

## **PENGOLAHAN POTENSI SULFUR ALAM SEBAGAI KOMODITI INDUSTRI SIAP JUAL GUNA MEMBUKA PELUANG WIRAUUSAHA BAGI WARGA KAWASAN IJEN BONDOWOSO**

**Oleh**

*Bambang Sugiarto, Sri Poedjiastoeti, Amaria, dan Muchlis<sup>\*)</sup>*

### **Abstrak**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk melatih keterampilan mengolah sulfur alam sebagai komoditi industri guna membuka wirausaha. Kegiatan dilakukan bagi warga di kawasan Ijen Bondowoso. Strategi yang ditempuh secara berurutan adalah: 1) memberikan wawasan singkat tentang potensi sulfur alam, cara pengolahan, dan kegunaannya; 2) mendemonstrasikan cara pengolahan sulfur alam dalam bentuk bongkahan menjadi sulfur bentuk bubuk berukuran 100 mesh dengan kemurnian tinggi sebagai bahan baku pembuatan sabun mandi dan krem; 3) memberikan kesempatan kepada peserta menirukan cara pengolahan sulfur alam sebagaimana telah didemonstrasikan; 4) merekam respon warga terhadap kegiatan; dan 5) tim PKM memberikan pendampingan kepada warga dalam pengolahan sulfur alam. Hasil analisis menunjukkan bahwa; 1) informasi PKM yang diberikan oleh tim berjalan lancar dan antusias peserta cukup tinggi; 2) tim PKM mendemonstrasikan dengan cara yang mudah, peralatan yang digunakan juga mudah diperoleh dalam rumah tangga; 3) peserta yang terbagi dalam tiga kelompok mampu mengolah sulfur alam dengan baik; 4) peserta memberikan respon positif terhadap kegiatan pengabdian; dan 5) terbangun jalinan komunikasi antara peserta dengan tim PKM dalam beberapa waktu setelah kegiatan. Hal ini menunjukkan adanya keinginan yang kuat untuk menindaklanjuti kegiatan tersebut. Bahkan beberapa peserta telah bertanya tentang pembuatan sabun, krem dan produk lain berbahan baku serbuk sulfur alam.

**Kata kunci:** pengabdian masyarakat, Kawasan Ijen, pengolahan sulfur alam

### **Abstract**

*Community service activity aimed to train processing of natural sulfur as industrial commodities to open entrepreneurship. The activities were carried out in Ijen - Bondowoso Region. The strategy pursued orderly were as follows: 1) gave a brief insight about the potential of natural sulfur, processing methods, and usefulness; 2) demonstrated how to process chunks of natural sulfur into 100 mesh sulfur powder form with high purity as a raw material for making soap and cream; 3) gave the participants an opportunity to process natural sulfur as demonstrated; 4) recorded the response of participants, and 5) the team dedicated to provide assistance to participants in processing of natural sulfur. The analysis showed that; 1) information provided by the PKM team running smoothly and the participants showed high enthusiasm; 2) the PKM team demonstrated devotion in an easy way, the equipments used in this activity were easily obtained in the household; 3) the participants divided into three groups are capable to process the natural sulfur well; and 4) the participants responded positively to the service activity, and 5) occurred the existence of relationships and communications between citizens and PKM team in some time after the activity showed a strong desire to follow the activity. Even, some participants have asked about how to make soap, cream and other products made from raw sulfur powder.*

**Keywords:** community service, Ijen region, processing of natural sulfur

---

<sup>\*)</sup> Dosen di Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Unesa

## PENDAHULUAN

Wilayah lereng gunung Ijen, Kawasan Ijen Kabupaten Bondowoso Jawa Timur ini merupakan wilayah pariwisata andalan Jawa Timur. Wilayah ini memiliki keindahan panorama alam puncak gunung yang memiliki kawah belerang yang merupakan daya tarik pariwisata. Suhu kawasan ini termasuk sangat dingin untuk ukuran suhu wilayah tropis yaitu sampai mencapai 5°C pada musim kemarau. Pemandangan alam yang indah, suhu dingin, pegunungan yang kaya dengan tambang belerang/sulfur, penduduk yang ramah dan tanah pegunungan yang subur merupakan potensi alam yang sangat sesuai untuk pengembangan pariwisata.

Saat ini masyarakat di wilayah tersebut umumnya masih tergolong belum berkecukupan meskipun potensi alamnya cukup besar. Masyarakat umumnya masih mengandalkan hasil pertanian dan perkebunan yang tidak setiap hari dapat dipetik. Tanah di kawasan gunung Ijen yang kurang subur serta kendala yang dihadapi pemanfaatan waktu antara musim tanam dan panen (Akbarhasanasy, 2012). Kondisi perekonomian yang masih bertumpu pada pertanian saja cenderung menyebabkan kehidupan ekonomi masyarakat kurang memadai. Masyarakat hanya dapat memenuhi kebutuhan pokok saja bahkan ada juga yang sulit terpenuhi. Perlu teknologi untuk meningkatkan ketrampilan hidup mereka selain sebagai petani yang masih memiliki waktu luang cukup diantara masa tanam dan masa panen (Saputro, 2012).



**Gambar 1.** Penambang Belerang di gunung Ijen

Secara umum, permasalahan di bidang pendidikan, dengan usia 50 tahun ke atas umumnya tidak tamat SD sehingga tidak dapat baca tulis. Warga usia 30-40 tahun sebanyak 40% dapat membaca namun sulit menulis, dan sisanya tidak dapat membaca dan menulis, dengan usia muda umumnya dapat membaca dan menulis dan hanya sampai SMP, kecuali yang masih sekolah (Saputro, 2012).

Pekerjaan warga umumnya sebagai petani (Akbarhasanasy, 2012) dan waktu luang masih cukup untuk mengerjakan pekerjaan yang lain yang berpotensi menghasilkan uang. Oleh karena itu perlu adanya sumber keuangan untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Alternatif yang masih mungkin dilakukan disela-sela musim tanam dan musim petik sayur adalah berwirausaha mengolah sulfur yang berlimpah di wilayah ini.

Kawasan gunung Ijen sangat kaya akan sulfur (belerang) yang belum dimanfaatkan secara maksimal oleh penduduk setempat. Belerang selama ini hanya dibiarkan begitu saja atau sesekali dijual sebagaimana pasir

yang juga ada di wilayah ini. Belerang dijual sangat murah bahkan tidak jauh berbeda dengan harga pasir tanpa pengolahan atau teknologi. Selama ini mereka belum banyak memiliki ketrampilan berwirausaha. Beberapa penduduk ada yang berjualan baik dengan mendirikan warung kecil maupun toko barang kelontong. Perlu pemicu dari luar wilayah yang dapat memberikan inspirasi kepada mereka untuk lebih aktif memutar roda perekonomian melalui wirausaha. Diawali dengan wirausaha mengolah belerang alam menjadi komoditi yang memiliki nilai jual lebih.

Teknik pengolahan belerang yang akan dilatihkan pada mereka adalah teknik pemisahan belerang dari pengotor-pengotornya atau teknologi pemurnian dengan proses sublimasi sederhana. Dengan sentuhan teknologi sederhana ini belerang murni yang dihasilkan dapat dijual pada berbagai industri pengguna dalam satuan kilogram. Industri pengguna diantaranya industri pupuk, industri kosmetik, industri farmasi, sabun dan industri manufaktur yang lain. Dengan demikian, mereka akan memperoleh penghasilan yang cukup signifikan. Terlebih jika kedepan mereka tertarik dengan penguasaan teknologi pengolahan belerang menjadi beberapa komoditi souvenir pariwisata. Secara bertahap, mereka akan dibina dan dilatih untuk mengolah hasil alam yang ada untuk memenuhi kebutuhan dan meningkatkan taraf hidup. Tidak menutup kemungkinan bahwa wilayah ini akan berkembang sebagaimana Bali, Yogyakarta, Bandung dan kota-

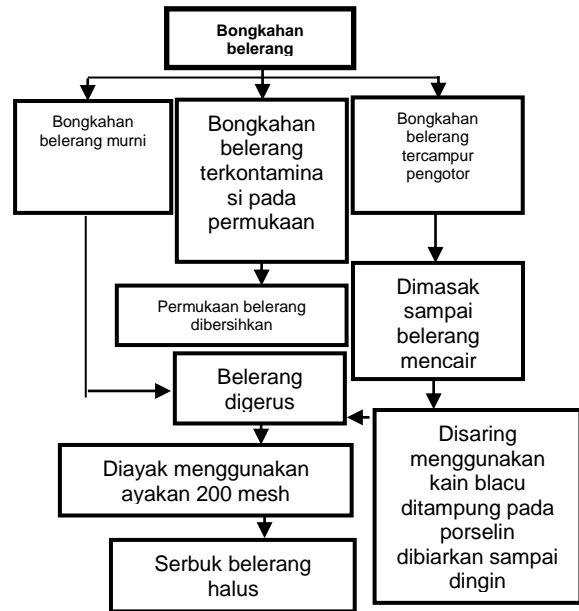
kota pariwisata lain yang juga telah berkembang baik potensi pariwisata maupun potensi sumber daya alam dan manusianya (Saputro, 2012).

Unsur belerang dalam suhu biasa berwarna kuning dengan bentuk kristal rhombik (kemurnian 98,8%). Belerang memiliki dua bentuk alotropi yang stabil yaitu: Belerang  $\alpha$  rhombik (TL 386 K)  $\rightleftharpoons$  belerang  $\beta$  monoklin (TL 392 K)

Kedua bentuk alotropi belerang tersebut dapat larut dalam benzene, toluene dan CS<sub>2</sub>, yang semuanya ada sebagai S<sub>8</sub>. S<sub>8</sub> tersusun dalam bentuk cincin mahkota. Dengan pemanasan, dua alotropi belerang meleleh pada titik lelehnya menjadi S<sub>λ</sub> cair. Pada pemanasan lebih lanjut, warnanya menjadi lebih gelap hampir hitam dan viscositasnya meningkat. Pada suhu 430-435 K, belerang mencair, disebut S<sub>μ</sub>, dan pada pemanasan yang lebih tinggi viscositas menurun dan pada suhu 717,8 K dipastikan belerang cair mengeluarkan gas S<sub>8</sub>, S<sub>7</sub>, S<sub>6</sub>, S<sub>4</sub>, S<sub>2</sub>, dan menjadi mono atomic pada suhu 2500 K (Manku, 1984). Jika belerang rhombik dipanaskan sampai 96°C bentuk kristalnya berubah menjadi monoklin. Jika belerang cair didinginkan tiba-tiba pada 119°C terjadi pula bentuk kristal monoklin (seperti bentuk jarum, kemurnian 99,8%). Pada pendinginan lebih lanjut sampai 96° terjadi bentuk rhombik. Suhu 96° adalah suhu peralihan. Peristiwa ini disebut alotropi, yaitu satu macam zat dalam keadaan berlainan mempunyai sifat fisik yang berbeda.

Ada 3 jenis belerang yang berasal dari sulfatara kawah Ijen, yaitu: 1) bongkahan belerang murni yang tidak

terkontaminasi bahan lain, 2) bongkahan dengan belerang yang terkontaminasi dengan bahan lain hanya pada permukaannya saja, dan 3) belerang yang tercampur kotoran. Pada bongkahan belerang murni yang tidak terkontaminasi bahan lain selanjutnya digerus/ditumbuk sampai halus kemudian diayak dengan ayakan berukuran 100 mesh (Mesh adalah jumlah lubang yang terdapat dalam ayakan tiap 1 inci persegi). Jadi ayakan 100 mesh artinya tiap 1 inci persegi terdapat 100 lubang. Semakin besar ukuran mesh berarti jumlah lubang akan semakin kecil). Pada bongkahan belerang mentah yang terkontaminasi bahan lain hanya permukaannya saja yang dibersihkan dengan menggunakan pisau bendo atau berang sehingga didapatkan bongkahan-bongkahan belerang murni. Selanjutnya digerus/ditumbuk sampai halus kemudian diayak dengan ayakan berukuran 100 mesh. Pada belerang yang tercampur kotoran (misalnya pasir) dimasak pada suhu tertentu sampai mencair dengan menggunakan kual/cobek yang terbuat dari tanah. Belerang yang mencair dan yang tercampur kotoran kemudian disaring dengan kawat monel dan kain blacu. Hasil saringan ditampung pada ubin/lantai keramik dan dibiarkan sampai dingin. Belerang ini selanjutnya digerus/ditumbuk sampai halus kemudian diayak dengan ayakan berukuran 100 mesh. Secara sederhana teknik pengolahan sulfur alam terdapat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Pengolahan bongkahan sulfur (belerang) menjadi sulfur halus

## METODE PELAKSANAAN

Strategi yang ditempuh secara berurutan adalah sebagai berikut: 1) memberikan wawasan singkat tentang potensi sulfur alam, cara pengolahan dan kegunaannya; 2) mendemonstrasikan cara pengolahan sulfur alam dalam bentuk bongkahan menjadi sulfur bentuk bubuk berukuran 100 mesh dengan kemurnian tinggi sebagai bahan baku pembuatan sabun mandi dan krem; 3) memberikan kesempatan kepada warga menirukan cara pengolahan sulfur alam sebagaimana telah didemonstrasikan; 4) Merekam respon warga terhadap kegiatan PKM; dan 5) kesiapan tim PKM untuk memberikan pendampingan kepada warga dalam pengolahan sulfur alam.

Indikator keberhasilan kegiatan ini adalah: 1) antusiasme warga saat tim PKM memberikan wawasan singkat tentang potensi sulfur alam, cara

pengolahan dan kegunaannya serta saat mendemonstrasikan cara pengolahan sulfur alam dalam bentuk bongkahan menjadi sulfur bentuk bubuk berukuran 100 mesh dengan kemurnian tinggi sebagai bahan baku pembuatan sabun mandi dan krem; 2) keberhasilan warga menirukan cara pengolahan sulfur alam sebagaimana telah didemonstrasikan; 3) respon positif warga terhadap kegiatan PKM; dan 4) keberlanjutan hubungan tim PKM dan warga dalam rangka pendampingan kegiatan pengolahan sulfur alam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bertempat di Balai Pertemuan warga, 11 warga kawasan Ijen Bondowoso, berkumpul dalam rangka mengikuti kegiatan dengan tim PKM Jurusan Kimia FMIPA Unesa. Secara singkat hasil dan pembahasan kegiatan PKM adalah sebagai berikut:

1. Pagi-pagi warga berduyun-duyun mendatangi balai pertemuan warga. Diawali sambutan Ketua Warga setempat, disambung dengan prakata dari ketua tim PKM, selanjutnya anggota tim PKM memberikan wawasan singkat tentang potensi sulfur alam, cara pengolahan dan kegunaannya serta mendemonstrasikan cara pengolahan sulfur alam dalam bentuk bongkahan menjadi sulfur bentuk bubuk berukuran 100 mesh dengan kemurnian tinggi sebagai bahan baku pembuatan sabun mandi, krem dan lain-lainnya. Warga tampak antusias

mengikutinya. Hampir separuh peserta mengajukan tanya jawab dengan tim PKM. Antusiasme ini semakin terlihat ketika tim PKM mendemonstrasikan cara pengolahan sulfur alam dalam bentuk bongkahan menjadi sulfur bentuk bubuk. Berbagai tanya jawab mengiringi kegiatan demonstrasi.



**Gambar 1.** Warga Mendatangi Tempat Kegiatan PKM

Kegiatan PKM ini diawali dengan pemberian wawasan agar warga paham dulu tentang jenis sulfur (belerang) yang ada secara teoritis serta menghubungkan dengan jenis belerang yang ada di kawasan Ijen. Secara teoritis pula disampaikan cara pengolahan belerang, sedangkan teknis disesuaikan dengan kondisi belerang yang ada di kawasan Ijen dan peralatan yang dimiliki warga setempat. Tim PKM sengaja memilih peralatan sederhana yang bisa diperoleh dari peralatan rumah tangga seperti kompor, cobek, pengaduk, keramik lantai, saringan, kain blacu dan penyaring berukuran 100 mesh. Khusus penyaring 100 mesh, tim PKM membawakan beberapa buah dari Surabaya, namun tim telah memberi petunjuk di mana penyaring ini bisa

dibeli di dekat kawasan Ijen. Setelah paham, termasuk sisi keamanan selama pengolahan belerang, tim PKM melanjutkan demonstrasi.



**Gambar 3.** Peserta Mengikuti Demonstrasi oleh Tim PKM

2. Secara berkelompok, warga dengan antusias mencoba mempraktekkan pengolahan belerang hingga berhasil mengubah bongkahan belerang menjadi bubuk halus berukuran 100 mesh. Tidak lupa tim PKM membawakan mereka penutup mulut dan hidung terkait dengan bau asap belerang selama proses pengolahan. Kegiatan praktek ini merupakan kegiatan yang sangat penting dalam rangka memberi pengalaman langsung proses pengolahan bongkahan menjadi serbuk belerang.
3. Warga merespon positif terhadap kegiatan tim PKM ini dengan rincian sebagai berikut:
  - a. 96% peserta mengatakan pertama kali mengikuti kegiatan ini
  - b. 100% peserta menyatakan kegiatan ini menarik.
  - c. 100% peserta menyatakan kegiatan ini bermanfaat.

- d. 100% peserta menyatakan akan mengembangkan/melanjutkan hasil dari kegiatan ini.
- e. Beberapa pesan dan kesan yang sempat terekam adalah:
  - 1) Ada kegiatan lanjutan
  - 2) Mendapat ilmu dan wawasan
  - 3) Sangat menarik
  - 4) Ingin saya kembangkan
  - 5) Menambah pengalaman, dan
  - 6) Membangun kegiatan wirausaha.

4. Adanya jalinan komunikasi antara warga dengan tim PKM dalam beberapa waktu setelah kegiatan yang menunjukkan keinginan yang kuat untuk menindaklanjuti kegiatan tersebut. Bahkan beberapa warga telah bertanya tentang pembuatan sabun, krem dan produk lain berbahan baku serbuk belerang.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa kegiatan tim PKM Jurusan Kimia FMIPA Unesa di kawasan Ijen Bondowoso berhasil dengan baik. Hal ini didukung oleh ketercapaian indikator kegiatan PKM tersebut yaitu:

1. Warga antusias mengikuti kegiatan PKM selama tim memberikan wawasan singkat tentang potensi sulfur alam, cara pengolahan dan kegunaannya serta saat mendemonstrasikan cara pengolahan sulfur alam dalam bentuk bongkahan menjadi sulfur bentuk bubuk berukuran 100 mesh dengan kemurnian tinggi.

2. Warga berhasil dengan baik ketika mempraktekkan pengolahan bongkahan belerang menjadi serbuk berukuran 100 mesh dengan kemurnian tinggi.
3. Warga kawasan Ijen merespon dengan baik kegiatan PKM ini.
4. Beberapa warga tetap berkomunikasi dengan tim PKM sebagai bukti keberlanjutan kegiatan serta bukti kesediaan tim PKM mendampingi warga dalam pengolahan bongkahan belerang menjadi serbuk belerang halus.

Adapun saran yang dapat disampaikan adalah sebaiknya perlu dilakukan kerjasama memanfaatkan kegiatan PKM ini untuk membantu meningkatkan kualitas produk PTPN XII Cabang Kalisat Jampit, Kecamatan Sempol, Kabupaten Bondowoso sebagai komoditi yang baik dalam bidang perawatan kulit, kosmetik, dan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asy'ari, Akbar Hasan. 2012. *Desa Ngadisari*. <http://ngadisaribromotengger.wordpress.com/2012/08/09/desa-ngadisari/>. Diakses tanggal 25 Mei 2013
- Madan, R.D., 1997. *Modern Inorganic Chemistry*, S New Delhi, Chand and Company LTD.
- Manku, G.S. 1984. *Inorganic Chemistry*, Tata Mc Graw Hill Publising Company Limited, New Delhi.
- Saputro, Ririn. 2012. *Kearifan Lokal Suku Tengger*. <http://chaderinsaputra.wordpress.com/>. Dikases tanggal 14 Juli 2013.