

SOP Penggunaan Tungku Muffle (Max. 1300°C)

1. Tujuan

Menjamin penggunaan tungku muffle yang aman, efektif, dan sesuai prosedur untuk proses pemanasan material hingga suhu maksimum 1300°C.

2. Ruang Lingkup

SOP ini berlaku bagi seluruh **pengguna internal BRIN** yang menggunakan fasilitas tungku muffle di Laboratorium Metalurgi ORNM, KST Serpong.

3. Persyaratan Pengguna

1. Pengguna merupakan **sivitas internal BRIN**.
 2. Telah membaca dan memahami SOP ini.
 3. Untuk penggunaan:
 - **Di luar jam kerja:** wajib mengisi **Form F-BRIN-02-02**
 - **Dari unit selain ORNM:** wajib mengisi **Form F-BRIN-02-05**
 4. Memahami karakteristik material/sampel yang akan diproses.
-

4. Peralatan dan Spesifikasi

- Tungku Muffle
 - Suhu maksimum: **1300°C**
 - Sistem kontrol suhu digital
-

5. Prosedur Operasional

5.1 Persiapan

1. Pastikan tungku dalam kondisi **bersih dan tidak rusak**.
 2. Periksa:
 - Kabel listrik
 - Thermocouple
 - Display kontrol
 3. Gunakan **APD (Alat Pelindung Diri)**:
 - Sarung tangan tahan panas
 - Kacamata keselamatan
 - Jas lab
-

5.2 Pengoperasian

1. Nyalakan tungku melalui panel kontrol.
 2. Atur suhu sesuai kebutuhan (maks. 1300°C).
 3. Atur waktu pemanasan jika diperlukan.
 4. Tunggu hingga suhu stabil sebelum memasukkan sampel.
 5. Masukkan sampel menggunakan alat bantu tahan panas.
 6. Tutup tungku dengan rapat.
-

5.3 Proses Pemanasan

1. Monitor suhu melalui panel kontrol.
 2. Jangan membuka tungku saat suhu tinggi kecuali diperlukan.
 3. Hindari overloading (beban berlebih).
-

5.4 Pendinginan

1. Setelah proses selesai, matikan tungku.
 2. Biarkan suhu turun secara alami (cooling down).
 3. Jangan membuka tungku saat suhu masih tinggi ($>100^{\circ}\text{C}$).
-

5.5 Pengambilan Sampel

1. Gunakan sarung tangan tahan panas.
 2. Ambil sampel dengan hati-hati.
 3. Letakkan pada permukaan tahan panas.
-

6. Keselamatan Kerja (K3)

- Dilarang menyentuh bagian dalam tungku saat panas
 - Tidak boleh memasukkan bahan:
 - Mudah meledak
 - Mengandung volatil tinggi
 - Pastikan ventilasi ruangan baik
 - Laporkan segera jika terjadi kerusakan
-

7. Larangan

- Mengoperasikan tanpa izin

- Menggunakan tanpa APD
 - Melebihi suhu maksimum
 - Membuka tungku saat suhu ekstrem
-

8. Administrasi dan Penggunaan

- Layanan menggunakan **Elsa poin**
 - Wajib mengisi formulir sesuai ketentuan
 - Mengikuti SOP dan persyaratan sampel
-

9. Lokasi

KST Serpong (B.J. Habibie)
Gedung 225

10. Penutup

SOP ini wajib dipatuhi untuk menjamin keselamatan, keandalan alat, serta validitas hasil proses.

Persyaratan Sampel – Tungku Muffle (Max. 1300°C)

1. Ketentuan Umum

1. Sampel harus **diketahui komposisi dan sifat dasarnya** oleh pengguna.
 2. Sampel telah melalui **analisis risiko sederhana** (tidak berbahaya saat dipanaskan).
 3. Ukuran dan jumlah sampel harus sesuai dengan **kapasitas tungku**.
 4. Sampel dalam kondisi **kering (tidak mengandung air bebas)** kecuali untuk tujuan tertentu yang sudah dianalisis risikonya.
-

2. Persyaratan Material

2.1 Diperbolehkan

- Logam dan paduan
 - Keramik
 - Serbuk anorganik stabil
 - Material padat non-reaktif terhadap suhu tinggi
-

2.2 Dilarang

Sampel tidak diperbolehkan jika:

- Mengandung bahan **mudah meledak**
 - Mengandung **zat volatil tinggi** (misal: pelarut organik)
 - Menghasilkan **gas beracun/korosif** saat dipanaskan
 - Mengandung bahan **radioaktif atau biologis aktif**
 - Mengandung kontaminan yang dapat merusak furnace (misal: sulfur tinggi, klorida tinggi tanpa kontrol)
-

3. Persyaratan Fisik Sampel

1. Ukuran sampel:
 - Tidak melebihi **80% kapasitas ruang tungku**
 2. Bentuk:
 - Stabil (tidak mudah runtuh/meleleh tanpa wadah)
 3. Penempatan:
 - Harus menggunakan **crucible/wadah tahan panas** (alumina, porselen, dll.)
 4. Tidak diperbolehkan kontak langsung dengan dinding tungku
-

4. Persyaratan Wadah (Crucible)

- Wadah harus:
 - Tahan suhu \geq temperatur operasi
 - Tidak bereaksi dengan sampel
 - Jenis umum:
 - Alumina (Al_2O_3)
 - Porselen
 - Graphite (dengan kontrol tertentu)
-

5. Persyaratan Kebersihan

1. Sampel harus bebas dari:
 - Minyak
 - Grease
 - Kontaminan organik
 2. Pengguna wajib memastikan tidak ada residu yang dapat:
 - Menguap
 - Mengkontaminasi chamber furnace
-

6. Jumlah Sampel

- Jumlah maksimum disesuaikan dengan:
 - Kapasitas tungku
 - Sirkulasi panas
 - Tidak diperbolehkan **overloading**
-

7. Labeling dan Identifikasi

- Setiap sampel harus:
 - Diberi label jelas
 - Memiliki informasi:
 - Nama sampel
 - Komposisi
 - Suhu operasi
 - Durasi pemanasan
-

8. Persyaratan Khusus (Jika Ada)

Untuk sampel khusus:

- Harus mendapat **persetujuan teknisi/pengelola lab**
 - Wajib melampirkan:
 - MSDS (Material Safety Data Sheet)
 - Prosedur perlakuan panas
-

9. Tanggung Jawab Pengguna

- Pengguna bertanggung jawab terhadap:
 - Keamanan sampel
 - Potensi kerusakan alat
 - Limbah yang dihasilkan
- Wajib mengikuti seluruh SOP yang berlaku