

# STUDI IDENTIFIKASI KOMPOSISI OBAT DAN LIMBAH BALUR *BENZOQUINON* (BQ) HASIL TERAPI PEMBALURAN DENGAN *SCANNING ELECTRON MICROSCOPY* (SEM)

Yunnia Rianita<sup>1</sup>, Chomsin S. Widodo<sup>1</sup>, Masrurroh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Fisika FMIPA Univ. Brawijaya  
Email: gemini.rianita2@gmail.com

## Abstrak

Telah dilakukan studi identifikasi komposisi obat dan limbah balur BQ dengan tujuan untuk mengamati morfologi permukaan dan komposisi unsur dengan menggunakan SEM-EDX. Hasil penelitian dengan SEM menunjukkan morfologi permukaan obat balur BQ terdiri dari aglomerasi partikel dengan ukuran yang tidak seragam sedangkan pada limbah balur menunjukkan seperti jaringan (*tissue*) kulit yang mengindikasikan gabungan antara obat dan kulit. Hasil EDX menunjukkan komposisi unsur dalam obat balur yaitu 48% karbon (C), 52% oksigen (O), 0,23% natrium (Na), 0,35% magnesium (Mg) dan 0,28% kalsium (Ca). Komposisi unsur karbon pada limbah balur BQ bertambah menjadi 71%. Persentase unsur karbon dalam limbah balur BQ bertambah karena obat balur BQ dapat menyerap unsur karbon di dalam tubuh saat proses pembaluran. Unsur karbon yang meningkat di dalam tubuh akan menggantikan oksigen dalam berikatan dengan hemoglobin (Hb). Fungsi hemoglobin untuk membawa oksigen ke seluruh tubuh menjadi terganggu sehingga akan menghambat metabolisme dalam tubuh.

Kata kunci : obat dan limbah balur, komposisi unsur, SEM-EDX

## Pendahuluan

Terapi balur merupakan suatu teknik pengobatan dengan proses detoksifikasi atau pengeluaran racun dari dalam tubuh [1]. Terapi balur dapat mengeluarkan secara cepat unsur-unsur yang berbahaya dari dalam tubuh melalui pori-pori kulit dalam skala nano [2]. Proses pembaluran meninggalkan limbah balur yang terdiri dari campuran obat-obatan tertentu. Ada empat macam obat yang digunakan dalam proses pembaluran yaitu acetosal (AC), benzoquinon (BQ), HUM dan kopi.

Limbah balur BQ merupakan limbah balur yang berasal dari obat balur BQ setelah dibalurkan pada tubuh. Berdasarkan dua hasil penelitian sebelumnya diperoleh obat dan limbah balur BQ tidak dapat mengkristal. Hasil penelitian Agustiani (2009) menyatakan bahwa sampel AC, HUM dan kopi benar-benar mengkristal sedangkan BQ tidak mengkristal (hanya mengendap). Hasil penelitian Ratnanindia (2008) sampel yang mengkristal hanya HUM sedangkan AC, BQ dan kopi mengendap, sehingga sampel yang digunakan pada penelitian tersebut hanya sampel yang benar-benar mengkristal. Komposisi obat AC yang paling dominan adalah Acetylsalicylic Acid ( $C_9H_8O_4$ ), obat HUM adalah urea ( $CH_4N_2O$ ) dan kopi adalah urea, Aluminium Fluoride Hidrate ( $AlF_3H_2O$ ) dan Gehlenite Syn ( $Ca_2Al_2SiO_7$ ) dengan menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD). Komposisi unsur AC, HUM dan kopi sudah diketahui sedangkan komposisi

unsur BQ belum diketahui. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengamati morfologi permukaan dan komposisi unsur dalam obat dan limbah balur BQ menggunakan SEM-EDX.

Terdapat beberapa alat untuk mengidentifikasi komposisi pada obat dan limbah balur hasil terapi pembaluran, salah satunya dengan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). SEM merupakan mikroskop elektron yang dapat digunakan untuk mengamati morfologi permukaan dalam skala mikro dan nano. Teknik analisis SEM menggunakan elektron sebagai sumber pencitraan dan medan elektromagnetik sebagai lensanya [3]. SEM yang dilengkapi dengan *Energy Dispersive X-ray* (EDX) dapat mengidentifikasi komposisi unsur-unsur yang terkandung pada obat dan limbah balur BQ hasil terapi pembaluran.

Komposisi obat balur untuk setiap tahapan berbeda, jenis obat yang digunakan dalam proses pembaluran ada empat macam seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Komposisi obat balur [4].

No	Nama Obat	Cara meramu
1	Acetosal (AC)	Acetosal dicampur dengan alkohol, dibiarkan $\pm$ 3 menit kemudian ditambahkan air mendidih dan diaduk

2	Benzoquinon (BQ)	Benzoat dicampur dengan air mendidih kemudian diaduk rata
3	HUM	Urea dicampur dengan alkohol dimasak sampai mendidih dan di kristalkan lalu dimasak lagi dengan aquabides
4	Kopi	Nescafe dalam bentuk padatan ditambah beberapa macam asam amino seperti glicin, taurin dan prolin

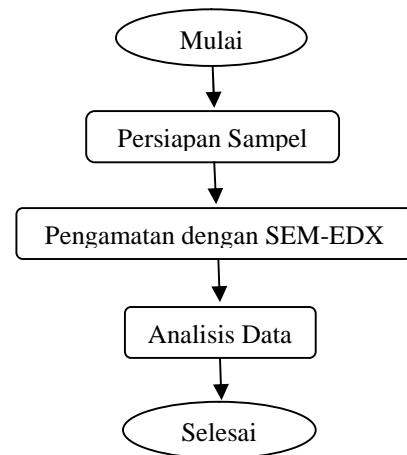
Sedangkan manfaat terapi balur bergantung pada jenis obat yang digunakan dalam proses pembaluran seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Manfaat obat balur [5].

No.	Nama Obat	Manfaat
1	Acetosal (AC)	Untuk membuka pori-pori kulit dan menurunkan panas
2	Benzoquinon (BQ)	Melancarkan pernapasan dan mengeringkan luka
3	HUM	Mengeluarkan racun dari tubuh pasien lewat keringat
4	Kopi	Menetralisir setelah proses pembaluran dan menghilangkan nyeri saat pembaluran

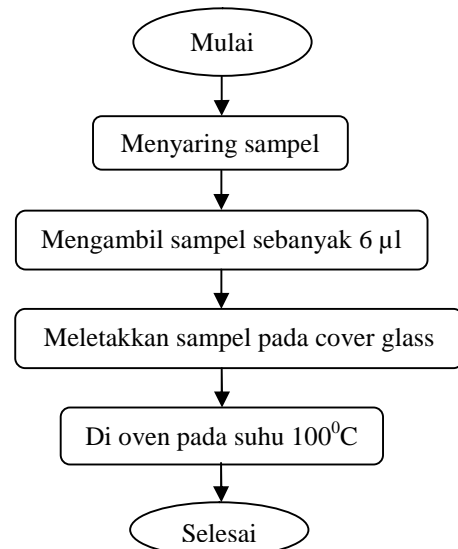
## Metode

Penelitian dilakukan secara urut sesuai dengan diagram alur penelitian yaitu persiapan sampel yang meliputi persiapan alat dan bahan yang digunakan sampai bahan siap untuk diamati dengan SEM. Sampel diperoleh dari Yayasan Pembinaan Anak Cacat (YPAC) yang berada di Jalan Tumenggung Suryo 39 Malang. Sampel yang digunakan berupa obat dan limbah balur BQ hasil terapi pembaluran. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengambil cairan yang mengalir dari tubuh pasien setelah pasien dibalurkan dengan obat balur BQ. Kemudian sampel ditempatkan dalam botol plastik transparan yang sudah diberi label. Secara umum skema alur penelitian tugas akhir yang dilakukan seperti pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram alur penelitian secara umum

Sampel disaring menggunakan kertas saring agar diperoleh endapan dan dipindahkan ke cawan petri. Kemudian sampel diambil menggunakan mikropipet sebanyak 6  $\mu$ l dan diletakkan pada cover glass untuk dilakukan proses pengkristalan. Pada penelitian ini digunakan suhu 100<sup>0</sup>C karena pada suhu ini dianggap tidak terjadi titik lebur dari sampel yang digunakan. Diagram alur penelitian yang dilakukan seperti pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Diagram alur persiapan sampel penelitian

Karakterisasi dilakukan dengan melihat hasil gambar pada SEM. Kemudian dari gambar tersebut diamati dengan EDX untuk mengetahui komposisi unsur-unsur yang terkandung pada obat dan limbah balur BQ. Gambar 3 merupakan seperangkat alat SEM yang digunakan pada penelitian. Penelitian ini dilakukan di laboratorium biofisika dan bioscience Universitas Brawijaya Malang.

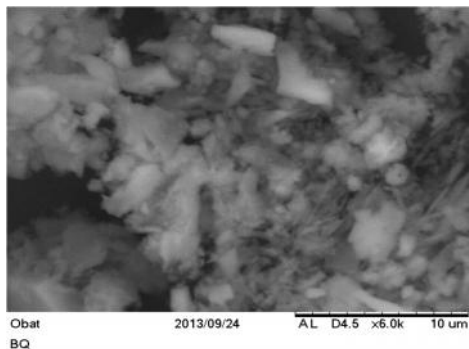


**Gambar 3.** SEM merk FEI tipe Inspect-S50

Obat dan limbah BQ hasil terapi pembaluran dianalisis berdasarkan hasil gambar SEM. Hasil gambar SEM diidentifikasi dengan EDX yang digambarkan atau diplot berdasarkan kuantitas unsur di seluruh permukaan obat dan limbah balur hasil terapi pembaluran. Hasil uji EDX dianalisis berdasarkan karakterisasi puncak pada obat dan limbah balur hasil terapi pembaluran. Karakterisasi puncak yang muncul digambarkan berdasarkan intensitas dan kuantitas dari setiap unsur-unsur pada obat dan limbah balur BQ. Perbandingan kuantitas unsur yang terkandung pada obat dan limbah balur BQ hasil terapi pembaluran digunakan untuk melihat seberapa besar perbandingan kuantitas diantara keduanya dan pengaruhnya di dalam tubuh.

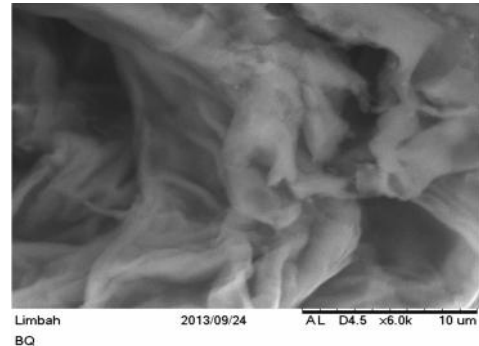
### Hasil dan Pembahasan

Foto SEM dilakukan untuk mengetahui karakterisasi morfologi permukaan obat dan limbah balur BQ. Morfologi permukaan obat balur BQ pada Gambar 4 menunjukkan adanya aglomerasi partikel dengan ukuran yang tidak seragam. Aglomerasi merupakan penumpukan partikel atau zat, aglomerasi pada obat balur BQ berasal dari campuran bahan dasar dari obat balur BQ yaitu benzoat (adsorben) dan air (adsorbat). Aglomerasi terjadi akibat adanya suatu ikatan kimia antara adsorbat dan adsorben. Padatan yang dapat menyerap partikel disebut adsorben sedangkan zat yang terserap disebut adsorbat.



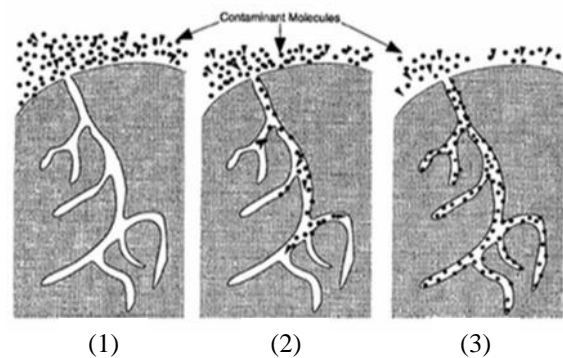
**Gambar 4.** Morfologi permukaan obat balur BQ hasil uji SEM

Hasil uji SEM limbah balur BQ menunjukkan seperti jaringan (*tissue*) kulit. Diasumsikan bahwa pada limbah balur BQ merupakan indikasi dari obat balur yang mengalami adsorpsi fisika dengan jaringan (*tissue*) kulit yang terangkat saat proses pembaluran.



**Gambar 5.** Morfologi permukaan limbah balur BQ hasil uji SEM

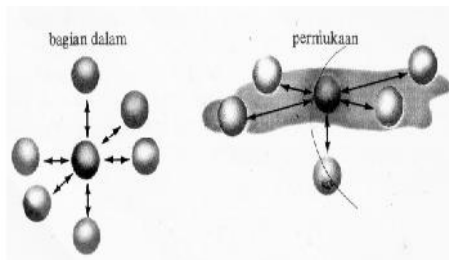
Proses adsorpsi fisika seperti pada Gambar 6, molekul adsorbat (obat balur) berdifusi melalui permukaan luar adsorben (kulit). Sebagian obat balur tidak terikat kuat pada permukaan kulit sehingga dapat bergerak dari satu bagian ke bagian lain dalam kulit. Bila kapasitas adsorpsi masih sangat besar, sebagian obat balur akan teradsorpsi dan terikat dipermukaan. Bila permukaan sudah jenuh akan membentuk lapisan multilayer seperti pada Gambar 5.



**Gambar 6.** Skematik adsorpsi obat balur kedalam pori kulit.

Keterangan : (1) Difusi pada permukaan kulit, (2) obat teradsorpsi kedalam pori kulit, (3) pembentukan multilayer kulit.

Secara umum adsorpsi didefinisikan sebagai suatu proses penyerapan substansi terlarut yang ada dalam larutan. Adsorpsi fisika merupakan adsorpsi yang melibatkan gaya intermolekul yang lemah (gaya Van der Waals) antar adsorbat dan adsorben.



**Gambar 7.** Gaya-gaya intermolekul dalam cairan.

Berdasarkan Gambar 7, molekul pada permukaan obat balur berbeda dengan molekul dibagian bawahnya. Molekul dibagian dalam mengalami gaya tarikan dari molekul tetangganya di segala arah. Molekul pada permukaan ditarik oleh molekul permukaan lainnya serta molekul di bawah permukaan. Hal tersebut menyebabkan ketidakseimbangan di sepanjang permukaan sehingga seolah-olah permukaan obat balur tertutup oleh jaringan (*tissue*) kulit.

### Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada obat dan limbah balur benzoquinon (BQ) di peroleh bahwa :

1. Hasil karakterisasi dengan SEM menunjukkan morfologi permukaan obat balur BQ terdiri dari aglomerasi partikel dengan ukuran yang tidak seragam. Sedangkan morfologi

permukaan pada limbah balur BQ menunjukkan seperti jaringan (*tissue*) kulit.

2. Unsur karbon yang meningkat di dalam tubuh akan menggantikan oksigen dalam berikatan dengan hemoglobin (Hb). Fungsi hemoglobin untuk membawa oksigen ke seluruh tubuh menjadi terganggu sehingga akan menghambat metabolisme dalam tubuh.

### Daftar Pustaka

- [1] Agustiani, A. D., 2009. *Penentuan Struktur Kristal Limbah Balur Dengan Teknik Difraksi Sinar-X*. Malang: Jurusan Fisika Universitas Brawijaya.
- [2] Zahar, G., 2007. *Konsep Fisika untuk Antisipasi Dampak Kemanusiaan dan Kesehatan Akibat Perubahan Jaman yang terkait dengan Ozon dan Pemanasan Global*. Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- [3] Voutou, B. & Stefanaki, E. C., 2008. *Electron Microscopy The Basics*. Physics of Advanced Materials Winter School, pp. 7-8.
- [4] Hindun, 2013. *Komposisi masing-masing obat balur* [Wawancara] (15 Juni 2013).
- [5] Ratnanindia, D., 2008. *Studi Komposisi Limbah Hasil Proses Terapi Pembaluran dengan Analisa Puncak Spektrum Inframerah*. Malang: Jurusan Fisika Universitas Brawijaya.
- [6] Voter, 2011. *Akibat dari kelebihan dan kekurangan karbon*. Diakses 15 Oktober 2013. <http://sites.google.com/site/asidosis/Home>.
- [7] Mukono, H., 2005. *Toksikologi Lingkungan*. Surabaya: Airlangga University.