

ANALISIS KUALITATIF PADA BATU KECUBUNG KOPI MENGUNAKAN LIBS

Ida Ayu Gede Kusuma Dewi¹, Hery Suyanto¹, Ida Bagus Alit Paramarta¹ dan K. Suastika²

¹Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali 80361, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Palangka Raya, Indonesia

Email : hery@unud.ac.id

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang analisis kualitatif pada batu kecubung kopi dengan menggunakan LIBS. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan unsur dalam batu kecubung kopi yang nantinya dapat digunakan sebagai pembandingan atau referensi penelitian selanjutnya dalam analisis unsur batu kecubung kopi. Batu kecubung kopi diirradiasi laser (Nd-YAG 1064 nm, 7 ns) dengan energi sebesar 100 mJ, dan data diambil dengan akumulasi 3, waktu tunggu deteksi 1 μ s dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 titik pada daerah yang berbeda dan setiap daerah dilakukan analisis fungsi kedalaman (*depth profile*) dengan 60 kali irradiasi laser. Unsur utama sebagai penyusun batu kecubung kopi diantaranya Silikon (Si), Natrium (Na), Kalsium (Ca), Kalium (K), Besi (Fe) dan Fosfor (P) dan Oksigen (O₂), dengan Besi (Fe) dan Fosfor (P) hanya ada dipermukaan batu saja.

Kata Kunci : Kecubung Kopi, LIBS dan Fungsi Kedalaman.

Abstract

It has been conducted research on the qualitative analysis on amethyst coffee using LIBS. This study aims to determine the content of the element in amethyst coffee that can later be used as a comparison or reference further research in the elemental analysis amethyst coffee. With treatment, the laser irradiated amethyst coffee at 100 mJ, and the data retrieved by the accumulation of 3, delay time 1 μ s and repetition as much as 3 points in different areas of each region analysis of depth function (Depth Profile) with 60 times the laser irradiation. The main element as a constituent amethyst Coffee is silicon (Si), Sodium (Na), calcium (Ca), potassium (K) and oxygen (O₂), while the element on its outer surface is iron (Fe) and phosphorus (P) were analyzed using LIBS.

Keywords : Amethyst Coffee, LIBS and Depth Profile.

I. PENDAHULUAN

Batuan adalah benda alam yang menjadi penyusun utama bumi. Kebanyakan batuan

merupakan kumpulan dari beberapa mineral yang terbentuk secara fisis antara satu sama lain. Beberapa mineral tersebut ada yang merupakan

mineral utama sebagai penyusun batuan dan sebagai unsur yang hanya melekat pada permukaan luar batuan yang bersifat sementara (pengotor). Salah satu batuan yang sedang marak digandrungi oleh masyarakat kebanyakan khususnya indonesia adalah batu kecubung. Dimana batu kecubung ini memiliki banyak jenisnya, salah satunya adalah kecubung kopi. Beberapa peneliti telah melakukan berbagai analisis mengenai batuan diantaranya adalah analisis unsur hidrogen pada batu hitam (Maliki, dkk., 2009) dan analisis kandungan unsur batuan dikawasan pertambangan (Kurniawan, 2014). Peneliti-peneliti tersebut melakukan penelitian unsur pada batuan dengan metode yang berbeda yaitu menggunakan X-RAY dan LIPS. Karena adanya perbedaan metode tersebutlah maka dilakukan analisis unsur dalam sebagai penyusun batu kecubung kopi itu sendiri menggunakan metode *Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS)*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 LIBS

Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) adalah metode spektroskopi untuk analisis kuantitatif dan kualitatif unsur yang terkandung dalam sebuah bahan. LIBS dilakukan pada kondisi tekanan atmosfer. Teknik ini didasarkan pada analisis emisi plasma yang dihasilkan dengan cara memfokuskan laser pulsa berdaya tinggi pada sampel pada kondisi tekanan atmosfer (Khumaeni, dkk, 2006).

Metode ini sangat baik digunakan untuk analisis sampel padat dan gas. Untuk sampel cair harus ditransformasikan ke bentuk padat dengan cara adsorbansi. Sampel diiradiasi dengan laser kemudian emisi unsur dalam sampel tersebut ditangkap oleh detektor dan ditampilkan dalam bentuk intensitas sebagai fungsi panjang gelombang (Suyanto, Hery, 2013).

2.2 Unsur-Unsur yang terkandung dalam Batuan pada Umumnya

Batuan adalah benda alam yang menjadi penyusun utama bumi. Kebanyakan batuan merupakan kumpulan dari beberapa mineral yang terbentuk secara fisis antara satu sama lain. Delapan unsur yang menjadi penyusun utama batuan seperti dituliskan pada Tabel 1 (Skinner dan Brian, 1976).

Salah satu batuan yang sedang marak diperbincangkan adalah batuan jenis kuarsa yang salah satunya adalah kuarsa jenis kecubung. Kecubung adalah nama pasaran yg terkenal dari nama aslinya yaitu ametis. Dimana ametis ini memiliki warna ungu muda yang bening hingga ada yang berwarna hampir gelap sepenuhnya. Kecubung itu sendiri banyak macamnya, salah satu diantaranya adalah kecubung kopi.

Tabel 1. Delapan unsur penyusun utama batuan.

Unsur/molekul	Presentase
O ₂	46,6 %
S _i	27,7 %
Al	8,1 %
Fe	5,0 %
Ca	3,6 %

Na	2,8 %
K	2,6 %
Mg	2,1 %

2.3 Fungsi Kedalaman (*Depth Profile*)

Identifikasi suatu unsur dilakukan dengan cara pengambilan data pada setiap kedalaman beberapa μm hingga kedalaman tertentu dalam satuan μm dari permukaan suatu bahan yang disebut dengan metode *depth profile* dengan meninjau homogenitas suatu unsur fungsi kedalaman. Menganalisa suatu unsur yang merupakan penyusun utama bahan atau unsur tambahan akibat kontaminasi lingkungan, maka dilakukan analisis homogenitas unsur fungsi kedalaman. Suatu unsur dapat dikatakan sebagai unsur utama penyusun bahan, apabila nilai dari konsentrasinya homogen (konstan) dari permukaan suatu bahan sampai bagian dalam sampel (Suyanto, Hery, 2013).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batu kecubung kopi, pinset, plaster dan gunting.

3.2 Analisis Batu Kecubung Kopi dengan Energi Laser 100 mJ

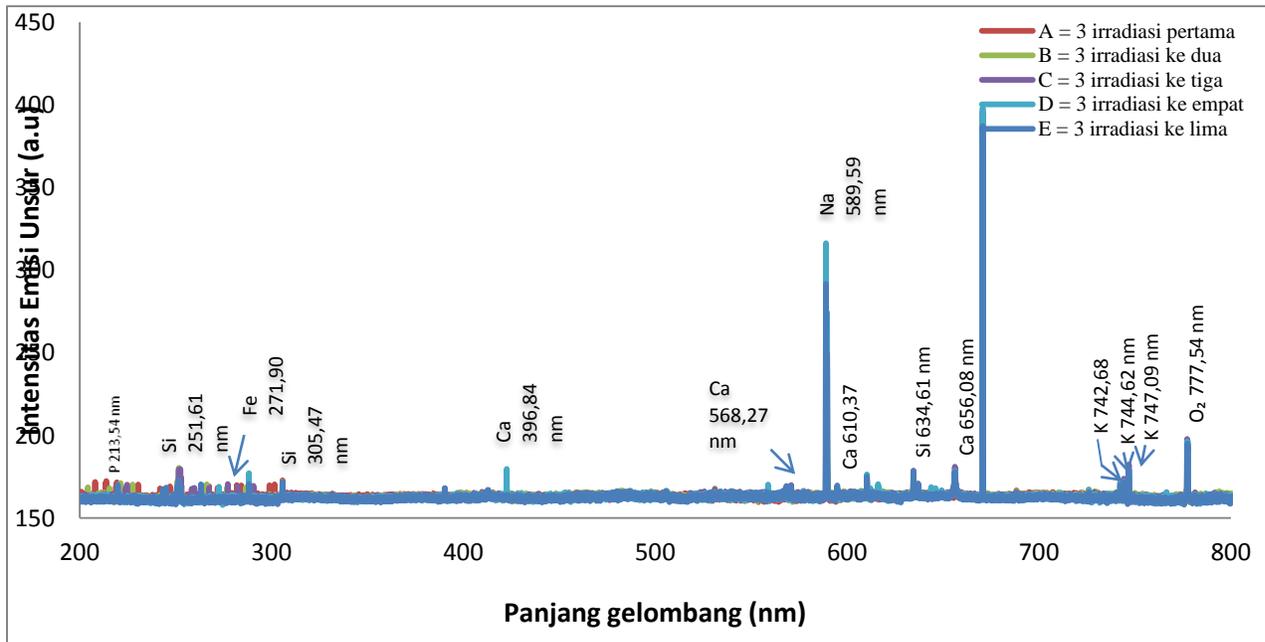
1. Kecubung kopi diletakkan diatas tatakan tempat sampel yang kemudian setengah bagian dari kecubung kopi dibalut dengan plaster agar kecubung kopi tidak bergeser saat diirradiasi laser.
2. Kecubung kopi diirradiasi laser dengan energi sebesar 100 mJ yang kemudian dianalisis dengan perangkat lunak addLIBS.
3. Pengambilan data dilakukan di 3 titik yang berbeda dan masing-masing titik dilakukan 5 kali pengambilan data. Setiap data merupakan rata-rata dari 3 irradiasi laser.
4. 5 kali pengambilan data dilakukan pada satu titik yang sama. Dimana pada satu kali pengambilan data didapat data dari rata-rata 3 irradiasi laser. Pada pengambilan data pertama sampai dengan ke tiga merupakan permukaan luar dari batu kecubung kopi, sedangkan pengambilan data ke empat dan ke lima merupakan bagian dalam dari batu kecubung kopi.
5. Intensitas dari 3 titik atau daerah kemudian dirata-rata dan diplot dengan excel untuk menampilkan spektrumnya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menentukan unsur yang terkandung dalam batu kecubung kopi dilakukan analisis dengan memfokuskan laser dengan energi sebesar 100 mJ ke permukaan sampel dan data diambil dengan akumulasi 3, delay time 1 μ s. Data diambil pada 3 titik irradiasi yang berbeda dan masing-masing titik sampel dilakukan 5 kali pengambilan data untuk mengetahui homogenitas data fungsi kedalaman (*depth profile*) dan hasilnya seperti pada Gambar 4.1.

Berdasarkan Gambar 4.1 menunjukkan bahwa pada pengulangan pengambilan data pertama samapi dengan ke tiga yaitu A, B dan C unsur yang terdeteksi adalah P, Si dan Fe pada panjang gelombang 200-400

nm. Intensitas unsur-unsur ini menurun dengan pertambahan kedalaman hingga tinggal unsur Si saja pada kedalaman 25 irradiasi laser (atau setara dengan sekitar 60 μ m dari permukaan). Hal ini bisa dikatakan bahwa unsur Si merupakan unsur penyusun utama batu kecubung kopi. Intensitas emisi unsur yang terdeteksi pada daerah panjang gelombang 400-600 nm adalah unsur Na dan Ca, dimana masing-masing intensitasnya hampir konstan dari permukaan (A) hingga kedalaman sekitar 60 μ m (E). Dan intensitas emisi unsur pada daerah panjang gelombang 600-800 nm, yang terdeteksi adalah unsur Ca, Si, K dan O₂ dimana intensitas masing-masing dari keempat unsur tersebut hampir konstan dari dari permukaan A sampai dengan kedalaman sekitar 60 μ m (E).



Gambar 4.1 Grafik intensitas rata-rata unsur penyusun batu kecubung kopi sebagai fungsi kedalaman

Jadi dapat dikatakan bahwa unsur P dan Fe adalah unsur yang hanya terdapat di permukaan batu kecubung kopi, karena adanya pengaruh dari unsur lain yang tidak sengaja menempel pada permukaan batu kecubung kopi akibat dari adanya pengaruh lingkungan. dan unsur Si, Na, Ca, K dan O₂ adalah sebagai unsur yang menjadi penyusun utama batu kecubung kopi.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa unsur utama yang terkandung dalam batu kecubung kopi yang digunakan sebagai sampel adalah Si, K, Na, Ca dan O₂, sedangkan unsur yang terkandung pada permukaan luar batu kecubung kopi adalah Fe dan P.

5.2 Saran

Disarankan apabila melakukan penelitian analisis batu kecubung kopi lebih lanjut dengan LIBS agar menambahkan atau dalam lingkungan gas He dan Argon sebagai pengganti udara. Hal ini dimaksudkan agar deteksi limitnya meningkat, sehingga dapat diketahui unsur-unsur penyusun batu kecubung kopi yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Khumaeni, Ali. dkk. 2006. *Perhitungan Rasio Intensitas Ca (II) 396,8 nm dan Ca (I) 422,6 nm pada Sampel Tasbih Asli dan Imitasi menggunakan Metode Laser Induced Shockwave Plasma (LISPS)*. Jurnal Berkala Fisika vol. 9, No. 2, April 2006, hal 55-62, ISSN: 1410-9662.
- Kurniawan. 2014. *Analisis Kandungan Unsur Batuan dikawasan Pertambangan Nikel menggunakan Metode X-RAY Fluorescence (XRF)*. Universitas Halu Oleo, Anduonou Kendari.
- Maliki, K. dkk. 2009. *Peningkatan Emisi Hidrogen melalui Atom Metastabil dengan Metode LIPS pada Sampel Zircaloy*. Jurnal Sains dan Matematika vol 17 No. 2, April 2009, Artikel Penelitian : 105-114, ISSN : 0854-0675.
- Skinner H.C.W. and J. Brian. 1976. *Earth Resources*. Prentice Hall, 643p. USA. (diakses pada tanggal 17 maret 2016).
- Suyanto, Hery. 2013. *Identifikasi Unsur Utama Penyusun Permukaan Bahan Baja Ringan dengan Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS)*. Jurnal Energi dan Manufaktur vol 6 No. 2, Oktober 2013, hal : 95-205.