

# Turnitin Naskah Publikasi Bimantara Daniswara-6

*by* Turnitin First\_

---

**Submission date:** 22-Feb-2024 01:22AM (UTC-0700)

**Submission ID:** 2301426134

**File name:** Naskah\_Publikasi\_Bimantara\_Daniswara-6.docx (37.06K)

**Word count:** 2146

**Character count:** 13860

## Perbedaan Stabilitas Dimensi Gypsum Tipe III (*Dental Stone*) Menggunakan Kalium Sulfat Dan Tanpa Penambahan Kalium Sulfat

### Differences In Dimensional Stability of Type III Gypsum (*Dental Stone*) Using Potassium Sulfate and Without Adding Potassium Sulfate

Bimantara Daniswara\*, Benni Benyamin\*\*, Febia Astiawati S\*\*\*

\* Student Faculty of Dentistry Sultan Agung Islamic University

\*\* Departement of Dental Material Faculty of Dentistry Sultan Agung Islamic University

\*\*\* Departement of orthodontics Faculty of Dentistry Sultan Agung Islamic University

Korespondensi : bimantaradaniswara@std.unissula.ac.id

#### ABSTRACT

Gypsum is a material widely utilized in dental medicine for imprinting study models in prosthesis manufacturing. Dimensional stability is a crucial requirement for achieving optimal gypsum imprints. The addition of potassium sulfate to type III gypsum may serve as a solution to enhance dimensional stability. This study aims to compare the dimensional stability values of type III gypsum with the addition of 4% potassium sulfate against type III gypsum without the addition of potassium sulfate.

This research employs an experimental design with a post-test-only control group. A total of 32 specimens were produced using gypsum molds in accordance with ADA no. 19. The specimens were divided into two groups: the first group consisting of type III gypsum with added potassium sulfate, and the second group comprising type III gypsum without added potassium sulfate. Data were subjected to non-paired parametric t-tests.

The mean value for the type III gypsum group without potassium sulfate addition was  $0.0288 \pm 0.00052\%$ , while the mean value for the type III gypsum group with potassium sulfate addition was  $0.0058 \pm 0.00040\%$ . The non-paired t-test results revealed a p-value of 0.000.

Based on the conducted research, the addition of potassium sulfate to type III gypsum resulted in enhanced dimensional stability.

**Keywords:** Gypsum, dental stone, potassium sulfate, dimensional stability

#### ABSTRAK

Gypsum merupakan material yang digunakan dalam bidang kedokteran gigi sebagai pencetakan model studi untuk pembuatan protesa. Stabilitas dimensi adalah salah satu syarat dari pencetakan gipsium yang baik. Penambahan kalium sulfat pada gipsium tipe III dapat menjadi solusi untuk mendapatkan dimensi yang lebih stabil. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan nilai stabilitas dimensi pada gipsium tipe III dengan penambahan kalium sulfat 4% dan tanpa penambahan kalium sulfat 4%.

Penelitian ini merupakan *experimental* dengan *post test only control group design*. Sampel sebanyak 32 spesimen dengan pencetakan menggunakan *gypsum mold* sesuai ADA no. 19. Sampel dibagi dua kelompok, yaitu kelompok pertama merupakan gipsium tipe III dengan adanya penambahan kalium sulfat sedangkan untuk kelompok kedua merupakan gipsium tipe III tanpa penambahan kalium sulfat. Data diuji dengan uji parametrik uji t tidak berpasangan.

Hasil nilai rata-rata kelompok gipsium tipe III tanpa penambahan kalium sulfat adalah  $0,0288 \pm 0,00052\%$  dan nilai rata-rata kelompok gipsium tipe III dengan penambahan kalium sulfat adalah  $0,0058 \pm 0,00040\%$ . Hasil uji t tidak berpasangan menunjukkan nilai  $p = 0,000$ .

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penambahan kalium sulfat pada gipsium tipe III menghasilkan stabilitas dimensi yang lebih stabil.

**Kata kunci:** Gypsum, dental stone, kalium sulfat, stabilitas dimensi

## PENDAHULUAN

Gypsum adalah suatu bahan mineral yang berasal dari alam, pada umumnya merupakan suatu massa padat dan berwarna putih<sup>1</sup>. Dalam bidang kedokteran gigi gipsum sudah sangat lama digunakan dalam beberapa tahun lalu. Tujuan pembuatan gipsum sendiri dalam bidang kedokteran gigi yaitu berfungsi sebagai pembuatan cetakan jaringan rongga mulut pada pasien. Pembuatan cetakan tersebut nantinya akan berperan dalam menegakkan diagnosis, pembuatan perawatan indirek, dan juga dapat digunakan sebagai rencana perawatan<sup>2</sup>.

Bidang kedokteran gigi memiliki beberapa macam tipe gipsum yang telah tersedia dalam penggunaan beberapa tahun terakhir. *The American Dental Association (ADA) no.25* telah mengklasifikasikan gipsum yang terbagi menjadi 5 tipe yang telah tersedia antara lain *impression plaster* (tipe I), *dental plaster* (tipe II), *dental stone* (tipe III), *improved stone* (tipe IV), dan yang terakhir terdapat *high expansion improved stone* (tipe V)<sup>3</sup>.

Gipsum pada umumnya paling sering digunakan dalam pencetakan seperti model studi atau model kerja adalah menggunakan gipsum tipe III dikarenakan memiliki kekuatan dalam ketahanan fraktur dan abrasi yang tinggi. Gipsum tipe III juga memiliki kekuatan yang cukup dalam bidang pembuatan basis pada pembuatan gigi tiruan akrilik<sup>2</sup>. Gipsum tipe III (*Dental Stone*) memiliki kekuatan tekan yang rendah dan waktu pengerasan yang cukup lama, dalam mengatasi hal tersebut dapat diberikan seperti bahan yang bersifat zat adiktif lain berupa kalium sulfat<sup>3</sup>.

Kalium sulfat sendiri merupakan suatu bahan akselerator yang dapat berfungsi untuk mempercepat waktu pengerasan dan juga dapat menambah kekuatan tekan pada gipsum<sup>4</sup>. Ketika larutan kalium sulfat dicampurkan dengan bubuk partikel kalsium sulfat *hemihydrate* yang terdapat dalam gipsum maka akan dapat membentuk senyawa *syngenite*. Pada senyawa *syngenite* akan menjadi inti dari kristal kalsium sulfat dengan memiliki kelarutan 2,5 g/L dimana lebih besar kelarutannya dibanding dengan kalsium sulfat dihidrat 2,1 g/L. Kelarutan yang lebih tinggi menyebabkan kristal *syngenite* terbentuk lebih cepat dibanding dengan kalsium sulfat dihidrat saja sebagai intinya. Inti pada *syngenite* lebih besar dari inti kalsium sulfat dihidrat karena *syngenite* memiliki ion yang lebih sedikit sehingga molekulnya lebih besar dan dapat meminimalkan ruangan di antara mereka<sup>5</sup>.

Bahan gipsum memiliki sifat yang dapat diperhatikan seperti *setting time*, stabilitas dimensi, perbandingan bubuk dan air, temperatur, dan kelembapan serta kekuatan kompresi<sup>2</sup>. Stabilitas dimensi merupakan kemampuan bahan dalam mempertahankan keakuratan hasil cetakan dalam periode waktu yang tertentu<sup>5</sup>. Stabilitas dimensi pada gipsum dapat mempengaruhi keakuratan hasil yang dilakukan di luar mulut, sehingga untuk menghasilkan suatu model kerja yang akurat dalam perubahan hasil stabilitas dimensi yang terjadi selama dan setelah terjadi *setting* pada model ini harus dapat distabilkan dengan mengontrol *setting expansion*<sup>7</sup>.

## METODE

Penelitian berikut adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan *post test only control group design*. Jumlah sampel penelitian yang digunakan sebanyak 32 sampel, dihitung menggunakan rumus *Federer*. Sampel pada penelitian ini menggunakan gipsum tipe III dengan merek mungyo dengan rasio 30 ml air dan 100 g bubuk setelah itu dilakukan cetak berbentuk silindris sesuai dengan spesifikasi ADA no.19 berbentuk silindris dengan ukuran sampel diameter 30 mm dan tinggi 20 mm. Surat ijin penelitian dengan nomor ethical clearance dari KEPK FKG UNISSULA No. 506/B.1-KEPK/SA-FKG/XI/2023. Sampel pada penelitian berjumlah 32 sampel, yang terbagi menjadi 2 kelompok perlakuan yaitu gipsum tipe III (*dental stone*) dengan adanya penambahan kalium sulfat 4%. Kelompok kontrol yaitu penggunaan gipsum tipe III (*dental stone*) tanpa adanya penambahan kalium sulfat 4%. Besar hasil perubahan pada dimensi dapat diukur menggunakan digital sliding caliper dan dilakukan pengukuran angka perubahan stabilitas dimensi dengan rumus, uji hipotesis yang dilakukan menggunakan uji non parametrik uji t tidak berpasangan.

## HASIL PENELITIAN

Hasil uji pada pengukuran perubahan dimensi gipsum tipe III dapat dilakukan menggunakan alat digital sliding caliper dengan hasil menunjukkan nilai persentase (%). Data pada tabel 1 menunjukkan hasil nilai rata-rata pada perubahan yang terjadi pada dimensi gipsum tipe III pada kelompok perlakuan gipsum tipe III dengan adanya penambahan kalium sulfat dan pada kelompok kontrol gipsum tipe III tanpa penambahan kalium sulfat.

**Tabel 1.** Rata – rata dan standar deviasi dari perubahan stabilitas dimensi gipsim tipe III

No	Kelompok	Mean±SD
1	Kelompok Perlakuan	0,0058 ± 0.00040 %
2	Kelompok Kontrol	0,0288 ± 0,00052 %

Berdasarkan pada tabel diatas didapatkan hasil rata-rata pada kelompok kontrol lebih besar dibandingkan kelompok perlakuan. Nilai rata-rata kelompok kontrol adalah 0,0288 dengan standar deviasi ± 0,00052 dan nilai rata-rata kelompok perlakuan adalah 0,0058 dengan standar deviasi ± 0.00040. Dapat disimpulkan bahwa gipsim pada kelompok perlakuan yang diberi penambahan kalium sulfat lebih stabil dibandingkan kelompok kontrol yang tidak diberi penambahan kalium sulfat

**Tabel 2.** Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk

Kelompok	Sig
Kelompok Perlakuan	0.096
Kelompok Kontrol	0.073

Berdasarkan pada tabel diatas menunjukkan bahwa seluruh data terdistribusi normal dengan nilai signifikansi pada kelompok perlakuan sebesar  $p=0,096(p>0,05)$  dan pada kelompok kontrol sebesar  $p=0,073 (p>0,05)$ . Data kemudian dilakukan untuk uji homogenitasnya dengan menggunakan *levene's test*.

**Tabel 3.** Uji homogenitas dengan *Levene Statistic*

Perubahan dimensi pada gipsim tipe III (Dental Stone)	Sig
	0.298

Nilai signifikansi pada tabel adalah  $p=0,298 (p>0,05)$  yang menunjukkan bahwa data tersebut dikatakan homogen. Dikarenakan data terdistribusi normal dan homogen maka selanjutnya dilakukan uji T tidak berpasangan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan tingkat stabilitas dimensi yang bermakna pada masing-masing kelompok.

**Tabel 4.** Uji T tidak berpasangan

Antar Kelompok	Sig
	0.000

Nilai signifikansi pada uji T tidak berpasangan menunjukkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan terdapat adanya perbedaan stabilitas dimensi yang bermakna pada kelompok perlakuan yang diberi penambahan kalium sulfat dengan kelompok kontrol yang tidak diberi penambahan kalium sulfat.

## PEMBAHASAN

Dalam hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat perubahan dimensi yang tinggi pada kelompok kontrol dengan adanya perubahan sebesar  $0,0288 \pm 0,00052\%$  sehingga dengan ini didapatkan nilai stabilitas dimensi yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang memiliki perubahan sebesar  $0,0058 \pm 0.00040\%$ . Hal tersebut terjadi karena adanya reaksi antara kedua material yaitu dari gipsum dengan air yang menghasilkan suatu reaksi panas yang juga dihasilkan karena adanya reaksi eksotermik. Dalam teori reaksi yang paling diterima adalah *dissolution-precipitation* yang berdasarkan fakta bahwa dalam kelarutan hemihidrat dalam air lebih besar dibandingkan kelarutan dihidrat pada suhu ruang<sup>8</sup>.

Perubahan stabilitas dimensi dimulai dari tahap ketika kristalisasi pada gipsum yang dimana ditandai dengan berkumpulnya suatu molekul – molekul sehingga dapat membentuk inti kristal yang dimana pada tahap selanjutnya dari inti kristal tersebut akan membentuk suatu massa yang padat<sup>9</sup>. Dalam perubahan stabilitas dimensi yang besar dapat terjadi karena adanya penambahan zat adiktif pada gipsum tipe III yang berupa retarder atau akselerator. Penambahan zat adiktif dalam melakukan manipulasi pada bahan gipsum tipe III dapat mempengaruhi *setting time* dari gipsum. *Setting time* yang lebih cepat juga dapat mempengaruhi dari *setting expansion*. Dalam hal tersebut juga dapat dikatakan bahwa *setting expansion* yang lebih tinggi dapat mempengaruhi dalam nilai stabilitas dimensi menjadi lebih besar<sup>7</sup>.

Hasil penelitian yang dilakukan pada kelompok perlakuan mendapatkan hasil yang lebih stabil dibandingkan dengan kelompok kontrol yaitu dengan hasil perlakuan sebesar  $0,0058 \pm$

0.00040%. Hasil tersebut sesuai dengan ADA *specification* no. 25 bahwa stabilitas dimensi yang normal pada gipsum tipe III sebesar 0-0.20% maka hasil yang diteliti sudah memenuhi kriteria dalam nilai normal stabilitas dimensi<sup>10</sup>. Hal tersebut karena pada dasarnya kalium sulfat memiliki efek yang menyebabkan terjadinya penghambatan pergerakan molekul sehingga menjadi suatu penghambat dalam pertumbuhan kristal kalsium sulfat hemihidrat. Kalium sulfat tidak hanya dapat mengurangi ekspansi setting tetapi juga mempercepat reaksi setting. Percepatan laju reaksi ini disebabkan oleh peningkatan laju disolusi hemi-hidrat<sup>11</sup>.

Pada penelitian yang telah dilakukan pada tahun 2020 oleh Ha dan Nyan, yang melakukan penelitian berupa penambahan zat adiktif sodium borat 0,6% dan potassium sulfat 6% yang dilakukan pada gipsum *plaster* dengan penambahan akuades mendapatkan perubahan dimensi yang lebih rendah. Hal tersebut dikarenakan penggunaan zat adiktif yang mempengaruhi dari pengurangan jumlah inti kristalisasi. Inti kristalisasi yang berkurang berpengaruh terhadap pengurangan jumlah *nucleus per unit volume* yang akhirnya semakin lama terbentuk suatu kristal gipsum dan juga terjadinya berkurangnya ekspansi pada gipsum<sup>11</sup>.

Dalam pembuatan gigi tiruan cekat dan lepasan hal terpenting yang dilakukan adalah pencetakan oleh karena itu struktur pada seluruh rongga mulut dari keras maupun lunak harus terduplikasi dengan akurat pada model studi dan model kerja agar menghasilkan model gigi yang retentif dan stabil. Bahan cetak yang ideal juga harus memenuhi persyaratan antara lain memiliki kestabilan dimensi yang baik sehingga mampu memproduksi permukaan jaringan penyangga secara detail. Stabilitas dimensi bahan cetak yang dimaksud adalah suatu kemampuan bahan cetak dalam mempertahankan keakuratan hasil cetakan dalam periode waktu tertentu. Stabilitas dimensi yang baik juga sangat berpengaruh agar tidak terjadi permasalahan seperti terjadinya gigi tiruan yang longgar<sup>6</sup>. Dapat dikatakan bahwa *setting expansion* yang lebih tinggi dan akhirnya dapat mempengaruhi terjadinya stabilitas dimensi menjadi lebih besar<sup>7</sup>.

Hasil penelitian yang telah dilakukan uji parametrik terdapat hasil yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan. Dengan demikian dengan adanya penambahan kalium sulfat 4% dapat menambahkan stabilisasi terhadap terjadinya ekspansi pada gipsum tipe III (*dental stone*).

## KESIMPULAN

Perubahan dimensi yang terjadi pada kelompok perlakuan gipsium tipe III dengan pemberian kalium sulfat 4% memberikan dampak perubahan dimensi yang lebih kecil dibandingkan dengan kelompok control tanpa adanya penambahan kalium sulfat.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Winandari, N.P., Octarina, Budiman, J.A., 2020. Perbandingan Kekuatan Tekan Gypsum Bangunan, Dental Plaster, Dan Orthodontic Plaster. *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu* 2, 5–7.
2. Puspitasari, D., Fikriyati, S., Saputera, D., 2019. *Compressive Strength Of Type Iii Gypsum Mixed With Water Of Different Water Hardness Level* (Research report).
3. Hamdy, T.M., Abdelnabi, A., Abdelraouf, R.M., 2020. *Reinforced dental plaster with low setting expansion and enhanced microhardness*. *Bull Natl Res Cent* 44.
4. Yandi, S., Sari, W.P., Hamonangan, L., 2021. *The effect of adding combination of additives to recycled type III gypsum on compressive strength and hardening time*. *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students* 5, 77.
5. Adeilina, T., Triaminingsih, S., Indrani, D.J., 2017. *The effects of K2SO4 solution on the compressive strength of dental gypsum type III*, in: *Journal of Physics: Conference Series*. *Institute of Physics Publishing*
6. Andari Wulan, K., Fitriani Fitriani, D., Al Hazmy, L., 2019. Perbedaan stabilitas dimensi antara hasil pencetakan polieter yang diperoleh melalui teknik pencampuran manual dan pencampuran otomatis. *E-Prodenta Journal of Dentistry* 3, 196–207.
7. McCabe, J.F., Walls, A.W.G., 2008. *Applied Dental Materials*.
8. Shen, C., Ralph Rawls, H., Esquivel-Upshaw, J.F., 2022. *Phillips' Science of Dental Materials 13th Edition*.
9. Anusavice, K.J., Shen, C., Rawls, H.R., 2013. *Phillips' science of dental materials, 12th ed. elsevier saunders*, Missouri.
10. Nainggolan, C.F.B., Putranti, D.T., 2021. *The effects of mixing slurry water with type III gypsum on setting time, compressive strength and dimensional stability*. *Dent J* 54, 195–199.
11. Thi Ha, Y., Nyan, M., Ha, T., 2020. *Effect of anti-expansion solution on setting expansion and setting time of dental plaster*.

# Turnitin Naskah Publikasi Bimantara Daniswara-6

## ORIGINALITY REPORT

24%

SIMILARITY INDEX

22%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://jurnal.unissula.ac.id">jurnal.unissula.ac.id</a> Internet Source	8%
2	<a href="http://www.lppm-unissula.com">www.lppm-unissula.com</a> Internet Source	3%
3	<a href="http://journal.unpad.ac.id">journal.unpad.ac.id</a> Internet Source	2%
4	<a href="http://garuda.kemdikbud.go.id">garuda.kemdikbud.go.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://eprodata.ub.ac.id">eprodata.ub.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	1%
7	N Hillary, S Triaminingsih, D J Indrani. " The effect of K SO solution on type III gypsum surface roughness ", Journal of Physics: Conference Series, 2017 Publication	1%
8	Submitted to Udayana University Student Paper	1%

9	<a href="http://vibdoc.com">vibdoc.com</a> Internet Source	1 %
10	<a href="#">Submitted to Universitas Airlangga</a> Student Paper	1 %
11	<a href="http://bnrc.springeropen.com">bnrc.springeropen.com</a> Internet Source	1 %
12	<a href="http://garuda.ristekbrin.go.id">garuda.ristekbrin.go.id</a> Internet Source	1 %
13	<a href="http://ijphs.iaescore.com">ijphs.iaescore.com</a> Internet Source	1 %
14	<a href="http://id.123dok.com">id.123dok.com</a> Internet Source	1 %
15	<a href="http://jurnal.fk.unand.ac.id">jurnal.fk.unand.ac.id</a> Internet Source	1 %
16	<a href="http://riss.kr">riss.kr</a> Internet Source	1 %
17	<a href="http://ejournal3.undip.ac.id">ejournal3.undip.ac.id</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="http://pub.mykreatif.com">pub.mykreatif.com</a> Internet Source	<1 %
19	<a href="http://eprints.ums.ac.id">eprints.ums.ac.id</a> Internet Source	<1 %
20	<a href="http://eprints.uns.ac.id">eprints.uns.ac.id</a> Internet Source	<1 %

21

[www.karyailmiah.trisakti.ac.id](http://www.karyailmiah.trisakti.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

22

[id.scribd.com](http://id.scribd.com)

Internet Source

<1 %

---

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On