

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bencana kebakaran merupakan salah satu bencana yang cukup sering terjadi di Indonesia. Kejadian kebakaran di Indonesia cukup tinggi dibandingkan di negara-negara barat, yaitu sekitar 1000 kebakaran per tahun.<sup>1</sup> Bencana kebakaran akan menimbulkan banyak kerugian yang tidak diinginkan seperti kerugian material, terganggunya kegiatan usaha, kerusakan lingkungan, bahkan ancaman terhadap keselamatan jiwa manusia. Beberapa kebakaran yang memakan korban jiwa terbanyak di Indonesia dalam tiga dekade terakhir antara lain: kebakaran gudang petasan di Tangerang tahun 2017 memakan 47 korban jiwa, kebakaran di Yogya Plaza Jakarta Timur tahun 1998 memakan 118 korban jiwa, kebakaran di Gunung Lawu tahun 2015 memakan 7 korban jiwa, kebakaran di Jatipulo Jakarta Barat tahun 2009 karena hubungan arus pendek listrik yang memakan 8 korban jiwa, dan kebakaran hutan di Sumatera dan Kalimantan tahun 2015 memakan 19 korban jiwa.<sup>2</sup>

Suhu yang dicapai bencana ini bervariasi tergantung pada lokasi, durasi pembakaran, dan sifat oksidan. Suhu 200°C untuk suhu lontaran material gunung meletus, suhu untuk api unggun rata-rata mencapai suhu sekitar 400°C, kebakaran rumah atau bangunan rata-rata suhu 800°C, kecelakaan transportasi seperti mobil dan pesawat mencapai suhu 900°C-1100°C jika melibatkan bensin, proses kremasi pada suhu 900-1000°C, dan badai api dapat mencapai suhu hingga 2000°C.<sup>3</sup> Identifikasi korban jiwa akibat kebakaran penting dilakukan untuk mengenali korban sehingga korban yang meninggal memiliki hak untuk dikembalikan kepada keluarganya dan dikubur secara layak sesuai dengan keyakinannya. Identifikasi korban dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara visual dan objektif. Secara visual dilakukan dengan mencocokkan data *ante-mortem* dengan data *post-mortem*. Pada pemeriksaan objektif, identifikasi menggunakan DNA (*Deoxyribo Nucleic Acid*), sidik jari, dan gigi.<sup>4</sup> Kesulitan identifikasi forensik objektif melalui sidik jari ditemukan pada korban kebakaran.

Hal tersebut dikarenakan mayoritas kondisi tubuh korban sudah tidak utuh lagi dan sulit untuk dikenali, sehingga gigi dapat digunakan untuk identifikasi.<sup>5</sup> Pemeriksaan dengan DNA juga memiliki kelemahan yaitu membutuhkan waktu yang lama, usaha, personal khusus dan biaya yang lebih mahal dibandingkan metode identifikasi lainnya.<sup>6</sup>

Gigi merupakan bagian terkeras dari tubuh manusia yang dapat bertahan dalam perendaman yang lama, dekomposisi, pengeringan, dan temperatur tinggi hingga 1600°C.<sup>6-7</sup> Catatan gigi merupakan prioritas utama yang harus dilakukan sebelum pemeriksaan sekunder pada bencana kebakaran karena keutuhan gigi pada korban kebakaran masih baik.<sup>8</sup> Pemeriksaan ini dilakukan oleh tim odontologi forensik. Odontologi forensik adalah bidang ilmu kedokteran gigi yang berhubungan dengan penanganan dan pemeriksaan korban dengan bukti gigi-geligi yang dievaluasi dengan tepat untuk kepentingan peradilan.<sup>9</sup> Untuk rekonstruksi, bagian-bagian yang hancur pada korban kebakaran, rahang maupun gigi harus dicari dengan teliti, demikian pula bahan-bahan atau alat-alat restorasi dan rehabilitasi seperti tumpatan, mahkota jaket, gigi tiruan jembatan, alat orthodonsi dan protesa gigi.<sup>10</sup>

Dalam identifikasi korban kebakaran, restorasi gigi dapat digunakan sebagai alat bukti dalam mengungkap identitas korban. Hal ini dikarenakan restorasi gigi memiliki ciri khas yang berbeda pada tiap individu dan bentuk restorasi yang dibuat oleh dokter gigi pada tiap individu berbeda-beda disesuaikan dengan bentuk masing-masing gigi mereka. Restorasi gigi juga memiliki sifat yang tidak mudah hancur, tahan terhadap trauma mekanis, trauma kimia, suhu tinggi, dan dapat berubah warna bila terbakar.<sup>11</sup> Pemanasan suhu tinggi pada bahan restorasi dapat menyebabkan perubahan fisik dan perubahan mekanik. Parameter ini dapat menjadi dasar dalam perbandingan data *antemortem* dan data *postmortem* selama proses identifikasi forensik dari kasus korban yang hangus, dibakar atau terbakar. Perubahan ini juga memungkinkan estimasi suhu kebakaran yang berguna bagi dokumentasi *medico-legal*.<sup>12</sup>

Bahan restorasi gigi yang sering digunakan dalam perawatan gigi antara lain adalah amalgam, resin komposit, *glass ionomer cement* (GIC), *resin modified glass ionomer cement* (RMGIC).<sup>13</sup> Masing-masing jenis bahan restorasi memiliki

kelebihan, namun masyarakat Indonesia pada umumnya lebih memilih GIC dibandingkan resin komposit karena harganya yang relatif murah.<sup>14</sup> RMGIC merupakan material restorasi yang dihasilkan dari penggabungan sifat GIC dengan resin komposit. Dibandingkan GIC, RMGIC memiliki sifat estetik yang lebih baik, lebih tahan terhadap beban kompresi, mampu bertahan lebih baik dalam kondisi rongga mulut, dan sama-sama dapat melepaskan ion fluorida.<sup>16-17</sup>

GIC dan RMGIC memiliki sifat yang tahan terhadap suhu tinggi telah dibuktikan oleh beberapa penelitian. Penelitian sebelumnya mengatakan bahwa peningkatan suhu permukaan semen secara signifikan dapat meningkatkan kekerasan permukaan material. Penelitian yang dilakukan oleh Reisha N. Rafeek (2008) mengenai efek pemanasan pada GIC dan RMGIC pada suhu 120° C terhadap kuat tekan, pelepasan fluorida, dan modulus atau relaksasi tegangan menyebutkan bahwa perlakuan panas tidak berpengaruh signifikan terhadap GIC tetapi secara signifikan mempengaruhi RMGIC dengan meningkatkan kuat tekan dan modulus serta mengurangi relaksasi tegangan dan pelepasan fluorida.<sup>18-19</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Biancalana dkk (2016) menyebutkan bahwa semakin tinggi suhu yang dipaparkan, perubahan warna pada GIC semakin signifikan dibandingkan resin komposit. Hal ini dikatakan karena GIC lebih mudah terdegradasi, sehingga membuatnya lebih rentan terhadap perubahan warna.<sup>20</sup> Hasil penelitian yang dilakukan oleh Zhuoqun Yan dkk (2007) menunjukkan hasil bahwa pemberian stimulus panas pada GIC, RMGIC dan resin komposit menunjukkan kontraksi dalam kondisi kering, sedangkan dalam kondisi basah, GIC mempertahankan dimensi aslinya pada pemanasan, sedangkan RMGIC mengalami ekspansi.<sup>21</sup> Penelitian yang pernah dilakukan oleh Hamada, R (2017) menunjukkan hasil terjadi perubahan dimensi berupa perubahan berat pada resin komposit *nanofiller* dan *microhybrid* dan terjadi perubahan warna pada kedua resin komposit.<sup>22</sup>

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui perubahan warna dan berat yang terjadi pada bahan restorasi GIC dan RMGIC akibat pemanasan suhu tinggi yang nantinya dapat digunakan sebagai referensi dalam identifikasi forensik.

## **1.2 Permasalahan Penelitian**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

Apakah terdapat pengaruh pemanasan suhu tinggi terhadap perubahan warna dan berat pada GIC dan RMGIC?

## **1.3 Tujuan penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemanasan suhu tinggi terhadap perubahan berat dan warna pada GIC dan RMGIC sebagai penunjang identifikasi forensik.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemanasan suhu tinggi terhadap perubahan berat GIC
2. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemanasan suhu tinggi terhadap perubahan berat RMGIC
3. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemanasan suhu tinggi terhadap perubahan warna GIC
4. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemanasan suhu tinggi terhadap perubahan warna RMGIC

## **1.4 Manfaat penelitian**

### **1.4.1 Manfaat untuk ilmu pengetahuan**

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang kedokteran gigi forensik.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah di bidang kedokteran gigi forensik mengenai perubahan GIC dan RMGIC pada kasus korban kebakaran sehingga memudahkan dalam identifikasi korban.

#### **1.4.2 Manfaat untuk Klinisi**

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh pemanasan suhu tinggi terhadap perubahan warna dan berat pada GIC dan RMGIC sebagai penunjang identifikasi forensik.
2. Penelitian ini diharapkan dapat mengarahkan operator untuk menulis dalam kartu status pasien secara spesifik seperti jenis bahan restorasi yang digunakan.

#### **1.4.3 Manfaat untuk Penelitian**

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan di kedokteran gigi forensik dan sebagai salah satu syarat kelulusan sarjana kedokteran gigi.
2. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai data awal untuk peneliti lain untuk menelaah lebih lanjut mengenai perubahan GIC dan RMGIC akibat pemanasan suhu tinggi sebagai penunjang identifikasi forensik.

#### **1.5 Keaslian penelitian**

Penulisan karya ini dilalui dengan upaya penelusuran pustaka dan tidak dijumpai adanya penelitian sebelumnya yang menjawab permasalahan penelitian. Beberapa penelitian terkait ditampilkan dalam tabel 1.

**Tabel 1. Orisinalitas Penelitian**

No.	Judul Penelitian	Desain dan subjek penelitian	Variabel penelitian
1.	<p>Biancalana RC, Vicente SA, Alves da Silva RH, Pires-de-Souza FD. Color stability of dental restorative materials submitted to heat sources, for forensic purposes. <i>Journal of forensic sciences</i>. 2017 Mar;62(2):355-60.<sup>20</sup></p>	<p><b>Jenis dan Rancangan Penelitian:</b>  eksperimental laboratoris dengan desain penelitian <i>the pre test post test only design</i></p> <p><b>Subjek penelitian:</b>  60 gigi sapi dibagi menjadi dua kelompok, yaitu 30 gigi ditumpat dengan resin komposit dan 30 gigi ditumpat dengan GIC</p>	<p>Variabel Bebas: suhu tinggi</p> <p>Variabel terikat: perubahan warna pada resin komposit dan GIC</p>
2.	<p>Nirina RJ. Perubahan Warna dan Berat Komposit <i>Microhybrid</i> dan <i>Nanofiller</i> Aktivasi Sinar Tampak Akibat Suhu Tinggi.<sup>23</sup></p>	<p><b>Jenis dan Rancangan Penelitian:</b>  eksperimental laboratoris dengan desain penelitian <i>the post test only control group design</i></p> <p><b>Subjek penelitian:</b>  <i>Inlay</i> komposit <i>microhybrid</i> dan <i>inlay</i> komposit <i>nanofiller</i></p>	<p>Variabel bebas: suhu tinggi</p> <p>Variabel terikat: perubahan warna dan perubahan berat <i>inlay</i> komposit <i>microhybrid</i>, <i>inlay</i> komposit <i>nanofiller</i>.</p>

---

3.	Rafeek RN. The effects of heat treatment on selected properties of a conventional and a resin-modified glass ionomer cement. <i>Journal of Materials Science: Materials in Medicine</i> . 2008 May;19(5):1913-20. <sup>19</sup>	<b>Jenis dan Rancangan Penelitian:</b> Penelitian eksperimental laboratoris dengan desain penelitian <i>the post test only control group design</i>	Variabel bebas: suhu tinggi Variabel terikat: kuat tekan, modulus, relaksasi tegangan dan pelepasan fluoride GIC dan RMGIC
		<b>Subjek penelitian:</b> GIC konvensional dan RMGIC yang dipanaskan dalam oven bersuhu 120° C selama 20 menit	

---

Penelitian yang akan dilakukan memiliki perbedaan dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada bahan dan suhu yang akan digunakan. Bahan yang digunakan pada penelitian sebelumnya adalah resin komposit, *inlay* komposit *microhybrid* dan *inlay* komposit *nanofiller*. Penelitian ini menggunakan bahan restorasi GIC dan RMGIC. Kemudian suhu yang digunakan pada penelitian sebelumnya hingga 800°C, sedangkan penelitian yang akan dilakukan hingga 1100°C



