



# JURNAL TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PENGELOLAAN LABORATORIUM



Published by  
**UNIVERSITAS ANDALAS**

# VALIDASI HASIL ANALISIS KADAR LEMAK METODE EKSTRAKTOR DAN SOXHLET DENGAN VARIASI KEMURNIAN PELARUT N-HEKSANA

Nugraha Yuwana<sup>1\*)</sup> dan Ni Ketut Leseni<sup>1</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember  
Jalan Kalimantan No. 37 Jember, 68121

\*E-mail: nugrahawyn@gmail.com

## Abstrak

Secara umum penentuan kadar lemak dalam pangan didasarkan pada metode SNI 01-2891-1992. Namun, ekstraktor JP Selecta juga dapat digunakan untuk analisis kandungan lemak dalam waktu yang lebih singkat. Penggunaan dua jenis peralatan yang berbeda tanpa pemeriksaan silang dapat memberikan hasil yang berbeda. Penggunaan pelarut dengan kemurnian berbeda juga memicu perbedaan hasil pengujian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil kadar lemak dengan metode uji yang berbeda dan menyetarakan kedua hasil uji dengan acuan hasil ekstraksi yang paling optimal. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 jenis faktor yaitu metode uji (soxhlet dan ekstraktor) dan tingkat kemurnian pelarut (teknis, destilasi, dan pro analisis). Berdasarkan analisis sidik ragam, variasi kemurnian pelarut dan perbedaan jenis alat uji / metode berpengaruh nyata terhadap kadar lemak. Pelarut pro-analisis lebih disarankan untuk analisis kandungan lemak karena kemurniannya mencapai 99%. Penyetaraan hasil pengujian lemak dilakukan dengan mengubah waktu ekstraksi pada JP Selecta menjadi 2 jam 20 menit, sehingga hasil analisis sidik ragam pada kedua metode menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh secara signifikan atau dianggap setara.

**Kata kunci:** kandungan lemak, ekstraktor, soxhlet, kemurnian pelarut, n-hexane

## Abstract

Generally, the determination of fat content in food is based on the SNI 01-2891-1992 method. But, the JP Selecta extractor can also be used for fat content analysis in a shorter time. The use of two different types of equipment without cross-examination may give a different result. The use of solvents with different purity also triggers differences in test results. This research had been aimed to determine the comparison of fat content with different test methods and balance the two test results with the most optimal extraction results as a reference. This research used a completely randomized design (CRD) with 2 types of factors, namely the test method (soxhlet and extractor) and the solvent purity (technical, distillate, and pro-analysis). Based on the analysis of variance, variations in solvent purity and different types of test equipment / methods had a significant effect on fat content. Pro-analyst solvent was preferred for fat content analysis because the purity reaches 99%. The equalization of the fat test results was done by changing the extraction time on JP Selecta to 2 hours 20 minutes, until the analysis of variance results on the two methods showed an insignificant effect or were considered equivalent.

**Keywords:** fat content, extractor, soxhlet, solvent purity, n-hexane

## I. Pendahuluan

Lemak dan minyak merupakan golongan lipid, yaitu senyawa organik yang tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non-polar, seperti dietil-eter ( $C_2H_5OC_2H_5$ ), kloroform ( $CHCl_3$ ), benzena, heksana dan hidrokarbon lainnya (Herlina dan Ginting, 2002). Perbedaan lemak dan minyak terletak pada fase bentuknya. Lemak memiliki fase padat pada suhu ruang, karena kandungan asam lemak yang tinggi dan tidak memiliki ikatan rangkap, sehingga mempunyai titik lebur yang lebih tinggi, sedangkan minyak memiliki fase cair pada suhu ruang karena kandungan asam lemak tidak jenuh yang memiliki satu atau lebih ikatan rangkap sehingga memiliki titik lebur yang rendah (Winarno, 2004).

Kacang tanah merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang paling banyak dikonsumsi karena nutrisi, rasa, dan keterjangkauan harga. Selain itu, kacang tanah juga mengandung nutrisi seperti mineral, antioksidan, vitamin, khususnya lemak yang cukup tinggi. Kandungan asam lemak utama dalam kacang tanah sebagai triasilgliserol, antara lain palmitat (C16:0), oleat (C18:1), linoleat (C18:2), stearat (C18:0), arakidat (C20:0), eikosenoat (C20:1), behenat (C22:0), dan lignoserat (C24:0). Persentase dari total lemak kasarnya mencapai 44-56% bergantung pada varietas dan kondisi tanam, dengan rata-rata lemak secara umum sekitar 50% (Toomer, 2017).

Penentuan kadar lemak dengan pelarut, umumnya disebut sebagai kadar lemak kasar

dikarenakan masih ada komponen lain yang terikut seperti karotenoid, sterol, asam lemak bebas, fosfolipida, dan pigmen (Pargiyanti, 2019). Metode umum yang digunakan untuk menentukan kadar lemak kasar pada bahan pangan ialah metode soxhlet sesuai SNI 01-2891-1992 tentang cara uji makanan dan minuman. Pelaksanaan metode ini membutuhkan waktu  $\pm 5$  jam untuk ekstraksi dan belum termasuk waktu refluks pelarut. Pada penelitian ini digunakan alat ekstraksi lemak yang prinsipnya sama dengan metode soxhlet tetapi cara pengoperasian dan estimasi waktu ekstraksinya berbeda yaitu ekstraktor lemak JP Selecta tipe DET GRASS N 6p. Berdasarkan J.P Selecta Instruction Manual (2019), ekstraktor hanya membutuhkan waktu minimal 90 menit dan maksimal 2 jam untuk mengekstrak lemak. Hal ini memicu timbulnya keraguan bahwa lemak yang terekstrak berbeda dari metode soxhlet.

Disamping itu, pelarut yang digunakan untuk mengekstrak lemak memiliki variasi tingkat kemurnian antara lain pelarut pro analis dengan tingkat kemurnian 99%, pelarut teknis yang didestilasi ulang untuk memurnikan kandungan heksana (pelarut destilasi), dan pelarut teknis yang kemurniannya berada dibawah kedua pelarut sebelumnya (Sutrisyani dan Rohani, 2006). Ketiga jenis pelarut ini sering digunakan untuk analisis kadar lemak secara kuantitatif tanpa tahu pengaruh kemurniannya sehingga variasi ini juga memicu timbulnya perbedaan hasil ekstraksi lemak.

Berdasarkan hipotesis tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan hasil data akibat penggunaan alat maupun pelarut yang berbeda pada pengujian kadar lemak kacang tanah. Selain itu juga dilakukan optimasi pada metode ekstraktor jika terdapat perbedaan hasil ekstrak dengan metode soxhlet.

## II. Metode Penelitian

### 2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain gelas ukur 50 ml, *beaker glass* 50 ml, *beaker glass* 250 ml, gunting, spatula besi, soxhlet, *kondensor*, penangas, labu lemak 50 ml, gelas lemak, ekstraktor lemak, penjepit besi, neraca, oven, *blender* dan loyang. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah n-heksana pro analisis, n-heksana teknis, n-heksana hasil destilasi, dan kacang tanah.

### 2.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor dan 4 pengulangan. Faktor I yaitu metode ekstraksi lemak yang terdiri dari metode soxhlet dan ekstraktor. Faktor II merupakan variasi jenis pelarut yang terdiri atas pelarut n-heksana teknis, n-heksana destilasi dan n-heksana pro analis.

### 2.3 Tahapan Penelitian

Tahap penyiapan sampel diawali dengan mensortasi kacang tanah, dipilih kacang yang kecoklatan cerah bebas bintik hitam lalu dikupas bagian kulit luarnya. Kacang tanah kupas kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga berbentuk tepung lalu dibungkus menggunakan kertas saring dan ditimbang. Hasil bubuk kacang tanah bungkus, dioven terlebih dahulu selama satu jam pada suhu 60°C untuk mengurangi kandungan air. Labu lemak dan gelas lemak yang akan digunakan untuk penampung saat ekstraksi juga dioven terlebih dahulu hingga mencapai berat konstan pada suhu 105°C.

Tahap ekstraksi dengan metode soxhlet dilakukan berdasarkan metode SNI 01-2891-1992 tentang cara uji makanan dan minuman. Set alat ekstraksi soxhlet dipasang terlebih dahulu, kemudian sampel dimasukkan dalam soxhlet dan ditambahkan pelarut n-heksana sesuai variasi dalam penelitian hingga tiga perempat ukuran labu lemak. Selanjutnya penangas dinyalakan dan ekstraksi dilangsungkan selama  $\pm 5$  jam lalu dilanjutkan dengan proses recovery pelarut selama  $\pm 1$  jam. Labu lemak hasil ekstraksi dimasukkan dalam oven suhu 105°C, dan ditimbang beratnya hingga konstan.

Tahap ekstraksi menggunakan ekstraktor lemak merk J.P Selecta tipe DET GRASS N 6p 4002842 dilakukan berdasarkan buku manual penggunaan alat tersebut. Langkah pertama yang dilakukan sebelum ekstraksi ialah memprogram ekstraktor lemak dengan memilih jenis pelarut, rentang suhu dan lama waktu pada bagian *input* alat. Setelah itu sampel dimasukkan pada *thimble* dan dipasang pada ekstraktor. N-heksana juga dimasukkan pada gelas lemak sebanyak  $\pm 50$  ml lalu dipasangkan pada ekstraktor. Aliran air kondensor dinyalakan dan ekstraksi mulai dijalankan. Gelas lemak hasil ekstraksi selanjutnya dimasukkan dalam oven suhu 105°C dan ditimbang beratnya hingga konstan.

### 2.4 Metode Analisis

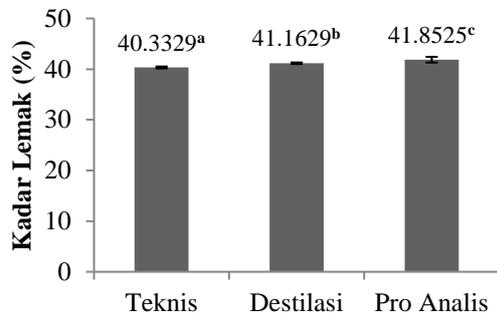
Keseluruhan data dianalisis menggunakan sidik ragam pada taraf kepercayaan 95%. Jika hasilnya berbeda secara signifikan dilanjutkan dengan uji Duncan. Selanjutnya hasil analisis dari kedua metode dibandingkan hasilnya. Apabila berbeda, dilakukan *setting* ulang pada ekstraktor JP Selecta kemudian hasilnya dibandingkan kembali.

## III. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Kadar Lemak

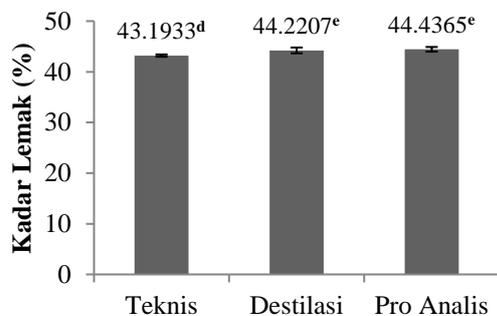
Penelitian ini berupa perbandingan hasil kerja dua alat/metode uji lemak. Alat pertama yaitu ekstraksi menggunakan soxhlet dan alat kedua yaitu ekstraksi menggunakan ekstraktor JP Selecta. Ekstraksi pertama dijalankan pada alat ekstraktor JP.

Selecta dengan pengaturan lama waktu *boiling* 45 menit, *rinsing* 60 menit, *recovery* 15 menit, dan suhu ekstraksi 150°C sesuai dengan manual SOP penggunaan alat. Hasil ekstraksi ekstraktor JP Selecta dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar lemak kacang tanah menggunakan metode ekstraktor JP Selecta selama 2 jam

Selanjutnya ekstraksi kedua dilakukan dengan metode soxhlet sesuai SNI 01-2891-1992. Namun pada ekstraksi ini dilakukan variasi lama waktu menjadi 2 jam dan 5 jam. Penggunaan lama waktu 2 jam berfungsi untuk membandingkan hasil ekstraksi pada metode JP Selecta sedangkan lama waktu 5 jam berfungsi untuk membandingkan hasil ekstraksi metode JP Selecta dengan metode SNI dan juga untuk penentuan standar pengaturan ulang waktu ekstraksi pada ekstraktor JP Selecta. Hasil ekstraksi dengan metode soxhlet dapat dilihat pada Gambar 2.



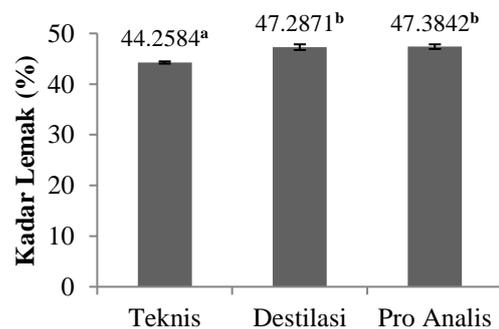
Gambar 2. Kadar lemak kacang tanah menggunakan metode soxhlet selama 2 jam

Berdasarkan hasil ekstraksi pada Gambar 1 dan Gambar 2, dapat diketahui bahwa penggunaan waktu ekstraksi yang sama dengan dua alat yang berbeda menghasilkan lemak yang terekstrak lebih banyak pada penggunaan metode soxhlet. Perbedaan hasil ekstraksi ini dipengaruhi oleh suhu ekstraksi. Ekstraktor JP Selecta menggunakan suhu 150°C yang sudah otomatis terinstal sesuai jenis pelarut yang digunakan sedangkan penangas pada metode soxhlet hanya memiliki skala untuk menaikkan suhu bukan skala pengukuran suhu.

Budiyanto dan Yulianingsih, (2008) menyatakan bahwa peningkatan suhu ekstraksi dapat meningkatkan rendemen karena memicu peningkatan energi kinetik pelarut sehingga difusi pelarut ke dalam jaringan bahan semakin meningkat pula.

Selain itu, pada ekstraktor JP Selecta, sistem ekstraksinya terbagi menjadi tiga tahap yaitu *boiling*, *rinsing* dan *recovery*. Tahap *boiling* (90') merupakan tahapan saat sampel kontak dengan pelarut sehingga proses ekstraksi berlangsung lebih banyak pada bagian ini. Tahapan *rinsing* (45') berfungsi untuk mengeluarkan sisa lemak dan pelarut dari sampel maupun timbel selulosa. Tahapan *recovery* (15') merupakan tahap pemisahan pelarut dari ekstrak lemak yang terkumpul pada *beaker* lemak sehingga pelarut tertinggal pada kolom kondesor. Jika dibandingkan dengan sistem ekstraksi metode soxhlet, pelarut akan diupkan terlebih dahulu. Kemudian hasil kondensasi akan terkumpul pada soxhlet yang berisi sampel dan proses ini akan terulang kembali sampai tahapan *recovery* sehingga kontak pelarut dengan bahan berlangsung lebih lama.

Jika dibandingkan kembali dengan hasil ekstraksi soxhlet selama 5 jam, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kadar lemak kacang tanah menggunakan metode soxhlet selama 5 jam

Hasil kadar lemak lebih banyak karena semakin lama waktu ekstraksi, lemak yang terikut semakin banyak. Pratama, dkk., (2017) menyatakan bahwa rendemen meningkat jumlahnya seiring bertambahnya waktu ekstraksi. Hal ini juga didukung oleh Winata, dkk., (2015) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu ekstraksi akan memberi kesempatan bagi pelarut kontak dengan bahan lebih lama sehingga komponen terekstrak menjadi lebih banyak.

Berdasarkan analisis sidik ragam pada taraf kepercayaan 95% dapat diketahui bahwa penggunaan variasi jenis pelarut memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar lemak kacang tanah. Hal ini dikarenakan perbedaan kemurnian bahan yang digunakan. Sutrisyani dan Rohani, (2006), menyatakan bahwa bahan kimia

bisa dikelompokkan menjadi 3 yaitu teknis, *purified*, dan *extra pure* (pro analisis). Penggunaan bahan kimia yang semakin murni akan meningkatkan rendemen ekstraksi. Hal ini disebabkan karena pelarut yang kurang murni (teknis), masih mengandung senyawa lain yang dapat mencemari bahan asli sehingga proses ekstraksi kurang optimal. Hal ini juga didukung oleh penelitian Utomo (2016), solven dengan konsentrasi paling tinggi menghasilkan rendemen minyak paling banyak dibandingkan konsentrasi lainnya.

### 3.2 Optimasi Ekstraktor JP Selecta

Berdasarkan data kadar lemak dari kedua jenis alat, dilakukan pengaturan ulang pada ekstraktor JP Selecta untuk mengubah lama waktu ekstraksi terutama pada proses *boiling* agar lemak yang terekstrak lebih optimal. Pengaturan ulang waktu ekstraksi dihitung menggunakan perbandingan hasil dari kedua alat ekstraksi. Hasil ekstrak dari metode soxhlet selama 5 jam digunakan sebagai patokan hasil ekstraksi optimal sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

- a. Ekstraksi pada ekstraktor JP Selecta dengan pelarut n-heksana teknis

60 menit	= 100%
20 menit	= 200%
Hasil ekstrak	= 40.3329%
Hasil soxhlet	= 44.2584%
Konversi	= $\frac{44.2584\% \times 200\%}{40.3329\%}$
	= 219.4655%
Menit	= $\frac{219.4655\% \times 60 \text{ menit}}{100\%}$
	= 131.6793 menit
Pembulatan	= 135 menit
	= 2 jam 15 menit

- b. Ekstraksi pada ekstraktor JP Selecta dengan pelarut n-heksana destilasi

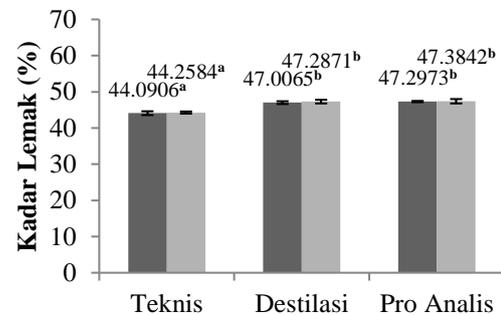
60 menit	= 100%
120 menit	= 200%
Hasil ekstrak	= 41.1629%
Hasil soxhlet	= 47.2871%
Konversi	= $\frac{47.2871\% \times 200\%}{41.1629\%}$
	= 229.7559%
Menit	= $\frac{229.7559\% \times 60 \text{ menit}}{100\%}$
	= 137.8535 menit
Pembulatan	= 140 menit
	= 2 jam 20 menit

- c. Ekstraksi pada ekstraktor JP Selecta dengan pelarut n-heksana pro analisis

60 menit	= 100%
120 menit	= 200%
Hasil ekstrak	= 41.8525%

Hasil soxhlet	= 47.3842%
Konversi	= $\frac{47.3842\% \times 200\%}{41.8525\%}$
	= 226.4342%
Menit	= $\frac{226.4342\% \times 60 \text{ menit}}{100\%}$
	= 135.8605 menit
Pembulatan	= 140 menit
	= 2 jam 20 menit

Hasil akhir pengaturan lama waktu ekstraktor JP Selecta menyesuaikan pada hasil perhitungan terbesar yaitu 2 jam 20 menit. Bagian yang dirubah dari tiga tahapan ekstraksi JP Selecta ialah tahapan *boiling* sehingga pembagian waktu ekstraksinya menjadi 65 menit *boiling*, 60 menit *rinsing*, dan 15 menit *recovery*. Kemudian untuk hasil ekstraksi dengan pengaturan ulang ekstraktor JP Selecta dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan kadar lemak kacang tanah menggunakan metode soxhlet selama 5 jam (■) dan ekstraktor JP Selecta yang telah dioptimasi (□)

Berdasarkan analisis sidik ragam dapat diketahui bahwa penggunaan variasi pelarut memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil ekstraksi lemak, tetapi penggunaan dua alat yang berbeda tidak memberikan pengaruh signifikan sehingga kedua hasil ekstrak ini dianggap sama atau penyetarannya sudah optimal. Hasil yang berbeda secara signifikan ada pada penggunaan pelarut teknis. Hal ini dikarenakan kemurnian pelarut teknis lebih rendah dibanding pro analisis maupun destilasi. Ditinjau dari National Center for Biotechnology Information (2020), pelarut n-heksana teknis hanya memiliki kemurnian sekitar 50% sedangkan sisanya berupa isoheksana dan sikloheksana. Tingkat polaritas sikloheksana (0.2) lebih tinggi dibanding n-heksana (0.1) (Synder, 1997) sehingga ekstraksi lemak akan lebih optimal pada solven n-heksana pro analisis.

## IV. Kesimpulan

Penggunaan variasi pelarut dan dua jenis alat yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil ekstraksi lemak. Penyetaraan hasil uji lemak dilakukan dengan merubah lama waktu ekstraksi pada JP Selecta

menjadi 2 jam 20 menit sehingga data hasil ekstraksi tidak berpengaruh secara signifikan dengan adanya perbedaan alat uji atau data hasil uji sudah dianggap setara.

### Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Jember yang telah mendukung secara finansial terkait pelaksanaan penelitian ini melalui program Hibah Pembinaan Bagi Tenaga Fungsional Non Dosen Tahun Anggaran 2020.

### Daftar Pustaka

BSN. *SNI 01-2891-1992: Cara Uji Makanan dan Minuman*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta (1992).

Budiyanto, A. dan Yulianingsih, Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakter Pektin Dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis L.*), *Jurnal Pascapanen* 5 (2008), p. 37–44.

Herlina, N. dan M.H.S. Ginting. *Lemak dan Minyak*. USU Digital Library, Sumatera Utara (2002).

J.P Selecta. Instruction Manual Code 80196 Rev B Extractor De Grasas. J.P Selecta S.A.U, Barcelona, Espana, (2019).

National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 8058, Hexane. Diakses pada 15 November 2020 dari <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Hexane>

Pargiyanti, Optimasi Waktu Ekstraksi Lemak Dengan Metode Soxhlet Menggunakan Perangkat Alat Mikro Soxhlet, *Indonesian Journal of Laboratory* 1 (2019), p. 29-35.

Pratama, R.N., I.W.R. Widarta, dan L.P.T. Darmayanti, Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Ekstraksi Dengan Metode Soxhletasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Minyak Biji Alpukat (*Persea americana Mill.*), *Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal of Food Technology)* 4 (2017), p. 85–93.

Snyder, L.R., J.J. Kirkland, and J.L. Glajch. *Practical HPLC Method*. John Wiley & Sons Inc., New York (1997).

Sutrisyani dan S. Rohani. *Panduan Praktis Analisis Kualitas Air Payau*. Pusat Riset Perikanan Budidaya, Jakarta (2006).

Toomer, O.T. Nutritional Chemistry of The Peanut (*Arachis hypogaea*), *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 58 (2017), p. 1–12.

Utomo, S. Pengaruh Konsentrasi Pelarut (N-Heksana) Terhadap Rendemen Hasil Ekstraksi Minyak Biji Alpukat Untuk Pembuatan Krim Pelembab Kulit, *Konversi* 5 (2016), p. 39–47.

Winarno, F.G. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta (2004).

Winata, E. dan Yuniarta, Ekstraksi Antosianin Buah Murbei (*Morus alba L.*) Metode Ultrasonic Batch (Kajian Waktu dan Rasio Bahan : Pelarut), *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3 (2015), p. 773–783.

ISSN 2621-0878

