:1 dengan *aquadest*. Pada penelitian ini digunakan pasta gigi *charcoal* dan pasta gigi *whitening* sebesar 3,0 g lalu dicampurkan dengan 3,0 ml *aquadest* pada setiap sampel.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, simulasi menyikat gigi dilakukan selama 120 detik (dua menit) untuk seluruh permukaan gigi, dengan setiap kuadran disikat selama 30 detik. Sebuah studi yang melibatkan penggunaan sikat gigi elektrik menjelaskan bahwa terdapat rata-rata enam gigi di setiap kuadran. Hal ini juga menjelaskan bahwa ukuran kepala sikat gigi elektrik mampu mencapai setidaknya lebih dari satu gigi di permukaan bukal / labial atau lingual / palatal, sehingga dapat menyikat dua permukaan gigi secara bersamaan di waktu yang sama yaitu lima detik. Jumlah waktu yang sama juga diperkirakan untuk menyikat satu permukaan gigi. Beberapa penelitian juga menggunakan lima detik pada setiap permukaan gigi dalam metode penelitian mereka.

awijaya

awijaya

kegiatan menyikat satu permukaan gigi diasumsikan memakan waktu lima detik, dengan rekomendasi menyatakan bahwa gigi harus disikat dua kali sehari, menyikat gigi dalam satu hari ersi diasumsikan memakan waktu 10 detik, menyikat selama satu minggu diasumsikan memakan waktu 70 detik, menyikat selama satu bulan diasumsikan mengambil 280 detik (empat menit dan 40 detik), dan menyikat selama tiga bulan diasumsikan memakan waktu 840 detik (14 menit) (Pertiwi et al., 2017).

4.7.4.1 Proses Penyikatan Sampel

- 1. Perlakuan terhadap sampel dilakukan terlebih dahulu dengan Unicara membagi sampel kedalam 3 (tiga) kelompok sampel ersitas Bra secara random dengan membagi sampel sama banyak (menggunakan metode sampling simple random). Dengan rincian masing-masing 10 sampel.
- Masing-masing pasta gigi dikeluarkan dari tube dan dicampurkan serta diaduk hingga homogen dengan larutan un aquadest dengan perbandingan 1:1. Kelompok A hanya ers un sebagai kelompok kontrol dan disikat menggunakan air suling (distilled water), kelompok B disikat menggunakan pasta gigi whitening dan untuk kelompok C disikat kelompok menggunakan pasta gigi charcoal. Setiap dilakukan penyikatan selama 4 menit 40 (asumsi penyikatan 1 bulan) kemudian dilakukan pengukuran kekasaran dan dilanjutkan dengan penyikatan selama 9 menit 20 detik Unidengan total waktu penyikatan 14 menit (asumsi penyikatan el bulan) lalu dilakukan kembali pengukuran kekasaran. Perhatikan waktu penyikatan menggunakan *stopwatch*.
- Sesudah dilakukan penyikatan sesuai kelompok sampel, masing-masing sampel dicuci kembali dibawah air mengalir dan dikeringkan menggunakan *tissue* dan disimpan pada Uni wadah penyimpanan ersitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awiiava

awijaya

awijaya

awijaya

awiiava

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

(Pribadi et al., 2017)

Awijaya 4.7.5 Pengukuran Kekasaran Permukaan II (Sesudah diberi

awijayaPerlakuan)

- 1. Gigi dikeluarkan dari wadah penyimpanan.
- Setiap sampel difiksasi dengan lilin mainan pada meja bidang Braw datar.
 - Sampel premolar yang disiapkan, lalu gigi dilakukan Brawijaya pengukuran kekasaran permukaan dengan Surface Roughness Tester Mitutoyo Tipe SJ-210 bergerak dari bagian servikal ke arah oklusal mahkota gigi. Surface Roughness Tester akan bergerak sesuai cut-off length yaitu sepanjang 0,25 mm dan evaluation length sepanjang 1,25 mm (Pertiwi et al., 2017). -Pengukuran kekasaran diambil dari 3 titik yang berbeda lalu Brawi diambil nilai rata-rata agar menghasilkan nilai yang lebih Bawi akurat. Panjang permukaan email yang diukur adalah permukaan gigi yang diukur kekasarannya ditandai dengan menggunakan spidol. Lakukan pengukuran sesuai petunjuk prosedur.

BRAWIJAYA

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijava

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya

Analisis Data

- Uji Normalitas dan Homogenitas aya Universitas Brawijaya
 - a. Uji Normalitas dengan Saphiro-Wilk
 - b. Uji Homogenitas dengan Levene's Test
- Uji Parametrik
- Unia) si UjiB Kesetaraan menggunakan One-Way ANOVA untuk tas Brawijaya Universi membuktikan bahwa keadaan awal dari ketiga kelompok tas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
- b) Uji Repeated ANOVA dan uji Post-Hoc Multiple Comparison untuk mengetahui apakah setiap peningkatan waktu akan memberikan dampak pada peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi. Uji ini akan dilakukan menggunakan tiga periode waktu yang berbeda dan diukur secara berpasangan.
- Univer Uji Repeated ANOVA dan uji Post-Hoc Multiple melihat HSD) untuk Comparison Test (Turkey perbandingan perubahan menggunakan tiga periode waktu yang berbeda secara tidak berpasangan. Tujuannya untuk kelompok manakah mengalami mengetahui yang peningkatan paling besar.
- Unive Univer University (R. Square).

Universitas BGambar 4.3 Rancangan Penelitian 30 gigi premolar satu rahang atas pasca ekstraksi awijaya awijaya Sampel dibersihkan dan direndam sampel saliva awijaya awijaya artifisial dalam inkubator selama 7x 24 jam awijaya Pemotongan sampel pada bagian CEJ arah awijaya mesiodistal, penanaman sampel pada akrilik self-cured awijava lalu dilakukan polishing and grinding pada sampel awijaya awijaya awijaya

Kelompok A

Penyikatan dengan

air suling

Pengukuran kekasaran permukaan pada email gigi sebelum diberi perlakuan. Sampel diuji dengan Surface Roughness Tester Mitutoyo SJ-210

Kelompok B

Penyikatan dengan

Universit Brawijaya

Kelompok C

Penyikatan dengan

Pasta gigi charcoal Pasta gigi whitening awijaya Dibersihkan dengan air mengalir dan dikeringkan awijaya menggunakan tissue awijaya Pengukuran kekasaran permukaan email sesudah

diberi perlakuan. Sampel diuji dengan Surface Roughness Tester Mitutoyo SJ-210

Analisis Data



awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awiiava

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awiiava

awijaya
awijaya
awijaya
awijaya
awijaya
awijaya
awijaya
awijaya

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

U.5.1 rsitas Hasil Penelitiansitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Penelitian ini dilakukan dengan rancangan penelitian *pre and*post test control group design yang terdiri dari tiga kelompok sampel,
dengan masing-masing kelompok sampel terdiri dari 10 buah gigi
premolar satu permanen rahang atas. Kelompok sampel A
merupakan kelompok kontrol yang dilakukan penyikatan
menggunakan distilled water (air suling) dan dua kelompok lainnya
yaitu kelompok sampel B yang diberi perlakuan penyikatan
menggunakan pasta gigi whitening serta kelompok sampel C yang
diberi perlakuan penyikatan menggunakan pasta gigi charcoal.

penggunaan pasta gigi *charcoal* dan pasta gigi *whitening* terhadap perubahan kekasaran permukaan pada email gigi setelah dilakukan penyikatan selama 4 menit 40 detik yang merupakan asumsi lama penyikatan sama dengan penggunaan 1 bulan dan penyikatan selama 14 menit yang merupakan asumsi lama penggunaan 3 bulan. Metode penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Riska (2013) dan Pertiwi *et al.*, (2017) Sebelum diberi perlakuan, setiap sampel akan di preparasi dan dilakukan pengukuran kekasaran permukaan awal.

Gambar 5.1 Sampel Gigi Sesudah Dipreparasi dan Ditanam pada Akrilik *Self-Cured*



(Sumber: Dokumen Pribadi)

5.2 Analisis Data

Data yang didapatkan dari penelitian ini selanjutnya akan dilakukan analisis data statistik. Hasil data kekasaran permukaan pada email gigi yang telah didapatkan dari tiga kelompok sampel dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data yang didapatkan terdistribusi normal atau tidak. Syarat dilakukan uji parametrik adalah data harus terdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan metode Saphiro-Wilk. Selanjutnya dibutuhkan pula uji homogenitas dengan Levene's Test untuk mengetahui keseragaman varian sampel. Uji parametrik yang pertama kali dilakukan adalah uji kesetaraan untuk membuktikan bahwa keadaan awal pada ketiga kelompok sampel adalah setara. Uji parametrik juga dilakukan menggunakan metode Repeated ANOVA dan Post-Hoc Multiple Comparison Test dengan tujuan untuk mengetahui apakah setiap peningkatan waktu akan memberikan dampak peningkatan terhadap kekasaran permukaan pada email gigi di tiap kelompok sampel.

Setelah itu, melakukan perbandingan perubahan pada setiap kelompok sampel menggunakan Repeated ANOVA dan Post-Hoc Multiple Comparison Test (Turkey HSD) untuk mengetahui pada kelompok mana yang menghasilkan peningkatan paling besar. Uji parametrik lain yang dilakukan adalah uji regresi linear untuk menganalisis pengaruh sebab-akibat dari periode waktu penyikatan terhadap perubahan kekasaran permukaan pada email gigi. melalui koefisien determinasi (R Square). Penelitian ini menggunakan data dari tiga delta perubahan periode waktu yaitu, $\Delta 1$ (selisih dari kekasaran awal dan bulan ke-1), $\Delta 2$ (selisih dari kekasaran bulan ke-1).

5.2.1 Uji Normalitas

Pada penelitian ini digunakan uji normalitas dengan metode *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel 30 (\leq 50). Uji normalitas menggunakan data perubahan waktu(Δ) yaitu Δ 1 (selisih dari kekasaran awal dan bulan ke-1), Δ 2 (selisih dari kekasaran bulan ke-1 dan bulan ke-3) dan Δ 3 (selisih dari kekasaran awal dan bulan ke-3).

BRAWIJAYA

awiiava

awijaya awijaya

awijaya

awiiava

awijaya

awijaya

awiiava

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

Berdasarkan hasil pengujian normalitas diperoleh nilai sig pada variabel $\Delta 1$ bulan di semua kelompok > 0.05. Demikian pula pada data Δ2 bulan serta Δ3 bulan juga diihasilkan nilai p >0,05 pada u ketiga kelompok perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa data yang Bra Udigunakan memenuhi asumsi normalitas niversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

U5.2.2 itasUji Homogenitas Varianijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Setelah dilakukan uji normalitas, selanjutnya dilakukan uji u homogenitas varian. Uji homogenitas varian dilakukan menggunakan Brawi Uiji homogenitas Levene's Test. Uji homogenitas digunakan untuk Brawijaya mengetahui apakah suatu data atau sampel yang diambil berasal dari varian yang homogen atau tidak. Suatu data dikatakan memiliki varian yang homogen apabila nilai signifikasi atau p>0,05.

Berdasarkan hasil uji homogenitas menggunakan metode Levene's test pada sampel diperoleh nilai p = 0,129 (p>0,05) pada variabel Δ1 bulan. Hasil ini menunjukkan bahwa perubahan kekasaran pada email gigi masih homogen pada ketiga kelompok perlakuan. Kemudian pada Δ2 bulan diperoleh nilai p = 0,002 (p<0,05) yang menunjukkan bahwa ragam data tidak homogen. Hasil ini memberikan arti bahwa terjadi fluktuasi peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi yang terjadi di ketiga kelompok perlakuan. Demikian pula pada Δ3 bulan juga dihasilkan ragam data tidak homogen (p = 0,001) yang juga mengindikasikan terjadi peningkatan yang fluktuatif pada ketiga kelompok.

Kesetaraan Sebelum diberikan menggunakan One-Way ANOVA

Uji kesetaraan dilakukan untuk membuktikan bahwa kondisi awal kekasaran permukaan pada email gigi pada ketiga kelompok Umasih sama atau setara. Hal ini perlu dilakukan karena untuk melihat Br efek dari intervensi yang dilakukan apakah berhasil atau tidak. Uji kesetaraan juga sangat diperlukan terutama jika penelitian melibatkan lebih dari satu waktu pengamatan seperti yang dilakukan pada penelitian ini. Uji kesetaraan menggunakan uji One-Way ANOVA dengan kriteria semua kelompok dianggap setara jika nilai

Tabel 5.1 Hasil Uji Kesetaraan

wijaya	Kelompok	Universitas Brawijava Brawijava Universitas Brawijava Universitas Brawijava Universitas Brawijava Universitas Brawijava Universitas Brawijava Universitas Brawijava Brawijava Universitas Brawijava Br	ersitas Krawijaya
wijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawija rata nive	ANOVA
w <u>ijaya</u>	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya Unive	ersitas Brawijaya
	ntrol (<i>distilled water</i>		ersitas Brawijaya Arsitas 0,228 jaya
	ta gigi Whitening	Universitas Brawijo, 1477 ive	ersitas V:44 9jaya
Pas	ta Gigi <i>Charcoal</i>	Universitas Brawi 0,1659	ersitas Brawijaya

Hasil rata-rata pada ketiga kelompok menunjukkan bahwa kelompok pasta gigi *charcoal* memiliki nilai rerata yang sedikit lebih tinggi dibandingkan kelompok lainnya dengan selisih sekitar 1,8%.

Namun dari hasil pengujian *One*-Way ANOVA diketahui nilai p = 0,228 (p>0,05). Hal ini membuktikan bahwa rerata awal kekasaran permukaan pada email gigi masih dianggap setara atau sama.

5.2.4 Uji Perbandingan Hubungan Peningkatan Waktu dan Peningkatan Kekasaran Permukaan Secara Berpasangan

Uji ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah setiap peningkatan waktu penyikatan memberikan dampak peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi.

5.2.4.1 Uji Repeated ANOVA

Tabel 5.2 Hasil Uji Repeated ANOVA

Kelompok awijaya Universitas	Periode Waktu	Rata- Rata	Peningkatan Sig	Universitas Brawijaya
Kontrol	Awal	0,1469	Brawijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya Universitas awiiava Universitas	Bra Bulan 1	0,1588	8,1% 0,000	* Universitas Brawijaya
awijaya Universitas	BraBulan 3	nivers0,1677wija	aya U 5,6% itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Pasta gigiversitas	Bra Awal U	nivers0,1477 wija	aya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Whitening erstas	Bulan 1	0,1664	12,7%	*Universitas Brawijaya
awijaya Universitas awijaya Universitas	Bulan 3	0,2073	24,6%	Universitas Brawijaya <u>Uni</u> versitas Brawijaya
Pasta gigiversitas	Bra Awal U	nivers0,1659wija	aya Universitas Brav 0,00 0)*Universitas Brawijaya
a <i>Charcoal</i> versitas	s Bra Bulan 1	nivers0,1908wija	aya U 5,0% tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya Universitas	BraBulan 3	nivers0,2314wija	aya 121,3%itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya Universitas	s Brawijaya U	niversitas Brawija	aya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya

awijaya

awijava

awijaya

awijaya

awiiava

awijaya

awiiava awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awiiava

awijaya

awijaya

awijaya

bermakna



Universi53 Brawi



Berdasarkan hasil uji Repeated ANOVA, didapatkan bahwa pada kelompok sampel A (distilled water / air suling) menghasilkan nilai kekasaran rata-rata yang terus meningkat. Begitu pula pada kelompok pasta gigi whitening, diperoleh nilai kekasaran rata-rata yang juga semakin meningkat dengan peningkatan mencapai 24,6% pada bulan ke-3. Peningkatan ini lebih besar apabila dibandingan dengan kelompok kontrol. Peningkatan pada kelompok whitening brawijaya \cup memberikan efek yang sangat signifikan dengan nilai p = 0,002 risitas Brawijaya

UniversitasBerdasarkan hasi uji Repeated ANOVA juga didapatkan bahwa pada kelompok pasta gigi charcoal diperoleh nilai kekasaran rata-rata yang meningkatan sebesar 15,0% pada bulan ke-1 dan sebesar 21,3% pada bulan ke-3. Dapat disimpulkan bahwa peningkatan kekasaran permukaan pada kelompok sampel *charcoal* Brawijaya sudah a mengalami Upeningkatan dyang debih a besar jadibandingkan Brawijaya peningkatan kekasaran yang dihasilkan pada kelompok sampel whitening sejak bulan ke-1. Peningkatan pada kelompok charcoal memberikan efek yang sangat signifikan dengan nilai p = 0,000.



5.2.4.2 Uji Post-Hoc Multiple Comparison

Langkah selanjutnya adalah melakukan uji *Post-Hoc Multiple Comparison* untuk membuktikan apakah peningkatan dari periode waktu ke waktu dinyatakan signifikan secara statistik.

Univ Tabel 5.3 Hasil Uji Post-Hoc Multiple Comparison ijaya

w ijaya - Universitas Brawijaya Wij aya Ompok sitas Brawijaya	Waktu Pengamatan	as Brawijaya University University
<u>wijaya - Universitas Brawijaya</u> wi Kontrol versitas Brawijaya	Universitas Wijaya Universita Univ	<u>as Brawijaya Unive</u> as Bra 0,0 00* Unive
wijaya Universitas Brawijaya		as Brawijaya Unive
wijaya Universitas Brawii	Δ2 bulan	Bra 0,000*Univer
wijaya Universitas Br	Δ3 bulan	0,000*Unive
Pasta gigi Whitening	Δ1 bulan	0,001*
wijaya Univer	* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	Univer
wijaya Uniy	$\Delta 2$ bulan	0,000* Iniver
wijaya Uni	$\Delta 3$ bulan	0,002* liver
Pasta Gigi Charcoal	Δ1 bulan	0,000* liver
wijaya Uni	Δ2 bulan	0,000* hive
wijaya Univ wijaya Univ	Δ3 bulan	0,000* hive

Keterangan : Nilai sig $<0.05 \rightarrow *$ terdapat peningkatan yang bermakna

Dari hasil tabel uji *Post-Hoc Multiple Comparison* esitas Brawijaya didapatkan nilai yang signifikan pada pada semua kelompok (< 0,05).

Hal ini menunjukkan bahwa baik pada kelompok kontrol, kelompok pasta gigi *whitening* maupun pasta gigi *charcoal* mengalami peningkatan kekasaran pada email gigi yang signifikan pada setiap periode waktu penyikatan.

5.2.5 Uji Perbandingan Hubungan Peningkatan Waktu dan

Peningkatan Kekasaran Permukaan Secara Tidak Berpasangan

Berdasarkan hasil uji *Repeated* ANOVA diketahui bahwa masing-masing kelompok memiliki peningkatan yang signifikan.
Selanjutnya dilakukan perbandingan pada Δ1 (selisih dari kekasaran awal dan bulan ke-1), Δ2 (selisih dari kekasaran bulan ke-1 dan bulan ke-3) dan Δ3 (selisih dari kekasaran awal dan bulan ke-3).



awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

secara tidak berpasangan dengan menggunakan uji *Repeated* ANOVA dan Uji *Post-Hoc Multiple Comparison*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perubahan peningkatan yang dihasilkan oleh pasta gigi *whitening* dan pasta gigi *charcoal* apabila dibandingkan dengan kelompok kontrol.

U.S.2.5.1 Uji Repeated ANOVAvijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawija Tabel 5.4 Hasil Uji Repeated ANOVA jaya

Variabel B	awijaya Kelompok	Mean ± Sd aya	Universitas B Unive Sig is B
Universitas Br	or trijurjus	rsitas Brawijaya	Universitas B
Δ1 bulan Br	Kontrol	$0,0119 \pm 0,006$	Universitas B
Universitas Br	Pasta gigi Whitening	$0,0187 \pm 0,012$	Uni 0,033* B Universitas B
Universit	Pasta Gigi Charcoal	$0,0249 \pm 0,012$	Universitas B
Δ2 bulan	Kontrol	$0,0089 \pm 0,004$	Universitas B
Uni	Pasta gigi Whitening	$0,0409 \pm 0,031$	0,001*
Uni	Pasta Gigi Charcoal	$0,0406 \pm 0,013$	niversitas B
Δ3 bulan	Kontrol	$0,0208 \pm 0,008$	niversitas B
Univ	Pasta gigi Whitening	$0,0596 \pm 0,035$	0,000*
Univ	Pasta Gigi Charcoal	$0,0655 \pm 0,018$	Iniversitas B

Keterangan : Nilai sig $<0.05 \rightarrow *$ terdapat perubahan yang bermakna

Hasil uji *Repeated* ANOVA memperoleh nilai p = 0,033 (p<0,05) yang berarti terdapat perbedaan perubahan kekasaran permukaan pada email gigi yang signifikan antara kekasaran permukaan awal dan bulan ke-1. Berdasarkan hasil uji *Repeated* ANOVA diketahui bahwa pada Δ1 bulan, diperoleh rata-rata peningkatan yang paling besar besar diantara ketiga kelompok pasta gigi *charcoal* yaitu 0,0249.

Berdasarkan hasil uji *Repeated* ANOVA juga didapatkan pada $\Delta 2$ bulan diperoleh rata-rata peningkatan yang lebih besar pada kelompok pasta gigi *whitening* dibandingkan dengan kelompok pasta gigi *charcoal*. Namun selisih yang dimiliki sangat tipis. Hasil uji *Repeated* ANOVA memperoleh nilai p = 0,001 (p<0,05) yang berarti terdapat perbedaan perubahan kekasaran permukaan pada email gigi

yang signifikan antara kekasaran permukaan bulan ke-1 dan bulan ke-3.

Wijaya Uji Repeated ANOVA dengan periode $\Delta 3$ bulan sitas Brawijaya menunjukkan bahwa perubahan peningkatan rata-rata yang paling sitas Brawijaya besar terjadi pada kelompok pasta gigi *charcoal*. Didapatkan pula sitas Brawijaya nilai p=0,000 (p<0,05) yang menunjukkan adanya perubahan sitas Brawijaya kekasaran yang signifikan setelah bulan ke-3.

5.2.5.2 Uji Post-Hoc Multiple Comparison iversitas Brawijava

Tahap selanjutnya setelah melakukan uji *Repeated* ANOVA, yaitu melakukan uji *Post-Hoc Multiple Comparison*. Uji ini digunakan sebagai pembanding berganda (*Multiple Comparison*) yaitu pembanding pada setiap dua kelompok yang berbeda. Hasil uji *Repeated* ANOVA pada ketiga delta (Δ) perubahan kekasaran email gigi disimpulkan bahwa secara keseluruhan terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan secara statistik. Untuk mengetahui kelompok yang memberikan hasil perbedaan bermakna, hal ini dapat diketahui dengan uji *Post-Hoc Multiple Comparison*.

Tabel 5.5 Uji *Post Hoc Multiple Comparison* Antar Kelompok pada Δ1 bulan

	Troising on passe	7 22 0 017017	/
Kelompok	Kontrol (distilled water)	Pasta gigi whitening	Pasta gigi Jniversitas Brawijaya charcoal _{Unive} rsitas Brawijaya rsitas Brawijaya
Kontrol (distilled water)			rsitas Brawijaya Irsitas Brawijaya Irsitas Brawijaya
Pasta gigi	0,328		rsitas Brawijaya rsitas Brawijaya
Pasta gigi charcoal	0,025*	0,393	rsitas Brawijaya rsitas Brawijaya rsitas Brawijaya

Keterangan: Nilai sig $<0.05 \rightarrow *$ terdapat perbedaan bermakna

Universit Tabel 5.6 Uji *Post Hoc Multiple Comparison* Antar Universitas Brawija Kelompok pada Δ2 bulan iversitas Brawijaya

ijay Kelompok ^S Bra ijaya Universitas Bra	Kontrol (distilled water)	Pasta gigi whitening	Pasta gigi charcoal
Kontrol (distilled water)		Januaria G	
ijayaPasta gigias Bra	awijaya0,003*rsitas B		

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya
awijaya
awijaya
awijaya
awijaya
awijaya
awijaya
awijaya
awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

whitening	Universitas Brawijay		od one block	
Pasta gigi	Unive0,003*rawijava	0,999 s Bra		
Jnive <i>charcoal</i> /ijaya	Universitas Brawijaya	universitas Bra		

U **Keterangan**: Nilai sig<0,05 → * terdapat perbedaan bermakna rsitas Brawijaya Universitas Brawijaya Univers

Universitas BrawTabel 5.7 Uji *Post Hoc Multiple Comparison* Antar sitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya	Kontrol (distilled water)	Pasta gigi whitening	Pasta gigi charcoal
Kontrol (distilled water)			
InivePasta gigi	0,003*		
Pasta gigi charcoal	5 0,001*	0,840	

Keterangan : Nilai sig $<0.05 \rightarrow *$ terdapat perbedaan bermakna

Pengamatan Δ1 bulan menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik (*p*>0,05) antara nilai kekasaran permukaan pada kelompok kontrol (*distilled water* / air suling) dengan pasta gigi *whitening*, namun sebaliknya terdapat perbedaan yang bermakna (*p*<0,05) antara nilai kekasaran permukaan pada kelompok kontrol (*distilled water* / air suling) dengan pasta gigi *charcoal*. Namun antara kelompok pasta gigi *whitening* dengan pasta gigi *charcoal* tidak terdapat perbedaan yang bermakna (*p*>0,05). Hal ini secara tidak langsung menunjukkan bahwa kelompok pasta gigi *charcoal* memiliki peningkatan kekasaran yang lebih signifikan.

menunjukkan bahwa Pengamatan $\Delta 2$ bulan terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik (p<0,05) antara nilai kekasaran permukaan antara kelompok kontrol (distilled water / air usuling) s Edengan upasta gigi awhitening, demikian pula terdapat Brawijaya perbedaan bermakna (p<0,05) pada kelompok kontrol (distilled Brawijaya water / air suling) dengan pasta gigi charcoal. Namun pada kelompok pasta gigi whitening dengan pasta gigi charcoal menunjukkan perbedaan yang tidak bermakna (p>0,05). Hal ini memberikan kesimpulan bahwa pemakaian pasta gigi baik whitening maupun Rcharcoal selama periode waktu dua bulan mampu Brawijaya Umemberikan peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi. sitas Brawijaya

menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik (p<0,05) antara nilai kekasaran permukaan pada kelompok kontrol (distilled water / air suling) we dengan aw pasta Ugigi swhitening, a demikian spula literdapat en perbedaan bermakna (p<0,05) antara nilai kekasaran permukaan pada kelompok kontrol (distilled water / air suling) dengan pasta gigi charcoal. Namun terdapat perbedaan yang tidak bermakna (p>0,05) antara kelompok pasta gigi whitening charcoal.

Uji Regresi Linear

Analisis regresi linear digunakan untuk melihat pengaruh sebab-akibat dari periode waktu penyikatan terhadap perubahan kekasaran permukaan pada email gigi. Hasil analisis regresi ini dilakukan pada ketiga periode waktu penyikatan. Hasil uji regresi linear ditunjukkan dengan nilai koefisien determinasi (R Square).

Tabel 5.8 Hasil Analisis Regresi

Variabel	Koefisien Regresi Linear
Δ1 bulan	.223
Δ2 bulan	.395
Δ3 bulan	.445

Uji analisis regresi menunjukkan bahwa pada Δ1 bulan dihasilkan koefisien regresi bernilai 0,223 atau 22,3%. Hasil regresi data Δ2 bulan menghasilkan nilai koefisien regresi 0,395 atau 39,5% dan hasil uji regresi data Δ3 bulan menunjukkan hasil yang lebih besar, yaitu 0,445 atau 44,5%. Uji regresi menunjukkan bahwa wijsemakin/elama Eperiode waktu penyikatan yang digunakan/eakan/ersitas semakin besar pula pengaruh terjadinya peningkatan kekasaran ersitas permukaan pada penggunaan pasta gigi.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah gigi premolar satu permanen rahang atas yang sudah kurang lebih enam wibulan pasca ekstraksi. Sebelum dilakukan tahap preparasi dan fiksasi,





awijaya

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perubahan kekasaran permukaan pada email gigi (Ra) di setiap kelompok sampel. Kelompok sampel A merupakan kelompok kontrol yang diberikan perlakuan berupa penyikatan tanpa pasta namun menggunakan distilled water atau air suling. Kelompok sampel B merupakan kelompok yang diberikan perlakuan berupa penyikatan menggunakan pasta gigi whitening sedangkan kelompok sampel C diberikan perlakuan menggunakan pasta gigi charcoal. Menurut Pertiwi et al., (2017), peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi disebabkan oleh banyak faktor seperti; mekanisme aksi dari bulu sikat gigi, beban yang diberikan ketika menyikat permukaan gigi dan pengaruh bahan abrasif yang terkandung dalam pasta gigi. Simulasi kegiatan menyikat gigi dalam penelitian ini menggunakan sikat gigi elektrik berbulu soft yang diberikan beban 200 g.

Peningkatan nilai kekasaran terkecil terjadi pada kelompok kontrol. Berdasarkan hasil penelitian, terjadi perubahan yang signifikan sebelum dilakukan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan pada periode bulan ke-1 maupun bulan ke-3. Menurut Pertiwi *et al.*, (2017) hal ini terjadi karena jenis bulu sikat gigi dan beban yang diberikan mempengaruhi pelepasan mineral dan menghasilkan peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi. Menurut Kumar *et al.*, (2015), bulu sikat gigi dengan tipe *soft* memilki fleksibilitas yang tinggi. Bulu sikat yang *soft* memiliki area kontak yang lebih besar dengan permukaan gigi. Penelitian Kumar *et al.*, (2015) membuktikan bahwa penggunaan bulu sikat gigi tipe *soft* juga lebih mampu mempertahankan partikel abrasif untuk melekat dan berkontak dengan permukaan gigi.

Peningkatan nilai kekasaran juga terjadi pada kelompok whitening. Berdasarkan hasil penelitian, terjadi perubahan yang signifikan sebelum dilakukan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan pada periode bulan ke-1 maupun bulan ke-3. Menurut beberapa penelitian sejenis terdahulu, terdapat beberapa faktor yang

BRAWIJAYA

mengakibatkan terjadinya proses abrasi yang mengakibat peningkatan nilai kekasaran permukaan (Ra) seperti kekerasan, ukuran dan bentuk partikel bahan abrasif (Maldupa *et al.*, 2017).

Bahan abrasif perlite yang terkandung dalam pasta gigi ersitas E www.whitening memiliki nilai skala kekerasan Mohs sebesar 5,5-7 ersitas sedangkan hydrated silica memiliki nilai sekitar 2,5-5 dalam skala ersitas kekerasan Mohs. Bahan abrasif lain seperti calcium carbonate memiliki nilai 3 dalam skala kekerasan Mohs (Pachaly dan Pozzobon, 2012). Email gigi memiliki nilai kekerasan sebesar 5, yang artinya nilai skala kekerasan Mohs dari partikel *perlite* lebih besar dari nilai kekerasan email gigi. Pengguna pasta gigi yang ersi wimenggunakan pasta gigi berbahan abrasif *perlite* harus berhati-hati ers wkarena hal ini dapat menyebabkan timbulnya goresan (stratches) ersit yang pada akhirnya dapat mengakibatkan peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi (Ra). Perlite memiliki ukuran partikel sebesar 20-25 µm dan bentuk mikropartikel yang menyerupai kaca bertepi tajam (Riska, 2013; Ramadhan, 2013). Calcium carbonate ers awiyang terkandung dalam pasta gigi whitening memiliki ukuran ers partikelnya yang kecil serta memiliki bentuk partikel spherical symmettical yang seragam. Hal ini membuat calcium carbonate tidak begitu berperan dalam peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi (Pachaly dan Pozzobon, 2012).

Mekanisme *three-body wear* pada proses penyikatan menjelaskan bahwa partikel bahan abrasif yang terkandung pada pasta gigi bebas berotasi dan mengabrasi di antara permukaan bulu sikat dan permukaan email (Herda, 2012) membentuk goresan (*stratches*) yang menghasilkan peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi.

Berdasarkan uji analisis data, pasta gigi *charcoal* menghasilkan peningkatan nilai kekasaran yang lebih besar dibandingkan dengan pasta gigi *whitening*. Bentuk, kekerasan partikel dan sifat absorpsi dari *charcoal powder* yang menjadi faktor terjadinya peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi. *Hydrated silica* dan *charcoal powder* merupakan dua bahan abrasif yang terkandung dalam pasta gigi *charcoal*. Bahan abrasif *charcoal* yang terkandung dalam pasta gigi *charcoal* memiliki nilai skala kekerasan Mohs sebesar 2-3 (Partlan *et al.*, 2016). *Charcoal* memiliki bentuk partikel berupa *fractal shaped* yang juga menjadi

BRAWIJAYA



faktor pendukung timbulnya goresan pada permukaan emai sehingga terjadi peningkatan nilai kekasaran (Pertiwi *et al.*, 2017).

Brooks et al., (2017) mengidentifikasi berbagai pasta gigi dengan kandungan charcoal dan tercatat, bahwa pasta gigi charcoal yang digunakan dalam penelitian ini terdaftar sebagai pasta gigi yang abrasif. Worschech et al., (2003) menyebutkan bahwa kandungan fluoride pada pasta gigi memiliki peran untuk meremineralisasi email gigi dan mengurangi pengaruh terjadinya peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi. Charcoal memiliki kapasitas daya serap yang tinggi, hal ini memungkinkan fluoride dan bahan aktif lain yang terkandung dalam pasta gigi ikut terserap. Dengan demikian, pasta gigi charcoal yang mengandung fluoride memiliki kapasitas terbatas untuk meremineralisasi email gigi. Hal ini mendukung untuk terjadinya proses karies (Greenwall, 2019).

Sebuah laporan hasil pertemuan Academy General Dentistry yang diadakan di San Fransisco melakukan pengamatan penggunaan pasta gigi whitening dan pasta gigi charcoal pada resin akrilik. Hasil menyimpulkan penyikatan pengamatan tersebut bahwa charcoal mampu menghilangkan menggunakan pasta gigi mengkilap dari resin akrilik. Penyikatan permukaan yang menggunakan pasta gigi charcoal juga menghasilkan residu yang terlihat pada pori-pori permukaan akrilik. Hasil pertemuan ini menyebutkan bahwa penggunaan pasta gigi charcoal bersifat lebih abrasif apabila dibandingkan menggunakan pasta gigi whitening pada sebuah resin akrilik (McCarty et al., 2015).

gigi *charcoal* menggunakan produk tersebut tidak lebih dari sekali dalam seminggu atau dalam jangka waktu yang lama (Panda *et al.* 2018). Sampai saat ini, segala jenis produk kesehatan gigi dan mulut yang memiliki kandungan *charcoal powder* belum mendapat persetujuan dari ADA (*American Dental Association*) (Husain dan Masud, 2019).

Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi akan memudahkan terjadinya perlekatan mikroorganisme apabila peningkatan nilai kekasaran permukaan melewati batas ambang 0,20 µm (Pertiwi *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat peningkatan nilai kekasaran permukaan yang melampaui ambang batas nilai tersebut pada kelompok

BRAWIJAY/

awijaya



BRAWIJAYA

whitening dan charcoal setelah diberikan perlakuan berupa penyikatan selama 14 menit atau asumsi penggunaan selama tiga bulan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode *in vitro* dimana proses demineralisasi dan remineralisasi tidak terjadi. Peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi sangat dipengaruhi oleh proses demineralisasi dan remineralisasi yang sangat kompleks. Hal ini mendukung kebutuhan penelitian secara *in vivo* mengenai topik ini. Kedua, keterbatasan alat uji. *Surface Roughness Tester* Mitutoyo SJ-210 hanya menginterpretasikan perubahan nilai secara kuantitas terkait kekasaran permukaan pada email gigi, dibutuhkan penggunaan alat uji yang lebih akurat seperti *Scanning Electron Microscope* (SEM) untuk mengamati perubahan morfologi pada permukaan sampel.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa peningkatan kekasaran (Ra) permukaan pada email gigi tidak hanya bergantung kepada ukuran, bentuk dan kekerasan dari partikel bahan abrasif. Tekanan, frekuensi penyikatan gigi dan jenis bulu sikat gigi yang digunakan juga ikut mempengaruhi peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi (Pachaly dan Pozzobon, 2012). Berdasarkan hasil penelitian juga disimpulkan bahwa hipotesis penelitian ditolak karena nilai peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi akibat penggunaan pasta gigi *charcoal* menunjukkan hasil yang lebih besar apabila dibandingan dengan penggunaan pasta gigi *whitening*

KESIMPULAN DAN SARA

awijaya**6.1 Kesimpulan**

- Terdapat perbedaan peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi akibat penggunaan pasta gigi charcoal dan pasta gigi erswhitening.ya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Bra
- Peningkatan rata-rata kekasaran permukaan pada email gigi akibat penggunaan pasta gigi charcoal setelah dilakukan penyikatan dengan asumsi tiga bulan adalah sebesar 0,0655 ± $0,018 \mu m.$
- Peningkatan rata-rata kekasaran permukaan pada email gigi akibat penggunaan pasta gigi whitening setelah dilakukan penyikatan dengan asumsi tiga bulan adalah sebesar 0,0596 ± 0.035 µm.
- Peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi akibat menghasilkan charcoal penggunaan pasta gigi lebih besar akibat kekasaran yang peningkatan dibandingan dengan penggunaan pasta gigi whitening.

awijaya**6.2 Saran**

- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan alat yang lebih akurat seperti Scanning Electron Microscope (SEM).
- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan rancangan penelitian secara in vivo mengenai topik ini, karena suasana dalam rongga mulut yang kompleks oleh proses demineralisasi dan remineralisasi sangat berpengaruh terhadap peningkatan kekasaran permukaan pada email gigi.
- Diharapkan dapat menjadi gambaran kepada masyarakat untuk mempertimbangkan penggunaan pasta gigi whitening dan er charcoal dalam jangka waktu panjang karena akan memberikan Brawijaya efek samping seperti peningkatan retensi bakteri pada Brawi permukaan email gigi as Brawijaya Universitas Brawijaya

