

*e-Journal*

# PustakaKesehatan

Volume 4 Nomor 2, Mei 2016

---



***e-Journal* "Pustaka Kesehatan"**  
Volume 4 Nomor 2, Mei 2016

**Ketua Penyunting**  
Nuryadi

**Penyunting Pelaksana**  
Endah Puspitasari  
Erma Sulistyaningsih  
Erti Ikhtiarini Dewi  
Sulistiyani

**Pelaksana Administrasi**  
Noerkoentjoro Wahjoe D.  
Happy Febriyanti

**Diterbitkan oleh :**  
**Rumpun Ilmu Kesehatan Universitas Jember**

**Alamat Penyunting dan Administrasi**  
UPT Penerbitan Universitas Jember  
Jl. Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Boto  
Kotak Pos 159 Telp. 0331-330224 Psw 319-320, Fax. 0331-339029  
e-mail: [pustakakesehatan@unej.ac.id](mailto:pustakakesehatan@unej.ac.id)  
<http://jurnal.unej.ac.id>  
Jember 68121

*e-Journal* "Pustaka Kesehatan" merupakan jurnal elektronik ilmiah yang menerbitkan artikel hasil penelitian di bidang kesehatan secara umum meliputi: Kedokteran, Kedokteran Gigi, Kesehatan Masyarakat, Farmasi, dan Ilmu Keperawatan. Artikel yang dikirim belum pernah dipublikasikan atau tidak dalam proses penerbitan dalam jurnal ilmiah lain. *e-Journal* "Pustaka Kesehatan" diterbitkan tiga kali dalam setahun, yaitu bulan Januari, Mei, dan September.

## Pustaka Kesehatan

HOME ABOUT LOGIN REGISTER SEARCH CURRENT ARCHIVES TEMPLATE PEDOMAN  
PENULISAN ALUR PROSES PENERBITAN ARTIKEL

Home > Archives > Vol 4, No 2 (2016)

### Vol 4, No 2 (2016)

#### Table of Contents

##### Articles

[Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Brokoli \(Brassica oleracea\) terhadap Kadar SGOT dan SGPT Tikus Wistar yang Diinduksi DMBA \(The Effect of Ethanolic Extract of Broccoli \(Brassica oleracea\) on SGOT and SGPT of Wistar Rats Induced by DMBA\)](#)

Rizka Nuzula Wardani, Elly Nurus Sakinah, Yudha Nurdian

PDF  
190-199

[Pengaruh Pemberian Gel Doksisiklin terhadap Jumlah Fibroblas pada Proses Penyembuhan Dermatitis Paederus akibat Racun Kumbang Tomcat \(Paederus sp.\) pada Mencit \(The Effect of Doxycycline Gel on The Number of Fibroblast in Paederus Dermatitis Healing\)](#)

Silvi Ahmada Chasya, Al Munawir, Erma Sulistyarningsih

PDF  
200-204

[Uji Aktivitas Fraksi Diklorometana Ekstrak Metanol Bangle \(Zingiber cassumunar Roxb.\) sebagai Terapi Komplementer Malaria secara In Vivo \(The Activity Test of Dichloromethane Fraction of Bangle \(Zingiber cassumunar Roxb.\) Methanolic Extract as Complement\)](#)

Edda Rachmadenawanti, Bagus Hermansyah, Yuli Hermansyah

PDF  
205-209

[Hubungan antara Tingkat Kecemasan dengan Kualitas Hidup pada Pasien Chronic Kidney Disease \(CKD\) yang Menjalani Hemodialisis di RSD dr. Soebandi Jember \(Correlation between the Level of Anxiety and Quality of Life of Chronic Kidney Disease \(CKD\) Patients\)](#)

Novita Dwi Cahyani,, Justina Evy Tyaswati, Dwita Aryadina Rachmawati

PDF  
210-217

[Pengaruh Stres Fisik terhadap Kadar Kreatinin Serum Tikus Wistar Jantan \(Rattus norvegicus\) \(The Effect of Physical Stress on Serum Creatinine of Male Rattus norvegicus\)](#)

Putu Ratih Pradnyani Dewi, Hairrudin Hairrudin, Rena Normasari

PDF  
218-221

[Pengaruh Ekstrak Albumin Ikan Gabus \(Chana striata\) terhadap Kadar IFN- \$\gamma\$  Pasien Tuberkulosis Paru dengan Pengobatan Fase Intensif \(The Effect of Albumin Snakehead Fish \(Chana striata\) Extract on IFN- \$\gamma\$  of Pulmonary Tuberculosis Patients during Intens\)](#)

Henggar Allest Pratama, Erfan Efendi, Rini Riyanti

PDF  
222-228

[Optimasi Hidroksipropil Metilselulosa dan Carbopol terhadap Moisture Content dan Laju Pelepasan Patch Ibuprofen In Vitro \(Optimization of Hydroxypropyl Methylcellulose and Carbopol for Moisture Content and Release Rate of Ibuprofen Patch In Vitro\)](#)

Kristine Dwi Puspitasari, Dwi Nurahmanto, Lidya Ameliana

PDF  
229-234

OPEN JOURNAL SYSTEMS

Journal Help

##### USER

Username

Password

Remember me

##### NOTIFICATIONS

- [View](#)
- [Subscribe](#)

##### JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

##### Browse

- [By Issue](#)
- [By Author](#)
- [By Title](#)
- [Other Journals](#)

##### FONT SIZE

##### INFORMATION

- [For Readers](#)
- [For Authors](#)
- [For Librarians](#)

[Penentuan Kadar Fenol Total pada Ekstrak Daun Tanaman Menggunakan Metode Spektroskopi NIR dan Kemometrik \(Determination of Total Phenolic in Leaf Extracts Using Spectroscopy NIR and Chemometric\)](#)

PDF  
235-240

Fracilia Arinda Ratnasari, Lesty Wulandari, Nia Kristiningrum

[Pengaruh Ekstrak Metanol Daun Kayu Kuning \(Arcangelisia flava \(L.\) Merr\) terhadap Histopatologi Aorta Tikus Wistar Hiperlipidemia \(The Influence of Methanol Extract of Yellow Root \(Arcangelisia flava \(L.\) Merr\) Leaves on Aortic Histopathology in Hyperli](#)

PDF  
241-248

Yuniar Wahyu Rahmawati, Evi Umayah Ulfa, Ema Rachmawati

[Optimasi Hydroxypropyl Methylcellulose dan Xanthan Gum pada Tablet Floating-Mucoadhesive Gliclazide Metode Desain Faktorial \(Optimization of Hydroxypropyl Methylcellulose and Xanthan Gum on Floating-Mucoadhesive Gliclazide Tablet using Factorial Design\)](#)

PDF  
249-254

Eva Setyorini, Eka Deddy Irawan, Lusia Oktora Ruma Kumala Sari

[Analisis Efektivitas Biaya Penggunaan Antibiotik terhadap Pasien Sepsis Pediatrik di Rawat Inap RSD dr. Soebandi Kabupaten Jember pada Tahun 2014 \(Cost effectiveness Analysis of Antibiotics in Hospitalized Pediatric Sepsis Patients at RSD dr. Soebandi Je](#)

PDF  
255-262

Nurul Faridah, Afifah Machlaurin, Prihwanto Budi Subagio

[Sitotoksitas Minyak Mesoyi \(Cryptocarya massoy\) terhadap Sel Vero \(Cytotoxicity of Mesoyi Oil \(Cryptocarya massoy\) on Vero Cell Lines\)](#)

PDF  
263-266

Bawon Triatmoko, Triana Hertiani, Agustinus Yuswanto

[Perbedaan Kejadian Gizi Lebih pada Balita Usia 1-2 tahun dengan Riwayat Pemberian Asi Eksklusif dan Bukan Asi Eksklusif di Desa Tanggul Kulon Wilayah Kerja Puskesmas Tanggul Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember \(The Difference of the Overweight Incidence t](#)

PDF  
267 - 272

Ely Rahmatika Nugrahani, Lantin Sulistyorini, Iis Rahmawati

[Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Instruction \(PBI\) terhadap Pengetahuan dan Sikap Remaja tentang HIV/AIDS di SMP Achmad Jani Puger Kabupaten Jember \(The Effect of Model Learning: Problem Based Instruction \(PBI\) towards Knowledge and Attitude of](#)

PDF  
273 - 279

Dicky Andriansyah, Rondhianto Rondhianto, Ahmad Rifai

[Perbedaan Kelelahan Perawat Ruang Rawat Inap 2 Shift/hari dengan 3 Shift/hari di RS Baladhika Husada dan RSD Kalisat Kabupaten Jember \(The Differences of Burnout of The Nurses in Inpatient's Room with 2 Shift/Day and 3 Shift/Day in Baladhika Husada Hospit](#)

PDF  
280 - 285

Ria Aridya Liarucha, Dodi Wijaya, Hanny Rasni

[Perbedaan Tingkat Kecacatan Klien Kusta yang Aktif dan Tidak Aktif Mengikuti Kegiatan Kelompok Perawatan Diri \(KPD\) di Kabupaten Jember \(The Difference in Impairment Level of Leprosy Clients who were Active and Inactive participating Self Care Group \( S](#)

Frandita Eldiansyah, Wantiyah Wantiyah, Siswoyo Siswoyo

PDF  
286 - 292

[Pengaruh Terapi Suportif Kelompok terhadap Kecemasan pada Klien Pasca Bencana Banjir Bandang di Perumahan Relokasi Desa Suci Kecamatan Panti Kabupaten Jember \(The Effect of Supportive Group Therapy toward the Client's Anxiety after Flash Flood Disaster](#)

Fitri Nurcahyani, Erti Ikhtiarini Dewi, Rondhianto Rondhianto

PDF  
293 - 299

[Pengaruh Metode Biblioterapi terhadap Pengetahuan Remaja tentang Hygiene Menstruasi di SMP Negeri 2 Mayang Kabupaten Jember \(The Effect of Bibliotherapy Method toward knowledge of Adolescents at SMP Negeri 2 Mayang Jember District\)](#)

Irma Yanti Hidayah, Ratna Sari Hardiani, Mulia Hakam

PDF  
300 - 306

[Identifikasi Pelayanan Promotif pada Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama Program Jaminan Kesehatan Nasional \(Identification of Promotive Services In Primary Health Care Facility of National Health Insurance Program\)](#)

Ratih Kumala Dewi, Nuryadi Nuryadi, Christyana Sandra

PDF  
307-315

[Pengaruh Konseling KB Pada Ibu Hamil Trimester III terhadap Keikutsertaan KB Pasca Persalinan di Kecamatan Sukowono Kabupaten Jember \(The Effects of Family Planning's Counseling Among Third Trimester Pregnancy Women to Participation of Postpartum Family P](#)

Vita Khusnul Khotimah, Ni'mal Baroya, Pudjo Wahjudi

PDF  
316-322

[Determinan Kejadian Stunting pada Anak Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Soromandi Kabupaten Bima Nusa Tenggara Barat \(Determinan Incidence of Stunting in Children Under Five Year at Puskesmas Soromandi Bima district of West Nusa Tenggara\)](#)

Mirham Nurul Hairunis, Ninna Rohmawati, Leersia Yusi Rathawati

PDF  
323-329

[Pengelolaan Limbah Padat di Fakultas Kesehatan dan Non Kesehatan Universitas Jember \(The Solid Waste Management on Health and Non Health Faculty in University of Jember\)](#)

Novita Wahyu Ary Widyaningrum, Rahayu Sri Pujiati, Anita Dewi Moelyaningrum

PDF  
330-335

[Faktor yang Berhubungan dengan Penggunaan Alat Pelindung Diri secara Lengkap pada Bidan \(Studi di Wilayah Kerja Kabupaten Bondowoso\) \(Determinant of Complete Personal Protective Equipment Using for Midwives \(study in Work Region of Bondowoso District\)](#)

Shofiyah Vita Yuliana, Ragil Ismi Hartanti, Irma Prasetyowati

PDF  
337-344

[Pengelolaan Limbah Padat di Fakultas Kesehatan dan Non Kesehatan Universitas Jember \(The Solid Waste Management on Health and Non Health Faculty in University of Jember\)](#)

PDF  
330-335

Novita Wahyu Ary Widyaningrum, Rahayu Sri Pujiati,  
Anita Dewi Moelyaningrum

[Faktor yang Berhubungan dengan Penggunaan Alat Pelindung Diri secara Lengkap pada Bidan \(Studi di Wilayah Kerja Kabupaten Bondowoso\) \(Determinant of Complete Personal Protective Equipment Using for Midwives \(study in Work Region of Bondowoso District\)\)](#)

PDF  
337-344

Shofiyah Vita Yuliana, Ragil Ismi Hartanti, Irma Prasyowati

[Peran Tim Siaga Bencana Berbasis Masyarakat \(SIBAT\) dalam Kesiapsiagaan Bencana di Kecamatan Sumberjambe Kabupaten Jember \(The Role of Community-Based Disaster Preparedness Team in Disaster Preparedness in Sumberjambe Subdistrict Jember Regency\)](#)

PDF  
345-351

Indira Karina Parahita, Novia Luthviatin, Erdi Istiaji

[Pengaruh Paparan Radiasi Sinar-X dari Radiografi Panoramik terhadap pH Saliva \(The Effects of Panoramic Dental X-Ray Radiation Exposure on Salivary pH\)](#)

PDF  
352-357

Nungky Tias Susanti, Swasthi Prasetyarini,  
Amandia Dewi Permana Shita

[Perubahan Dimensi dan Warna pada Resin Komposit Nanofiller dan Microhybrid Akibat Pemanasan Suhu Tinggi Sebagai Referensi Identifikasi Forensik](#)

PDF  
358-364

Rachel Marcelia Hamada, Dwi Kartika Apriyono,  
Erawati Wulandari

[Gambaran Status Kebersihan Rongga Mulut dan Status Gingiva Pasien RSGM Universitas Jember Oktober-November Tahun 2015 \(The Description of Oral Hygiene Status and Gingival Status of Patients in Dental Hospital of Jember University on October-November 2015\)](#)

PDF  
365-374

Cici Widya Anggraini, Melok Aris Wahyukundari,  
Peni Pujiastuti

[Pengaruh Perendaman Kawat Nikel-Titanium Termal Ortodonti dalam Minuman Teh Kemasan terhadap Gaya Defleksi Kawat \(The Effect of Immersion Thermal Nickel-Titanium Archwire in The Bottled Tea Drinks to The Archwire Force Deflection\)](#)

PDF  
375-380

Halimatus Sa'diyah Hasyim, Leliana Sandra Devi,  
Agus Sumono

[Evaluasi Kehilangan Gaya \(Force Decay\) Elastomeric Chain pada Perendaman Minuman Teh Kemasan \(Evaluation of Force Decay Elastomeric Chain on The Immersion of Tea Packaging\)](#)

381-384

Medina Nanda Utami, Hafiedz Maulana, Rudy Joelijanto

e-Journal "Pustaka Kesehatan" diterbitkan tiga kali dalam setahun, yaitu bulan Januari, Mei, dan September serta telah terindeks pada:





## Perubahan Dimensi dan Warna pada Resin Komposit *Nanofiller* dan *Microhybrid* Akibat Pemanasan Suhu Tinggi Sebagai Referensi Identifikasi Forensik

### *Dimensions Changes And Discoloring Nanofiller Composite Resin And Microhybrid Because High Temperature As Forensic Identification Reference*

Rachel Marcelia Hamada, Dwi Kartika Apriyono<sup>2</sup>, Erawati Wulandari<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bagian Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

<sup>2</sup>Bagian Odontologi Forensik Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Jl. Kalimantan 37 Jember 68121

e-mail korespondensi : [marceliarachel@yahoo.com](mailto:marceliarachel@yahoo.com)

#### **Abstract**

**Backgrounds:** Restorative dental material is one of the forensic experts directory assistance to determining the identity of the unknown victim who in burn condition. Determining the identity can be done through changes dimensions. Changes dimensions can be look of reduced weight and discoloration on the restoration at high temperatures. Composite resin restorations is one materials that is mostly used because it has mechanical characteristic, aesthetic and physical well compared to other restorative materials. **Objective:** To identify the changes of dimensions such as the weight reduction and the changes of color between nanofiller composite resin with microhybrid composite resin which is heated at high temperatures. **Method and Material:** The material used is nanofiller composite resin and microhybrid composite resin. The stage of the treatment is done by heating the composite resin at three temperatures: 319°C, 412°C, 800°C then look at the changes of color and the weight reduction. **Results and Conclusion:** The results of two way ANOVA test and Post Hoc LSD test showed a significant differences with  $p < 0.05$ . The conclusion is there are physical changes such as discoloration and weight reduction of the composite resin which is heated at high temperatures.

**Keywords:** Nanofiler composite resin, Microhybrid composite resin, and heated at high temperature.

#### **Abstrak**

**Latar Belakang:** Bahan restorasi merupakan bahan yang dapat digunakan sebagai referensi forensik dalam menentukan identitas korban terbakar yang tidak dikenali. Penentuan identitas ini dapat dilakukan melalui perubahan dimensi pada restorasi yang terpapar suhu tinggi. Perubahan dimensi yang dapat dilihat berupa pengurangan berat dan perubahan warna pada restorasi. Resin komposit merupakan salah satu bahan restorasi yang sering digunakan karena memiliki sifat mekanis, estetik dan fisik yang baik dibanding bahan restorasi lainnya. **Tujuan Penelitian :** Mengetahui perubahan dimensi berupa pengurangan berat dan perubahan warna antara resin komposit *nanofiller* dengan resin komposit *microhybrid* yang dipanaskan pada suhu tinggi. **Materi dan metode :** Bahan yang digunakan yaitu resin komposit *nanofiller* dan resin komposit *microhybrid*. Tahap perlakuan yaitu dengan cara memanaskan resin komposit kedalam oven *miditherm* pada tiga suhu yaitu 319°C, 412°C, 800°C, kemudian di lihat perubahan warna dan pengurangan beratnya. **Hasil dan kesimpulan :** Hasil uji *two way anova* dan uji *Post Hoc LSD* menunjukkan perbedaan bermakna dengan  $p < 0,05$ . Kesimpulannya terdapat perubahan dimensi berupa pengurangan berat dan perubahan warna pada resin komposit yang dipanaskan pada suhu tinggi.

**Keywords:** resin komposit *nanofiller*, resin komposit *microhybrid*, dan pemanasan suhu tinggi.



## Pendahuluan

Identifikasi korban yang tidak dapat dikenali salah satunya dapat dianalisa menggunakan odontologi forensik. Odontologi forensik merupakan salah satu metode identifikasi primer yang telah terbukti menjadi metode identifikasi yang efektif terutama dalam bencana skala besar [1]. Identifikasi dengan sarana gigi dilakukan dengan cara membandingkan antara data gigi yang diperoleh dari pemeriksaan gigi jenazah dengan *dental record* dari orang yang diperkirakan, seperti ada tidaknya gigi yang ditambal, klasifikasi restorasi, serta jenis bahan restorasi pada korban yang dicurigai [2].

Macam-macam restorasi yang digunakan, antara lain logam, keramik, amalgam serta komposit yang memiliki sifat tahan terhadap mekanis, kimia serta mencair pada panas yang tinggi [3]. Resin komposit semakin sering digunakan sebagai bahan restorasi karena memiliki kemampuan membangun ikatan dengan enamel dan dentin yang baik, serta memiliki stabilitas warna yang baik sehingga dapat digunakan di gigi anterior dan posterior [4].

Pada uraian diatas, peneliti ingin mengetahui perbedaan perubahan dimensi berupa pengurangan berat dan perubahan warna terhadap pemanasan suhu tinggi pada resin komposit *nanofiller* dan resin komposit *microhybrid*. Dalam hal ini peneliti menggunakan oven sebagai alat untuk memanaskan resin komposit. Hal ini dilakukan mengingat bahwa tidak semua kebakaran yang terjadi membakar langsung daerah terdalam rongga mulut, sehingga bagian gigi dan restorasi yang melekat hanya terpapar suhu panas dari api. Perubahan dimensi berupa pengurangan berat dan perubahan warna pada resin komposit dapat digunakan sebagai referensi dibidang forensik dalam menentukan identitas korban yang tidak dikenal melalui bahan restorasi yang melekat.

## Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan *the post test only control group design* yang dilakukan di Laboratorium *Bioscience* Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Metode uji perubahan fisik dengan melakukan pemanasan menggunakan oven *miditherm* dengan suhu 319°C, 412°C, dan 800°C. Bahan yang digunakan adalah resin komposit *nanofiller* dan *microhybrid*.

Resin komposit *nanofiller* dan *microhybrid* dicetak menggunakan cetakan yang terbuat dari tutup *syringe insuline* yang dipotong dengan ketebalan 2 mm dan diameter 3 mm. Cetakan yang telah terisi resin komposit kemudian dipadatkan dengan menimpa cetakan tersebut menggunakan anak timbangan seberat 1 kg selama 30 detik, dengan tujuan agar terisi padat secara merata. Setelah diampatkan, resin komposit disinari menggunakan *Light-emiting diode* (LED) *curing unit* pada bagan atas dengan ujung permukaan alat menempel pada permukaan resin komposit seama 20 detik.

Sampel yang telah dicetak dan disinari ditimbang terlebih dahulu sebelum dipanaskan dan berat sampel dibatasi 46 mg - 48 mg, kemudian dikelompokkan menjadi kelompok A1, A2, dan A3 untuk resin komposit *nanofiller*, B1, B2, dan B3 untuk resin komposit *microhybrid*. Selanjutnya oven disiapkan dengan suhu awal 32°C, kelompok A1 dan B2 dimasukkan dalam oven kemudian dipanaskan hingga suhu 319°C, setelah mencapai suhu 319°C sampel dikeluarkan dari dalam oven kemudian didiamkan selama 10 menit hingga dingin.

Penimbangan berat dan pengamatan perubahan warna resin komposit dilakukan setelah resin komposit dingin, kemudian dicatat perubahan fisiknya. Oven kembali diatur pada suhu awal yaitu 32°C. perlakuan yang sama dilakukan pada kelompok A2 dan B2 dengan dipanaskan hingga suhu 412°C, setelah mencapai suhu 412°C sampel dikeluarkan dari oven dicatat perubahan berat dan dilakukan pengamatan perubahan warnanya. Kelompok A3 dan B3 dipanaskan hingga suhu 800°C, setelah mencapai suhu 800°C sampel dikeluarkan dari oven dan dicatat perubahan berat dan dilakukan pengamatan perubahan warnanya.

Pegamatan warna dilakukan di ruangan dengan pencahayaan yang sama hingga akhir pengamatan, agar mendapat pencahayaan yang sama peneliti melakukan penelitian dengan jam yang sama, di ruangan yang sama, di bawah sinar lampu yang berjarak 5 meter ke arah sampel yang akan diteliti serta tidak terpapar cahaya matahari secara langsung.

Resin komposit	Suhu 319°C	Suhu 412°C	Suhu 800°C
<i>Nanofiller</i> (A1, A2, A3)	2 mg (4,5%)	6,8 mg (15,2%)	10 mg (22,2%)

### Hasil Penelitian

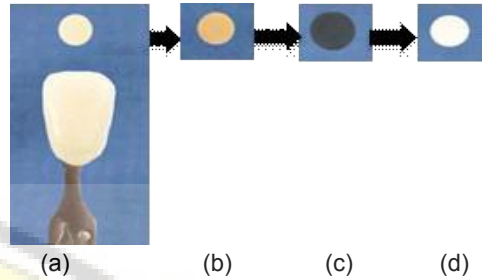
Hasil penelitian pengurangan berat ditunjukkan pada Tabel 1 dibawah ini .

Tabel 1. Rerata Selisih Berat Resin Komposit *Nanofiller* dan resin Komposit *Microhybrid* Seteah Dipanaskan Dalam Persen



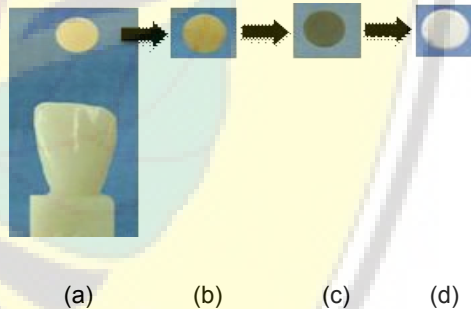
<i>Microhybrid</i> (B1, B2, B3)	1,2 mg (2,7%)	4,8 mg (10,8%)	9,1 mg (20,4%)
------------------------------------	------------------	-------------------	-------------------

Hasil penelitian perubahan warna ditunjukkan pada Gambar 1 dan 2 dibawah ini :



**Gambar 1.** Perubahan resin komposit *Nanofiller* setelah dipanaskan

Keterangan : (a) Resin komposit *nanofiller* sebelum dipanaskan (*Shade Guide* nomor A2 merk *Vittapan Classical*) (b) Kelompok A1 setelah pemanasan suhu 319°C (c) Kelompok A2 setelah pemanasan suhu 412°C (d) Kelompok A3 setelah pemanasan suhu 800°C



**Gambar 2.** Perubahan resin komposit *microhybrid* setelah dipanaskan

Keterangan : (a) Resin komposit *microhybrid* sebelum dipanaskan (*Shade Guide* nomor A2 merk 3M ESPE Filtek™ Z250) (b) Kelompok B1 setelah pemanasan suhu 319°C (c) Kelompok B2 setelah pemanasan suhu 412°C (d) Komposit *microhybrid* kelompok B3 setelah pemanasan suhu 800°C.

Data hasil penelitian dilakukan uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas dengan *Levene-Test*. Hasilnya, data terdistribusi normal namun tidak homogen sehingga dilanjutkan uji parametrik.

Pada uji beda *Two way annova*, didapatkan nilai signifikansi ( $p$ ) < 0,05 yaitu 0,00 sehingga terdapat perbedaan pada seluruh kelompok. Pada uji *Post Hoc LSD* menunjukkan perbedaan bermakna antar kelompok penelitian, yang ditandai nilai  $p < 0,05$  pada seluruh kelompok.

## Pembahasan

Identifikasi forensik adalah proses membandingkan data *Antemortem* dan *Postmortem* yang bertujuan untuk mengetahui identitas korban yang tidak dikenali. Moreno, dkk [5] menyatakan bahwa pemeriksaan gigi geligi dapat dilakukan dengan cara melihat kondisi gigi seperti ada tidaknya restorasi pada gigi dan jenis bahan restorasi yang digunakan.

Bahan restorasi yang sering digunakan yaitu resin komposit. Resin komposit memiliki sifat yang apabila dipanaskan pada suhu tinggi akan mengalami perubahan fisik, yakni berupa perubahan dimensi dan perubahan warna, serta penyusutan. Penyusutan akibat perubahan dimensi pada resin komposit tersebut berperan untuk mengetahui sifat dari bahan restorasi kedokteran gigi [6]. Penentuan sifat dari bahan restorasi berfungsi untuk mengidentifikasi korban dalam bidang forensik. Perubahan fisik pada restorasi resin komposit dapat digunakan sebagai bantuan dalam mengidentifikasi korban kebakaran yang sudah tidak dapat dikenali lagi. Penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui perubahan dimensi berupa pengurangan berat dan perubahan warna pada resin komposit yang terkena paparan panas. Alat yang digunakan untuk melihat reaksi perubahan dimensi dan perubahan warna pada resin komposit yang dipanaskan adalah oven. Penggunaan oven dianalogikan sebagai rongga mulut, apabila terdapat kecelakaan besar berupa kebakaran, yang pertama kali terbakar adalah bagian terluar tubuh yaitu kulit wajah, pipi dan bibir, sehingga gigi masih terlindung dari kobaran api yang hanya membakar kulit wajah, pipi dan bibir [6]. Gigi dan bahan lain seperti bahan restorasi hanya akan terpapar suhu panas dari kobaran api, sehingga bahan restorasi tidak langsung terbakar oleh api. Perubahan dimensi dan perubahan warna pada resin komposit yang dipanaskan dalam oven, akan dijadikan sebagai referensi di bidang forensik dalam menentukan identitas korban yang tidak dapat dikenali pada korban terbakar melalui karakteristik perubahan bahan restorasi tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan dimensi berupa pengurangan berat pada resin komposit *nanofiller* (A) dan *microhybrid* (B) yang telah dipanaskan. Hal ini terjadi akibat degradasi dari polimer pada matrik resin komposit akibat peningkatan suhu [7]. Matrik resin mulai terdegradasi pada pemanasan suhu antara 20°C - 255°C dan akan mencapai puncak degradasi pada pemanasan suhu 600°C, sehingga pada suhu tersebut matrik resin akan terdegradasi sempurna serta terjadi perubahan rantai polimer [8]. Perubahan rantai polimer berupa penyederhaan gugus polimer dengan reaksi pelepasan atom-atom terluar dari matriks resin pada resin komposit, terutama pada permukaan matriks resin dan *filler* (Ivone, dkk 2009). Matrik resin yang terdegradasi pertama kali adalah TEDGMA, kemudian disusul UDMA, Bis-GMA dan Bis-EMA seiring peningkatan suhu yang dipanaskan [7].

Perubahan dimensi berupa pengurangan berat resin komposit *nanofiller* yang dipanaskan pada suhu 319°C, 412°C, dan 800°C, yaitu sebesar 2 mg (4,5%), 6,8 mg (15,2%), dan 10 mg (22,2%), sedangkan resin komposit *microhybrid*, yaitu sebesar 1,2 mg (2,7%), 4,8mg (10,8%), dan 9,1 mg (20,4%). Perbedaan pengurangan berat antara kedua resin komposit tersebut terjadi akibat adanya perbedaan jumlah matrik resin. Sioderidou, dkk [9] menyatakan bahwa semakin banyak jumlah matrik dalam resin komposit, maka kemungkinan untuk terdegradasi semakin besar. Jumlah matrik resin komposit *nanofiller* lebih besar dibanding resin komposit *microhybrid*, sehingga pengurangan berat yang terjadi lebih besar resin komposit *nanofiller* dibandingkan *microhybrid*. Faktor lain yang menyebabkan perubahan dimensi, yakni peningkatan suhu, semakin tinggi suhu pemanasan, maka semakin besar pengurangan berat pada resin komposit dan resin komposit terlihat semakin menyusut dibandingkan bentuk awal.

Proses pemanasan akan mengakibatkan perubahan warna pada resin komposit. Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan warna restorasi resin komposit *nanofiller* dan *microhybrid* setelah dilakukan pemanasan suhu tinggi. Pemanasan pada suhu 319°C kelompok resin komposit *nanofiller* (A1) dan resin komposit *microhybrid* (B1) mengakibatkan terjadinya perubahan warna menjadi kuning kecokelatan. Perubahan warna tersebut diduga karena adanya proses oksidasi dari *tertiary amine accelerator*, serta kerusakan pigmen resin komposit. Oksidasi merupakan proses pengikatan oksigen dengan *tertiary amine accelerator*, sehingga mengubah bahan menjadi berwarna kuning kecokelatan [10].

Pemanasan resin komposit pada suhu 412°C menyebabkan perubahan warna pada resin komposit *nanofiller* (A2) dan resin komposit *microhybrid* (B2) menjadi hitam, hal ini kemungkinan terjadi akibat degradasi berupa pemecahan gugus polimer pada UDMA, bis-GMA dan bis-EMA sebagai akibat dari proses pemanasan dan oksidasi, serta berakhir dengan proses karbonisasi yang menyebabkan perubahan kimia dari pigmen pada resin komposit [11]. Dalam proses oksidasi, oksigen mengikat atom hidrogen yang akan menjadi hidroksigen dan menguap seiring bertambahnya suhu sehingga yang tersisa hanya atom karbon yang membentuk gugus heksagonal, proses ini dinamakan karbonisasi yang menyebabkan perubahan warna pada resin komposit menjadi hitam [12].

Pemanasan resin komposit pada suhu 800°C menyebabkan perubahan warna pada kelompok resin komposit *nanofiller* (A3) dan resin komposit *microhybrid* (B3) menjadi putih. Perubahan warna yang terjadi dimungkinkan karena semua matrik resin, bahan *coupling*, air dan bahan tambahan lainnya (aktifator dan inisiator) melebur pada suhu 800°C, sehingga hanya menyisakan *filler* yaitu silika dan zirkonia yang hanya mampu melebur pada suhu 1710°C-2100°C [13].

Menurut Brandao, dkk ([13] perubahan dimensi dan perubahan warna pada resin komposit setelah pemanasan suhu tinggi dapat membantu ahli forensik kedokteran gigi dalam menentukan identitas korban terbakar melalui dugaan bahan restorasi yang melekat. Apabila terdapat korban yang dicurigai menggunakan bahan restorasi dengan melihat perubahan dimensi dan perubahan warna restorasi tersebut, maka selanjutnya akan dicocokkan dengan *dental record* orang-orang hilang yang mempunyai tumpatan komposit.

Pada penelitian ini, sampel dipanaskan pada suhu tinggi menggunakan oven, setelah mencapai suhu yang telah ditentukan sampel dikeluarkan dan dibiarkan dingin sesuai dengan suhu ruang. Sampel dikendalikan berdasarkan batas pemanasan suhu. Pada kenyataannya, banyak faktor yang dapat menyulitkan pengidentifikasian korban dari efek kebakaran pada jaringan tubuh manusia seperti, waktu kebakaran, jenis kebakaran, dan kecepatan peningkatan suhu serta bahan yang digunakan dalam memadamkan api saat kebakaran.

Perubahan fisik pada resin komposit dimungkinkan akan memiliki hasil yang berbeda apabila dipaparkan api secara langsung. Dengan adanya keterbatasan dalam penelitian ini, hasil menunjukkan terdapat perubahan fisik pada resin komposit, sehingga dapat menjadi sumber bantuan forensik setelah pemanasan suhu 319°C, 412°C, dan 800°C. Perubahan fisik berupa pengurangan berat dan perubahan warna menunjukkan bahwa resin komposit dapat digunakan sebagai sarana referensi dalam identifikasi korban kebakaran bersuhu tinggi.

### Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan bahwa pemanasan suhu tinggi dapat mempengaruhi perubahan dimensi berupa pengurangan berat dan warna pada resin komposit, sehingga dapat dijadikan referensi identifikasi forensik.

Saran yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan sampel gigi yang direstorasi menggunakan resin komposit untuk mengetahui perubahan yang terjadi setelah dipanaskan pada suhu tinggi.

### Daftar Pustaka

- [1] Pittayapat, P., Reinhilde, J., Eddy, D. V., Dirk, V., Guy, W. 2012. Forensic Odontology in the Disaster Victim Identification Process. *Journal of Forensic Odontostomatology Vol.3 No.1 July 2012*.
- [2] Gazali, M. G. 2014. *Peran Dokter Gigi Dalam Identifikasi Forensik*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Makassar. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin .
- [3] Annusavice, K. J., Shen C., dan Rawl H. R. 2013. *Philiphs' Science of Dental materials*. Edisi 12. China.
- [4] Hamouda, I. M., Hagag, A. 2012. Evaluation the Mechanical Properties of Nanofilled Composite Resin Restorative Material. *Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology*, 2: 329-334.
- [5] Moreno, S., Giuseppe, M., Liliana, M., Caterina, S., Freddy, M. 2009. Effects of high temperatures on different dental restorative systems: Experimental study to aid identification processes. *Journal of Forensic Dental Sciences*. 1 (1).
- [6] Budi, A. T. 2014. Peran restorasi gigi dalam proses identifikasi korban (The role of dental restoration in victim identification). *Jurnal PDGI* 63 (2).
- [7] Achilias, D. S., Maria, M. K., dan Irini, D. S. 2008. Thermal degradation of light-cured dimethacrylate resins Part I. Isoconversional kinetic analysis. *Thermochimica Acta* 598-607 (27).
- [8] Saridag, S., Onjen, T., dan Gamze, A. 2013. *Basic Properties and Types of Zirconia*. WJS.
- [9] Sideridou, I. D., Maria, M. K., Evangelia, C. V. 2011. *Physical Properties of Current Dental Nanohybrid and Nanofill Light-cured Resin Composites*. Dental Material. Biomaterials 25 (2004) 3087–3097.
- [10] Wade. 2006. *Organic Chemistry*. Chemistry, Organic-Textbooks Sixth Edition.
- [11] Brando, R. B., Carmen, C.S., Martin, Alma, B.C.E.B., Catirse, Mrcio, D. C. S., Martin, P. E., dan Marco, A. G. 2007. Heat Induced Changes to Dental Resin Composites: A Reference in Forensic Investigations. *J Forensic Sci* 52 (4).
- [12] Nurdiansah, H. dan Diah, S. 2013. Pengaruh Variasi Temperatur Karbonisasi dan Temperatur Aktivasi Fisika dari Elektroda Karbon Aktif Tempurung Kelapa dan Tempurung Kluwak Terhadap Nilai Kapasitansi Electric Double Layer Capacitor (EDLC). *Jurnal teknik POMITS* 2 (1)
- [13] Spiller, M. S., Michelle, J. M. A, MaryLou, A. R. D. 2012. *The Academy of Dental Learning & OSHA Training Synthesis of Nanosilica Fillers for Experimental Dental Nanocomposites and Their Characterisations*. Dental Composites. *Journal of Phisial science*, Vol. 22.