

Perbandingan Karakteristik Fisis Kopi Luwak (*Civet coffee*) dan Kopi Biasa Jenis Arabika

Megah Aysah Fuferti.Z, Syakbaniah dan Ratnawulan

Jurusan Fisika, Universitas Negeri Padang

Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus FMIPA UNP Air Tawar Barat Padang

mega_aysah@ymail.com

ABSTRACT

Coffee is one of the most popular beverages in the world is consumed by many people. The purpose of this study was to determine how the physical comparisons civet coffee and regular coffee arabika type. Research carried out by varying the mass density of coffee and container volume, the results obtained from the density value of civet coffee is bigger than the usual coffee, civet coffee density value on the container volume 319.32 is 0.02264 whereas regular coffee is 0.01927, the container volume 509.43 density of civet coffee is 0.02265 whereas regular coffee is 0.01989, the container volume 739.41 density of civet coffee is 0.02292 whereas regular coffee is 0.01999. The results of the specific heat shows that the specific heat value of civet coffee is bigger than the usual coffee, civet coffee specific heat value of 14.28 Kal / ° C, while the value of specific heat of regular coffee 10,08 Kal / ° C. Thermal conductivity value of civet coffee is less than the value of regular coffee conductivity, thermal conductivity value of civet coffee is 0.41×10^{-4} Kal / cm s ° C while the thermal conductivity value of regular coffee 2.74×10^{-4} Kal / cm s ° C. Water content of the research results obtained civet coffee is 2.5%, while 3.5% of regular coffee so known that the water content of civet coffee is less than the value of the water content of regular coffee arabika types.

Keywords: common Type Arabika Coffee, Civet coffee, Density, Thermal Conductivity, Heat type and water content

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu minuman paling populer di dunia yang dikonsumsi oleh berbagai kalangan masyarakat. Kopi juga merupakan salah satu komoditas andalan perkebunan penghasil devisa ekspor, sumber pendapatan petani, penghasil bahan baku industri, serta penciptaan lapangan kerja dan pengembangan wilayah. Produktivitas kopi di Indonesia cukup tinggi sebesar 792 kg biji kering per hektar per tahun, membuat Indonesia menduduki posisi keempat di dunia dalam hal produksinya.

Di dunia perdagangan dikenal beberapa jenis golongan kopi, tetapi yang sering dibudidayakan hanya kopi robusta, kopi arabika dan kopi liberika. Jenis kopi yang berkembang di Indonesia hanya kopi robusta dan kopi arabika. Kopi robusta berasal dari tanaman *Coffea canephora*, sedangkan kopi arabika berasal dari tanaman *Coffea Arabica*^[20]. Selain kedua jenis kopi tersebut, di Indonesia juga terdapat jenis kopi lain yaitu kopi luwak. Kopi luwak tidak berasal dari spesies kopi khusus, namun berasal dari buah kopi robusta atau kopi arabika yang dimakan oleh hewan luwak, buah kopi tersebut diproses melalui sistem pencernaan dan kemudian biji kopi tersebut dikeluarkan dalam bentuk kotoran hewan luwak. Kotoran tersebut diambil biji kopinya, dibersihkan, dikeringkan dengan sinar matahari sehingga menjadi biji kopi luwak.

Kopi luwak (*Civet coffee*) adalah jenis kopi dari biji kopi yang telah dimakan oleh binatang sejenis

musang bernama luwak (*Paradoxurus Hermaphroditus*), buah kopi tersebut kemudian mengalami proses fermentasi secara alami di dalam sistem pencernaan luwak^[14]. Proses fermentasi alami yang terjadi dalam perut luwak mengakibatkan terjadinya perubahan komposisi kimia pada biji kopi dan dapat meningkatkan kualitas rasa kopi, karena selain berada pada suhu fermentasi optimal juga dibantu dengan enzim dan bakteri yang ada pada pencernaan luwak. Kopi luwak mengandung kafein yang sangat rendah hanya sekitar 0.5 – 1 persen. Rendahnya kadar kafein kopi luwak ini disebabkan oleh proses fermentasi dalam sistem pencernaan luwak yang mampu mengurangi kadar kafein kopi sehingga dapat menciptakan kenikmatan pada kopi luwak dan aroma yang sangat harum^[17].

Penelitian yang telah dilakukan oleh seorang peneliti makanan, Massimo Marcone di Universitas Guelph, Ontario, Kanada menunjukkan bahwa sekresi endogen pencernaan hewan sejenis musang atau luwak itu meresap ke dalam biji kopi. Sekresi enzim proteolitik memecah kandungan protein yang terdapat pada biji kopi. Hasilnya, peptida dan asam amino bebas menjadi berkurang. Perubahan jumlah protein dan asam amino bebas tersebut menghasilkan rasa yang unik. Sementara itu, proses pengolahan kopi berupa penyangraian menghasilkan reaksi-reaksi pencoklatan (*mailard browning*) dan kandungan protein, asam amino, trgonelin, serotonin dengan

karbohidrat, asam-asam hidroksilat, fenol dan lain sebagainya yang ada di dalam biji kopi^[17].

Kopi luwak ini telah terkenal sampai luar negeri. Kopi ini sangat terkenal karena harganya yang sangat mahal. Di Hongkong sekitar Rp 300.000,00 – Rp 400.000,00 di Jerman sekitar Rp 240.000,00 di Denpasar Bali sekitar Rp 250.000,00, di Jakarta Rp 20.000,00, sementara di Inggris kopi luwak dijual dengan harga hampir Rp 1.000.000,00^[3].

Pada umumnya masyarakat Indonesia mengkonsumsi kopi dalam bentuk seduhan kopi bubuk. Kopi memiliki daya simpan yang lama, tetapi untuk kopi bubuk walaupun memiliki daya simpan yang lama belum tentu masih layak untuk dikonsumsi. Biasanya apabila kopi bubuk disimpan lebih dari 3 minggu dalam wadah tertutup maka kopi akan memiliki citarasa dan aroma yang berbeda. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lilis (2001) tentang sifat fisik kopi robusta dan kopi arabika menunjukkan bahwa jenis kopi memberikan pengaruh nyata pada kerapatan, kalor jenis, kadar air, viskositas dan pH. Sedangkan faktor waktu penyimpanan memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter kerapatan, konduktivitas termal, kadar air, viskositas dan pH.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Lilis (2001), maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan membandingkan sifat fisika kopi luwak dan kopi biasa jenis Arabika.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana perbandingan kerapatan, kalor jenis, konduktivitas dan kadar air kopi luwak (*Civet coffee*) dan kopi biasa jenis arabika

Kopi (*Coffea* sp.) adalah spesies tanaman berbentuk pohon. Tanaman ini tumbuh tegak, bercabang dan bila dibiarkan akan mencapai tinggi 12 m. Tanaman ini memiliki beberapa jenis cabang yaitu cabang reproduksi, cabang primer dan cabang sekunder, cabang kipas, cabang perut, cabang balik dan cabang air^[23].

Adapun klasifikasi tanaman kopi (*Coffea* sp.) adalah :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiaceae
Genus	: Coffea
Spesies	: Coffea sp.

Kopi merupakan sumber kafein. Kafein merupakan senyawa alkaloid yang bersifat merangsang. Kafein banyak memiliki manfaat dan telah banyak digunakan dalam dunia medis. Kafein dapat dibuat dari ekstrak kopi, teh dan coklat. Kafein berfungsi untuk merangsang aktivitas susunan saraf dan meningkatkan kerja jantung, sehingga jika

dikonsumsi dalam jumlah berlebihan akan bersifat racun dengan menghambat mekanisme susunan saraf manusia^[21].

Rumus kimia untuk kafein yaitu $C_8H_{10}N_4O_2$, kafein murni berbentuk kristal panjang, berwarna putih, tidak berbau dan rasanya pahit. Didalam biji kopi kafein berfungsi sebagai unsur rasa dan aroma. Kafein murni memiliki berat molekul 194.19 gr, titik leleh $236^\circ C$ dan titik didih $178^\circ C$ ^[21].

Menurut Gilbert dan Rice (1991), kafein merupakan zat kimia yang berpotensi menyebabkan gangguan perkembangan janin, tetapi masih dikonsumsi oleh sebagian besar ibu hamil di Amerika Serikat. Kenyataan serupa mungkin juga terjadi di Indonesia. Selain itu, kafein memiliki sifat sebagai agensia teratogenik yang tidak spesifik sehingga dimungkinkan menyebabkan timbulkan jenis cacat lain yang dijumpai pada berbagai sistem organ.

Selain kafein kopi juga mengandung senyawa antioksidan dalam jumlah yang cukup banyak. Adanya antioksidan dapat membantu tubuh dalam menangkal efek perusakan oleh senyawa radikal bebas seperti kanker, diabetes dan penurunan respon imun. Beberapa contoh senyawa antioksidan yang terdapat didalam kopi adalah polifenol, flavonoid, proantosianidin, kumarin, asam klorogenat dan tokoferol.

Proses pengolahan kopi bubuk dibagi atas dua tahap yaitu penyangraian dan penggilingan. Proses penyangraian merupakan tahapan pembentukan aroma dan citarasa khas kopi dengan perlakuan panas dan kunci dari proses produksi kopi bubuk. Biji kopi secara alami mengandung cukup banyak senyawa organik calon pembentuk citarasa dan aroma khas kopi. Waktu sangrai ditentukan atas dasar warna biji kopi sangrai atau sering disebut derajat sangrai. Makin lama waktu sangrai maka warna biji kopi sangrai mendekati coklat tua kehitaman^[20].

Perubahan sifat fisik dan kimia terjadi selama proses penyangraian, menurut Ukers dan Prescott dalam Ciptadi dan Nasution (1985) terjadi seperti *swelling*, penguapan air, terbentuknya senyawa volatil, karamelisasi karbohidrat, pengurangan serat kasar, denaturasi protein, terbentuknya gas CO_2 sebagai hasil oksidasi dan terbentuknya aroma yang karakteristik pada kopi. *Swelling* selama penyangraian disebabkan karena terbentuknya gas-gas yang sebagian besar terdiri dari CO_2 kemudian gas-gas ini mengisi ruang dalam sel atau pori-pori kopi. Senyawa yang membentuk aroma di dalam kopi menurut Mabrouk dan Deatherage dalam Ciptadi dan Nasution (1985) adalah (1) Golongan fenol dan asam tidak mudah menguap yaitu asam kafeat, asam klorogenat, asam ginat dan riboflavin, (2) Golongan senyawa karbonil yaitu asetal dehid, propanon, alkohol, vanilin aldehyd, (3) Golongan senyawa karbonil asam yaitu oksasusinat, aseto asetat, hidroksi pirufat, keton

kaproat, oksalasetat, mekoksalat, merkaptopiruvat, (4) Golongan asam amino yaitu leusin, iso leusin, variline, hidroksiprolin, alanine, threonine, glysine dan asam aspartat, (5) Golongan asam mudah menguap yaitu asam asetat, propionat, butirrat dan volerat.

Di dalam proses penyangraian sebagian kecil dari kafein akan menguap dan terbentuk komponen-komponen lain yaitu aseton, furfural, amonia, trimethylamine, asam formiat dan asam asetat.

Penggilingan adalah proses pemecahan butir-butir biji kopi yang telah disangrai untuk mendapatkan kopi bubuk dengan ukuran tertentu. Butiran biji kopi bubuk mempunyai luas permukaan yang relatif besar dibandingkan jika dalam keadaan utuh. Dengan demikian senyawa pembentuk citarasa mudah larut ke dalam air penyeduh^[20]. Proses penggilingan dibedakan menjadi dua, yaitu secara tradisional dan modern. Cara tradisional biasa dilakukan oleh petani dengan cara menumbuk kopi sangrai tadi dengan lumpang. Cara modern dilakukan oleh industri dengan menggunakan mesin yang dilengkapi alat pengatur ukuran partikel kopi, sehingga kopi yang keluar sudah mempunyai ukuran yang diinginkan^[22].

Penggilingan kopi dalam skala besar selalu menggunakan gerinda beroda (*roller*). *Roller* ganda dengan gerigi 2-4 pasang merupakan alat yang paling banyak dipakai. Partikel kopi dihaluskan selama melewati tiap pasang *roller*. Derajat penggilingan ditentukan oleh nomor seri *roller* yang diguncikan kondisi ideal dimana ukuran partikel giling seragam adalah mustahil, namun variasi lebih rendah jika menggunakan gerinda *roller* ganda. Alternatif lain adalah penggilingan sistem tertutup berbasis proses satu tahap, dimana jika ukuran partikel melebihi saringan maka partikel dikembalikan ke pengumpan untuk digiling ulang. Sejumlah kulit tipis (*chaff*) terlepas dari biji kopi ikut tergiling. Pencampuran kulit tipis ini khususnya dengan kopi gosong, memberikan keuntungan berupa peningkatan sifat aliran dengan penyerapan minyak yang menetes^[6].

Kerapatan/massa jenis adalah pengukuran massa setiap satuan volume benda. Semakin tinggi massa jenis suatu benda maka semakin besar pula massa setiap volumenya. Massa jenis rata-rata setiap benda merupakan total massa dibandingkan dengan total volumenya.

Kerapatan/massa jenis merupakan perbandingan antara massa dengan volumenya. Secara matematis dituliskan sebagai berikut :

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (1)$$

Dimana : ρ = kerapatan, gram/cm³
 m = massa, gram
 v = volume, cm³

Perbandingan antara banyaknya kalor yang diberikan Q dengan kenaikan suhu T disebut dengan kapasitas kalor^[26], secara matematis ditulis sebagai :

$$\text{Kapasitas kalor} = \frac{Q}{\Delta T} \quad (2)$$

Dalam pengukuran kalor jenis bahan pangan, biasanya digunakan metode campuran. Metode ini menggunakan prinsip kesetimbangan kalor yaitu kalor yang diberikan bahan sama dengan kalor yang diterima oleh sistem kalorimeter. Metode ini paling sering digunakan karena sederhana. Metode ini juga dapat digunakan untuk mengukur kalor jenis buah-buahan atau biji-bijian.

Kalor jenis kopi (C_k) didapatkan dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$C_k = \frac{m_2 C_a (t_2 - t_a) - m_1 C_a (t_a - t_1)}{(t_a - t_1)} \text{kal/}^\circ\text{C} \quad (3)$$

Dimana : m_1 = massa air dingin, gram
 m_2 = massa air panas, gram
 t_1 = suhu awal, °C
 t_2 = suhu akhir, °C
 t_a = suhu campuran, °C

Konduktivitas termal adalah suatu fenomena transport dimana perbedaan temperatur menyebabkan transfer energi termal dari suatu daerah benda panas ke daerah yang lain dari benda yang sama pada temperatur yang lebih rendah. Panas yang ditransfer dari suatu titik ke titik lain melalui salah satu dari tiga metoda yaitu konduksi, konveksi dan radiasi. Bila panas yang ditransfer tidak diikuti dengan perpindahan massa dari benda disebut dengan peristiwa konduksi. Konduktivitas termal didefinisikan sebagai jumlah kalor yang mengalir secara konduksi dalam suatu unit waktu melalui penampang tertentu yang diakibatkan karena adanya perbedaan suhu^[30].

Untuk menghitung nilai konduktivitas termal dari setiap material sampel yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini menggunakan persamaan :

$$k = \frac{(R_0) \left(80 \frac{\text{kal}}{\text{gr}} \right) (h)}{(A) (\Delta T)} \quad (4)$$

dimana : R_0 = laju pada es yang melebur.
 h = ketebalan sampel
 A = luas permukaan sampel
 ΔT = perbedaan suhu.

Kadar air merupakan salah satu komponen utama pada bahan pangan yang perlu diawasi. Kadar air yang tinggi pada hasil pertanian misalnya biji-bijian akan mengundang kehadiran mikroba ataupun serangga. Kehadiran mikroba ataupun serangga tersebut akan merusak bahan seperti akan mengurangi jumlah, menimbulkan perubahan-perubahan kimia, perubahan warna, menimbulkan bau dan sebagainya. Kadar air pada bahan pangan tidak saja penting artinya secara ekonomis akan tetapi yang lebih penting adalah pengaruhnya terhadap stabilitas dan mutu^[32].

Kadar air pada masing-masing bahan pangan mempunyai ciri khas tersendiri dari bahan pangan tersebut. Untuk menentukan kadar air dari bahan pangan dilakukan dengan metode pengeringan. Ada dua metode yang digunakan yaitu pengukuran kadar air berdasarkan bobot basah dan kadar air berdasarkan bobot kering. Secara matematis kadar air berdasarkan bobot kering dapat dituliskan sebagai berikut :

$$KA = \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan :

w_1 = berat kopi sebelum dioven
 w_2 = berat kopi setelah dikeringkan

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Sebagai sampel dalam penelitian ini adalah bubuk kopi luwak dan kopi biasa jenis arabika, buah kopi tersebut diambil dari Desa Jorong Panta, Nagari panta Pauah, Kecamatan Matur, Kabupaten Agam, Sumbar. Instrumen yang digunakan untuk mengambil data (1) kerapatan digunakan timbangan digital, dan gelas kimia, (2) kalor jenis digunakan alat pemanas, bejana pemanas air, termometer dan neraca OHAUSS 2610 gram, (3) konduktivitas termal digunakan *Thermal Conductivity Apparatus*, (4) kadar air digunakan *Gallenkamp Plus Oven*, cawan, desikator dan timbangan digital.

Prosedur Penelitian

1. Proses Pengolahan Kopi Luwak dan Kopi Biasa

Pada pengolahan kopi luwak, mengambil buah kopi arabika yang berwarna merah dan telah masak yang dimakan oleh musang atau luwak yang sudah mengalami proses fermentasi, lalu diambil biji kopi yang bercampur dengan kotoran hewan luwak, kemudian mencuci biji kopi yang bercampur dengan kotoran hewan luwak. Pada saat pencucian biji kopi yang terapung tidak diambil.

Setelah biji kopi tersebut dicuci lalu di keringkan dibawah sinar matahari. Pemisahan kulit tanduk biji kopi dengan cara menumbuk dengan menggunakan lesung. Setelah ditumbuk kemudian dipilih biji kopi yang masih utuh dan bersih. Kemudian biji kopi tersebut di sangrai. Setelah disangrai biji kopi tadi digiling dengan menggunakan grinder ukuran 80 mesh untuk menghasilkan kopi bubuk.

Pada kopi biasa, mengambil buah kopi arabika yang berwarna merah dan telah masak. Buah kopi tersebut direndam selama satu hari. Buah kopi yang telah direndam tadi dibungkus dengan kain sambil dipukul-pukul dengan tujuan agar kulit luar terpisah dengan biji kopi. Biji kopi yang telah terpisah dengan kulit luar tadi kemudian dijemur dibawah sinar matahari. Pemisahan kulit tanduk biji kopi dengan cara ditumbuk dengan menggunakan lesung. Proses pengolahan kopi biasa sama dengan pengolahan kopi luwak.

2. Penentuan Kerapatan Kopi ()

Untuk menentukan kerapatan kopi bubuk dilakukan dengan cara menempatkan kopi bubuk pada sebuah wadah. Wadah yang digunakan pada penelitian ini ada 3 macam, yaitu wadah dengan massa 27.06 gram, 36.29 gram dan 46.82 gram. Kopi bubuk tersebut dimasukkan kedalam wadah yang akan digunakan kemudian dipadatkan, kemudian wadah yang berisi kopi bubuk ditimbang, massa = (massa wadah + kopi bubuk), massa kopi = (massa wadah + kopi bubuk) – massa wadah, kerapatan kopi () dihitung dengan menggunakan Persamaan (1).

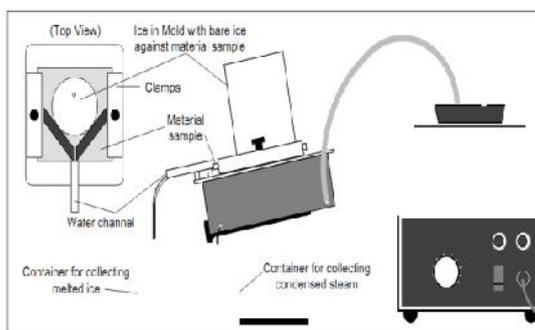
3. Penentuan Kalor Jenis (c)

Penentuan kalor jenis dilakukan dengan cara mengisi kalorimeter dengan air sebanyak 100 ml, kemudian suhunya diukur dengan menggunakan termometer, dimana suhunya disebut sebagai suhu awal (t_1), menyeduh kopi sebanyak 15 gram dan air 100 ml kemudian dipanaskan, memasukkan air kopi tersebut ke dalam kalorimeter kemudian diaduk sambil mengamati perubahan suhunya sampai tidak berubah. Saat suhunya tidak berubah lagi maka suhu tersebut dicatat sebagai suhu kesetimbangan (t_a), kalor jenis kopi luwak dan kopi biasa jenis arabika dapat dicari dengan menggunakan Persamaan (3).

4. Penentuan Konduktivitas Termal

Pada penentuan konduktivitas termal dilakukan terlebih dahulu adalah pembuatan sampel. Sampel dibuat dengan cara membuat kerangka sampel dengan menggunakan kayu

dengan tebal kayu 1 cm, melapisi kerangka. Bagian bawah sampel dengan *aluminum foil*, memasukkan kopi kedalam kerangka sampel, kemudian dipadatkan perlahan lahan sampai kopi tersebut rata dengan permukaan sampel, menutup kerangka bagian atas sampel dengan *aluminum foil*, kemudian direkatkan dengan menggunakan double tip, sampel yang dibuat satu untuk kopi luwak dan satu lagi kopi biasa jenis arabika. Setelah membuat sampel maka dilakukan penentuan konduktivitas termal dengan cara mengisi bejana dengan air lalu dibekukan dalam freezer, mengukur ketebalan (h) dari sampel yang digunakan dalam penelitian, memasang material sampel pada tabung ruang uap seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Susunan peralatan untuk konduktivitas termal

Kemudian mengukur diameter dari blok es dan nilai ini dilambangkan dengan d_1 , membiarkan es berada di atas sampel selama beberapa menit sehingga es mulai melebur dan terjadi kontak penuh antara es dengan permukaan material sampel, menentukan massa dari tabung kecil yang digunakan untuk menampung es yang melebur (M_1), mengumpulkan es yang melebur dalam tabung untuk suatu waktu pengukuran (t), menentukan massa dari tabung yang berisi es yang melebur tadi (M_{ta}), menentukan massa es yang melebur (M_a) dengan cara mengurangi M_{ta} dengan M_1 , mengalirkan uap ke dalam ruang uap. Membiarkan uap mengalir untuk beberapa menit sampai temperatur mencapai stabil sehingga aliran panas dalam keadaan mantap (*steady*), artinya temperatur pada beberapa titik tidak berubah terhadap waktu, mengosongkan tabung yang digunakan untuk mengumpulkan es yang melebur. Mengulangi langkah (f) sampai (i) tetapi pada waktu ini dengan uap dialirkan ke dalam ruang uap dalam suatu waktu tertentu t_{au} . Mengukur massa es yang melebur (M_{au}), melakukan pengukuran ulang diameter blok es yang dinyatakan dengan d_2 , nilai konduktivitas

termal kopi luwak dan kopi biasa jenis arabika dapat dicari dengan menggunakan Persamaan (4).

5. Penentuan Kadar Air

Untuk menentukan kadar air dilakukan dengan cara mengeringkan cawan kosong di dalam oven selama 15 menit dan didinginkan di dalam desikator kemudian ditimbang, memasukkan kopi ke dalam cawan kemudian menimbang kopi tersebut sebelum dioven, massanya disebut sebagai W_1 , memasukkan bahan ke dalam oven selama 3 jam, kemudian mengeluarkan cawan dan simpan dalam desikator kemudian menimbang kembali, massanya disebut sebagai W_2 , kadar air didapatkan dengan menggunakan Persamaan (5).

HASIL PENELITIAN

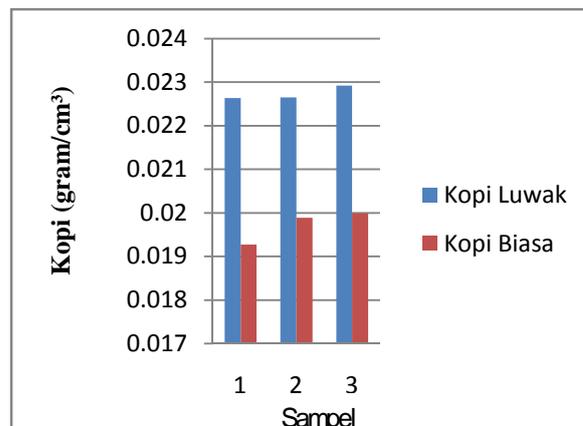
A. Analisis Data

1. Kerapatan

Pada penelitian ini, kerapatan kopi bubuk didapatkan dengan menggunakan Persamaan (1). Data hasil kerapatan kopi bubuk luwak dan kopi bubuk biasa jenis arabika dilakukan dengan beberapa kali pengukuran dengan memvariasikan massa kopi seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kerapatan kopi luwak dan kopi biasa bubuk jenis arabika

massa kopi (gram)		Volume Kopi (cm ³)	kopi (gram/cm ³)	
Kopi Luwak	Kopi Biasa		Kopi Luwak	Kopi Biasa
7.23	6.156	319.32	0.02264	0.01927
11.54	10.13	509.43	0.02265	0.01989
16.95	14.78	739.41	0.02292	0.01999



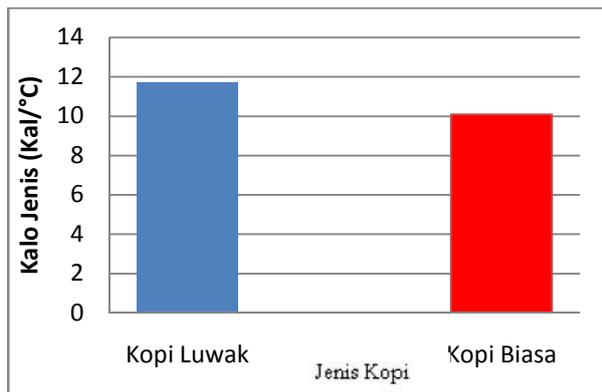
Gambar 2. Histogram perbandingan kerapatan kopi luwak dan kopi biasa jenis arabika

2. Kalor jenis

Nilai kalor jenis dalam penelitian ini diperoleh dengan menggunakan Persamaan (3). Dari hasil penelitian diperoleh nilai kalor jenis seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kalor Jenis kopi luwak dan kopi biasa jenis arabika

No	Jenis Kopi	Ci (Kal/°C)
1	Kopi Luwak	14,28
2	Kopi Biasa	10,08



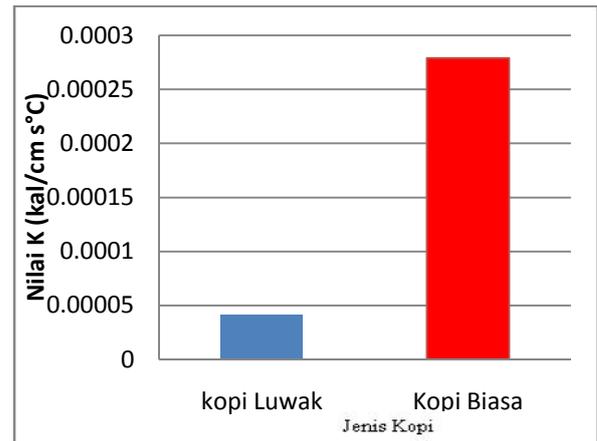
Gambar 3. Histogram perbandingan kalor jenis kopi luwak dan kopi biasa jenis arabika

3. Konduktivitas Termal

Nilai konduktivitas termal dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Konduktivitas termal dari kopi luwak dan kopi biasa jenis arabika

No	Jenis Kopi	Nilai K (Kal/cm s°C)	Rata-rata Nilai K (Kal/cm s°C)
1	Kopi Luwak	$0,20 \times 10^{-4}$	$0,41 \times 10^{-4}$
		$0,62 \times 10^{-4}$	
		$0,42 \times 10^{-4}$	
2	kopi Biasa	$3,95 \times 10^{-4}$	$2,79 \times 10^{-4}$
		$1,86 \times 10^{-4}$	
		$2,56 \times 10^{-4}$	



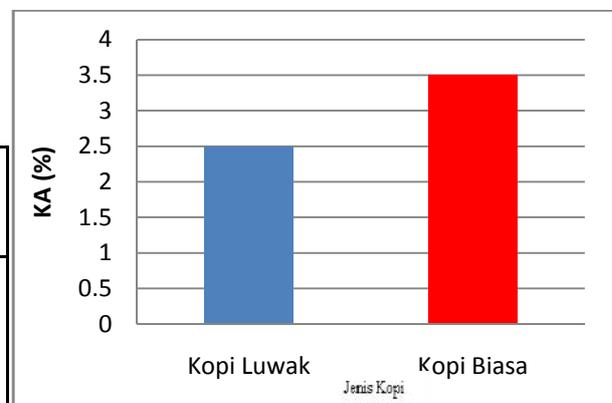
Gambar 4. Histogram perbandingan konduktivitas termal kopi luwak dan kopi biasa jenis arabika

4. Kadar Air

Hasil penelitian dari kadar air dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar air kopi luwak dan kopi biasa jenis arabika

No	Nama Sampel	KA (%)
1	Kopi Luwak	2,5
2	Kopi Biasa	3,5



Gambar 5. Histogram perbandingan kadar air kopi luwak dan kopi biasa jenis arabika

PEMBAHASAN

Dari analisis data dan histogram dapat dilihat bahwa dengan memvariasikan massa kopi nilai kerapatan kopi luwak yang diperoleh lebih besar daripada kopi biasa. Hal ini disebabkan karena kopi luwak memakan waktu yang lama pada saat proses pengolahannya dibandingkan dengan kopi biasa. Proses pengolahan kopi luwak memerlukan waktu yang lama diolah terlebih dahulu baru setelah itu kopi

biasa yang diolah. Rentang waktu kopi luwak sebelum penyangraian adalah satu hari, sedangkan kopi biasa setelah dijemur dibawah sinar matahari langsung di sangrai, hal ini yang menyebabkan terjadinya perbedaan kerapatan antara kopi luwak dan kopi biasa. Pada kopi luwak terjadi peningkatan massa kopi bubuk, ini terjadi karena terjadinya proses difusi sehingga meningkatkan kandungan air dan mikroorganismenya yang akan mempengaruhi kerapatannya. Nilai kerapatan yang dihasilkan juga cenderung naik, dikarenakan pada proses pemadatan sampel yang kurang maksimum sehingga menyebabkan nilai kerapatan yang diperoleh tidak konstan.

Ditinjau dari kalor jenis, kopi luwak memiliki nilai kalor jenis yang lebih besar dari pada kopi biasa. Hal ini disebabkan karena pada saat pengambilan data suhu yang digunakan tidak terkontrol dengan baik sehingga mempengaruhi hasil kalor jenis kopi yang didapatkan. Perbedaan nilai kalor jenis ini juga dipengaruhi oleh faktor suhu lingkungan pada saat pengambilan data. Data yang diambil pada penelitian ini berulang jadi suhu lingkungan pada saat pengambilan data berbeda-beda, hal inilah yang menyebabkan nilai kalor jenis berbeda.

Dari segi konduktivitas kopi luwak memiliki nilai konduktivitas termal yang lebih kecil dari pada kopi biasa, namun kedua kopi tersebut dikategorikan pada bahan isolator karena diketahui bahwa suatu bahan dikategorikan konduktor apabila nilai koefisien konduktivitasnya $> 4.2 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, dan suatu bahan dikategorikan jenis isolator apabila nilai koefisien konduktivitasnya $< 4.2 \text{ W/m}^\circ\text{C}$. Nilai konduktivitas termal merupakan karakteristik dari bahan yang disebut dengan sifat termal bahan. Bahan yang bersifat mengantarkan listrik juga bersifat menghantarkan panas. Semakin kecil nilai konduktivitas maka bahan sebagian besar resisten terhadap pindah kalor. Maka berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kopi luwak memiliki nilai konduktivitas yang lebih kecil dari pada kopi biasa, jadi dapat dikatakan kopi luwak rentan terhadap perpindahan kalor. Kopi luwak memiliki nilai konduktivitas termal yang lebih kecil karena kopi luwak memiliki kandungan uap air yang lebih besar dari pada kopi biasa sehingga dapat mempengaruhi nilai konduktivitasnya.

Histogram yang dihasilkan dari penentuan kadar air menunjukkan bahwa kadar air kopi luwak lebih kecil (2.5%) dari pada kopi biasa (3.5%). Seperti yang dijelaskan oleh Clake dan Macrae, nilai kadar air biji kopi tergantung dari perlakuan penyangraian, baik waktu penyangraian ataupun suhu penyangraian. Menurut Diaz et al dalam Clifford dan Wilson dalam Lilik (1985), untuk kopi sangrai nilai kadar air tidak

lebih dari 4%, karena jika kadar air kopi sangrai lebih dari 4% dapat dikategorikan dalam keadaan yang tidak baik. Kandungan air pada kopi tersebut dapat mempengaruhi daya tahan kopi terhadap serangan mikroba.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap kopi luwak dan kopi biasa jenis arabika maka dapat disimpulkan kerapatan kopi luwak lebih besar dari pada kerapatan kopi biasa jenis arabika. Nilai kerapatan kopi luwak pada volume kopi 319.32 yaitu 0.02264 sedangkan kopi biasa 0.01927, pada volume kopi 509.43 kerapatan kopi luwak yaitu 0.02265 sedangkan kopi biasa 0.01989, pada volume kopi 739.41 kerapatan kopi luwak 0.02292 sedangkan kopi biasa 0.01999
2. Hasil penelitian dari kalor jenis dapat disimpulkan bahwa nilai kalor jenis kopi luwak lebih besar yaitu 14.28 Kal/ $^\circ\text{C}$ dari pada nilai kalor jenis dari kopi biasa yaitu 10.08 Kal/ $^\circ\text{C}$.
3. Hasil penelitian dari nilai konduktivitas termal dapat disimpulkan bahwa nilai konduktivitas termal kopi luwak lebih kecil yaitu $0.41 \times 10^{-4} \text{ Kal/cm } ^\circ\text{C}$ dari pada nilai konduktivitas kopi biasa yaitu $2.74 \times 10^{-4} \text{ Kal/cm } ^\circ\text{C}$.
4. Berdasarkan hasil penelitian kadar air yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa kadar air kopi luwak lebih kecil yaitu 2.5% dari pada kopi biasa yaitu 3.5%.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] AAK. 1998. *Budidaya Tanaman Kopi*. Yogyakarta: Kanisus
- [2] Abdullah, Kamaruddin, dkk. 1993. *Penentuan Sifat-Sifat Termofisik buah-buahan Tropis*, laporan Penelitian. Dirjen P&K Bogor. 4-8,16,33-35
- [3] Buldani, D., 2011. *EBook_Mengungkap Rahasia Bisnis Kopi Luwak*. Cicalengka, Bandung.
- [4] Bressani R. 1979. The By-Products of Coffee Berries. di dalam Braham J E dan Bressani R. (eds.) *Coffee Pulp: Composition, Technology, and Utilization*. Institute of Nutrition of Central America and Panama. Hlm. 5-10.
- [5] Ciptadi, W., dan M.Z. Nasution, 1978. *Pengolahan Kopi*. Bogor, Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Fatemeta-IPB.

- [6]Ciptadi, W. dan M.Z. Nasution, 1985. Pengolahan Kopi. Fakultas Teknologi Institut Pertanian Bogor
- [7]Clacke, R.J & Macrae, R. 1986. Coffee Volume 5, *Related Beverages*. Chapman & Hall, Nortway-Andorer, England. 19-101.
- [8]Cranbrook, Ear of. 1987. *Riches of the Wild: Land Mammals of South-Cast Asia*. Oxford Univ. Press, Singapore
- [9]Gilbert, S.G. & D.C. Rice., 1991. The effects of in utero exposure to caffeine on infant monkeys. *Teratology* 43:498.
- [10]Hall, C.W. 1972. *Crop Drying and Storing*. AVI Publishing Company, INC. West Port
- [11]Halliday, D & Resnick, R. 1994. *Fisika Dasar*. Edisi ke-3, jilid 1. Terjemahan Pantur Siliban & Erwin Sucipto. Erlangga. Jakarta. 725-727
- [12]Hidayat, N., M. C. Padaga dan S. Suhartini, 2006. Mikrobiologi Industri. Yogyakarta : Andi Offset
- [13]Israyanti. 2012. *Perbandingan Karakteristik Kimia Kopi Luwak dan Kopi Biasa dari Jenis Kopi Kopi Arabika (Coffea arabica.L) dan Robusta (Coffea canephora.L)*. Skripsi. Universitas Hasanuddin
- [14]Krishnakumar, H; N.K. Balasubramanian & M.Bal Krishnan (2002). *Sequential pattern of behavior in the common palm civet Paradoxurus hermaphrodites (Pallas)*. *International Journal of Comparative Psychology*, 15, 303—311.
- [15]Lilik, Kustiyah. 1985. *Mempelajari Beberapa Karakteristik Kopi Bubuk dari Berbagai Cacat Biji Kopi*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor
- [16]Lilis. 2001. *Kasus Fisika Pangan Dua Jenis Kopi (Coffea sp.) Yang Diukur Beberapa Sifat Fisiknya*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor
- [17]Marcone, M. F. (2004). Composition and properties of Indonesian palm civet coffee (kopi luwak) and Ethiopian civet coffee. *Food Research International*, 37, 901—902.
- [18]Megawati. 2010. *Produksi Ragi Kopi Kultur Tunggal: Ieuconostoc Mesenteroides dan L. Paramesenteroides dari Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) Kopi Luwak*. Skripsi. Universitas Jember
- [19]Mohsenin, Nuri N. 1986. *Thermal Properties Of Foods And Agricultural Materials*. New York : Gordon and Breach Science Publishers
- [20]Mulato, Sri. 2002. *Mewujudkan perkopian Nasional Yang Tangguh melalui Diversifikasi Usaha Berwawasan Lingkungan dalam Pengembangan Industri Kopi Bubuk Skala Kecil Untuk Meningkatkan Nilai Tambah Usaha Tani Kopi Rakyat*. Denpasar : Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- [21]Mumin MA, Akhter KF, Abedin MZ, Hossain MZ (2006). *Determination and characterization of caffeine in tea coffee and soft drink by solid phase extraction and HPLC*, *Malaysian J. Chem.*, 8(1): 045- 051.
- [22]Najiyati, Sri dan Danarti, 1997. *Budidaya Kopi dan Pengolahan Pasca Panen*. Jakarta : Penebar Swadaya
- [23]Najiyati, Sri dan Danarti. 1999. *Kopi : Budidaya dan Penanganan Lepas Panen*. Penebar Swadaya, Jakarta. 14-24, 165-172, 185-190
- [24]Ridwansyah. 2003. *Pengolahan Kopi*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan
- [25]Sawabi, Ignatius. 2010. *Kopi Luwa*. <http://www.bisniskeuangan.kompas.com>. diakses pada tanggal 21-3-2012
- [26]Sears, F.W & Salinger, Gerhard.L. 1986. *Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics*. 3rd edition. Addison-Wesley Pub-Comp. California. USA. 80-81
- [27]Setiyanto. 2010. *Kopi Luwak*. <http://www.setiyanto'sblog-thelostbloggerplace.htm>. Diakses pada tanggal 21-3-2012
- [28]Standar Nasional Indonesia. 1999. *Biji Kopi (SNI No. 01 – 2907 – 1999)*. Badan Standarisasi Nasional
- [29]Sucipto. 2010. *Penguatan Citra Kopi Luwak di Indonesia*. Universitas Brawijaya
- [30]Supriyono, Agus. 1993. *Pengukuran Panas Jenis, Konduktivitas Panas Buah Bengkuang Dalam Rangka Penentuan Nilai Difusivitas panas*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 3-8, 20, 21, 23, 26-30
- [31]Tien R. Muchtadi. 1989. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Depdikbud. PAU. IPB. Bogor
- [32]Wahyudi, Teguh, dkk. 1992. *Hasil Uji Kinerja Alat Pengukur Kadar Air Kopi KAKOTESTER*. Jember : Pusat Penelitian Perkebunan Jember