

PENGARUH WAKTU PEREBUSAN DENGAN AIR TERHADAP PENURUNAN KADAR FORMALIN DALAM BAKSO

Hery Prambudi

Akademi Analisis Kesehatan An Nasher Cirebon

Email: hery.prambudi21@gmail.com

Abstrak

Menurut permenkes RI No. 722/Menkes/Per/IX/88 formalin bukan pengawet untuk makanan, karena bersifat toksik (racun). Namun survei mengindikasikan bahwa beberapa jenis makanan masih ditemukan adanya penggunaan formalin dalam makanan terutama pada makanan yang tinggi protein seperti bakso dan tahu. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Akhmad Muntaha dkk (2015) tentang perbandingan penurunan kadar formalin pada tahu yang direbus dan direndam air panas didapatkan hasil Penurunan kadar formalin pada tahu berformalin setelah direbus selama 10 menit adalah 64,77%. Hal ini menunjukkan bahwa perebusan dapat menurunkan kadar formalin dalam tahu atau makanan yang berformalin. Tujuan dari penelitian untuk mengetahui pengaruh waktu perebusan terhadap penurunan kadar formalin yang terdapat pada bakso. Formalin yang ditambahkan dalam bahan makanan akan berikatan dengan protein dan membentuk senyawa metilen yang dengan proses pemanasan atau perebusan dapat terurai kembali menjadi protein dan formalin bebas. Menurunkan kadar formalin dalam bahan makanan dengan cara perebusan diharapkan dapat menjadi salah satu solusi dari masalah ini. Metode penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen sederhana untuk penentuan kadar formalin dalam bahan uji dianalisa secara spektrofotometri pada panjang gelombang 546 nm menggunakan pereaksi asam kromotropat. Rata-rata persentase penurunan kadar formalin setelah dilakukan perebusan dengan berbagai variasi waktu (10-30 menit) adalah sebagai berikut; setelah perebusan 10 menit = 16,21 %, setelah perebusan 15 menit = 26,20 %, setelah perebusan 20 menit = 37,96 %, setelah perebusan 25 menit = 45,72 % dan setelah perebusan 30 menit = 67,87%. Hasil uji statistik menggunakan metode statistik regresi linier menunjukkan bahwa terdapat pengaruh waktu yang signifikan terhadap penurunan kadar formalin pada bakso setelah perebusan dengan air dengan berbagai varietas waktu, yang berarti hipotesa H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Kata Kunci : Pengaruh Waktu Perebusan, Formalin, Bakso

Pendahuluan

Formalin merupakan bahan untuk membunuh bakteri pembusuk atau untuk mengawetkan jasad makhluk hidup dan sangat berbahaya bagi kesehatan, oleh karena itu dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/88 tentang Bahan

Tambahan Makanan formalin merupakan salah satu bahan yang dilarang digunakan dalam makanan.

Walaupun penggunaan formalin sebagai pengawet makanan telah dilarang, namun tidak menutup kemungkinan masih adanya produsen yang tidak bertanggungjawab menggunakan formalin sebagai pengawet pada barang dagangannya, salah satu contohnya adalah bakso.

Efek yang ditimbulkan oleh formalin bergantung pada kadar formalin yang terakumulasi di dalam tubuh. Semakin tinggi kadar formalin yang terakumulasi, semakin parah pula akibat yang ditimbulkan. Dampak yang mungkin terjadi adalah mulai dari terganggunya fungsi sel atau sel-sel tumbuh menjadi tidak wajar. Sel-sel tersebut akhirnya berkembang menjadi sel kanker (Alsuhendra, R. 2013).

Bakso merupakan salah satu sumber protein dan mempunyai umur simpan satu hari. Bakso merupakan makanan yang praktis untuk hidangan sarapan, selain mudah dibuat rasanya pun enak dan bergizi. Sifat yang praktis, membuat bakso semakin sesuai dengan keadaan masyarakat modern yang ingin semuanya dengan cepat dan tersaji mudah (Effendi, S. 2012).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Farida dkk tentang identifikasi formalin pada bakso yang dijual di Kota Padang di dapatkan hasil 47,61 % bakso yang dijual pada beberapa tempat di Kota Padang positif mengandung formalin.

Upaya untuk mengurangi kadar formalin dalam makanan harus dilakukan guna menghindari dampak buruk yang dapat ditimbulkan formalin dalam tubuh. Untuk menghilangkan kadar formalin atau deformalinisasi dapat dilakukan dengan berbagai cara. Ada tiga cara penanganan untuk mengurangi kadar formalin yaitu, direndam air biasa, direndam dalam air panas dan direbus dalam air mendidih (Kusumadina, 2006).

Penggunaan suhu yang tinggi atau perebusan mampu menurunkan kadar formalin yang terdapat pada makanan. Salah satu sifat formalin yaitu bersifat polar, mudah menguap karena titik didih formalin pada suhu 21⁰C. Suhu dan lamanya perebusan atau perendaman mempengaruhi pelepasan *formaldehid* dari sampel. *Formaldehid* adalah gas pada suhu kamar, segera melarut dalam air. Panas meningkatkan gerakan molekul dari partikel pelarut dan yang terlarut, sehingga akan terjadi reaksi hidrolisis. (Sugiarti, M 2014).

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Akhmad Muntaha dkk (2015) tentang perbandingan penurunan kadar formalin pada tahu yang direbus dan direndam air panas didapatkan hasil Penurunan kadar formalin pada tahu berformalin setelah direbus selama 10 menit adalah 64,77%. Penurunan kadar formalin pada tahu berformalin dengan perlakuan perendaman dalam air panas selama 10 menit adalah 33,1%. Hal ini menunjukkan bahwa perebusan dapat menurunkan kadar formalin dalam tahu atau makanan yang berformalin.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dan mengangkat judul “Pengaruh Waktu Perebusan Dengan Air Terhadap Penurunan Kadar Formalin Dalam Bakso” sebagai tugas akhir.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh waktu perebusan dengan air terhadap penurunan kadar formalin dalam sampel bakso. Mengumpulkan informasi yang dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi, hasil study pustaka dan hasil percobaan laboratorium. Objek penelitian yang digunakan adalah bakso daging sapi yang sudah diberi formalin dan ditentukan kadar formalinnya.

Hasil dan Pembahasan

Perhitungan kadar formalin diawali dengan pembuatan kurva baku, yang dibuat dengan mengukur *absorban* dari sederat larutan standar formalin, kemudian diukur absorbansinya dengan *spektrofotometer* Uv-Vis dengan panjang gelombang 560 nm. Hasil pengukuran *absorbansi* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1.
Absorbans (A) Untuk Berbagai Larutan Standar

No.	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1	0,0	0,000
2	0,5	0,317
3	1,0	0,318
4	2,0	0,424
5	3,0	0,446
6	4,0	0,542
7	5,0	0,653
8	6,0	0,672

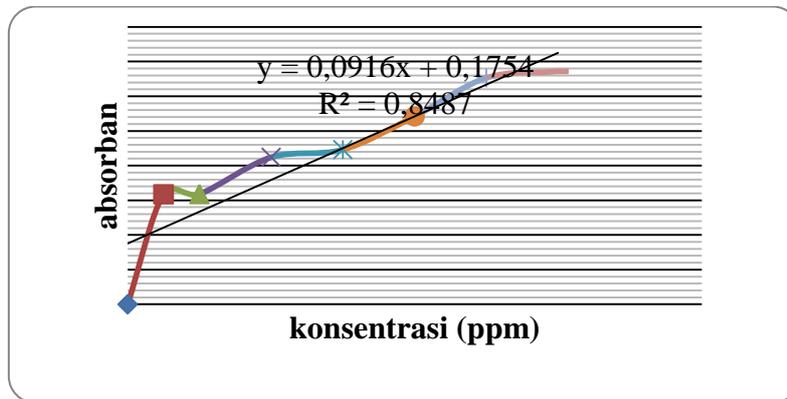
Hasil pengukuran absorbansi sampel bakso yang diberi dua perlakuan sebelum perebusan dan setelah perebusan menggunakan didapatkan hasil data absorbansi sebagai berikut:

Tabel 2.
Hasil Pengukuran Absorban Kadar Formalin Pada Sampel Sebelum Perebusan dan Setelah Perebusan

Waktu Perebusan	Replikasi	Sebelum (Absorban)	Perebusan	Setelah (Absorban)	Perebusan
10 menit	1	0,517		0,470	
	2	0,608		0,540	
	3	0,470		0,429	
	4	0,622		0,524	
	5	0,652		0,583	
15 menit	1	0,671		0,551	
	2	0,540		0,431	
	3	0,643		0,526	
	4	0,532		0,423	
	5	0,661		0,550	
20 menit	1	0,638		0,458	
	2	0,604		0,447	
	3	0,639		0,462	
	4	0,576		0,428	
	5	0,613		0,460	
25 menit	1	0,631		0,400	
	2	0,658		0,453	
	3	0,600		0,418	
	4	0,624		0,434	
	5	0,592		0,381	
30 menit	1	0,598		0,330	
	2	0,608		0,286	
	3	0,607		0,321	
	4	0,627		0,223	
	5	0,576		0,346	

Pada penelitian ini menggunakan suhu perebusan 100⁰C yang merupakan titik didih air pada tekanan 1 atm.

Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi deret larutan standar dibuat kurva kalibrasi seperti terlihat pada gambar 3 dengan persamaan regresi linier $Y = 0,019X + 0,175$ atau $A = 0,019C + 0,175$. Dimana A = absorbansi dan C = konsentrasi (ppm).



Gambar 1.
Kurva Kalibrasi dan Regresi Standar

Persamaan tersebut digunakan untuk menghitung konsentrasi formalin pada sampel bakso sebelum perebusan dan setelah perebusan. Hasil perhitungan konsentrasi (ppm) dan persentase penurunan (%) tercantum dalam tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4.
Hasil Perhitungan Konsentrasi Kadar Formalin Pada Sampel Sebelum Perebusan dan Setelah Perebusan

Waktu Perebusan	Replikasi	Konsentrasi Kadar Formalin		Δ Penurunan Konsentrasi (ppm)	Persentase Penurunan (%)
		Sebelum Perebusan (ppm)	Setelah Perebusan (ppm)		
10 menit	1	3,76	3,24	0,52	13,82
	2	4,76	4,01	0,75	15,75
	3	3,24	2,79	0,45	13,88
	4	4,91	3,83	1,08	21,99
	5	5,24	4,48	0,94	17,93
Rata-rata		4,38	3,67	0,71	16,21
15 menit	1	5,45	4,13	1,32	24,22
	2	4,01	2,81	1,20	29,92
	3	5,14	3,85	1,29	25,09
	4	3,92	2,72	1,20	30,61
	5	5,34	4,12	1,22	22,84
Rata-rata		4,77	3,52	1,25	26,20
20 menit	1	5,08	3,10	1,98	38,97
	2	4,71	2,98	1,73	36,73
	3	5,09	3,15	1,94	38,11

Pengaruh Waktu Perebusan dengan Air terhadap Penurunan Kadar Formalin dalam Bakso

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
	4,41	2,58	1,83		41,49
	4,81	3,13	1,68		34,92
Rata-rata	4,82	2,99	1,83		37,96
25 menit					
1	5,01	2,47	2,54		50,69
2	5,31	3,05	2,26		42,56
3	4,67	2,67	2,00		42,82
4	4,93	2,84	2,09		42,39
5	4,58	2,26	2,32		50,65
Rata-rata	4,90	2,65	2,24		45,72
30 menit					
1	4,64	1,70	2,94		63,36
2	4,75	1,21	3,54		74,52
3	4,74	1,60	3,14		66,24
4	4,96	1,18	3,78		76,20
5	4,41	1,87	2,54		57,59
Rata-rata	4,70	1,51	3,19		67,87

Untuk menguji hipotesa penelitian ini dilakukan analisa statistik terhadap data hasil perhitungan dengan metode Regression Linier. Hasil statistik tercantum dalam tabel 5.

```
REGRESSION/DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG N/MISSING
LISTWISE/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA/CRITERIA=PIN(.05)
POUT(.10) /NOORIGIN /DEPENDENT penurunan formalin
/METHOD=ENTER waktu
/SCATTERPLOT=(penurunanformalin ,*ZRESID)
```

1	Regression	17.264	1	17.264	213.962	.000 ^a
	Residual	1.856	23	.081		
	Total	19.119	24			

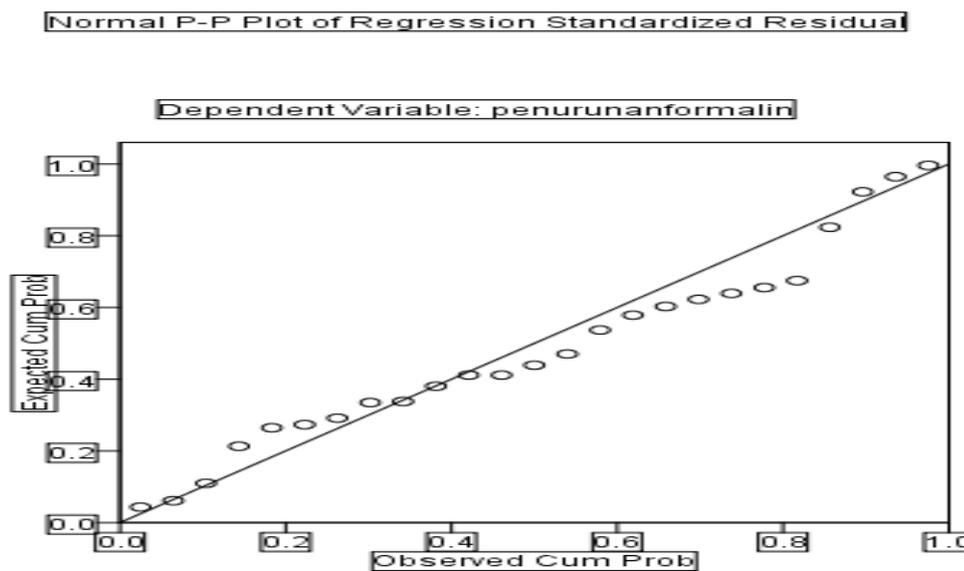
Tabel 5 Hasil Analisa Data Statistik Metode Regresi Linier ANOVAb

- a. Predictors: (Constant), waktu
- b. Dependent Variable: penurunanformalin

Dari tabel 5 hasil analisis data menggunakan uji statistik Regression linier, didapat;

- a. Nilai F hitung adalah 223.962 dengan signifikansi 0,05, sedangkan nilai F tabel untuk $df_1 = 23$ dan $df_2 = 24$ didapatkan F tabel 4.28, maka nilai F hitung > F tabel.
- b. Nilai sig. pada sampel sebesar 0.000 yang berarti lebih kecil dari α uji (0,05).

Dari dua hal tersebut menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima yaitu terdapat pengaruh waktu yang signifikan terhadap penurunan kadar formalin pada bakso setelah perebusan dengan air dengan berbagai varietas waktu.



Gambar 2.
Grafik Penurunan Kadar Formalin

Grafik gambar 2 hasil analisa statistik metode regresi linier menunjukkan bahwa sampel bakso yang telah direbus dengan berbagai variasi waktu (10 - 30 menit) efektif menurunkan kadar formalin dalam sampel. Semakin lama waktu

perebusan maka semakin banyak pula kadar formalin dalam sampel yang hilang atau turun.

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata persentase penurunan kadar formalin setelah dilakukan perebusan dengan berbagai variasi waktu (10-30 menit). Waktu setelah perebusan 10 menit = 16,21 %, setelah perebusan 15 menit = 26,20 %, setelah perebusan 20 menit = 37,96 %, setelah perebusan 25 menit = 45,72 % dan setelah perebusan 30 menit = 67,87%.

Dari hasil tersebut, dapat dilihat bahwa persentase penurunan terbesar setelah perebusan pada waktu 30 menit. Hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatnya waktu perebusan, dapat menurunkan kadar formalin dalam sampel bakso. Pada gambar 2 yang menggunakan uji statistik regresi linier juga menunjukkan adanya pengaruh waktu, jika sampel direbus dengan waktu yang lama maka semakin banyak kadar formalin yang hilang atau turun.

Hasil analisa statistik metode regresi linier, didapat; a). F hitung adalah 223.962 dengan angka signifikansi 0,05, sedangkan nilai F tabel untuk $df_1 = 23$ dan $df_2 = 24$ didapatkan F, maka nilai F hitung $>$ F tabel. b). Nilai sig. pada sampel sebesar 0.000 yang berarti lebih kecil dari α uji (0,05), dua hal tersebut menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima yaitu terdapat pengaruh waktu yang signifikan terhadap penurunan kadar formalin pada bakso setelah perebusan air mendidih dengan berbagai varietas waktu.

Formalin yang terdapat pada bahan makanan akan berikatan dengan protein yang membentuk senyawa metilen. Senyawa metilen dapat terurai kembali menjadi protein dan formalin dengan bantuan pemanasan atau pendidihan.

Mekanisme berkurangnya sebagian besar kandungan formaldehid pada sampel bakso dikarenakan pada saat proses pemanasan atau perebusan dan pengaruh lamanya waktu perebusan dapat menghidrolisis protein dan memperlonggar ikatan dengan formalin. Pengaruh waktu perebusan dapat menambah energi untuk menghidrolisis senyawa metilen. Sehingga formalin kemudian dilepaskan sebagai senyawa yang mudah menguap. Kondisi ini disebabkan oleh sifat fisika formaldehid yang mempunyai titik didih 21°C (Yulizar, 2015). Dimana pada suhu yang lebih tinggi diatas titik didih 21°C kelarutan formalin cenderung menurun dan mudah menguap. Hal ini menunjukkan perebusan

dan lamanya waktu selama perebusan dapat mereduksi atau menurunkan kadar formalin dalam sampel.

Walaupun sifat formalin cenderung menguap pada suhu tinggi tapi pada proses perebusan tidak menghilangkan semua kandungan formalin pada sampel karena formalin tersebut mengikat protein serta senyawa lain yang kemudian akan diserap kedalam jaringan (daging), sehingga akan terlindungi dari udara luar, akibatnya sangat lambat terjadi penguapan, sehingga formalin masih terdeteksi dalam sampel dan dibutuhkan waktu yang lama untuk menguraikan formalin secara sempurna.

Residu *formaldehid* yang masih ada pada sampel bakso menunjukkan bahwa masih ada *formaldehid* yang masuk ke dalam tubuh kita, jika kita mengkonsumsi bahan makanan yang telah di *deformalinisasi*. Oleh karena tidak bisa dihindari, maka beberapa organisasi menetapkan batas konsentrasi formalin yang bisa ditoleransi. Misalnya, *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) menetapkan batas paparan maksimum untuk jangka panjang 1 ppm sedangkan *Manitoba Federation of Labour* (MFL) Inc., menetapkan batas paparan yang tidak berpengaruh buruk pada kesehatan manusia sebesar 0.05 ppm. (Teddy,2007).

Jika formaldehid terakumulasi dalam jumlah besar didalam tubuh, akan bereaksi secara kimia dengan hampir semua zat di dalam sel, sehingga menekan fungsi sel dan menyebabkan kematian sel yang menyebabkan keracunan pada tubuh dan bahkan bisa menyebabkan kanker. Khusus mengenai sifatnya yang karsinogenik, formalin termasuk ke dalam karsinogenik golongan IIA. "Golongan I adalah yang sudah pasti menyebabkan kanker, berdasarkan uji lengkap. Sedangkan golongan IIA baru taraf diduga, karena data hasil uji pada manusia masih kurang lengkap". Dalam jumlah sedikit, formalin akan larut dalam air, serta akan dibuang ke luar bersama cairan tubuh. "Itu sebabnya formalin sulit dideteksi keberadaannya di dalam darah" (Cahyadi, 2006).

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

- a. Lamanya waktu selama perebusan dapat mereduksi atau menurunkan kadar formalin dalam sampel bakso. Rata-rata persentase penurunan kadar formalin setelah dilakukan perebusan dengan berbagai variasi waktu (10-30 menit). Waktu setelah perebusan 10 menit = 16,21 %, setelah perebusan 15 menit = 26,20 %, setelah perebusan 20 menit = 37,96 %, setelah perebusan 25 menit = 45,72 % dan setelah perebusan 30 menit = 67,87%.
- b. Hasil analisa statistik metode regresi linier menunjukkan terdapat pengaruh waktu yang signifikan terhadap penurunan kadar formalin pada bakso setelah perebusan dengan air dengan berbagai varietas waktu, yang berarti hipotesa H_0 ditolak dan H_1 diterima.

BIBLIOGRAFI

- AdrianidanWijatmadi, B. 2012. *Pengantar Gizi Masyarakat*, Jakarta : Kharisma Putra Utama
- Afrianti, L.H. 2010. *Pengawetan Makanan Alami dan Sintesis*, Bandung: Penerbit Alfabeta
- Afrianti, L.H. 2014. *Teknologi Pengawetan Pangan*, Bandung : Penerbit Alfabeta
- Alsuhendra, Ridawati, IR. 2013. *Bahan Toksik dalam makanan*. Bandung : PT Remaja Rosda karya offset
- Anonim. 2013. Air. [Online]. Tersedia : <http://repository.usu.ac.id/bitstream/1234-56789/28190/4/Chapter%20II.pdf> [17 Desember 2016]
- Cahyadi, W. 2012. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*, Jakarta : Bumi Aksara
- Effendi, S.M. 2012. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*, Bandung : Penerbit Alfabeta
- Faradila. Et.E al 2014. *Identifikasi Formalin Pada Bakso yang Dijual Pada Beberapa Tempat Dikota Padang* [Online]. Tersedia : <http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/download/71/66> [29 Desember 2016]
- Kusumadina, A. 2006. *Evaluasi Kadar Formalin pada Tahu pada Beberapa Aras Konsentrasi Formalin dan Suhu Air Perendaman Serta Kondisi Perebusan*. [Online]. Tersedia: https://repository.unika.ac.id/12162/1/01.70.0012_Agnes_Kusumadina_Cover.pdf [20 Desember 2016].
- Muntaha, AE.Et al. 2015. *Perbandingan Penurunan Kadar Formalin Pada Tahu yang Direbus dan Direndam Air Panas*. [Online]. Tersedia : [:ejournal-analiskesehatan.web.id/index.php/JAK/article/download/20/20](http://ejournal-analiskesehatan.web.id/index.php/JAK/article/download/20/20) [20 Desember 2016]
- Purawisarta, S dan Emma, S. 2011. *Penyerapan Formalin Oleh Beberapa Jenis Bahan Makanan Serta Penghilangnya Melalui Perendaman Dalam Air Panas*. [Online] Tersedia : <https://id.ejournal.litbang.depkes.go.id> [13 Maret 2017]
- Purwanti, A. 2015. *Kandungan Formalin Pada Bakso dan Tahu Setelah dilakukan beberapa variasi perebusaan*. [Online] Tersedia : <https://ejurnal.poltekkesjakarta3.ac.id/index.php/jitek/article/view/63/56> [22 Desember 2016]

Saleha, S Et.E al. 2014. *Kandungan Formalin Dalam Bahan Makanan Di Banda Aceh*. [Online] Tersedia :<https://rp2u.unsyiah.ac.id/index.php/welcome/proses-download/85/1> [22 Desember 2016]

Sarwono, J. 2006. *Analisa Data Penelitian Menggunakan SPSS 13*, Yogyakarta : ANDI

Teddy. 2007. *Pengaruh Konsentrasi Formalin Terhadap Keawetan Bakso dan Cara Pengolahan Bakso Terhadap Residu Formalinnya*. [Online] Tersedia :<https://id.repository.ipb.ac.id> [04 Juni 2017]

Wikipedia.Air. [Online] Tersedia :<https://id.wikipedia.org/wiki/air> [17 Desember 2016].

Wikipedia.Mendidih. [Online] Tersedia :<https://id.wikipedia.org/wiki/mendidih> [17 Desember 2016]