

**Efektivitas Kombinasi Daun Jeruk dan Batang Serai Sebagai Insektisida Alami Terhadap Kutu Beras**

*Adriana*

**Perbandingan Manajemen Laba Sebelum dan Saat Penerapan IFRS Pada Perusahaan Peroperty dan Real Estate Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia**

*Asbi Amin*

**Why Did Some Part of Asia Miss Out On The East Asia's Economic Miracle While a Small Number of Countries Prospered To An Extraordinary Degree?**

*Becche BT. Mamma*

**Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Pengelolaan Lingkungan Siswa SMK 05 Makassar**

*Eka Apriyanti*

**Pengaruh Pendapatan Disposibel Terhadap Konsumsi Rumah Tangga di Kota Makassar**

*Elpisah*

**Pengaruh Strees Kerja Terhadap Kepuasan Kerja Dan Kinerja Karyawan Pada PDAM Kabupaten Buton**

*Endang Susilawati, Sitti Haerani*

**Analisis Kinerja Keuangan Ditinjau Dari Aspek Likuiditas Pada Koperasi Berkat Bulukumba**

*Hartini*

**Deteksi Mikroba Pada Beberapa Makanan Siap Saji Yang Ada di Mall Panakkukang Makassar**

*Hasria Alang*

**Hubungan Kondisi Perumahan Dengan Kejadian Penyakit Ispa di Kelurahan Sinrijala Kecamatan Panakkukang Kota Makassar**

*Muh. Ikbal Arif*

**Peningkatan Hasil Belajar Biologi Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Aptitude Treatment Interaction (ATI) Konsep Ekosistem Pada Siswa Kelas VII A Mts Muhammadiyah Maradekaya Kab. Takalar**

*Ninah Wahyuni Amaliah*

**Uji Aktivitas Kunyit Sebagai Anti Oksidan Pada Minyak Goreng Hasil Penggorengan Berulang**

*Saiman Sutanto, Fatmawati, Andi Abriana*

**Suplementasi Protein Pakan Pada Induk Kambing Kebuntingan Yang Berbeda Terhadap Metabolid Darah**

*Tati Murniati, Muhammad Idrus*

**Menjaga Aset Bangsa Melalui Perlindungan Hukum Karya Cipta Budaya**

*Zulkifli Makkawaru*

**Ulasan Hasil Penelitian Pilihan**

**Resensi Buku**



Ecosystem

Vol. 15

No. 1

Hal. 1 - 158

Januari - Juni 2015

ISSN : 1141-3597

# **Jurnal**

## **ECOSYSTEM**

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

---

---

### **Pengarah**

Rektor Universitas 45 Makassar  
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Universitas 45 Makassar

### **Pemimpin Redaksi:**

Zulkifli Makkawaru, SH. MH.

### **Sekretaris Redaksi:**

Hasanuddin Remmang, SE., M.Si

### **Dewan Redaksi:**

Prof. Dr. Ir. A. Muhibuddin, MS

Dr. Hamsinah, MSi.

Muhlis Ruslan, SE., MSi

H.M.Idris, SE., M.Si

Patmawaty Taibe, S.Psi, M.Psi

### **Mitra Bestari:**

Dr. Ir. Zainuddin, MSi (Universitas Hasanuddin)

Dr. Romansyah Sahabuddin, SE. MSi. (Universitas Negeri Makassar)

### **Tata Usaha, Sirkulasi dan Keuangan:**

Ir. Rahmadi Jasmin, MP

Ir. Fauzy Lebang, MT

Fathimah Az Zahra Nasiruddin, S.Pd, M.Pd

### **Desain Grafis/Layout :**

Haris Mahmud, S.TP.

Alibaba

---

Jurnal Ecosystem ini diterbitkan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat terbit pertama kali tahun 2000 dimaksudkan untuk menjadi media publikasi hasil penelitian dan gagasan ilmiah bagi dosen, mahasiswa, dan kalangan professional.

Alamat Redaksi:

**JURNAL ECOSYSTEM**

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Universitas 45

Jln. Urip Sumoharjo KM.4, Makassar

Email: [jurnalecosystem@yahoo.com](mailto:jurnalecosystem@yahoo.com)

# Jurnal

## ECOSYSTEM

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

---

---

ISSN : 1141-3597

Volume 15 Nomor 1, Januari-Juni 2015

### Daftar Isi

#### Pengantar Penyunting

#### Efektivitas Kombinasi Daun Jeruk dan Batang Serai Sebagai Inteksida Alami Terhadap Kutu Beras

*Adriani*..... 1-12

#### Perbandingan Manajemen Laba Sebelum dan Saat Penerapan IFRS Pada Perusahaan Property dan Real Estate Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia

*Asbi Amin* ..... 14-27

#### Why Did Some Part of Miss Out On The East Asia's economic Miracle While a Small Number of Countries Prospered To An Extraordinary Degree?

*Becche BT. Mamma* ..... 28-36

#### Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Pengelolaan Lingkungan Siswa SMK 05 Makassar

*Eka Apriyanti* ..... 37-46

#### Pengaruh Pendapatan Disposibel Terhadap Konsumsi Rumah Tangga di Kota Makassar

*Elpisah*..... 47-53

#### Pengaruh Strees Kerja Terhadap Kepuasan Kerja dan Kinerja Karyawan pada PDAM Kota Makassar

*Endang Susilawati, Sitti Haerani* ..... 54-66

#### Analisis Kinerja Keuangan Ditinjau dari Aspek Likuiditas pada Koperasi Berkat Bulukumba

*Hartini* ..... 67-76

<b>Deteksi Mikroba pada Beberapa Makanan Siap Saji yang ada di Mall Panakukkang Makassar</b> <i>Hasria Alang</i> .....	77-87
<b>Hubungan Kondisi Perumahan Dengan Kejadian Penyakit Ispa di Kelurahan Sinrijala Kecamatan Panakukkang Kota Makassar</b> <i>Muh. Ikbal Arif</i> .....	88-101
<b>Peningkatan Hasil Belajar Biologi Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Aptitude Treatment Interaction (ATI) Konsep Ekosistem pada Siswa Kelas VII A Mts Muhammadiyah Maradekaya Kab. Takalar</b> <i>Ninah Wahyuni Amaliah</i> .....	102-120
<b>Uji Aktivitas Kunyit Sebagai Anti Oksidan Pada Minyak Goreng Hasil Penggorengan Berulang</b> <i>Saiman Sutanto, Fatmawati, Andi Abriana</i> .....	121-129
<b>Suplementasi Protein Pakan pada Induk Kambing Kebuntingan yang Berbeda Terhadap Metabolid Darah</b> <i>Tati Murniati, Muhammad Idrus</i> .....	130-137
<b>Menjaga Aset Bangsa Melalui Perlindungan Hukum Karya Cipta Budaya</b> <i>Zulkifli Makkawaru</i> .....	138-158
<b>Ulasan Hasil Penelitian Pilihan</b>	
<b>Resensi Buku</b>	
<b>Persyaratan Penulisan</b>	

## UJI AKTIVITAS KUNYIT SEBAGAI ANTIOKSIDAN PADA MINYAK GORENG HASIL PENGGORENGAN BERULANG

Saiman Sutanto<sup>1)</sup>, Fatmawati<sup>2)</sup> dan Andi Abriana<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Universitas 45 Makassar  
Email : Saiman\_mks@yahoo.co.uk

<sup>2)</sup>Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Universitas 45 Makassar  
Email : fatmawatib@ymail.com

<sup>3)</sup>Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Universitas 45 Makassar  
Email : andi\_abriana@yahoo.com

### ABSTRACT

*Antioxidants are compounds that can prevent the oxidation process. Antioxidants can catch the free radicals that attack the body, so that the process of oxidation in the body cells do not continue. Antioxidants in food are compounds or substances that can prevent free radical autooksidasi reactions that play a role in the oxidation of glycerides. The safest antioxidants are natural antioxidants extracted from plants. Turmeric is a plant from the class of herbs which is one of the natural ingredients producer of antioxidants are kurkuminoid. Curcumin is one of the active substances that have been shown to capture the hydroxyl radical, which is one form of free radicals. This study aimed to obtain information about the activity of turmeric extracts as antioxidants in frying oil frying results repeatedly. The result is expected to produce a composition appropriate addition of turmeric extract to be added to the cooking oil which can function as antioxidants in frying repeated. The result of the activity of turmeric extracts using visible spectrophotometer at a wavelength of 470 nm resulted in the addition of turmeric extract composition of the cooking oil is at a concentration of 0.02%. Activeness extract of turmeric on a banana frying oil until the eighth frying; whereas the results of the frying oil to frying chicken sixth.*

**Keywords:** *Antioxidant, Turmeric, Frying repeatedly*

### A. PENDAHULUAN

Antioksidan adalah senyawa yang dapat mencegah terjadinya proses oksidasi. Antioksidan dapat menangkap radikal bebas yang menyerang tubuh, sehingga proses oksidasi pada sel-sel tubuh tidak berlanjut. Salah satu bahan alami penghasil antioksidan adalah

tanaman kunyit dari golongan rempah-rempah yang mengandung kurkumin. Kurkumin adalah salah satu zat aktif yang telah terbukti dapat menangkap radikal hidroksi, yaitu salah satu bentuk dari radikal bebas (Aznam, 2004). Antioksidan dalam makanan merupakan senyawa atau substansi yang

dapat mencegah reaksi autooksidasi radikal bebas yang berperan dalam oksidasi gliserida (Afrianti, 2008). Antioksidan yang paling aman adalah antioksidan alami yang berasal dari tumbuhan yang diekstraksi.

Kunyit adalah tanaman dari golongan rempah-rempah yang merupakan salah satu bahan alami penghasil antioksidan yaitu kurkuminoid. Senyawa kimia utama yang terkandung di dalam rimpang kunyit adalah minyak atsiri dan kurkuminoid. Minyak atsiri mengandung senyawa seskuiterpen alkohol, turmeron dan zingiberen, sedangkan kurkuminoid mengandung senyawa kurkumin dan turunannya (berwarna kuning) yang meliputi demetoksi kurkumin dan bisdemetoksi kurkumin. Kurkumin adalah salah satu zat aktif yang telah terbukti dapat menangkap radikal hidroksi, yaitu salah satu bentuk dari radikal bebas (Aznam, 2004). Kunyit dikenal dan dimanfaatkan orang sejak zaman dahulu, yaitu sebagai bumbu masakan, jamu dan kosmetika.

Kunyit dikenal di masyarakat berkhasiat antara lain sebagai obat wasir, obat penyakit demam berdarah, obat sesak napas, melancarkan haid, menurunkan kolesterol dan juga sebagai jamu untuk awet muda (Sunardi dan

Slamet, 2008). Ekstrak kunyit mempunyai aktivitas sebagai antioksidan, semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi pula daya antioksidannya. Daya antioksidan antara lain berasal dari senyawa kurkumin, demetoksi kurkumin dan bisdemetoksi kurkumin. Menurut penelitian terdahulu, kurkumin tidak menunjukkan efek toksik, walaupun digunakan dalam dosis tinggi, tetapi pada dosis rendah justru sebagai pemicu radikal hidroksi, sehingga bersifat toksik (Aznam, 2004).

Tubuh manusia sangat rentan terhadap serangan radikal bebas terutama dari radikal bebas alami dalam tubuh dan polusi lingkungan. Target utama radikal bebas adalah protein, asam lemak tak jenuh dan lipoprotein, serta unsur DNA termasuk karbohidrat; dari ketiga molekul tersebut, yang paling rentan terhadap serangan radikal bebas adalah asam lemak tak jenuh (Winarsi, 2007). Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang keaktifan ekstrak kunyit sebagai antioksidan pada minyak goreng hasil penggorengan berulang. Hasil penelitian ini diharapkan menghasilkan suatu komposisi penambahan ekstrak kunyit yang tepat untuk ditambahkan pada minyak goreng

yang dapat berfungsi sebagai antioksidan pada penggorengan berulang.

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan pada Laboratorium Teknologi Pangan Universitas 45 Makassar dan Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Hasanuddin Makassar.

Bahan yang digunakan adalah kunyit, pisang kepok, ayam broiler (ras), minyak goreng, tepung terigu, dan tepung bumbu. Bahan lainnya yang digunakan adalah asam asetat glasial 98 %, aquades, kertas saring. Peralatan yang digunakan adalah pisau, talenan, oven, labu leher tiga, pendingin balik, pemanas listrik, alat destilasi, eksikator dan spektrofotometer.

**Ekstraksi Kunyit** : Kunyit mula-mula dipilih dan dibersihkan, kemudian dipotong kecil-kecil atau tipis-tipis. Selanjutnya kunyit tersebut ditimbang sebanyak 100 gram untuk persiapan ekstraksi. Kunyit sebanyak 100 gram dikeringkan dalam oven pada suhu 100 oC selama 1 jam. Setelah kering, selanjutnya dimasukkan ke dalam labu leher tiga ditambah pelarut asam asetat glasial 98% yang telah diencerkan dengan perbandingan 1: 1 dengan jumlah volume pelarut 300 ml. Pemanas

dihidupkan dan pendingin balik diaktifkan. Waktu nol dari ekstraksi ditentukan pada saat asam asetat glasial mencapai titik didihnya (118,1 oC) dan diakhiri pada waktu yang telah ditentukan selama 75 menit. Hasil ekstraksi didinginkan dan disaring menggunakan kertas saring. Filtratnya didistilasi sedangkan residunya dibuang. Filtrat yang diperoleh dari hasil ekstraksi dimasukkan ke dalam labu distilasi untuk memisahkan ekstrak kunyit dari pelarut. Pemanas dihidupkan dan diperoleh hasilnya berupa pelarut dan residu. Residu dikeringkan di dalam oven dengan suhu 120 oC untuk menghilangkan sisa asam asetat glasial yang masih terdapat dalam ekstrak kunyit. Setelah itu dilakukan penimbangan sampai diperoleh berat konstan.

### **Penggorengan Bahan Pangan:**

Metode penggorengan yang digunakan adalah metode penggorengan deep frying dengan menggunakan ketel penggorengan elektrik yang dilengkapi dengan pengatur suhu dan waktu. Proses menggoreng dimulai dengan memasukkan minyak goreng segar ke dalam ketel penggorengan sebanyak 3,5 liter, kemudian ketel dipanaskan hingga suhu 180oC. Penambahan ekstrak kunyit

dilakukan sebelum penggorengan bahan pangan konsentrasi 0%; 0,02%; dan 0,04%. Bahan makanan digoreng hingga matang dengan waktu 10 menit dan diupayakan sejarang mungkin melakukan pengadukan untuk mengurangi aliran konveksi dalam minyak dan reaksi oksidasi akibat terjadinya proses aerasi. Minyak yang digunakan untuk pengulangan penggorengan adalah minyak yang sama (tidak diganti dan tidak dilakukan penambahan volume minyak segar). Pengulangan penggorengan dilakukan sebanyak 10 kali dengan suhu dan waktu penggorengan yang sama. Pengambilan sampel untuk uji aktivitas kunyit dilakukan pada penggorengan pertama (1), penggorengan kedua (2), penggorengan ketiga (3), penggorengan keempat, penggorengan kelima (5), penggorengan keenam (6), penggorengan ketujuh (7), penggorengan kedelapan (8), penggorengan kesembilan (9); dan penggorengan kesepuluh (10). Untuk penggorengan pisang dilakukan penggorengan pertama (sampel A1), penggorengan kedua (sampel A2), penggorengan ketiga (sampel A3), penggorengan keempat (sampel A4), penggorengan kelima (sampel A5), penggorengan keenam (sampel A6),

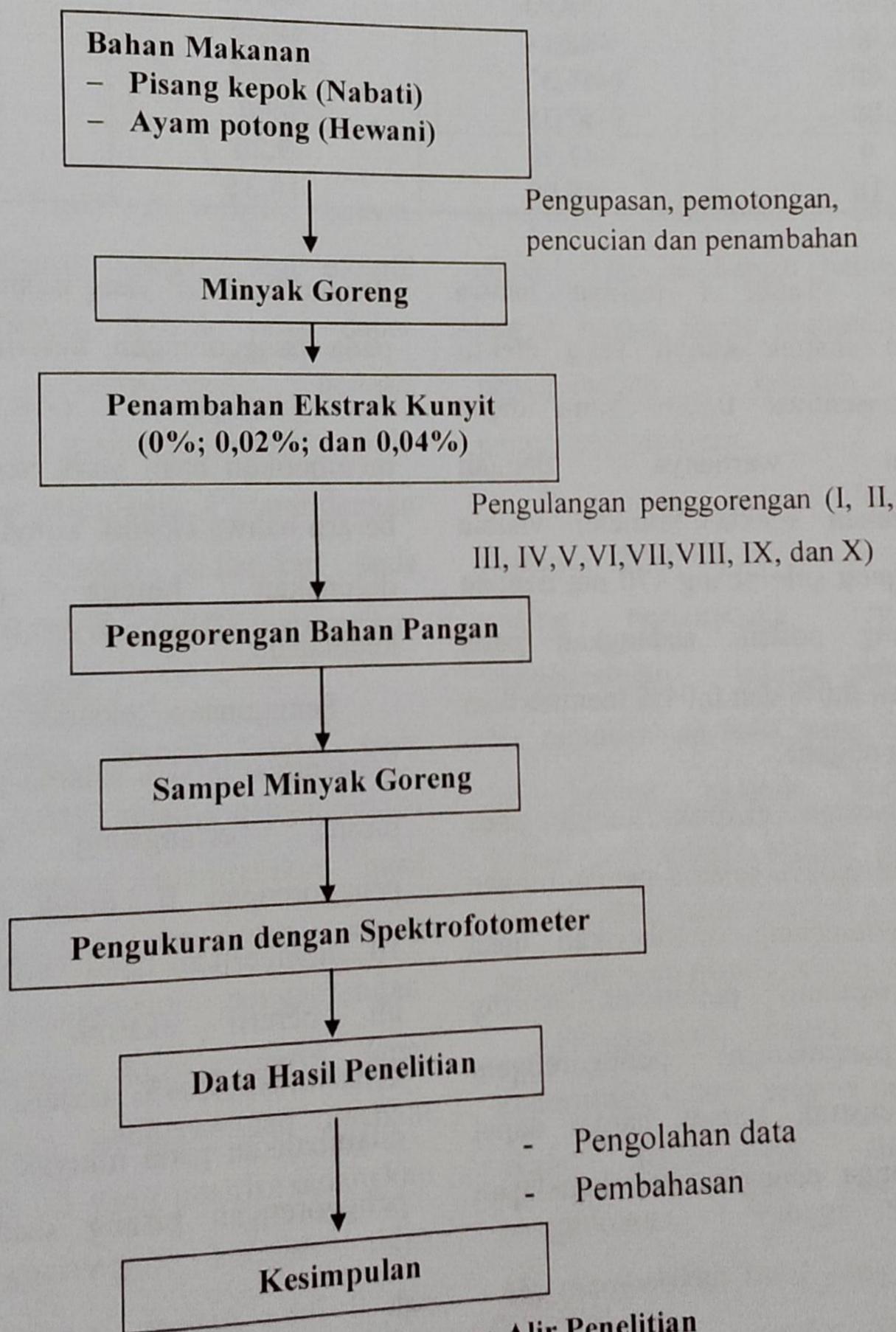
penggorengan ketujuh (sampel A7), penggorengan kedelapan (sampel A8), penggorengan kesembilan (sampel A9); dan penggorengan ke-10 (sampel A10). Penggorengan ayam juga dilakukan dengan suhu dan waktu yang sama dengan penggorengan pisang dan pengambilan sampel juga dilakukan pada penggorengan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 dan 10 penggorengan. Penggorengan pertama (sampel B1), penggorengan kedua (sampel B2), penggorengan ketiga (sampel B3), penggorengan keempat (sampel B4), penggorengan kelima (sampel B5), penggorengan keenam (sampel B6), penggorengan kesembilan (sampel B7), penggorengan kesepuluh (sampel B8), penggorengan kesembilan (sampel B9); dan penggorengan ke-10 (sampel B10). Setelah semua sampel diperoleh, selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas kunyit menggunakan spektrofotometer. Sampel minyak goreng diambil langsung setelah proses penggorengan sebanyak 100 ml, kemudian minyak dalam ketel didiamkan hingga dingin dan dilanjutkan penggorengan berikutnya. Diagram alir penelitian seperti terlihat pada Gambar 2.

Pengukuran Spektrofotometer:  
Dinyalakan spektronik 20 selama  $\pm$  15 menit, kemudian diukur panjang

gelombang maksimal dimulai 400 nm sampai 600 nm; dari panjang gelombang maksimal yang diperoleh, diukur absorbansi larutan standar lalu masukkan blanko. Sampel minyak goreng dikocok lalu dimasukkan ke dalam kuvet kemudian langsung dimasukkan kedalam spektronik 20 dan dibaca absorbansinya. Dari hasil pembacaan absorbansi

diperoleh data hasil pengukuran dengan spektrofotometer visible pada panjang gelombang 470 nm, kemudian dilakukan penghitungan keaktifan ekstrak kunyit sebagai antioksidan pada minyak goreng hasil penggorengan berulang menggunakan rumus berikut ini :

$$\% \text{ Antioksidan} = \frac{\text{Abso} - \text{Abst}}{\text{Abs}} \times 100 \%$$



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Uji Aktivitas Kunyit pada Minyak Hasil Penggorengan Pisang

Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Kunyit (% Aktivitas kunyit) pada Minyak Hasil Penggorengan Pisang

Pengulangan Penggorengan	% Aktivitas Kunyit		
	0,0%	0,2%	0,04%
<b>Kontrol</b>	-	-	-
1	-14,8	22,09	-146,58
2	-8,07	27,59	-132,88
3	-26,82	22,99	-126,03
4	-32,66	20,69	-132,88
5	-38,93	9,20	-146,58
6	-42,14	10,35	-153,43
7	-46,37	14,94	-154,79
8	-47,38	6,90	-153,43
9	-47,98	-9,20	-186,30
10	-48,99	-10,35	-201,37

Dari Tabel 1 terlihat bahwa keaktifan ekstrak kunyit yang efektif pada konsentrasi 0,02% yang dapat terdeteksi warnanya dengan menggunakan spektrofotometer visible pada panjang gelombang 470 nm dengan hasil yang positif; sedangkan pada konsentrasi 0,0% dan 0,04% memberikan hasil yang negatif.

Penggunaan ekstrak kunyit pada konsentrasi 0,02% selama penggorengan pisang berlangsung memberikan hasil yang mengalami penurunan seiring dengan pengulangan penggorengan. Aktifitas ekstrak kunyit hanya dapat efektif hingga penggorengan kedelapan

dengan hasil uji yang positif; sedangkan pada penggorengan kesembilan (-9,20) dan kesepuluh (-10,35) sudah memberikan hasil yang negatif. Hal ini berarti bahwa ekstrak kunyit hanya dapat digunakan hingga penggorengan kedelapan.

Penggunaan ekstrak kunyit pada konsentrasi 0,04% selama penggorengan pisang berlangsung mulai dari penggorengan 1 hingga penggorengan 10, memberikan hasil yang negatif. Hal ini berarti ekstrak kunyit pada konsentrasi 0,04% terlalu tinggi untuk ditambahkan pada minyak goreng untuk penggorengan pisang secara berulang.

## Hasil Uji Aktivitas Kunyit pada Minyak Hasil Penggorengan Ayam

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Kunyit (% Aktivitas kunyit) pada Minyak Hasil Penggorengan Ayam

Pengulangan Penggorengan	% Aktivitas Kunyit		
	0,0%	0,2%	0,04%
Kontrol	-	-	-
1	-14,8	85,06	-11,71
2	-8,07	67,82	-26,19
3	-26,82	48,28	-52,98
4	-32,66	16,09	-62,10
5	-38,93	4,60	-107,14
6	-42,14	1,15	-156,75
7	-46,37	0	-164,09
8	-47,38	-6,90	-166,07
9	-47,98	-12,64	-183,33
10	-48,99	-13,79	-182,54

Dari Tabel 2 terlihat bahwa keaktifan ekstrak kunyit yang efektif pada konsentrasi 0,02% yang dapat terdeteksi warnanya dengan menggunakan spektrofotometer visible pada panjang gelombang 470 nm dengan hasil yang positif; sedangkan pada konsentrasi 0,0% dan 0,04% memberikan hasil yang negatif.

Penggunaan ekstrak kunyit pada konsentrasi 0,02% selama penggorengan ayam berlangsung memberikan hasil yang mengalami penurunan seiring dengan pengulangan penggorengan. Aktifitas ekstrak kunyit hanya dapat efektif hingga penggorengan keenam dengan hasil uji yang positif; sedangkan pada penggorengan ketujuh tidak memberikan hasil dengan nilai 0 dan pada penggorengan kedelapan hingga

kesepuluh memberikan hasil yang negatif. Hal ini berarti bahwa ekstrak kunyit hanya dapat digunakan hingga penggorengan keenam untuk penggorengan ayam.

Penggunaan ekstrak kunyit pada konsentrasi 0,04% selama penggorengan pisang berlangsung mulai dari penggorengan 1 hingga penggorengan 10, memberikan hasil yang negatif. Hal ini berarti ekstrak kunyit pada konsentrasi 0,04% terlalu tinggi untuk ditambahkan pada minyak goreng untuk penggorengan pisang secara berulang.

Penggunaan ekstrak kunyit pada konsentrasi 0,04% selama penggorengan ayam berlangsung mulai dari penggorengan 1 hingga penggorengan 10, memberikan hasil yang negatif. Hal ini berarti ekstrak kunyit pada

konsentrasi 0,04% terlalu tinggi untuk ditambahkan pada minyak goreng untuk penggorengan ayam secara berulang.

Jika dibandingkan dengan hasil uji aktivitas ekstrak kunyit minyak hasil penggorengan pisang dan minyak hasil penggorengan ayam, terlihat bahwa keaktifan ekstrak kunyit pada minyak hasil penggorengan pisang masih lebih tinggi karena ekstrak kunyit masih efektif digunakan hingga penggorengan kedelapan; sedangkan untuk minyak hasil penggorengan ayam hanya dapat efektif hingga penggorengan keenam.

#### D. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Hasil uji aktivitas ekstrak kunyit dengan menggunakan spektrofotometer visible pada panjang gelombang 470 nm menghasilkan komposisi penambahan ekstrak kunyit pada minyak goreng yaitu pada konsentrasi 0,02%. Keaktifan ekstrak kunyit pada minyak hasil penggorengan pisang hingga penggorengan kedelapan; sedangkan pada minyak hasil penggorengan ayam hingga penggorengan keenam.

##### Saran

Penambahan ekstrak kunyit pada minyak goreng sebaiknya menggunakan konsentrasi 0,02%

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L. Herliani. 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Aznam, N. 2004. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kunyit (Curcuma domestica, Val)*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA. Fakultas MIPA Universitas Negeri, Yogyakarta.
- Barus, P. 2009. *Pemanfaatan Bahan Pengawet dan Antioksidan Alami pada Industri Bahan Makanan. Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Bidang Ilmu Kimia Analitik*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hardjono, A.W dan Paskalina H.Y. 2004. *Ekstraksi Kurkumin dari Kunyit. Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses 2004*. ISSN: 1411-4216. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
- Ketaren, S. 2005. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Ed.1. Cet. 1. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Nielsen, S. Suzanne. 2009. *Food Analysis*. Springer New York Dordrecht Heidelberg London.
- Palve, Y. P and P.L. Nayak. 2012. Curcumin: A Wonder Anticancer Drug. *International Journal Pharm Biomed Sci* 3 (2): 60-69. Pharmainter Science Publisher.
- Shankar, Sharmila and Rakesh K. Srivastava. 2012. Curcumin: Structure, Biology and Clinical Applications. Nutrition, Diet and

Cancer Chapter 17. Springer Science + Bussiness Media B. V. Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal bebas (Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan). Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Sunardi dan Slamet. 2008. *Memfaatkan Pekarangan dengan Tanaman Rempah*. Penerbit CV. Sinar Cemerlang Abadi, Jakarta.