

# **PENGARUH VOLUME EKSTRAK DAUN MINT (*Mentha piperita*) YANG DITAMBAHKAN PADA RESIN AKRILIK POLIMERISASI KIMIA TERHADAP KEKERASAN**

Dyah Ayu Anindya Susanti\* Dwi Aji Nugroho\*\*

\*Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

\*\*Dosen Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

## **Abstrak**

*Resin akrilik merupakan bahan yang sering digunakan sebagai basis gigi tiruan. Resin akrilik adalah turunan etilen yang mengandung gugus vinil dalam rumus strukturnya. Pemilihan resin akrilik sebagai basis gigi tiruan dikarenakan bahan ini memiliki sifat tidak toksik, tidak iritatif, tidak larut dalam cairan mulut, estetik baik, mudah dimanipulasi, reparasinya mudah, dan perubahan dimensinya kecil. Meskipun demikian, resin akrilik jua memiliki kekurangan yaitu kandungan monomer metakrilat yang ada didalamnya yang menghasilkan aroma tidak enak saat proses manipulasi.*

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak daun mint (*Mentha piperita*) yang ditambahkan pada resin akrilik sebelum polimerisasi terhadap kekerasan lempeng akrilik. Sebanyak 15 sample penelitian berupa lempeng resin akrilik berukuran 64X10X3,3 mm yang dibagi kedalam 3 kelompok berbeda, yaitu kelompok 1 tanpa penambahan ekstrak daun mint, kelompok 2 dengan penambahan ekstrak daun mint sebanyak 0,25 ml, dan kelompok 3 dengan penambahan ekstrak daun mint sebanyak 0,5 ml. Kemudian seluruh sample dibiarkan agar terjadi proses polimerisasi yang sempurna lalu dilanjutkan dengan melakukan pengujian kekerasan menggunakan alat Micro Hardness Vickers menggunakan pembebanan sebesar 10 gf.*

*Hasil uji statistik parametrik komparatif Oneway Anova menunjukkan terdapat pengaruh penambahan ekstrak daun mint ( $p < 0,05$ ), terdapat perbedaan nilai kekerasan yang bermakna antar kelompok. Kemudian dari hasil uji LSD (Least Significant Different) menunjukkan terdapat adanya perbedaan nilai kekerasan resin akrilik yang signifikan antara setiap kelompok pada penelitian ini. Sehingga penambahan ekstrak daun mint (*Mentha piperita*) berpengaruh terhadap kekerasan resin akrilik polimerisasi kimia.*

**Kata kunci:** Resin Akrilik, Ekstrak Daun Mint, Kekerasan Micro Vickers

## **Abstract**

*Acrylic resin is an ingredient that is often to used as a denture base. Acrylic resin is containing ethylene vinyl derived groups in the formula. Selection of acrylic resin as a denture base material because it has a non-toxic nature, not irritating, not soluble in oral fluids, good aesthetics, easily manipulated, easy reparation, and small dimensions change. Nevertheless, acrylic resin has the disadvantage that the content of methacrylate monomers inside the molecule produce unpleasant aroma during the process of manipulation.*

*This study aims is to determine the effect of the concentration of mint leaf extract (*Mentha piperita*) added to the acrylic resin before polymerization to the hardness of acrylic plate. A total of 15 samples in this research in the form of plates which size 64X10X3,3 mm that was divided into three different groups, namely group 1 without the addition of mint leaf extract, group 2 with the addition of mint leaf extract as much as 0.25 ml, and group 3 with the addition of mint leaf extract 0.5 ml. Then the whole sample is left for a process of perfect polymerization and then proceed with testing of the hardness using the Micro Vickers Hardness using 10 gf mass load.*

*The results of comparative parametric statistical tests Oneway ANOVA revealed that there is the effect of the addition of mint leaf extract ( $p < 0.05$ ), there is a significant difference in hardness values between groups. Then from the LSD (Least Significant Different) revealed that there is any significant difference in the value of acrylic resin hardness between each group in this study. So the addition of mint leaf extract (*Mentha piperita*) affect the chemical polymerization acrylic resin hardness.*

**Keywords:** Acrylic resin, Mint leaf extract, Micro Vickers Hardness.

## PENDAHULUAN

Gigi tiruan merupakan salah satu produk dalam kedokteran gigi yang banyak digunakan dimasyarakat sebagai pengganti gigi asli yang tidak dapat dipertahankan lagi pada lengkung rahang. Bahan yang sering digunakan sebagai basis gigi tiruan adalah resin akrilik<sup>15</sup>.

Resin akrilik merupakan turunan etilen yang mengandung gugus vinil dalam rumus strukturnya<sup>3</sup>. Bahan ini memiliki banyak variasi bentuk sediaan seperti bubuk cairan, gel, dan lembaran. Bentuk sediaan yang paling populer digunakan adalah bentuk sediaan serbuk dan cairan<sup>11</sup>. Serbuk dan cairan merupakan bentuk sediaan yang terdiri dari dua bentuk sediaan yang berbeda. Serbuk resin akriliki mengandung *poly(methyl methacrylate)* atau polimer, sedangkan cairannya memiliki kandungan *methyl methacrylate* atau monomer<sup>11</sup>.

Resin akrilik memiliki tiga teknik polimerisasi, yaitu secara kimia, panas, dan *microwave*<sup>11</sup>. Dari ketiga teknik polimerisasi tersebut, memiliki kekurangan dan keunggulan masing-masing. Teknik polimerisasi kimia memiliki keunggulan waktu kerja yang pendek sehingga tidak memerlukan waktu lama dalam proses polimerisasinya, serta pengerutan yang lebih sedikit dibandingkan dengan resin akrilik terpolimerisasi panas. Sedangkan kekurangannya adalah ketidakstabilan dimensi yang dihasilkan serta menyebabkan iritan pada beberapa jaringan lunak di rongga mulut akibat adanya monomer residu yang tidak terpolimerisasi secara sempurna<sup>11</sup>.

Pemilihan resin akrilik sebagai basis gigi tiruan dikarenakan bahan ini memiliki sifat tidak toksik, tidak iritan, tidak larut dalam cairan mulut, estetik baik, mudah dimanipulasi, reparasinya mudah, dan perubahan dimensinya kecil.

Meskipun demikian, resin akrilik juga memiliki kekurangan, yaitu buruknya kekuatan impak yang dimiliki serta kemungkinan terjadinya fraktur sangat besar apabila terjatuh pada permukaan yang kasar<sup>7</sup>. Selain itu, resin akrilik memiliki kandungan monomer metakrilat yang menghasilkan aroma tidak enak pada proses manipulasi, sehingga diperlukan adanya penambahan bahan yang dapat memberikan aroma dan efek menyegarkan pada resin akrilik.

Salah satu tumbuhan herbal yang memiliki aroma yang menyegarkan adalah daun mint (*Mentha piperita*). Daun mint merupakan tumbuhan yang memiliki efek dan aroma menyegarkan dan telah banyak digunakan dalam bidang kedokteran gigi<sup>5</sup>. Banyaknya penggunaan *peppermint* dalam bidang kedokteran gigi disebabkan karena kemampuan dari tumbuhan ini dapat menyimpan dan menghasilkan minyak esensial yang memiliki kandungan

utama berupa menthol. Menthol inilah yang menjadi penyebab daun mint (*Mentha piperita*) memiliki angka penjualan tertinggi dibandingkan jenis lainnya<sup>14</sup>.

Penambahan ekstrak daun mint pada resin akrilik saat sebelum terjadinya proses polimerisasi atau lebih tepatnya pada fase berbenang dapat memberikan aroma menthol pada resin akrilik. Hal ini terjadi karena akan terjadi proses difusi pada molekul resin akrilik dimana terdapat penyerapan sejumlah molekul air dari ekstrak daun mint yang ditambahkan yang menembus masa poli(metilmetakrilat) dan menempati posisi diantara rantai polimer<sup>3</sup>. Penyerapan air pada molekul resin akrilik memiliki efek yang sangat nyata pada dimensi resin akrilik. Perubahan karakter fisik ini berpengaruh terhadap kekerasan resin akrilik itu sendiri. Oleh karena itu apabila dalam penambahan ekstrak daun mint digunakan ekstrak dengan

konsentrasi yang tinggi dengan kandungan air yang lebih sedikit maka akan semakin sedikit terjadinya penyerapan molekul air pada polimer-polimernya serta menurunnya efek ekspansi pada resin akrilik tersebut.

## **METODE**

Desain penelitian ini adalah eksperimental laboratories. Penelitian ini menggunakan 15 sample penelitian berupa lempeng resin akrilik berukuran 64 X 10 X 3,3 mm. Pada penelitian ini terdapat tiga kelompok perlakuan dimana masing-masing kelompok terdiri atas 5 sample penelitian. Kelompok tersebut yaitu, kelompok I (kelompok kontrol tanpa perlakuan), kelompok II (pemberian ekstrak daun mint sebanyak 0,25 ml), kelompok III (pemberian ekstrak daun mint sebanyak 0,5 ml).

Pada penelitian ini, digunakan resin akrilik polimerisasi kimia sebagai bahan dalam pembuatan sample, serta dilakukan pembuatan cetakan yang terbuat dari

malam merah untuk mencetak resin akrilik menjadi lempengan berukuran 64 X 10 X 3,3 mm. Proses penelitian dilakukan dengan cara melakukan manipulasi resin akrilik polimerisasi kimia dengan mencampurkan antara polimer dan monomer menjadi satu.

Ketika resin akrilik sedang dalam fase sticky atau berbenang, kemudian mulai diinjeksikan ekstrak daun mint kedalam resin akrilik dan dicampurkan hingga terjadi polimerisasi secara sempurna. Kemudian sample yang telah jadi kita lakukan pengujian kekerasan menggunakan *micro hardness testing machine*.

Pengujian kekerasan dilakukan dengan cara meletakkan sample pada meja objek pada alat uji kekerasab *vickers* kemudian kita lakukan penetrasi yang akan memunjukkan gambar belah ketupat pada sample, dimana dari gambar tersebut akan diukur dua panjang diagonal kemudian diambil reratanya,

Kelompok	Rerata $\pm$ Std deviasi
kontrol	10,12 $\pm$ 1,66
0,25 ml	8,24 $\pm$ 0,34
0,5 ml	5,26 $\pm$ 0,46

dan setelah itu dihitung nilai kekerasan dari sample yang dibuat.

Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah nilai kekerasan vickers dari sample resin akrilik polimerisasi kimia yang telah dilakukan pengujian menggunakan alat *micro hardness vickers machine*. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Way Anova* (uji parametrik) satu jalur, dengan sebelumnya dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro-wilk*, dan apabila terdapat pengaruh signifikan dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significance Difference*) untuk mengetahui perbedaan antar kelompok perlakuan pada sample penelitian.

## HASIL PENELITIAN

Hasil rata-rata nilai uji kekerasan resin akrilik polimerisasi kimia sesuai Tabel 1

**Tabel 1.** Rerata nilai uji kekerasan resin akrilik polimerisasi kimia

Berdasarkan Pada Tabel 1, terlihat nilai rerata kekerasan resin akrilik polimerisasi kimia mengalami kecendrungan mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak daun mint yang ditambahkan. Perubahan tersebut dapat dilihat dari nilai rerata kekerasan terendah terdapat pada kelompok penambahan ekstrak daun mint 0,5 ml ( $X = 5,26$ ), sedangkan nilai rerata kekerasan tertinggi terdapat pada kelompok kontrol ( $X = 10,12$ ). Selanjutnya data nilai kekerasan tersebut dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro-wilk*. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel II.

**Tabel II.** Hasil uji noemalitas *Shapiro-wilk*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kontrol	.223	5	.200*	.924	5	.557
0.25 ml	.201	5	.200*	.963	5	.827
0.5 ml	.169	5	.200*	.957	5	.786

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil uji perhitungan normalitas menggunakan *Shapiro-wilk* pada tabel II menunjukkan bahwa distribusi data setiap kelompok perlakuan adalah normal. Pada pengujian hipotesis, apabila data yang dimiliki memiliki distribusi normal maka dapat dilakukan uji parametrik, dan dilanjutkan dengan uji menggunakan *One Way Anova*.

**Tabel III.** Ringkasan uji *One Way Anova*

	Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.039	2	.019	51.182	.000
Within Groups	.005	12	.000		
Total	.043	14			

Hasil perhitungan *One Way Anova* pada tabel III menunjukkan bahwa nilai  $p < 0,05$  oleh karena itu terdapat pengaruh penambahan ekstrak daun mint 0,25 ml dan 0,5 ml terhadap resin akrilik polimerisasi kimia.

Kemudian dilakukan uji LSD (*Least Significant Difference*) untuk mengetahui beda nilai rerata setiap kelompok perlakuan. Hasil uji LSD yang dilakukan dapat dilihat pada tabel IV.

**Tabel IV.** Ringkasan hasil uji LSD

Konsentrasi	Kontrol	0.25 ml	0.5 ml
Kontrol	-	-.03163*	-.12018*
0.25 ml	.03163*	-	-.08855*
0.5 ml	.12018*	.08855*	-

Hasil perhitungan LSD pada tabel IV menunjukkan terdapat adanya perbedaan nilai kekerasan resin akrilik polimerisasi kimia yang signifikan antara setiap kelompok pada penelitian ini.

## PEMBAHASAN

Penelitian tentang pengaruh konsentrasi ekstrak daub mint (*Mentha piperita*L) yang ditambahkan pada resin akrilik polimerisasi kimia terhadap kekerasan telah dilakukan, dan

didapatkan hasil bahwa terdapat pengaruh penambahan konsentrasi ekstrak daun mint terhadap kekerasan resin akrilik. Hal tersebut berdasarkan tabel 1 dapat terlihat bahwa semakin banyak konsentrasi ekstrak daun mint yang ditambahkan, maka akan semakin rendah nilai kekerasan dari resin akrilik. Penurunan angka kekerasan tersebut dapat terjadi karena adanya penambahan cairan, yang dalam hal ini berupa ekstrak daun mint (*Mentha piperita*) kedalam resin akrilik polimerisasi kimia pada saat belum terjadinya polimerisasi. Penambahan ekstrak daun mint kedalam resin akrilik ini mengakibatkan terjadinya penyerapan air oleh resin akrilik yang terjadi secara difusi dan kemudian mengganggu keadaan mekanis dan biologis dari resin akrilik tersebut<sup>7</sup>.

Hasil perhitungan *One way Anova* pada tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penambahan ekstrak daun mint pada kelompok 0,25 ml dan 0,5 ml

terhadap kekerasan resin akrilik polimerisasi kimia. Perubahan kekerasan yang terjadi pada resin akrilik setelah penambahan ekstrak daun mint ini dapat terjadi karena adanya proses penyerapan air secara difusi kedalam rantai polimer dari resin akrilik. Cairan yang berupa ekstrak daun mint merupakan sebuah *plasticizer* atau material yang memiliki sifat dapat mempengaruhi sifat dari polimer. Efek *plasticizer* inilah yang kemudian dapat menurunkan kekerasan pada spesimen yang telah diberikan tambahan resin akrilik polimerisasi kimia karena adanya proses difusi yang terjadi antara ekstrak daun mint dan resin akrilik sebelum polimerisasi dan menyebabkan adanya perenggangan dari rantai-rantai polimer sehingga secara langsung mempengaruhi terjadinya penurunan kekerasan pada resin akrilik<sup>1</sup>.

Menurut McCabe (2008) nilai angka kekerasan pada resin akrilik adalah sebesar 20 Kg/mm<sup>2</sup>. Pada penelitian ini

rerata hasil nilai kekerasan resin akrilik pada penambahan konsentrasi 0,25 ml sebesar 8,24, sedangkan rerata nilai kekerasan pada penambahan konsentrasi 0,5 ml sebesar 5,26. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai kekerasan pada kedua kelompok dengan penambahan ekstrak daun mint memiliki nilai kekerasan yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai kekerasan normal dari resin akrilik. Penurunan nilai kekerasan tersebut dapat terjadi karena adanya proses absorpsi dari ekstrak daun mint yang ditambahkan kedalam resin yang menyebabkan terjadinya perubahan pada struktur dan sifat-sifat dari polimer resin akrilik<sup>1</sup>. Selain itu perbedaan nilai kekerasan dari resin akrilik polimerisasi kimia juga diakibatkan oleh proses polimerisasi yang tidak pernah sempurna karena percampuran polimer dan monomer yang tidak merata sehingga mengakibatkan beberapa monomer tidak tekonvensi menjadi polimer atau disebut

dengan monomer residu sehingga mengakibatkan terjadinya perbedaan nilai kekerasan resin akrilik (ribeiro).

Hasil perhitungan LSD pada tabel 3 menunjukkan adanya perbedaan nilai kekerasan resin akrilik polimerisasi kimia yang signifikan pada kelompok kontrol terhadap penambahan ekstrak daun mint 0,5 ml yaitu terjadi penurunan kekerasan sebesar 0,12018 ( $p > 0,05$ ), kelompok 0,25 ml terhadap kelompok 0,5 ml terjadi penurunan kekerasan sebesar 0,08855 ( $p > 0,05$ ). Perbedaan tersebut dapat terjadi dikarenakan adanya proses penyerapan ekstrak daun mint kedalam struktur resin akrilik. Ketika terjadinya proses polimerisasi, rantai polimer *methyl metacrylate* memiliki kandungan radikal bebas sebagai efek dari reaksi polimerisasi yang berfungsi untuk mengikat rantai monomer yang satu dengan lainnya. Radikal bebas ini namun memiliki sifat hidrofilik atau suka terhadap air, sehingga keberadaan radikal



bebas ini memungkinkan rantau polimer dapat menyerap adanya keberadaan air dan membuatnya terjebak berada diantara rantai polimer (Powers, 2008). Hasil dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan terdapat pengaruh penambahan ekstrak daun mint (*Mentha piperita*) terhadap kekerasan resin akrilik polimerisasi kimia dengan penurunan nilai kekerasan pada kelompok kontrol terhadap kelompok penambahan 0,5 ml. mekanisme penyerapan ekstrak daun mint kedalam resin akrilik yaitu karena sifat polar yang merupakan sifat alamiah dimiliki oleh molekul resin, dan mengakibatkan PMMA dapat menyerap air. Penyerapan air ini biasanya terjadi sebesar 1,0 – 2,0 % berdasarkan berat resin<sup>9</sup>.

Meskipun PMMA memiliki sifat yang dapat larut namun ikatan ganda PMMA cenderung memiliki sifat penurunan kekerasan yang lebih rendah dibandingkan dengan material lainnya,

hal ini dapat dijelaskan dengan fakta bahwa agen ikatan ganda pada resin akrilik dapat meningkatkan ketahanan material dari keberadaan pelarut sehingga dapat menghasilkan sifat fisik dan mekanik yang baik setelah proses polimerisasi<sup>1</sup>.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh konsentrasi ekstrak daun mint (*Mentha piperita*) yang ditambahkan pada resin akrilik polimerisasi kimia terhadap kekerasan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Penambahan ekstrak daun mint sebanyak 0,5 ml berpengaruh terhadap kekerasan resin akrilik polimerisasi kimia
2. Tidak terdapat perbedaan kekerasan resin akrilik polimerisasi kimia antara kelompok kontrol dan kelompok

penambahan konsentrasi ekstrak  
0,25 ml.

## **SARAN**

Penelitian yang telah dilakukan ini tidak lepas dari kekurangan, untuk itu bagi kemajuan ilmu pengetahuan terutama di bidang kesehatan maka peneliti mengajukan saran sebagai berikut:

1. dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh konsentrasi ekstrak daun mint (*Mentha piperita*) terhadap kekerasan resin akrilik polimerisasi kimia dengan menambah volume pemberian ekstrak daun mint untuk mengetahui kadar kekerasan maksimal dari resin akrilik polimerisasi kimia.
2. Untuk penelitian lebih lanjut sebaiknya menggunakan alat untuk menginjeksi ekstrak mint

menggunakan spet endodontic. Selain itu melakukan finishing dan polishing menggunakan bur polishing dan finishing dengan benar atau dapat juga digunakan kerta amplas berukuran 800, 1500, dan 2000 secara bergantian untuk mendapatkan permukaan resin akrilik yang halus dan menkilap sehingga memudahkan dalam melihat hasil indenter pada uji kekerasan *Micro Vickers*.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Al-Omari, Aliaa. (2009). Evaluation of the Effect of Some Denture Cleansers on Hardness of Acrylic Denture Base and Teeth Materials. *Al-Rafidain Dental Journal* , 273-278.
2. Alankar, Shrivastava. (2009). A Review On Peppermint Oil. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* , 2. 187-194
3. Annusavice, K. J. (2004). *Philips' science of dental material*. Philadelphia, Pennsylvania : Saunders Company.
4. BPOM RI. (2010). Acuan Sediaan Herbal. Jakarta : Badan Pengawas Obat dan Makanan.

5. Bupesh, G, dkk. (2007). Antibacterial Activity of Mentha piperita L. (Peppermint) From Leaf Extracts – A Medicinal Plant. *Acta Agriculturae Slovenica*, 73-79
6. Daniela Garcia Ribeiro, D. M. (2008). Flexural strength and hardness of raline and denture base acrylic resins after different exposure times of microwave disinfection. *Quintessence International* , 39, 833-840.
7. David, E. M. (2005). perubahan warna lempeng resin akrilik yang direndam dalam larutan desinfektan sodium hipoklorit dan klorhexidin. *majalah kedokteran gigi (Dent. J.)* , 38, 36-40.
8. John F. McCabe, A. W. (2008 ). *Applied dental materials* (9 ed.). Oxford: Blackwell Publishing .
9. Ma'mun, Shinta, S. (2006). Karakteristik Minyak Atsiri Potensial, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Hal. 110-121.
10. Noort, R. v. (2007). *introduction dental materials* (3 ed.). Philadelphia: Elsevier Limited .
11. R.S. Verma, L. R. (2010). Essential Oil Composition of Menthol Mint (*Mentha arvensis*) and Peppermint (*Mentha piperita*) Cultivars at Different Stages of Plant Growth from Kumaon Region of Western Himalaya. *Journal of Medicinal and Aromatic Plants* , 13-18.
12. Robert G. Craig, J. M. (2004). *Dental materials properties and manipulation* (8 ed.). Missouri : Mosby Inc.
13. Rosangela Seiko SEO, C. E. (2007). Effect of Post-Polymerization Treatment The Flexural Strength and Vickers Hardness of Reline and Acrylic Denture Base Resin . *Journal of Applied Oral Science* , 506-511.
14. Scavroni, Joseane, dkk. (2005). Yield Composition of The Essential Oil of Mentha piperita (Lamiaceae) Grown With Biosolid. *Braz. J. Plant Physiol*, 345-352.
15. Shah, P. Punit, dkk. (2004). A Review of Medicinal Uses and Pharmacological Effect Of *Mentha piperita*. *Natural Product Radianance* , 3, 214-221.
16. Yovanovich, M. M. (2006). Micro and Macro Hardness Measurements, Correlations, and Contact Models. *4<sup>th</sup> AIAA Aerospace Science Meeting and Exhibit*. 1-28.
17. Yundari, Desy. (2012). Pengaruh Lama Perendaman Resin Akrilik Heat Cured Dalam Saus Tomat Terhadap Kekuatan Impak. <http://old.fk.ub.ac.id/artikel/id/file/download/gigi/MAJALAH%20TADesy%20Yundari.pdf>. Diakses tanggal 14 Februari 2014.