

## EFEKTIVITAS PERENDAMAN AIR HANGAT DAN AIR GARAM TERHADAP PENURUNAN KADAR FORMALIN IKAN TERI ASIN DI TINGKAT PEDAGANG PASAR KOTA SEMARANG

Ayu Ernawati<sup>\*)</sup>Dina Rahayuning Pangestuti<sup>\*\*)</sup>Laksmi Widajanti<sup>\*\*)</sup>

<sup>\*)</sup>mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

<sup>\*\*)Dosen Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro</sup>

Email : [ayuernawati4@gmail.com](mailto:ayuernawati4@gmail.com)

### ABSTRAK

*Ikan teri asin sering dimakan oleh masyarakat Indonesia dan kandungan gizi ikan teri salah satunya protein, lemak, dan air. Tingginya Kandungan air pada ikan teri menyebabkan pembusukan menjadi cepat. Beberapa pedagang menambahkan pengawet agar dapat bertahan lama, bahkan ada yang menggunakan bahan pengawet berbahaya, seperti formalin. Penelitian ini bertujuan menganalisis penurunan kadar formalin pada ikan teri sebelum dan sesudah perendaman air hangat 40°C dan air garam konsentrasi 5%. Dengan penelitian ini masyarakat lebih waspada terhadap pembelian ikan teri karena banyak ikan teri yang mengandung formalin. Jenis penelitian ini adalah observasional analitik menggunakan pendekatan waktu cross sectional. Total sampel penelitian ini yaitu 15 sampel ikan teri. Analisis univariat dengan distribusi frekuensi, sedangkan analisis bivariat menggunakan Wilcoxon, uji t Paired, dan Mann Whiteney. Hasil uji kadar formalin menyatakan dari ke 15 sampel ikan teri positif mengandung formalin. Rata-rata penurunan kadar formalin pada ikan teri asin setelah direndam dengan air hangat 40°C dan air garam dengan konsentrasi 5% yaitu 3,76% dan 3,25%. Hasil analisis dengan menggunakan wilcoxon menunjukkan bahwa ada penurunan kadar formalin setelah direndam dengan air hangat 40°C (p value = 0,001). Hasil analisis dengan menggunakan t paired menunjukkan bahwa ada penurunan kadar formalin setelah direndam air garam konsentrasi 5% (p value = 0,0001). Hasil uji mann whiteney menunjukkan perendaman air hangat 40°C dan perendaman air garam dengan konsentrasi 5% memiliki efektivitas yang sama terhadap penurunan kadar formalin pada ikan teri asin ( p value = 0,494). Perlu dilakukan penyuluhan secara intensif dan menyeluruh kepada pedagang ikan teri asin dan cara mengatasinya.*

**Kata kunci** : ikan teri asin, kadar formalin, perendaman air hangat 40°C, perendaman air garam konsentrasi 5%, pedagang ikan teri asin

### PENDAHULUAN

Undang-undang Kesehatan Tahun 2009 Bab VIII Gizi Pasal 141 Ayat 4 menjamin ketersediaan pangan pada setiap orang.<sup>1</sup> Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 36 Tahun 2015 tentang Ketahanan

Pangan dan Gizi. Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi mensyaratkan bahwa pangan dapat diakses oleh siapa saja, dalam jumlah sesuai kecukupan gizi harian, dan aman sehingga menjamin seseorang sehat.<sup>2</sup>Pangan merupakan kebutuhan pokok

yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Sesuai dengan kemajuan teknologi, manusia terus melakukan perubahan dalam pengolahan makanan, salah satunya adalah dengan penambahan Bahan Tambahan Pangan (BTP).<sup>3</sup>BTP adalah bahan atau campuran bahan kimia yang secara alami bukan merupakan bagian dari bahan baku pangan, tetapi ditambahkan ke dalam pangan. Tujuan dari penambahan BTP adalah untuk memperbaiki karakter pangan agar kualitasnya menjadi meningkat. Fungsi dari pemberian BTP antara lain untuk mengawetkan makanan, mencegah pertumbuhan mikroba yang dapat merusak pangan, mencegah terjadi reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan, dan membentuk makanan menjadi lebih baik. BTP juga dapat digunakan untuk memberi warna dan aroma agar menarik serta meningkatkan kualitas pangan. Makanan yang baik dan tidak mudah busuk akan lebih menghemat biaya produksi.<sup>4</sup> Permenkes Nomor 33 Tahun 2012 tentang bahan tambahan pangan telah mengatur jenis Bahan Tambahan Pangan yang diizinkan dan jenis Bahan Tambahan Pangan yang tidak diizinkan. Salah satu BTP yang diizinkan dan dapat digunakan pada makanan menurut Permenkes Nomor 33 Tahun 2012 adalah bahan pengawet, bahan pengawet ini adalah sebagai Bahan Tambahan Pangan yang dapat mencegah atau menghambat fermentasi,

pengasaman atau peruraian lain pada makanan yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroba. Bahan pengawet dalam makanan harus tepat, baik dalam bentuk jenis maupun dosisnya. Pada kenyataannya sering terjadi penyalahgunaan BTP di masyarakat, contohnya formalin, formalin sering disalahgunakan sebagai pengawet pada tahu, ayam, mie basah, dan ikan asin.

Menurut Permenkes RI No 33 tahun 2012 Formalin merupakan bahan pengawet yang dilarang digunakan pada makanan.<sup>5</sup> Formalin adalah nama dagang dari campuran formaldehid, metanol dan air.<sup>6</sup> Pada suhu ruangan formalin adalah gas yang tidak berwarna, berbau tajam dan menyengat. Formalin sangat reaktif, mudah mengalami polimerisasi, dan dapat membentuk ledakan campuran di udara.<sup>7</sup> Formalin adalah molekul yang sangat reaktif yang dapat secara langsung mengiritasi jaringan ketika terjadi kontak.<sup>6</sup> Penggunaan formalin sebagai pengawet makanan semakin banyak dilakukan oleh para pelaku bisnis yang tidak bertanggung jawab. Formalin tidak boleh digunakan sebagai bahan pengawet makanan, sehingga tidak boleh adanya residu pada makanan.<sup>8</sup> Formalin mempunyai kemampuan untuk mengawetkan makanan karena memiliki gugus aldehida yang bersifat mudah bereaksi dengan protein

membentuk senyawa *methylene* (-NCHOH). Dengan demikian, ketika makanan berprotein direndam atau disiram dengan menggunakan larutan formalin, maka gugus aldehida dari formaldehid akan mengikat unsur protein. Protein yang terikat oleh senyawa tersebut dapat membuat bakteri pembusuk tidak dapat masuk, sehingga makanan yang berformalin menjadi awet.<sup>9</sup> Efek samping penggunaan formalin tidak secara langsung akan terlihat. Efek ini hanya terlihat secara kumulatif, kecuali jika seseorang mengalami keracunan formalin dengan dosis tinggi. Potensi efek kesehatan akut yang ditimbulkan oleh formalin adalah dapat menyebabkan iritasi. Paparan yang berlebihan dapat menyebabkan kematian. Sedangkan potensi efek kesehatan kronis yang ditimbulkan oleh formalin adalah menyebabkan kanker dan perubahan fungsi sel. Selain itu formalin juga bersifat teratogenik pada manusia.<sup>10</sup>

Kasus keracunan makanan pada ikan terjadi di Balikpapan, Kalimantan Timur. Sebanyak 11 orang PNS di Balikpapan mengalami keracunan makanan dikarenakan memakan hidangan sahur yang disajikan pada saat mengikuti latihan pra jabatan di Asrama Haji Batakan Balikpapan, Kalimantan Timur. ASN sebanyak 11 orang tersebut mengalami mual dan muntah

setelah 1 jam mengonsumsi ikan teri.<sup>11</sup> Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) melakukan pengujian di laboratorium produk pangan selama periode tahun 2005 sampai dengan tahun 2009 sebanyak 109.462 sampel. Berdasarkan hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa produk pangan yang tidak memenuhi syarat sebanyak 18.067 (16,5%) sampel. Pada umumnya produk pangan yang tidak memenuhi syarat keamanan dan mutu pangan antara lain mengandung formalin, boraks, pewarna bukan untuk pangan, mengandung cemaran mikroba yang melebihi ambang batas, dan menggunakan bahan tambahan pangan yang dilarang dan tidak diizinkan namun melebihi batas yang diperlukan.<sup>12</sup> Pada laporan akuntabilitas kinerja instansi pemerintah BPOM tahun 2011.<sup>13</sup> Suku Dinas Kelautan, Pertanian dan Ketahanan Pangan melakukan inspeksi mendadak dan ditemukan bahwa beberapa tahu dan ikan tuna yang dijual di pasar wilayah Jakarta Selatan positif mengandung formalin.<sup>14</sup>

Dalam rangka peningkatan pengawasan produk pangan yang beredar di masyarakat, BBPOM pada tahun 2015 di Semarang melakukan optimalisasi fungsi mobil Laboratorium keliling dengan bentuk kegiatan pengawasan produk pangan langsung di lapangan dengan cara pengambilan sampel untuk diuji ditempat (tidak diuji di laboratorium). Operasional laboratorium keliling meliputi

pemeriksaan setempat, sampling, pengujian laboratorium dan sosialisasi praktek keamanan pangan di wilayah Jawa Tengah. Kegiatan ini dilaksanakan di sekolah dan pasar serta komunitas di lingkungan desa yang diintervensi kegiatan gerakan keamanan pangan desa. Dari kegiatan tersebut target sampel sebanyak 1.250 sampel, dengan hasil 1.198 sampel memenuhi syarat (95,84%), sedangkan sebanyak 52 sampel tidak memenuhi syarat (4,16%) dengan rincian: 35 sampel positif mengandung Rhodamin B, 16 sampel positif mengandung Formalin, dan 1 sampel positif mengandung Kuning Metanil.<sup>15</sup>

Keberadaan formalin dalam makanan juga ditemukan oleh Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan (BBPOM) Semarang. Hal ini ditunjukkan pada data tahun 2014 yakni dari 81 sampel makanan yang diuji terdapat 11 sampel ditemukan mengandung formalin.<sup>16</sup> Berdasarkan paparan tersebut, penelitian dari Susanti juga meneliti tentang penurunan kadar formalin pada perendaman air hangat, air garam, dan air leri (air bekas cucian beras. maka peneliti tertarik untuk mendegradasi atau mengurangi kadar formalin pada ikan teri agar tidak berbahaya bagi kesehatan tubuh. Menurut Studi awal di Kota Semarang menunjukkan bahwa dari 24 sampel ikan asin di Pasar Johar Kota Semarang terdapat

lima (5) sampel yang mengandung formalin (20,8%).

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Budiarti menyebutkan bahwa perendaman mie basah dalam air hangat dengan suhu 40°C selama 15 menit, terjadi penurunan kadar formalin sebesar 39,77%.<sup>17</sup> Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kusmadina perebusan tahu dapat menurunkan kadar formalin sebesar 37,86%, namun dalam penelitian tersebut tidak memperhitungkan berapa lama waktu yang digunakan untuk perebusan tahu.<sup>18</sup> Perendaman dengan menggunakan air mampu mereduksi kadar formalin. Senyawa formalin memiliki gugus CH<sub>2</sub>O yang mudah mengikat air dan gugus aldehid yang mudah mengikat protein.<sup>19</sup> Penelitian yang telah dilakukan oleh Yunita yaitu melakukan penelitian tentang penurunan kadar formalin pada babat sapi (tripe) dengan perendaman air garam. Penelitian tentang penurunan kadar formalin pada babat sapi (tripe) menggunakan variasi konsentrasi air garam 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% selama waktu perendaman optimum 60 menit dan didapatkan hasil secara berturut-turut sebagai berikut 55,93 ± 1,15%, 62,40 ± 5,87, 64,63 ± 7,99%, 58,28 ± 19,15%.<sup>20</sup>

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan kadar formalin pada ikan teri asin dengan perendaman dalam air hangat dengan suhu 40°C dan perendaman menggunakan air

dengan konsentrasi 5%. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang keamanan pangan kepada masyarakat serta dapat membantu dalam mengurangi kadar formalin pada bahan makanan, mampu mencegah pencemaran produk pangan yang disebabkan oleh bahan-bahan berbahaya. Penelitian ini membuktikan bahwa metode eksperimen dengan perendaman air hangat dan air garam efektif menurunkan kadar formalin pada Ikan teri asin. Sehingga metode penurunan kadar formalin pada Ikan teri asin dapat dibuat pedoman bagi masyarakat guna Perbaikan Gizi Masyarakat.

#### **MATERI DAN METODE**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini termasuk ke dalam penelitian *experimental* dengan rancangan *cast control*. Populasi dalam penelitian ini adalah ikan teri asin yang dijual oleh pedagang ikan asin di pasar Tradisional Kota Semarang sebanyak 15 pedagang. Sampel dalam penelitian ini adalah 15 sampel ikan teri asin yang dijual oleh 15 pedagang ikan asin yang ada di 5 pasar induk Kota Semarang. Pengambilan sampel menggunakan *Total sampling*. Pengumpulan data dengan metode wawancara dan pemeriksaan uji kadar formalin di laboratorium. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji statistik *t test paired* dan uji Man Whitney.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Perbedaan jumlah kadar formalin pada ikan teri asin sebelum dan sesudah perendaman dengan Air Hangat 40°C dan perendaman dengan Air Garam konsentrasi 5%**

Formalin mempunyai kemampuan untuk mengawetkan makanan karena memiliki gugus aldehida yang bersifat mudah bereaksi dengan protein yang berada pada ikan teri asin membentuk senyawa *methylene* (-NCHOH). Ketika makanan disiram atau direndam dengan larutan formalin, maka gugus aldehid dari formaldehid mengikat unsur protein. Senyawa *methylene* bisa terurai kembali menjadi protein dan formalin kembali melalui reaksi hidrolisis. Reaksi tersebut terjadi karena reaktifitas ion H<sup>+</sup> dari air tidak reaktif terhadap senyawa *methylene*.

Hasil analisis kadar formalin ikan teri asin disajikan pada Tabel 1.:

Tabel 1. Hasil uji Kuantitatif Kadar Formalin Ikan Teri Asin sebelum direndam dengan Air Hangat dan Air Garam di Tingkat Pedagang

No	Kode Sampel	Kadar Formalin (ppm)
1.	BLU 1	7,75
2.	BLU 2	1,79
3.	BLU 3	12,88
4.	JTH 1	1,29
5.	JTH 2	9,70
6.	JTH 3	13,58
7.	JHR 1	14,64
8.	JHR 2	8,44
9.	JHR 3	7,00
10.	JHR 4	2,45
11.	JHR 5	8,84
12.	KRA 1	7,98
13.	KRA 2	8,91
14.	KRA 3	2,22

15. PDR 1	1,75
Rata-rata	<b>7,28</b>

dengan menggunakan air hangat 40°C.

Hasil analisis menunjukkan dari seluruh sampel yang diuji semua mengandung formalin dengan kandungan formalin yang berbeda-beda.

Tabel 3. Perbedaan penurunan kadar formalin setelah direndam menggunakan air hangat 40°C dan air garam dengan konsentrasi 5%

Tabel 2. Perbedaan Kadar Formalin Ikan Teri Asin sebelum dan Setelah direndam dengan Air Hangat 40°C

No	Kode Sampel	Kadar Formalin (ppm) (Sebelum)	Kadar Formalin (setelah) di Rendam dengan Air Hangat 40°C (ppm)	Selisih (Sebelum) (ppm)	Kode sampel	Kadar formalin (ppm)	Selisih (Sebelum) (ppm)	Perendaman dengan air hangat 40°C (ppm)	Perendaman dengan air garam dengan konsentrasi 5% (ppm)
1.	BLU 1	7,75	2,13	5,62					
2.	BLU 2	1,79	1,26	0,53					
3.	BLU 3	12,88	17,65	5,23	BLU 1	7,75	2,13	4,36	
4.	JTH 1	1,29	2,12	0,17	BLU 2	1,79	1,26	1,75	
5.	JTH 2	9,70	3,32	6,38	BLU 3	12,88	7,65	7,21	
6.	JTH 3	13,58	7,35	6,23	JTH 1	1,29	1,12	0,69	
7.	JHR 1	14,64	6,67	7,97	JTH 2	9,70	3,32	3,89	
8.	JHR 2	8,44	5,17	3,27	JTH 3	13,58	7,35	8,19	
9.	JHR 3	7,00	6,99	4,01	JHR 1	14,64	6,67	6,49	
10.	JHR 4	2,45	7,11	0,34	JHR 2	8,44	5,17	5,34	
11.	JHR 5	8,84	4,23	4,61	JHR 3	7,00	2,99	3,75	
12.	KRA 1	7,98	2,26	5,72	JHR 4	2,45	2,11	1,15	
13.	KRA 2	8,91	2,81	6,1	JHR 5	8,84	4,23	4,73	
14.	KRA 3	2,22	10,24	0,02					
15.	PDR 1	1,75	11,49	0,26					
					12. KRA 1	7,98	2,26	6,27	
					13. KRA 2	8,91	2,81	4,12	
					14. KRA 3	2,22	*2,24	1,46	
					15. PDR 1	1,75	1,49	*2,50	
					<b>Rata-rata</b>	<b>7,28</b>	<b>3,52</b>	<b>4,12</b>	

Hasil penelitian penurunan kadar formalin pada ikan teri asin dengan perendaman air hangat 40°C menunjukkan bahwa terdapat 14 sampel (93,33%) yang mengalami penurunan kadar formalin setelah direndam air hangat 40°C. Selisih penurunan paling signifikan terjadi pada JHR 1 dengan selisih perbedaan 7,07 ppm. Rata-rata selisih perbedaan penurunan kadar formalin sebelum dan setelah perendaman air hangat 40°C bernilai positif semua, artinya ada penurunan kadar formalin sebelum dan setelah direndam

Terdapat 14 sampel ikan teri asin (93,33%) mengalami penurunan kadar formalin dan 1 sampel ikan teri asin (6,67) tidak mengalami penurunan kadar formalin. Penurunan kadar formalin paling signifikan terjadi pada sampel JHR 1 dengan selisih perbedaan 8,15 ppm. Rata-rata selisih perbedaan penurunan kadar formalin sebelum dan setelah perendaman air garam dengan konsentrasi 5% bernilai positif semua, artinya ada

penurunan kadar formalin sebelum dan setelah direndam dengan menggunakan air garam dengan konsentrasi 5%.diketahui bahwa data hasil perendaman dapat menurunkan kadar formalin dilihat dari hasil uji dengan menggunakan Spektrofotometri kemudian dari hasil tersebut dianalisis menggunakan aplikasi SPSS dengan uji *Mann Whiteney* karena distribusi data perendaman air hangat dengan suhu 40°C tidak normal dan distribusi data perendaman air garam dengan konsentrasi 5% normal.

#### SIMPULAN DAN SARAN

Ada perbedaan penurunan jumlah bilangan peroksida minyak goreng sebelum dan setelah perendaman Air Hangat ( $p=0,0001$ ). Ada perbedaan penurunan kadar formalin setelah perendaman dengan Air Garam dengan Konsentrasi 5% ( $p=0,001$ ). Perendaman dengan Air Hangat dan Air garam memiliki efektivitas yang sama dalam menurunkan kadar formalin ( $p = 0,494$ ). Disarankan kepada masyarakat agar lebih berhati-hati dalam memilih makanan dan mampu membedakan pangan yang berformalin dan tidak serta mampu mengurangi kadar formalin pada ikan teri asin.

#### KEPUSTAKAAN

1. Rahmawati, F. 2011. *Pengawet Makanan dan Permasalahannya*. UNY: Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana
2. Sari, R.W. 2008. *Bahaya Makanan Cepat Saji*. Yogyakarta
3. Menteri Kesehatan RI. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta : Kementrian Kesehatan RI; 2012.
4. Agency for Toxic Substance and Disease Registry. *Formaldehyde*. 2008;(September):1–12. Available from: <http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp111-c1-b.pdf>.
5. [WHO] World Health Organization. *Concise International Chemical Assessment Document 40*. Geneva; 2002.
6. Heruwati, E., Murtini, J., Aryani, F., dan Indriati, N.2004. *Riset Keamanan Pangan Produk Perikanan*.
7. Purawisastra, S. 2011. Penyerapan Formalin Oleh Beberapa Jenis Bahan Makanan Serta Penghilangannya Melalui Perendaman Dalam Air Panas. *Jurnal Peneliti Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinik* 34 (1):63-74. Litbang: PGM.
8. Cahyadi, W. 2009. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
9. Ronalyw. 2013. *Ikan Teri Berformalin Penyebab Keracunan*. Berita kota: Makassar [ serial online] <http://beritakotamakassar.c>

- [om/arsip/index.php?option=com\\_content&view=article&id=8412:ikan-teri-berformalin-penyebab-keracunan.](http://arsip/index.php?option=com_content&view=article&id=8412:ikan-teri-berformalin-penyebab-keracunan)
10. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2013 Tentang Rencana Strategis Badan Pengawas Obat Dan Makanan Tahun 2010-2014.
  11. Pudjiwati E. 2011. Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah. Surabaya: BPOM RI.
  12. [BPOM] Badan Pengawasan Obat dan Makanan Serang. 2014. Ratusan Tahu Berformalin Dimusnahkan di Pasar Rau Kota Serang. Situs Resmi Bpom. [serial online] <http://www.pom.go.id/new/index.php/view/berita/6286/Ratusan-Tahu-Berformalin-Dimusnahkan-di-Pasar-Rau-Kota-Serang.html>.
  13. Badan Pengawasan Obat dan Makanan Provinsi Jawa Tengah. Laporan Tahunan 2015. Semarang; 2015
  14. Badan Pengawasan Obat dan Makanan Provinsi Jawa Tengah. Laporan Tahunan 2014. Semarang; 2014
  15. Budiarti, A., Supriyanti, dan Musinah, S. 2009. Pengaruh Perendaman dalam Air Hangat terhadap Kandungan Formalin pada Mie Basah Dari Tiga Produsen Yang Dijual di Pasar Johar Semarang. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik* Volume 6, Nomor 1. Semarang: Universitas Wahid Hasyim.
  16. Kusmadina, K. 2006. *Evaluasi Kadar Formaldehid Tahu pada Beberapa Arah Konsentrasi Formalin Suhu Air Rendaman dan Kondisi Perebusan*. Skripsi. Semarang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata.
  17. Sugiarti, M., Anggo, A., dan Riyadi, P. 2014. Efek Perendaman pada Suhu *Undercooking* dan metode *Cooking* terhadap Pengurangan Kadar Formalin pada Cumi-cumi (*Loligo Sp.*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* Volume 3, Nomor 2, Halaman 90-98. Semarang: JPBHP.
  18. Harningsih, T., dan Tri Susilowati Indah. 2015. *Metode Reduksi Tahu Berformalin Menggunakan Variasi Konsentrasi Air Garam yang Ditambahkan dengan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum L.*)*. *Jurnal KesMaDaSka*. Surakarta.
  19. Saparinto, C., dan Hidayati, D. 2006. *Bahan Tambahan Pangan*. Yogyakarta: Kanisius



20. Wisnu, C. 2006. *Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.

