

DOI: doi.org/10.21009/0305020506

KOMPARASI TINGKAT KEASAMAN PADA KOPI ARABIKA, KOPI LUWAK DAN KOPI HASIL IRADIASI BATAN

Jepri Sutanto^{1,a)}, Musaddiq Musbach^{2,b)}, Achmad Suntoro^{3,c)}

^{1,2} Magister Fisika, Departemen Fisika, FMIPA, Universitas Indonesia, 16424

³Pusat Rekayasa dan Fasilitas Nuklir, BATAN, 15310

^{a)}ananda052010@gmail.com, ^{b)}sqmusbach@gmail.com, ^{c)}suntoro@batan.go.id

Abstrak

Kopi merupakan salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi di dunia. Penelitian ini menentukan tingkat keasaman pada kopi arabika (Toraja), kopi luwak (Gayo) dan kopi hasil iradiasi BATAN. Perbedaan tingkat keasaman kopi sebelum di iradiasi dan setelah di iradiasi dilakukan dengan mengukur seduhan kopi pada temperatur 60°C sampai dengan temperatur ruang $\pm 25^\circ\text{C}$ menggunakan pH meter PM 6-Dr.A.KUNTZE GmbH. Penggunaan teknologi iradiator untuk iradiasi kopi dilakukan untuk membasmi serangga, membunuh mikroba patogen dan membunuh seluruh jenis bakteri yang ada khususnya pada kopi dengan dosis 10 kGy, sehingga mutu bahan pangan dapat tetap dipertahankan di dalam kemasan selama penyimpanan sesuai dengan peraturan PERMENKES No.701/MENKES/PER/VIII/2009 dan CODEC STAN 106-1983, REV.1-2003 serta SNI 01.2907:2008. Hasil pengukuran tingkat keasaman kopi Arabika (Toraja) 5,07, kopi luwak (Gayo) 4,84, kopi Arabika (Toraja) iradiasi 5,21, kopi luwak (Gayo) iradiasi 4,99. Perbedaan tingkat keasaman kopi arabika sebelum dan sesudah iradiasi 2,76% dan perbedaan tingkat keasaman kopi luwak sebelum dan sesudah iradiasi 3,09%. Dari pengukuran didapatkan bahwa kopi hasil iradiasi menghasilkan tingkat keasaman lebih rendah dibandingkan sebelum iradiasi.

Kata-kata kunci: kopi, tingkat keasaman, pH meter, iradiasi

Abstract

Coffee is one of the most consumed beverages in the world. In this experiment will determine the level of acidity in Arabica coffee (Toraja), Civet coffee (Gayo), and irradiation coffee from National Nuclear Energy Agency (BATAN). The difference of acidity before and after irradiation is carried out by measuring the cup of coffee at temperature 60°C to 25°C using pH meter PM 6-Dr.A.KUNTZE GmbH. Irradiator technology is used to eradicate the insects, inactivate pathogenic microorganisms, and to eliminate all other bacterial pathogens in coffee. In accordance with the recommendations PERMENKES 701/Menkes/PER/VIII/2009, CODEC STAN 106-1983, REV.1-2003, and SNI 01.2907:2008, 10 kGy doses is conducted to irradiate of coffee. Differentiation of the acidity levels before and after irradiation for arabica coffee and civet coffee are 2.76% and 3.09%. The results of the measurement (4 samples), the acidity of Arabica coffee (Toraja) 5.07, Civet coffee (Gayo) 4.84, irradiation coffee of Arabica (Toraja) 5.21, irradiation coffee of civet (Gayo) 4.99. From the measurement results showed that irradiation coffee from BATAN, the level of acidity is lower than before irradiation.

Keywords: coffee, acidity, pH meter, irradiation

1. Pendahuluan

Kopi adalah suatu jenis tanaman tropis[1] yang dapat tumbuh baik pada hampir seluruh daerah tropis. Lebih dari 80 negara[2] saat ini mengembangkan berbagai jenis kopi. Kopi merupakan bahan minuman yang terkenal tidak hanya di Indonesia tetapi terkenal diseluruh dunia. Hal ini karena seduhan kopi memiliki aroma yang khas yang tidak dimiliki oleh bahan minuman lainnya, selain itu, kopi juga memiliki nilai sejarah, budaya[3] dan ekonomi yang kuat. Kopi yang banyak dijumpai di pasaran diproduksi dari 2 (dua)

spesies tanaman yang berbeda, yaitu Arabika dan Robusta[4], [5].

Dalam masyarakat umum sering bertanya, apakah meminum kopi yang masih panas dan sudah dingin (dalam hal ini pada suhu kamar) terdapat perbedaan tingkat keasaman? serta apakah pengaruhnya kopi yang belum di iradiasi dengan kopi yang sudah di iradiasi, apakah tingkat keasamannya berubah?, dengan pertanyaan tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengukuran tingkat keasaman (pH).

Dalam penelitian kali ini akan dibahas mengenai kopi arabika dan kopi luwak[2] terutama kopi luwak

yang telah tercatat dalam buku *Guinness Book of Records* sebagai *The 1st Excellent & Most Expensive Coffee in the world*[6] yang sampai saat ini menjadi perbincangan khalayak ramai sebagai kopi termahal[7] di dunia. Kopi luwak adalah buah kopi hasil fermentasi di dalam perut luwak (*Paradoxurus hermaphroditus*)[8][9] yang dikeluarkan bersama kotoran (*Feses*) dalam bentuk biji. Kopi luwak memiliki cita rasa yang unik[10] dan kadar keasaman yang rendah[11], lembut dan memiliki aroma khas.

Penelitian untuk mengetahui tingkat keasaman pada kopi arabika, kopi luwak dan kopi yang diiradiasi (4 sampel) sesuai dengan regulasi dan peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 701/MENKES/PER/VIII/2009[12] dan CODEC *STAN 106-1983, REV.1-2003*[13] serta *SNI 01.2907:2008*[5].



Gambar 1. Pohon kopi dan Luwak/Musang
[sumber : *Warta Ekspor, Kementerian Perdagangan RI*]

2. Metode Penelitian

Pengukuran tingkat keasaman dilakukan di Laboratorium Biofisika dan Laboratorium Fisika Kimia – Departemen Fisika pada Bulan September 2015 sampai dengan bulan April 2016.

Metode penelitian pengukuran tingkat keasaman menggunakan pH meter *PM 6-Dr.A.KUNTZE GmbH* dengan mengukur dari temperatur 60°C sampai temperatur 25°C, pengukuran dilakukan setiap interval 5°C (60°C, 55°C, 50°C, 45°C, 40°C, 35°C, 30°C, 25°C) dengan pembanding pH/mV/°C Bench Meter (*Hanna Instruments*) dan kertas lakmus.

Bahan/Sampel yang digunakan terdiri dari 4 (empat) jenis yaitu kopi arabika (Toraja), kopi luwak (Gayo), kopi arabika (Toraja) hasil iradiasi, dan kopi luwak (Gayo) hasil iradiasi.

Tahapan penelitian terdiri dari beberapa tahapan, diantaranya adalah pemilihan kopi arabika dan kopi luwak, pembelian kopi arabika dan kopi luwak pilihan (Serambi Botani – IPB), setelah itu mengiradiasi sampel kopi arabika dan kopi luwak di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR – BATAN) dengan iradiator riset (IRKA), dilanjutkan analisa dan membandingkan kopi arabika dan kopi luwak sebelum iradiasi dan setelah iradiasi.

Bahan

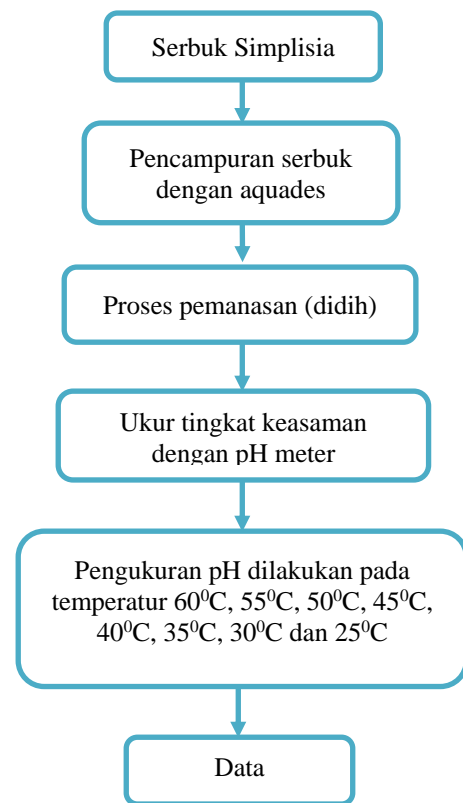
Biji atau serbuk kopi arabika (Toraja), kopi luwak (Gayo), kopi hasil iradiasi Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN). 4 sampel sebagai berikut:

- Kopi Arabika (Toraja);
- Kopi Arabika (Toraja) Iradiasi;
- Kopi Luwak (Gayo);
- Kopi Luwak (Gayo) Iradiasi.

Aquades atau air mineral, lakmus MERCK.

Alat

Timbangan analitik, neraca analitik, labu ukur, penggerus/alu kecil, gelas ukur, gelas beaker, alat-alat gelas lainnya, pH meter, filter papers, stopwatch, cawan, batang pengaduk, thermometer (Leybold-Didactic), Bunsen.



Gambar 2. Skema pengukuran tingkat keasaman (pH)

Perlakuan pada 4 sampel, serbuk kopi 5 gram dicampurkan dengan aquades 100 ml lalu dipanaskan dengan Bunsen pada suhu 70-100°C. Pengukuran dilakukan minimal 3 (tiga) kali.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam pengukuran tingkat keasaman, digunakan dosis tinggi yaitu 10 kGy[12] untuk melihat perubahan tingkat keasaman pada 4 sampel kopi, kopi arabika (Toraja), kopi luwak (Gayo), kopi arabika iradiasi (Toraja), kopi luwak iradiasi (Gayo).

Pada pengukuran 4 (empat) buat sampel kopi baik sebelum diiradiasi dan setelah diiradiasi terjadi perubahan tingkat keasaman (pH). Tabel hasil penelitian tingkat keasaman pada 4 sampel: Kopi arabika (toraja), kopi luwak (Gayo), kopi arabika (Toraja) iradiasi, kopi luwak (Gayo) iradiasi ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2. Pengukuran tingkat keasaman dilakukan dengan tiga kali pengukuran dengan kalibrasi alat terlebih dahulu.



Gambar 3. Sampel kopi

Tabel 1. Tingkat keasaman Kopi Arabika (Toraja) sebelum dan sesudah iradiasi

Temperatur	Experiment (Kopi Arabika)			pH rata-rata	Experiment (Kopi Arabika Iradiasi)			pH rata-rata
	I	II	III		I	II	III	
60 °C	4,99	5,01	4,99	5,01	5,13	5,10	5,09	5,11
55 °C	5,07	5,07	5,07	5,07	5,19	5,13	5,18	5,17
50 °C	5,08	5,07	5,08	5,07	5,24	5,21	5,25	5,23
45 °C	5,09	5,10	5,09	5,10	5,28	5,25	5,28	5,27
40 °C	5,07	5,08	5,07	5,08	5,27	5,27	5,28	5,27
35 °C	5,08	5,11	5,08	5,11	5,18	5,20	5,20	5,19
30 °C	5,07	5,08	5,07	5,08	5,21	5,28	5,25	5,25
25 °C	5,08	5,08	5,08	5,08	5,18	5,21	5,21	5,20

pH rata-rata total untuk Kopi Arabika (Toraja): $40,53/8 = 5,07$
 pH rata-rata total untuk Kopi Arabika Iradiasi (Toraja): $41,69/8 = 5,21$

Tabel 2. Tingkat keasaman Kopi Luwak (Gayo) sebelum dan sesudah iradiasi

Temperatur	Experiment (Kopi Luwak)			pH rata-rata	Experiment (Kopi Luwak Iradiasi)			pH rata-rata
	I	II	III		I	II	III	
60 °C	4,83	4,83	4,90	4,85	5,00	4,98	5,01	4,99
55 °C	4,81	4,80	4,81	4,81	4,98	5,03	5,01	5,01
50 °C	4,80	4,82	4,80	4,81	4,95	5,01	4,98	4,98
45 °C	4,82	4,82	4,82	4,82	4,91	5,03	4,99	4,98
40 °C	4,83	4,83	4,81	4,82	4,99	5,03	4,99	5,00
35 °C	4,85	4,87	4,85	4,86	5,03	5,01	5,01	5,02
30 °C	4,87	4,87	4,84	4,86	5,00	5,03	5,03	5,02
25 °C	4,89	4,89	4,87	4,88	4,91	5,01	5,00	4,97

pH rata-rata total untuk Kopi Luwak (Gayo): $38,71/8 = 4,84$
 pH rata-rata total untuk Kopi Luwak Iradiasi (Gayo): $39,97/8 = 4,99$

Dari hasil pengukuran didapatkan perbedaan tingkat keasaman antara kopi sebelum di iradiasi dengan kopi setelah di iradiasi.

Untuk sampel kopi arabika (Toraja), perbedaan sebelum iradiasi dan sesudah iradiasi, di dapatkan hasil:

$$\frac{5,21 - 5,07}{5,07} \times 100\% = 2,76\%$$

Untuk sampel kopi luwak (Gayo) perbedaan sebelum iradiasi dan sesudah iradiasi, di dapatkan hasil:

$$\frac{4,99 - 4,84}{4,84} \times 100\% = 3,09\%$$



Gambar 4. pH meter Hanna Instrument (Pembanding)

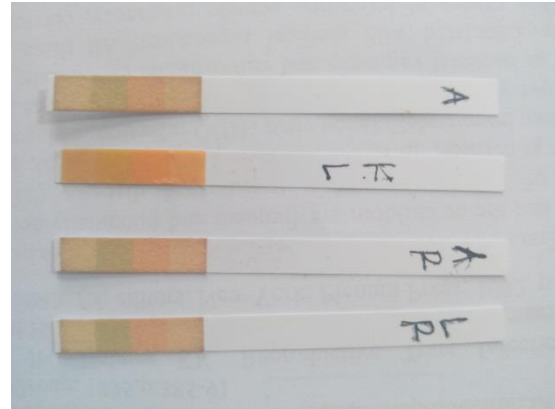
Tabel 3 – Tingkat keasaman pada 4 sampel kopi

Temperatur	pH			
	K-A*	K-AI*	K-L*	K-LI*
60 °C	4,99	5,13	4,83	5,00
55 °C	5,07	5,19	4,81	4,98
50 °C	5,08	5,24	4,80	4,95
45 °C	5,09	5,28	4,82	4,91
40 °C	5,07	5,27	4,83	4,99
35 °C	5,08	5,18	4,85	5,03
30 °C	5,07	5,21	4,87	5,00
25 °C	5,08	5,18	4,89	4,91

*K –A = Kopi Arabika
 K-AI = Kopi Arabika Iradiasi
 K-L = Kopi Luwak
 K-LI = Kopi Luwak Iradiasi

Pengukuran pH meter *Hanna Instrument* dilakukan sebagai pembanding dengan hasil pada Tabel 3.

Kertas lakmus juga sebagai pembanding dengan hasil tidak akurat dengan pH 5 pada semua sampel.



Keterangan: A – Kopi Arabika
 KL – Kopi Luwak
 AR – Kopi Arabika Iradiasi
 LR – Kopi Luwak Iradiasi

Gambar 4. Kertas lakmus

4. Simpulan

Hasil pengukuran tingkat keasaman (pH) kopi Arabika (Toraja) 5,07, kopi luwak (Gayo) 4,84, kopi Arabika (Toraja) iradiasi 5,21, kopi luwak (Gayo) iradiasi 4,99.

Dari pengukuran didapatkan bahwa kopi hasil iradiasi menghasilkan tingkat keasaman lebih rendah dibandingkan sebelum iradiasi. Perbedaan tingkat keasaman kopi arabika sebelum dan sesudah iradiasi 2,76% dan perbedaan tingkat keasaman kopi luwak sebelum dan sesudah iradiasi 3,09%.

Dosis serap yang digunakan untuk iradiasi kopi arabika dan kopi luwak adalah 10 kGy (dosis maksimum) sesuai dengan peraturan menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 701/MENKES/PER/VIII/2009. Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini, bahwa dengan menggunakan teknik iradiasi pada kopi didapatkan bahwa selain jamur pada kopi (*Aspergillus ochraceous*, *A.flavus*, *A.niger*, *Mucor sp.*, *Penicillium rugulosum*, *Penicillium sp.*, *Syncephalastrum sp.*[14]) dan mikroorganisme patogen punah saat iradiasi juga aman dikonsumsi dengan batas aman 2- 3 cangkir dalam 1 hari.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada Dr.rer.nat.Musaddiq Musbach selaku pembimbing dan pemberi ide mengenai kopi luwak dan kopi iradiasi dan Dr.Ir. Achmad Suntoro, M.Eng yang memberi banyak bantuan dan masukan dan personel Lab.Biofisika.

Daftar Acuan

- [1] A. J. Simkin, H. Moreau, M. Kuntz, C. Lin, S. Tanksley, and J. Mccarthy, "An investigation of carotenoid biosynthesis in *Coffea canephora* and *Coffea arabica*," *Plant Physiol.*, vol. 165, pp. 1087–1106, 2008.
- [2] M. F. Marcone, "Composition and properties of Indonesian palm civet coffee (Kopi Luwak) and Ethiopian civet coffee," *Food Res. Int.*, vol. 37, pp. 901–912, 2004.
- [3] R. Saputra, "Analisis penawaran kopi Indonesia tahun 2001-2009," Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2011.
- [4] R. C. Alves, S. Casal, M. R. Alves, and M. B. Oliveira, "Discrimination between arabica and robusta coffee species on the basis of their tocopherol profiles," *Food Chem.*, vol. 114, pp. 295–299, 2009.
- [5] Badan Standardisasi Nasional, "SNI 01-2907-2008, Biji kopi," 2008.
- [6] B. Ikhwan, "Pesona Kopi Luwak," *Warta Ekspor, Kementerian Perdagangan*, pp. 1–20, 2013.
- [7] U. Jumhawan, S. P. Putri, T. Bamba, and E. Fukusaki, "Application of gas chromatography/flame ionization detector-based metabolite fingerprinting for authentication of Asian palm civet coffee (Kopi Luwak)," *J. Biosci. Bioeng.*, vol. 120, no. 5, pp. 555–561, 2015.
- [8] S. A. Caudill, P. Vaast, and T. P. Husband, "Assessment of small mammal diversity in coffee agroforestry in the Western Ghats, India," *Agroforest Syst.*, vol. 88, pp. 173–186, 2014.
- [9] E. Ongo, M. Falasconi, G. Sberveglieri, A. Antonelli, and G. Montevecchi, "Chemometric Discrimination of Philippine Civet Coffee Using Electronic Nose and Gas Chromatography Mass Spectrometry," *Procedia Eng.*, vol. 47, pp. 977–980, 2012.
- [10] S. Piccino, R. Boulanger, F. Descroix, A. Shum, and C. Sing, "Aromatic composition and potent odorants of the 'specialty coffee' brew 'Bourbon Pointu' correlated to its three trade classifications," *Food Res. Int.*, vol. 61, pp. 264–271, 2014.
- [11] A. S. F. Ã, J. C. F. Mendonc, and S. D. Oliveira, "Composition of green and roasted coffees of different cup qualities," *Swiss Soc. Food Sci. Technol.*, vol. 38, pp. 709–715, 2005.
- [12] S. J. Dr.dr. Siti Fadilah Supari, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 701/MENKES/PER/VIII/2009 tentang Pangan Iradiasi*. 2009, pp. 1–11.
- [13] N. Adequacy and E. Committee, *CODEC STAN 106-1983, REV.1-2003, General standard for Irradiated Foods*. 2003, pp. 1997–1999.
- [14] R. Ahmad, B. Tharappan, and D. R. Bongirwar, "Impact of gamma irradiation on the monsooning of coffee beans," *Stored Prod. Res.*, vol. 39, pp. 149–157, 2003.

