

SOP Penggunaan Muffle Furnace (S-6) 1-Phase

1. Tujuan

Menetapkan prosedur operasional yang aman, efektif, dan terstandar dalam penggunaan Muffle Furnace (S-6) untuk proses sintesis material di lingkungan BRIN.

2. Ruang Lingkup

SOP ini berlaku bagi seluruh pengguna internal BRIN yang menggunakan fasilitas Muffle Furnace (S-6) di Laboratorium Metalurgi ORNM.

3. Persyaratan Pengguna

1. Pengguna merupakan sivitas internal BRIN.
 2. Telah memahami SOP alat dan keselamatan kerja laboratorium.
 3. Telah membaca persyaratan sampel pada Berkas Layanan.
 4. Telah memperoleh persetujuan penggunaan fasilitas.
 5. Bagi pengguna di luar Laboratorium Metalurgi ORNM, wajib mengisi:
 - o Formulir **F-BRIN-02-05 (Penggunaan Laboratorium – Sivitas Internal)**
-

4. Ketentuan Administratif

1. Layanan menggunakan sistem pembayaran melalui **Elsa Poin**.
 2. Penggunaan di luar jam kerja wajib mengisi:
 - o Formulir **F-BRIN-02-02 (Izin Penggunaan di Luar Jam Kerja)**
 3. Formulir tersedia melalui:
Aksesibilitas Laboratorium – Download Formulir
-

5. Spesifikasi Alat

- Jenis: Muffle Furnace
 - Sistem daya: 1-phase (20 A)
 - Elemen pemanas: Nikelin (nichrome)
 - Fungsi: Sintesis material
 - Atmosfer: Udara (oksidatif)
 - Kapasitas: Menyesuaikan chamber furnace
-

6. Peralatan dan APD

- Crucible/boat tahan suhu tinggi (alumina/keramik)

- Tang penjepit tahan panas
 - Sarung tangan tahan panas
 - Kacamata keselamatan
 - Jas laboratorium
-

7. Prosedur Operasional

7.1 Persiapan

1. Pastikan jadwal penggunaan telah disetujui.
 2. Periksa kondisi alat:
 - Chamber bersih
 - Elemen pemanas tidak rusak
 - Panel kontrol berfungsi normal
 3. Siapkan sampel sesuai persyaratan.
 4. Gunakan APD lengkap sebelum memulai.
-

7.2 Pengoperasian

1. Nyalakan furnace melalui panel kontrol.
 2. Atur parameter proses:
 - Temperatur target
 - Laju pemanasan (heating rate)
 - Waktu penahanan (holding time)
 3. Masukkan sampel ke dalam crucible, lalu tempatkan ke dalam furnace.
 4. Tutup furnace dengan rapat.
 5. Jalankan program pemanasan.
 6. Monitor suhu dan kondisi alat secara berkala.
 7. Hindari membuka furnace selama proses berlangsung.
-

7.3 Pendinginan

1. Setelah proses selesai, biarkan furnace mendingin secara alami.
 2. Jangan membuka furnace sebelum suhu aman ($<100^{\circ}\text{C}$ atau sesuai standar).
 3. Ambil sampel menggunakan alat bantu dan APD.
-

7.4 Setelah Penggunaan

1. Matikan furnace dan sumber listrik.
 2. Bersihkan area kerja dan sisa material.
 3. Catat penggunaan dalam logbook:
 - Nama pengguna
 - Material
 - Temperatur dan durasi
 4. Laporkan jika terdapat kerusakan atau gangguan.
-

8. Keselamatan Kerja

1. Gunakan APD selama proses berlangsung.
 2. Dilarang menyentuh furnace saat sedang panas.
 3. Pastikan ventilasi ruangan memadai.
 4. Hindari penggunaan material:
 - Mudah meledak
 - Menghasilkan gas beracun atau korosif
 5. Jangan meninggalkan alat tanpa pengawasan tanpa izin.
-

9. Penanganan Darurat

1. Matikan sumber listrik jika terjadi gangguan.
 2. Gunakan APAR untuk kebakaran ringan.
 3. Laporkan segera ke teknisi atau penanggung jawab.
-

10. Lokasi

KST Serpong (B.J. Habibie)
Gedung 225

11. Penanggung Jawab

- Kepala Laboratorium Metalurgi ORNM
- Teknisi/Pengelola Fasilitas

Persyaratan Sampel

Muffle Furnace (S-6) 1-Phase

1. Ketentuan Umum

1. Sampel harus sesuai untuk proses sintesis pada temperatur tinggi dalam atmosfer udara.
 2. Pengguna wajib memberikan informasi:
 - Komposisi material
 - Bentuk (serbuk, pellet, bulk)
 - Massa dan ukuran
 - Parameter proses (temperatur, waktu, heating rate)
 3. Sampel harus aman untuk furnace berdaya 1-phase (kapasitas terbatas).
-

2. Spesifikasi Sampel

1. Massa sampel:
 - Disarankan kecil–menengah dan tidak melebihi kapasitas crucible
 2. Ukuran:
 - Harus muat di dalam chamber tanpa menyentuh dinding furnace
 3. Kondisi:
 - Kering (bebas air, pelarut, dan minyak)
 - Relatif homogen (untuk hasil sintesis yang baik)
 4. Untuk serbuk:
 - Tidak terlalu halus agar tidak mudah terdispersi di dalam furnace
-

3. Material yang Diperbolehkan

1. Material anorganik:
 - Oksida, logam, keramik
 2. Prekursor sintesis yang stabil di atmosfer udara
 3. Material yang tidak bereaksi agresif terhadap elemen pemanas nikelin
-

4. Material yang Dilarang

1. Material yang:
 - Mudah meledak atau sangat reaktif
 - Menghasilkan gas beracun atau korosif (Cl, F, SO_x tinggi, dll.)
2. Material organik dalam jumlah besar (risiko pembakaran tak terkendali)

3. Logam atau senyawa yang dapat:
 - Menguap dan merusak elemen nikelin
 - Meleleh berlebihan dan mencemari chamber
 4. Sampel tertutup (sealed) yang berpotensi menghasilkan tekanan
-

5. Wadah Sampel (Crucible)

1. Wajib menggunakan wadah tahan suhu tinggi:
 - Alumina (direkomendasikan)
 - Keramik tahan panas
 2. Wadah harus:
 - Bersih dan tidak retak
 - Kompatibel dengan material sampel
 3. Dilarang menempatkan sampel langsung di lantai furnace
-

6. Persyaratan Proses

1. Atmosfer standar: udara (oksidatif)
 2. Pengguna harus memahami:
 - Reaksi oksidasi dapat terjadi selama pemanasan
 3. Untuk proses khusus (misalnya reduksi), wajib dikonsultasikan terlebih dahulu
-

7. Keselamatan dan Risiko

1. Pengguna wajib melaporkan:
 - Potensi emisi gas
 - Reaksi eksotermis
 2. Untuk material berisiko:
 - Wajib melampirkan SDS/MSDS
 3. Operator berhak menolak sampel yang:
 - Berpotensi merusak furnace
 - Tidak sesuai standar keselamatan
-

8. Penanganan Sampel

1. Sampel harus siap proses (tidak dilakukan preparasi di dalam furnace)
2. Label wajib mencantumkan:

- Nama pengguna
 - Nama material
 - Tanggal penggunaan
3. Sampel dibawa dalam wadah tertutup dan aman
-

9. Tanggung Jawab Pengguna

1. Menjamin keakuratan informasi sampel
2. Bertanggung jawab atas risiko selama proses
3. Mematuhi SOP dan aturan laboratorium

