

PENGARUH PENGGUNAAN HEPA (*HIGH-EFFICIENCY PARTICULATE AIR*) FILTER SELAMA PERAWATAN GIGI MENGGUNAKAN *HIGH-SPEED HANDPIECE* TERHADAP JUMLAH SEBARAN *DROPLET* PADA OPERATOR

SKRIPSI



Oleh:
BRIGITTA ADELA RAHMADITA
NIM: 021911133168

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

**PENGARUH PENGGUNAAN HEPA (HIGH-
EFFICIENCY PARTICULATE AIR) FILTER SELAMA
PERAWATAN GIGI MENGGUNAKAN *HIGH-SPEED*
HANDPIECE TERHADAP JUMLAH SEBARAN
DROPLET PADA OPERATOR**

SKRIPSI



Oleh:
BRIGITTA ADELA RAHMADITA
NIM: 021911133168

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PENGGUNAAN HEPA (*HIGH-EFFICIENCY PARTICULATE AIR*) FILTER SELAMA PERAWATAN GIGI MENGGUNAKAN *HIGH-SPEED HANDPIECE* TERHADAP JUMLAH SEBARAN *DROPLET* PADA OPERATOR

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Dokter Gigi Di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya

Oleh:

BRIGITTA ADELA RAHMADITA

NIM: 021911133168

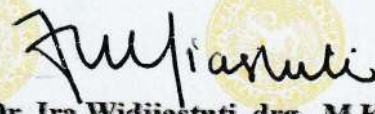
Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Serta


Setyabudi, drg., M.Kes., Sp.KG(K)

NIP: 197207121999031001


Prof. Dr. Ira Widjiastuti, drg., M.Kes., Sp.KG(K)

NIP: 196305141988032002

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi ini telah diuji pada tanggal 19 Desember 2022

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

- 1. Prof. Dr. Kun Ismiyatin, drg., M.Kes., Sp.KG(K) (Ketua
Penguji)**
- 2. Setyabudi, drg., M.Kes., Sp.KG(K) (Pembimbing
Utama/Anggota Penguji)**
- 3. Prof. Dr. Ira Widjiastuti, drg., M.Kes., Sp.KG(K)
(Pembimbing Serta/Anggota Penguji)**
- 4. Dr. Nanik Zubaidah, drg., M.Kes., Sp.KG(K) (Anggota
Penguji)**
- 5. Dr. Eric Priyo P, drg., M.Kes., Sp.KG(K) (Anggota Penguji)**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama: Brigitta Adela Rahmadita

NIM: 021911133168

Program Studi: Pendidikan Dokter Gigi

Fakultas: Kedokteran Gigi

Jenjang: Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

“PENGARUH PENGGUNAAN HEPA (*HIGH-EFFICIENCY PARTICULATE AIR*) *FILTER* SELAMA PERAWATAN GIGI MENGGUNAKAN *HIGH-SPEED HANDPIECE* TERHADAP JUMLAH SEBARAN *DROPLET* PADA OPERATOR”

Apabila pada suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat ini saya buat sebenar-benarnya.

Surabaya, 19 Desember 2022



Brigitta Adela Rahmadita

NIM. 021911133168

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala pujian dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi saya yang berjudul “**Pengaruh Penggunaan HEPA (*High-Efficiency Particulate Air*) Filter Selama Perawatan Gigi Menggunakan *High-Speed Handpiece* Terhadap Jumlah Sebaran *Droplet* Pada Operator**” dengan baik. Dalam kesempatan ini, izinkan saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Agung Sosiawan, drg., M. Kes. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
2. Dr. Widya Saraswati, drg., M. Kes., Sp.KG(K) selaku Ketua Departemen Konservasi Gigi yang telah memberikan izin untuk pembuatan skripsi ini.
3. Setyabudi, drg., M. Kes., Sp.KG(K) selaku Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan pembuatan skripsi.
4. Prof. Dr. Ira Widjiastuti, drg., M.Kes., Sp.KG(K) selaku Pembimbing Serta yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan pembuatan skripsi.
5. Prof. Dr. Kun Ismiyatin, drg., M.Kes., Sp.KG(K), Dr. Nanik Zubaidah, drg., M.Kes., Sp.KG(K), dan Dr. Eric Priyo P, drg., M.Kes., Sp.KG(K) selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan naskah skripsi ini.

6. Dr. Galih Sampoerno, drg., Sp.KG(K) dan Dr. Dian Agustin Wahjuningrum, drg., Sp., KG(K) selaku Dosen Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, kritik, dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan pembuatan skripsi.
7. Seluruh dosen dan staf Departemen Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
8. drg. Nathania Astria, drg. Mirza Bahar Firnanda, drg. Anastasia Gabriella Djuanda, dan drg. Veronica Regina Rosselle selaku Residen Spesialis Konservasi Gigi yang turut membantu selama proses penelitian skripsi ini.
9. Orang tua tercinta, Michael Danny Splendid dan Anna Julianti serta ketiga adik saya yaitu Gaby, Nathan, dan Rafel yang selalu memberi motivasi, dukungan, dan doa selama menjalani perkuliahan dan menyelesaikan skripsi ini.
10. Maulida Putri Syarifina selaku teman satu bimbingan skripsi, teman-teman sejawat angkatan Desmodentium 2019, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu terkait dalam proses penyusunan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan, masyarakat, bangsa, dan negara.

Surabaya, 12 Desember 2022

Penulis

ABSTRACT**HEPA (HIGH- EFFICIENCY PARTICULATE AIR) FILTER EFFECT ON DROPLET DISTRIBUTION DURING DENTAL PROCEDURES USING HIGH-SPEED HANDPIECE ON OPERATOR**

Background: High-speed handpiece is one of the tools used in conservative dentistry to prepare dental hard tissue cavities. High-speed handpiece is an Aerosol-Generating Procedures (AGP) which generates a mixture of splatters, droplets and aerosols that can increase risks to operators and patients. Air purifier with HEPA filter are recommended as an additional tool to reduce airborne particles. During treatment, the operator is position is at 12 and 9 o'clock.

Objective: To explain the effect of HEPA filter on droplet distribution on operator during dental procedures using high-speed handpiece . **Methods:** A total of 16 cellulose filter paper affixed to certain areas of the operator's body. Fluorescein 1 g and 1 L distilled water were mixed as a coolant for high-speed handpieces. Preparation with a high-speed handpiece in tooth 11 with the operator's position at 9 and 12 o'clock was done on the phantom head mannequin. The surface area of the droplet on the cellulose filter paper was calculated using Image-J software to see the difference in the amount of droplet distribution. **Results:** There was no significant difference between the two rooms in the supine and semi-supine positions using HEPA filter. **Conclusion:** There was no significant difference between the two rooms in the supine and semi-supine positions using HEPA filter.

Keywords: HEPA Filter, Amount of Droplet Distribution, High-Speed Handpiece, Operator's Position

ABSTRAK

PENGARUH PENGGUNAAN HEPA (HIGH- EFFICIENCY PARTICULATE AIR) FILTER SELAMA PERAWATAN GIGI MENGGUNAKAN HIGH-SPEED HANDPIECE TERHADAP JUMLAH SEBARAN DROPLET PADA OPERATOR

Latar Belakang: *High-speed handpiece* merupakan salah satu alat yang digunakan dalam bidang konservasi gigi untuk melakukan preparasi kavitas jaringan keras gigi. Penggunaan *high-speed handpiece* merupakan prosedur penghasil aerosol atau *Aerosol-Generating Procedures* (AGP) yang menghasilkan perpaduan antara splatter, droplet, dan aerosol yang dapat menimbulkan risiko bagi operator dan pasien. Pembersihan udara di lingkungan dalam ruangan dengan sistem HEPA filter dianjurkan sebagai tindakan tambahan mengurangi partikel-partikel udara yang kecil. Selama perawatan, posisi operator beda pada arah jarum jam 12 dan 9. **Tujuan:** Untuk menjelaskan perbedaan jumlah sebaran *droplet* pada operator di ruang yang menggunakan HEPA filter dan tanpa menggunakan HEPA filter selama prosedur perawatan gigi dengan menggunakan *high-speed handpiece*. **Metode:** Sebanyak 16 *cellulose filter paper* ditempelkan di area tubuh tertentu pada operator. *Fluorescein* 1 g dan aquades 1 L dicampurkan sebagai cairan pendingin untuk *high-speed handpiece*. Preparasi dengan *high-speed handpiece* pada gigi 11 dengan posisi operator pada arah jam 12 dan 9 dilakukan pada *mannequin phantom head*. Luas permukaan *droplet* pada *cellulose filter paper* dihitung menggunakan *Image-J software* untuk melihat perbedaan jumlah sebaran *droplet*. **Hasil:** Tidak terdapat perbedaan jumlah sebaran *droplet* yang signifikan antara ruang tanpa menggunakan HEPA filter dan ruang dengan menggunakan HEPA filter baik pada posisi operator 12 maupun 9. **Simpulan:** Terdapat perbedaan yang tidak signifikan antara jumlah sebaran *droplet* selama prosedur perawatan gigi dengan *high-speed handpiece* pada ruang dengan menggunakan HEPA filter dan ruang dengan menggunakan HEPA filter.

Kata Kunci: HEPA Filter, Jumlah Sebaran Droplet, High-Speed Handpiece, Posisi Operator

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DALAM	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN	xv
 BAB 1. PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Manfaat Teoritis	6
1.4.2 Manfaat Praktis	6
 BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	 7
2.1 RSGM (Rumah Sakit Gigi dan Mulut)	7
2.2 HEPA <i>Filter</i>	8
2.2.1 Definisi HEPA filter	8
2.2.2 Mekanisme HEPA <i>filter</i>	9
2.2.3 Aplikasi HEPA <i>filter</i>	10
2.2.4 Pemakaian HEPA <i>filter</i> pada SARS-CoV-2	11
2.3 Droplet	12

2.3.1 <i>Aerosol-Generating-Procedure</i> dalam Kedokteran Gigi.....	13
2.4 <i>High-speed Handpiece</i>	15
2.5 Posisi Operator.....	17
2.6 Covid-19	19
2.6.1 Manifestasi Klinis Covid-19.....	20
2.6.2 Etiologi Covid-19	21
2.6.3 Tatalaksana Covid-19	21
2.6.4 Transmisi Covid-19	22
2.6.5 Epidemiologi Covid-19	23
2.6.6 Pencegahan Infeksi Covid-19 dalam Kedokteran Gigi.....	23
 BAB 3. KERANGKA KONSEPTUAL	 25
3.1 Kerangka Konseptual.....	25
3.2 Keterangan Kerangka Konsep	26
3.3 Hipotesis	27
 BAB 4. METODOLOGI PENELITIAN	 28
4.1 Jenis Penelitian	28
4.2 Rancangan Penelitian.....	28
4.3 Sampel Penelitian	28
4.3.1 Besar Sampel Penelitian	28
4.4 Variabel Penelitian.....	29
4.4.1 Variabel Bebas	29
4.4.2 Variabel Terikat	29
4.4.3 Variabel Terkendali	29
4.5 Definisi Operasional	29
4.6 Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
4.6.1 Tempat Penelitian	32
4.6.2 Waktu Penelitian.....	32
4.7 Alat dan Bahan	32
4.7.1 Alat	32
4.7.2 Bahan	33

4.8 Prosedur Kerja	33
4.8.1 Persiapan <i>Fluorescein</i> sebagai Cairan Pendingin (Veena et al., 2015)	33
4.8.2 Preparasi dengan <i>High-Speed Handpiece</i> (Veena et al., 2015)	34
4.8.3 Penghitungan Droplet pada Cellulose Qualitative Filter Paper (Allison et al., 2021)	36
4.9. Alur Penelitian	37
4.10 Analisis Penelitian	38
 BAB 5. HASIL	39
5.1 Hasil Penelitian	39
5.2 Analisis Hasil Penelitian	46
5.2.1 Uji Normalitas	46
5.2.2 Uji Homogenitas	48
5.2.3 Uji Perbedaan	48
 BAB 6. PEMBAHASAN	51
 BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN	56
7.1 Kesimpulan	56
7.2 Saran	56
 DAFTAR PUSTAKA	57
 LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Jumlah rerata luas permukaan <i>droplet</i> pada <i>cellulose qualitative paper</i> tiap kelompok.	41
Tabel 5.2 <i>Shapiro Wilk Test</i>	47
Tabel 5.3 <i>Levene's Test</i>	48
Tabel 5.4 Hasil uji <i>Independent T test</i> pada ruang tanpa menggunakan HEPA filter.....	49
Tabel 5.5 Hasil uji <i>Independent T test</i> pada ruang dengan menggunakan HEPA filter.....	49
Tabel 5.6 Hasil uji <i>Independent T test</i> pada posisi operator pada arah jarum jam 12	50
Tabel 5.7 Hasil uji <i>Independent T test</i> pada posisi operator pada arah jarum jam 9	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain HEPA filter (Mousavi <i>et al.</i> , 2020).....	8
Gambar 2.2 Proses penangkapan partikel oleh HEPA filter melalui 3 mekanisme yaitu impaksi, intersepsi, dan difusi (Christopherson <i>et al.</i> , 2020)	10
Gambar 2.3 Air purifier yang dilengkapi dengan HEPA filter (Christopherson <i>et al.</i> , 2020).....	11
Gambar 2.4 Aerosol yang dihasilkan oleh high-speed handpiece (Jurema <i>et al.</i> , 2020).....	15
Gambar 2.5 Bagian air-turbine handpiece (Juraeya <i>et al.</i> , 2020).....	16
Gambar 2.6 Zona aktivitas untuk operator tangan kanan (Sachdeva <i>et al.</i> , 2020)	18
Gambar 4.1 (A) Dental chair posisi supine dengan operator pada arah jam 12. (B) Dental chair posisi semi-supine dengan operator pada arah jam 9.....	34
Gambar 4.2 Penempatan filter paper pada operator dan masker.....	34
Gambar 4.3 (A) Posisi operator pada arah jam 9. (B) Posisi operator pada arah jam 12	35
Gambar 4.3 (A) Posisi operator pada arah jam 9. (B) Posisi operator pada arah jam 12	35
Gambar 5.1 Penyinaran menggunakan <i>UV dental curing light</i> pada 16 <i>filter paper</i> replikasi ke-5 di kelompok ruang menggunakan HEPA <i>filter</i> dengan posisi <i>semi-supine</i>	42
Gambar 5.2 Grafik rata-rata sebaran <i>droplet</i> pada kelompok ruang tanpa menggunakan HEPA <i>filter</i>	42
Gambar 5.3 Grafik rata-rata sebaran <i>droplet</i> pada kelompok ruang dengan menggunakan HEPA <i>filter</i>	43
Gambar 5.4 Grafik rata-rata sebaran <i>droplet</i> pada kelompok posisi supine (posisi operator pada arah jarum jam 12).	45
Gambar 5.5 Grafik rata-rata sebaran <i>droplet</i> pada kelompok posisi <i>semi-supine</i> (posisi operator pada arah jarum jam 9).	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Sertifikat Laik Etik RSKGMP Universitas Airlangga</i>	62
Lampiran 2. <i>Grade 1 Cellulose Qualitative Filter Paper</i> (Whatman, Cytiva, Amerika Serikat) dan <i>Fluorescein sodium</i> 250 g (C.I. 45350, Merck, Amerika Serikat).....	62
Lampiran 3. Penempatan <i>cellulose qualitative filter paper</i> pada operator.	62
Lampiran 4. Penyinaran menggunakan <i>UV dental curing light</i> pada <i>filter paper</i> yang telah dilakukan perlakuan	63
Lampiran 5. Posisi operator pada arah jam 12 saat melakukan preparasi menggunakan <i>high-speed handpiece</i> pada ruang menggunakan <i>HEPA filter</i>	83
Lampiran 6. Posisi operator pada arah jam 9 saat melakukan preparasi menggunakan <i>high-speed handpiece</i> pada ruang tanpa <i>HEPA filter</i>	83
Lampiran 7. Hasil Uji Statistik	84

DAFTAR SINGKATAN

AC	: <i>air-conditioner</i>
AGP	: <i>Aerosol Generating Procedure</i>
AIDS	: <i>Acquired Immune Deficiency Syndrome</i>
APD	: Alat Pelindung Diri
CDC	: <i>Centers for Disease Control</i>
Covid-19	: <i>Corona Virus Disease 2019</i>
DOP	: <i>Diocetyl Phthalte</i>
DSLR	: <i>Digital Single-Lens Reflex</i>
EOS	: <i>Electro-Optical System</i>
HEPA	: <i>High-Efficiency Particulate Air</i>
IL-6	: Interleukin 6
LRT	: <i>Lower Respiratory Tract</i>
MERS-CoV	: <i>Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus</i>
PDGI	: Persatuan Dokter Gigi Indonesia
PHBS	: Perilaku Hidup Bersih dan Sehat
rpm	: <i>revolutions per minute</i>
RSGM	: Rumah Sakit Gigi dan Mulut
SARS-CoV-2	: <i>Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2</i>
URT	: <i>Upper Respiratory Tract</i>