

## **PENGARUH PENAMBAHAN RUMPUT TEKI (*CYPERUS ROTUNDUS*) TERHADAP PENURUNAN BILANGAN PEROKSIDA PADA MINYAK JELANTAH**

**Christ Kartika Rahayuningsih, Indah Lestari, Inggit Rianingtyas**

**Abstrak :** Minyak jelantah adalah minyak goreng yang dipakai secara berulang-ulang dan memiliki bilangan peroksida yang cukup tinggi, apabila sering digunakan dapat memicu terjadinya kanker. Adanya penambahan antioksidan pada minyak bertujuan untuk menghambat proses oksidasi, dimana rumput teki merupakan salah satu tumbuhan liar yang memiliki potensi tinggi sebagai antioksidan alami. Sehingga tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh penambahan rumput teki terhadap penurunan bilangan peroksida pada minyak jelantah. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan analisa secara kuantitatif menggunakan metode iodometri terhadap 6 sampel minyak jelantah yang dipilih secara random dengan kriteria sampel adalah minyak jelantah yang sudah digunakan lebih dari 3 kali penggorengan oleh penjual gorengan di desa Bluru kecamatan Sidoarjo. Dari sampel yang dianalisa diperoleh nilai rata-rata bilangan peroksida pada minyak jelantah sebelum penambahan rumput teki sebesar 16,5309 mEq/1000 gram dan nilai rata-rata bilangan peroksida setelah penambahan rumput teki sebanyak 5 g sebesar 10,9604 mEq/1000 g, penambahan 30 g rumput teki sebesar 7,3508 mEq/1000 g, dan penambahan 50 g rumput teki sebesar 5,0103 mEq/1000 g. Hasil analisa dengan uji *One Way Anova* dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap bilangan peroksida pada minyak jelantah dengan penambahan rumput teki.

**Kata Kunci :** Bilangan Peroksida, Minyak Jelantah, Rumput Teki.

## **THE EFFECT OF ADDING *CYPERUS ROTUNDUS* TO DECREASE PEROXIDE LEVEL AT WASTE COOKING OIL**

**Abstract:** Jelantah (waste cooking oil) is the oil which is used repeatedly and possesses adequate high peroxide level, which can lead to cancer when the oil is used continually. The addition of antioxidants in the oil is aimed to inhibit the oxidation process, where the *Cyperus rotundus* is one of the wild plants that contains a high potential as natural antioxidants. Therefore, the purpose in this research is to find out the influence of additional *Cyperus rotundus* to decrease peroxide level at waste cooking oil. The method applied in this research was experimental with quantitative analysis using iodometric method to 6 samples of waste cooking oil which were randomly chosen. A sample criterion was waste cooking oil which had been used for more than three times by fried seller at Beluru village, Sidoarjo district. Based on the samples analyzed, average peroxide value of waste cooking oil before the additional was a large amount of 16.5309 mEq / 1000 grams, the average value of peroxide after the addition of *Cyperus rotundus* as much as 5 g of 10.9604 mEq / 1000 g, and the addition 30 g *Cyperus rotundus* a large amount of 7.3508 mEq / 1000 g, the addition of 50 g *Cyperus rotundus* a large amount of 5.0103 mEq / 1000 g. The research was analyzed by *One Way Anova*, and it can be concluded that there was no significant effect on the peroxide of wastecooking oil with the addition of *Cyperus rotundus*.

**Keywords :** a Large Amount of Peroxide, Waste Cooking Oil, *Cyperus rotundus*.

## PENDAHULUAN

Minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu minyak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Minyak atau lemak, khususnya minyak nabati mengandung asam-asam lemak esensial seperti asam linoleat, lenolenat dan arakinolat yang dapat mencegah penyempitan pembuluh darah akibat penumpukan kolesterol. Minyak goreng berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambah rasa gurih, nilai gizi dan kalori dalam bahan pangan. Minyak goreng dapat diproduksi dari berbagai macam bahan mentah, misalnya kelapa, kopra, kelapa sawit, kacang kedelai, biji jagung, biji bunga matahari, biji zaitun. (Muchtadi, 2009).

Menurut sumber koran Galamedia dari Bandung (2010) bahwa harga minyak goreng di sejumlah pasar tradisional mulai mengalami kenaikan dimana harga kenaikan mulai terjadi di wilayah timur. Tidak hanya di pasar tradisional saja kenaikan harga terjadi, tetapi juga banyak di swalayan-swalayan. Harga yang relatif tinggi ini ternyata menyulitkan masyarakat, sehingga perlu dilakukan penghematan dalam penggunaannya. Penghematan bisa dilakukan dengan menggunakan minyak goreng bekas. Sering kita menemukan pedagang-pedagang gorengan masih memakai minyak goreng secara berulang - ulang.

Penggunaan minyak secara berulang (minyak bekas atau jelantah) dapat memicu penyakit kanker. Minyak yang telah dipakai untuk menggoreng menjadi lebih kental, mempunyai asam lemak bebas yang tinggi dan berwarna kecokelatan.

Selama proses penggorengan makanan akan terjadi perubahan fisika-kimia, baik pada makanan yang digoreng maupun minyak yang dipakai sebagai media untuk menggoreng ([www.lampungpost.com](http://www.lampungpost.com)).

Menurut Almatsier (2006) bahwa selama penggorengan, minyak dapat bereaksi dengan oksigen yang akan terikat pada ikatan rangkap dan membentuk peroksida aktif. Senyawa ini sangat reaktif dan dapat membentuk hidroperoksida yang bersifat sangat tidak stabil dan mudah pecah menjadi senyawa dengan rantai karbon yang lebih pendek berupa asam-asam lemak, aldehida dan keton yang bersifat volatil (mudah menguap), menimbulkan bau tengik pada lemak dan potensial bersifat toksik.

Untuk menghambat atau mencegah kerusakan lemak atau bahan pangan berlemak akibat proses oksidasi digunakan antioksidan alami dan buatan. Penggunaan antioksidan buatan yang cukup dikenal adalah BHA (*Butil Hidroksi Anisol*) dan BHT (*Butil Hidroksi Toulene*), dimana kedua senyawa ini banyak dimanfaatkan dalam industri makanan dan minuman. Namun, hasil penelitian yang dilakukan para ilmuawan telah membuktikan bahwa antioksidan tersebut mempunyai efek samping yang tidak diinginkan, yaitu berpotensi sebagai karsinogenik terhadap efek reproduksi dan metabolisme, bahkan dalam jangka waktu lama tidak terjamin keamanannya. (Hernani, 2005).

Antioksidan alami yang aman dan memiliki banyak manfaat salah satunya adalah rumput teki, Meskipun rumput teki (*Cyperus rotundus*) termasuk dalam gulma yang sering dijumpai dalam lingkungan sekitar, tetapi memiliki berbagai khasiat yaitu anti malaria, penghilang nyeri sewaktu haid, gatal-gatal

di kulit, keputihan, sakit kepala, gangguan pencernaan dan perdarahan pada kehamilan (Dalimartha, 2009).

Menurut Ahmad (2009) bahwa air rebusan rumput teki bermanfaat untuk penyembuhan sariawan karena rumput teki dapat digunakan sebagai obat pereda demam, menghilangkan rasa sakit, obat kumur, sebagai penenang dan menambah nafsu makan. Dengan menggunakan penambahan konsentrasi rumput teki, maka akan mempersingkat waktu penyembuhan. Sedangkan menurut Nagulendran (2007), menyatakan bahwa kandungan kimia rumput teki adalah polifenol, flavonoid, saponin, vitamin C dan minyak atsiri yang bermanfaat sebagai penangkal radikal bebas, mengurangi dan pengkkelatan logam. Temuan penelitian ini menunjukkan rumput teki bisa menjadi potensi sumber antioksidan alami yang bisa memiliki kepentingan besar sebagai terapi agen dalam mencegah atau memperlambat penuaan. Dalimartha (2009) juga menyatakan bahwa rumput teki mengandung 0,3–1% minyak esensial yang isinya bervariasi tergantung dari daerah asal tumbuhnya. Selain itu juga mengandung alkaloid dan flavanoid.

Polifenol merupakan senyawa turunan fenol yang mempunyai aktivitas antioksidan. Antioksidan fenolik biasanya digunakan untuk mencegah kerusakan akibat reaksi oksidasi makanan, kosmetik, farmasi, dan plastik. Fungsi polifenol sebagai penangkap dan pengikat radikal bebas dari rusaknya ion-ion logam. Kelompok-kelompok senyawa fenolik terdiri dari asam-asam fenolat dan flavanoid (Hernani, 2005).

Flavanoid merupakan golongan terbesar dari senyawa polifenol yang sangat efektif digunakan sebagai antioksidan. Beberapa penelitian juga menyatakan bahwa flavanoid dapat menurunkan hiperlipidemia pada manusia. Pada kasus penyakit jantung, penghambat oksidasi LDL oleh flavanoid dapat mencegah kerusakan lipid (Astawan, 2008). Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis adanya pengaruh penambahan antioksidan rumput teki terhadap penurunan bilangan peroksida pada minyak jelantah.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan analisa kuantitatif. Sampel yang digunakan adalah minyak jelantah sebanyak 6 sampel secara *random* dengan kriteria minyak jelantah yang telah digunakan lebih dari 3 kali penggorengan oleh penjual gorengan di desa Bluru kecamatan Sidoarjo. Sampel minyak jelantah yang diperoleh disaring terlebih dari kotoran sisa, lalu menambahkan rumput teki yang sudah dihaluskan ke dalam masing-masing 50 gram sampel minyak jelantah sebanyak 5 g, 10 g dan 50 g. Kemudian diaduk dan dihomogenkan. Setelah itu, sampel minyak jelantah yang telah diperlakukan disimpan dalam ruangan gelap dan didiamkan selama 24 jam. Setelah disimpan selama 24 jam, sampel disaring kembali. Kemudian sampel dianalisa kandungan flavanoid secara kualitatif dengan metode ekstraksi dan bilangan peroksida yang terukur dengan metode titrasi iodometri.

## **BAHAN DAN PERALATAN**

**Bahan dan reagensia** yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sumur gali, rumput teki, larutan baku  $\text{KIO}_3$  0,1 N, larutan standar  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1 N, larutan KI jenuh, larutan asam asetat : kloroform (3:2), indikator amilum 1%, eter, etanol atau metanol, HCl pekat, serbuk magnesium dan aquadest.

**Peralatan** yang digunakan dalam penelitian ini adalah buret 50 mL, labu iodium 250 mL, labu ukur 100 mL, pipet volume, pipet ukur, pipet tetes, gelas kimia, gelas ukur, neraca analitik elektrik, corong pemisah, tabung reaksi.

## **CARA KERJA**

Melakukan uji kualitatif flavanoid pada rumput teki terlebih dahulu yaitu menyiapkan sampel rumput teki yang telah dicuci bersih, dipotong kecil-kecil, lalu dihaluskan. Kemudian dimasukkan 5 g sampel rumput teki yang telah dihaluskan dan 15 mL pelarut eter kedalam corong pemisah untuk dilakukan proses ekstraksi. Ekstrak yang diperoleh di ekstraksi kembali dengan 30 mL etanol atau metanol. Setelah itu, 2 mL ekstrak yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 0,5 mL HCl pekat dan sedikit serbuk Magnesium, kemudian dilihat apabila terjadi perubahan warna dari kuning hingga jingga kemerahan berarti positif flavanoid.

Kemudian melakukan analisa kuantitatif bilangan peroksida dengan metode iodometri yaitu standarisasi larutan baku  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  dengan  $\text{KIO}_3$  0,1 N yaitu 10 mL larutan baku primer  $\text{KIO}_3$  0,1 N dimasukkan kedalam labu iodium 250 mL, lalu

menambahkan 10 mL KI 10% dan 10 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2 N, kemudian menutup serta menyimpan diruang gelap selama  $\pm$  10 menit. Setelah itu, menitrasi larutan dengan larutan baku sekunder  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1 N sampai warna kuning muda, kemudian menambahkan 3-5 tetes indikator amilum 1% dan menitrasi kembali dengan larutan baku sekunder  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1 N sampai terjadi perubahan warna biru tepat hilang dan catat volume  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1 N untuk titrasi. Kemudian menetapkan bilangan peroksida pada minyak jelantah yaitu untuk kontrol (sebelum penambahan rumput teki) menimbang 25 g sampel minyak jelantah, sedangkan untuk perlakuan setelah ditambahkan rumput teki yaitu menimbang 50 g sampel minyak jelantah, lalu menambahkan rumput teki 5 g, 30 g, 50 g dan dimasukkan ke dalam labu iodium 250 mL. Kemudian dihomogenkan dan didiamkan selama 24 jam dalam keadaan tertutup. Setelah itu menyaring larutan tersebut dan residu yang diperoleh dipipet 25 g sampel minyak jelantah setelah penambahan rumput teki. Kemudian ditambahkan 30 mL larutan asam asetat : kloroform (3:2) dan dihomogenkan, lalu ditambahkan juga 0,5 mL larutan KI jenuh dan didiamkan selama 1 menit dengan kadang-kadang digoyang-goyang, serta ditambahkan 30 mL aquadest. Setelah itu dititrasi dengan larutan baku sekunder  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1 N sampai berwarna kuning muda, lalu ditambahkan 3-5 tetes indikator amilum 1% dan menitrasi kembali dengan larutan baku sekunder  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1 N sampai warna biru tepat hilang, lalu catat volume  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1 N untuk titrasi dan tentukan bilangan peroksidanya.

**Perhitungan Kadar**

**Bilangan Peroksida**

$$= \frac{\text{mL titrasi} \times N (\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \times 1000}{\text{Berat sampel (gram)}}$$

**Analisa Data**

Data yang diperoleh di analisa menggunakan uji *One Way Anova* dengan program SPSS.

**HASIL PENELITIAN**

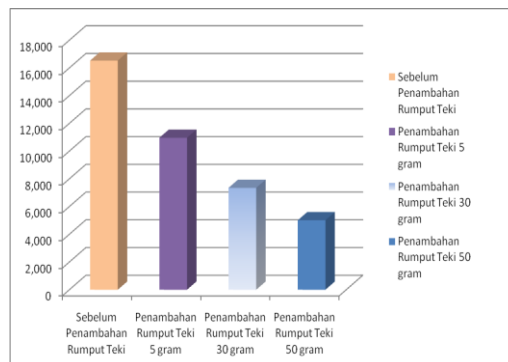
Berdasarkan uji kualitatif flavanoid pada rumput teki (*Cyperus rotundus*) diperoleh hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna kuning.

Sedangkan hasil analisa kuantitatif bilangan peroksida pada minyak jelantah sebelum penambahan rumput teki dan setelah penambahan rumput teki (*Cyperus rotundus*) sebanyak 5 g, 30 g dan 50 g diperoleh data sebagai berikut :

**Tabel 1. Hasil analisa bilangan peroksida pada minyak jelantah sebelum dan setelah penambahan rumput teki (*Cyperus rotundus*) sebanyak 5 g, 30 g dan 50 g.**

Kode Sampel	Bilangan Peroksida (mEq/1000 gram)			
	Sebelum Penambahan Rumput Teki (gram)	Setelah Penambahan Rumput Teki (gram)		
		5	30	50
N	40,9424	26,6012	19,8773	15,8219
G	11,0758	9,4936	6,5269	3,9555
T	11,8654	8,5043	6,7241	3,1643
R	12,3619	7,2195	1,6809	1,1866
Y	11,7663	7,2191	4,0546	2,1755
S	11,1735	6,7249	5,2409	3,7578
<b>Rata - rata</b>	<b>16,5309</b>	<b>10,9604</b>	<b>7,3508</b>	<b>5,0103</b>

Bila hasil analisa ditampilkan dalam bentuk grafik sebagai berikut :



**Gambar 1. Grafik bilangan peroksida pada minyak jelantah sebelum dan sesudah penambahan rumput teki (*Cyperus rotundus*) 5 g, 30 g dan 50 g.**

Sedangkan hasil analisa statistik dengan menggunakan uji *One Way Anova* bahwa nilai signifikan lebih besar dari  $\alpha$  yaitu  $0,118 > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima. Dari data di atas menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh rata-rata bilangan peroksida pada minyak jelantah sebelum penambahan rumput teki dan setelah penambahan rumput teki (*Cyperus rotundus*) sebanyak 5 g, 30 g dan 50 g.

**PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil pemeriksaan bilangan peroksida pada minyak jelantah dengan penambahan rumput teki yaitu diperoleh sebelum penambahan rumput teki rata-rata sebesar 16,5309 mEq/1000 gram dan setelah penambahan rumput teki sebanyak 5 g rata-rata sebesar 10,9604 mEq/1000 gram, penambahan 30 g rumput teki rata-rata sebesar 7,3508 mEq/1000 gram dan penambahan 50 g rumput teki rata-rata sebesar 5,0103 mEq/1000 gram.

Sebelum penambahan rumput teki diperoleh rata-rata bilangan peroksida pada minyak jelantah sebesar 16,5309 mEq/1000 gram yaitu digunakan sebagai kontrol dalam analisis bilangan peroksida dengan penambahan rumput teki sebanyak 5 g, 30 g, 50 g dalam 50 g minyak jelantah.

Bilangan peroksida penambahan 5 g rumput teki sebesar 10,9604 mEq/1000 gram mengalami penurunan 34% dari bilangan peroksida pada minyak jelantah sebelum penambahan rumput teki (kontrol). Hal ini menunjukkan bahwa terjadi aktivitas antioksidan terhadap minyak jelantah. Antioksidan yang terkandung dalam rumput teki seperti flavanoid, alkaloid merupakan zat aktif yang berfungsi sebagai penghambat proses oksidasi pada minyak jelantah. Selain mengandung zat aktif, rumput teki juga mengandung vitamin C.

Sedangkan bilangan peroksida dengan penambahan 30 g rumput teki sebesar 7,3508 mEq/1000 gram yang mengalami penurunan sebesar 56% dari bilangan peroksida dengan penambahan 5 g rumput teki. Hal ini terjadi karena senyawa antioksidan yang terkandung dalam rumput teki lebih banyak dibandingkan dengan penambahan 5 g rumput teki pada minyak jelantah. Antioksidan tersebut menghambat kerusakan minyak akibat proses oksidasi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ahmad, semakin banyak penambahan rumput teki, maka semakin turun kadar bilangan peroksida pada minyak jelantah.

Kemudian, bilangan peroksida untuk penambahan 50 g rumput teki diperoleh sebesar 5,0103 mEq/1000 gram yang mengalami penurunan 70 % dibandingkan minyak jelantah dengan

penambahan 30 g rumput teki. Penambahan rumput teki menyebabkan penurunan kadar bilangan peroksida karena rumput teki mengandung antioksidan yang menghambat oksidasi pada minyak jelantah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ahmad.

Pengaruh adanya penambahan antioksidan rumput teki sebanyak 5, 30 dan 50 g terhadap bilangan peroksida minyak jelantah mengalami penurunan. Meskipun penurunan yang terjadi tidak signifikan. Hal itu disebabkan karena pada saat perendaman rumput teki selama 24 jam ke dalam minyak jelantah, rumput teki kurang terendam sempurna. Sehingga antioksidan yang terkandung dalam rumput teki bekerja kurang maksimal.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bilangan peroksida pada minyak jelantah sebelum penambahan rumput teki rata-rata sebesar 16,5309 mEq/1000 gram.
2. Bilangan peroksida pada minyak jelantah dengan penambahan 5 rumput teki rata-rata sebesar 10,9604 mEq/1000 gram.
3. Bilangan peroksida pada minyak jelantah dengan penambahan 30 g rumput teki rata-rata sebesar 7,3508 mEq/1000 gram.
4. Bilangan peroksida pada minyak jelantah dengan penambahan 50 gram rumput teki rata – rata sebesar 5,0103 mEq/1000 gram.
5. Tidak ada pengaruh yang signifikan pada penambahan antioksidan rumput teki pada

minyak jelantah terhadap bilangan peroksida, tetapi sudah terjadinya penurunan bilangan peroksida, hal ini kemungkinan disebabkan perlakuan yang diberikan pada rumput teki belum sempurna sehingga antioksidan rumput teki belum bekerja secara maksimal

#### Saran

1. Bagi masyarakat disarankan agar tidak sering menggunakan minyak jelantah karena dapat mengganggu dan merugikan kesehatan tubuh.
2. Bagi peneliti selanjutnya disarankan, apabila melakukan penelitian penurunan bilangan peroksida pada minyak goreng dengan penambahan rumput teki dalam jumlah yang lebih banyak. Selain itu juga disarankan untuk mencari alternatif tumbuhan lain sebagai antioksidan alami yang dapat menurunkan bilangan peroksida pada minyak goreng.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, Sunita. 2006. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama
- Anonim. 1980. *Materia Medika Indonesia Jilid IV*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Anonim. 1989. *Kimia Makanan dan Minuman*. Jakarta : DEPKES RI
- Astawan Made. 2008. *Khasiat Warna – Warni Makanan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama
- Basset, J etc. 1994. *Buku Ajar Vogel, Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Buckle, dkk. 2007. *Ilmu Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia
- Dalimartha, Setiawan. 2009. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 6*. Jakarta : Pustaka Bunda
- Hariana, Arief, Drs. 2006. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya Seri 3*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Ketaren. 2008. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta : Universitas Indonesia
- Khopkar. 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta : UI Press
- Muchtadi, Deddy, Prof, DR, Ir. 2009. *Pengantar Ilmu Gizi*. Bandung : Alfabeta
- Muchtadi, dkk. 1993. *Metabolisme Zat Gizi*. Jakarta : Sinar Harapan
- Nagulendran, K.R, Velavan. S, Mahesh. R, dan Begum, V. Hazeena. 2007. *In Vitro Antioxidant Activity and Total Polyphenolic Content of Cyperus rotundus Rhizomes*. E-Journal of Chemistry. <http://www.e-journal.net>
- Notoatmojo, Soekidjo. 2002. *Metodelogi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Asdi Mahasatya
- Rahardjo, Mono. 2005. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Raharjo, Sri. 2006. *Kerusakan Oksidatif Pada Makanan*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press
- Roth, Hermann. 1998. *Analisis Farmasi*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press
- Sarker, Satyajit., Nahar, Lutfun. 2009. *Kimia Untuk Mahasiswa Farmasi*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Sudarmadji, dkk. 2007. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty
- Underwood. 1989. *Analisa Kimia Kuantitatif*. Jakarta : Erlangga
- Kristanti,Novi, dkk. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya : Airlangga University Press
- Tien, Muchtadi., Ayustaningworo, Fitriyono. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Bogor : Alfabeta.
- Usman, Husnaini, Dr, Prof. 2006. *Pengantar Statistik*. Jakarta : PT. Bumi Aksara

- Winarno. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Winarti, Sri. 2010. *Makanan Fungsional*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Wasiul, Ahmad, dkk. 2009. *Air Rebusan Rumput Teki (Cyperus rotundus) Sebagai Alternatif Penyembuhan Sariawan*.
- Yasid, Estien. 2009. *Kimia Fisika Untuk Paramedis*. Yogyakarta : ANDI
- <http://www.dokterkimia.com/2010/05/isolasi-dan-karakterisasi-senyawa.html> (diakses tanggal 10 Februari 2011)
- <http://iloaprilino.student.umm.ac.id/?p=76> (diakses tanggal 8 April 2011)
- [http://id.wikipedia.org/wiki/Minyak\\_jelantah](http://id.wikipedia.org/wiki/Minyak_jelantah) (diakses tanggal 8 April 2011)