

SOP Penggunaan Furnace for Carbon and Hydrogen Estimation

1. Tujuan

Menetapkan prosedur operasional yang aman, akurat, dan terstandar dalam penggunaan furnace untuk analisis kandungan karbon (C) dan hidrogen (H) dalam material di lingkungan BRIN.

2. Ruang Lingkup

SOP ini berlaku bagi seluruh pengguna internal BRIN yang menggunakan fasilitas furnace untuk analisis karbon dan hidrogen di Laboratorium Metalurgi ORNM.

3. Persyaratan Pengguna

1. Pengguna merupakan sivitas internal BRIN.
 2. Telah memahami prinsip analisis elemental (C–H).
 3. Telah membaca persyaratan sampel pada Berkas Layanan.
 4. Telah memperoleh persetujuan penggunaan fasilitas.
 5. Bagi pengguna di luar Laboratorium Metalurgi ORNM wajib mengisi:
 - 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:
 - Formulir **F-BRIN-02-02 (Izin Penggunaan di Luar Jam Kerja)**
 3. Formulir tersedia melalui:
Aksesibilitas Laboratorium – Download Formulir
-

5. Prinsip Kerja dan Spesifikasi Alat

- Jenis: Furnace analisis C–H
- Prinsip kerja:
 - Pembakaran sampel pada suhu tinggi
 - Konversi unsur $C \rightarrow CO_2$ dan $H \rightarrow H_2O$
 - Deteksi menggunakan sensor (infrared/thermal conductivity)
- Fungsi:
 - Analisis kandungan karbon
 - Analisis kandungan hidrogen
- Suhu operasi: tinggi (umumnya $>1000^\circ C$)

- Atmosfer:
 - Oksigen atau gas pembakaran
-

6. Peralatan dan APD

- Crucible/cawan pembakaran
 - Timbangan analitik
 - Reagen (jika diperlukan)
 - Gas (O₂, carrier gas)
 - APD wajib:
 - Sarung tangan
 - Kacamata keselamatan / face shield
 - Jas laboratorium
-

7. Prosedur Operasional

7.1 Persiapan

1. Pastikan jadwal penggunaan telah disetujui.
 2. Periksa kondisi alat:
 - Furnace dalam kondisi siap operasional
 - Sistem gas terhubung dan tidak bocor
 - Sensor dan detektor berfungsi
 3. Lakukan kalibrasi alat menggunakan standar referensi (jika diperlukan).
 4. Siapkan sampel:
 - Timbang dengan akurat sesuai kebutuhan analisis
 5. Gunakan APD lengkap sebelum memulai.
-

7.2 Pengoperasian

1. Nyalakan sistem furnace dan stabilkan suhu operasi.
2. Masukkan sampel ke dalam crucible.
3. Tempatkan crucible ke dalam ruang pembakaran.
4. Jalankan program analisis:
 - Pembakaran sampel
 - Deteksi gas hasil pembakaran
5. Monitor:

- Suhu furnace
 - Aliran gas
 - Sinyal detektor
6. Tunggu hingga proses analisis selesai dan hasil terbaca pada sistem.
-

7.3 Setelah Proses

1. Keluarkan crucible setelah suhu aman.
 2. Bersihkan sisa residu jika diperlukan.
 3. Catat hasil analisis:
 - Kandungan karbon (%)
 - Kandungan hidrogen (%)
-

7.4 Setelah Penggunaan

1. Matikan alat sesuai prosedur.
 2. Tutup suplai gas.
 3. Bersihkan area kerja dan peralatan.
 4. Catat penggunaan dalam logbook:
 - Nama pengguna
 - Jenis sampel
 - Parameter analisis
 5. Laporkan jika terdapat anomali atau gangguan.
-

8. Keselamatan Kerja

1. Gunakan APD selama proses berlangsung.
 2. Waspadaai suhu tinggi (risiko luka bakar).
 3. Pastikan sistem gas tidak bocor.
 4. Hindari:
 - Sampel yang menghasilkan gas berbahaya tanpa kontrol
 5. Gunakan crucible yang sesuai untuk menghindari kontaminasi.
 6. Tidak membuka furnace saat suhu masih tinggi.
-

9. Penanganan Darurat

1. Matikan alat jika terjadi:

- Kebocoran gas
 - Suhu tidak terkendali
2. Tutup suplai gas segera jika terjadi anomali.
 3. Gunakan APAR jika terjadi kebakaran.
 4. 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

Furnace for Carbon and Hydrogen Estimation

1. Ketentuan Umum

1. Sampel harus sesuai untuk **analisis kandungan karbon (C) dan hidrogen (H)** melalui metode pembakaran suhu tinggi.
 2. Pengguna wajib memberikan informasi:
 - Jenis material
 - Komposisi kimia (perkiraan)
 - Tujuan analisis
 - Rentang kadar C dan H yang diharapkan
 3. Sampel harus representatif dan homogen untuk memastikan hasil analisis akurat.
-

2. Spesifikasi Sampel

1. Bentuk:
 - Padatan (logam, keramik, paduan)
 - Serbuk (powder)
 2. Massa:
 - Disesuaikan dengan kapasitas alat (umumnya mg–gram scale)
 3. Ukuran:
 - Disarankan kecil dan seragam (agar pembakaran sempurna)
 4. Kondisi:
 - Kering (bebas air dan pelarut)
 - Bersih dari kontaminan permukaan
-

3. Material yang Diperbolehkan

1. Logam dan paduan:
 - Baja, besi, Ni-based, dll.
2. Material anorganik:
 - Keramik, oksida, komposit
3. Sampel yang:
 - Stabil saat dipanaskan
 - Tidak merusak crucible
4. Material untuk:

- Analisis kualitas material
 - Penentuan kadar impurity C dan H
-

4. Material yang Dilarang

1. Material yang:
 - Mengandung pelarut atau cairan sisa
 - Menguap ekstrem saat pemanasan
 2. Sampel yang:
 - Menghasilkan gas beracun/korosif tanpa kontrol
 3. Material:
 - Sangat reaktif terhadap oksigen (tanpa prosedur khusus)
 4. Sampel:
 - Terkontaminasi minyak, grease, atau bahan organik asing
 5. Material yang dapat:
 - Mengganggu sensor analisis (kontaminasi alat)
-

5. Wadah Sampel (Crucible)

1. Wajib menggunakan crucible yang sesuai:
 - Keramik atau grafit (sesuai metode)
 2. Crucible harus:
 - Bersih
 - Tidak retak
 - Bebas residu dari penggunaan sebelumnya
 3. Dilarang:
 - Menggunakan crucible terkontaminasi
-

6. Persyaratan Preparasi Sampel

1. Sampel harus:
 - Dibersihkan dari kontaminan permukaan (degreasing jika perlu)
2. Untuk logam:
 - Disarankan dilakukan pemotongan kecil atau machining ringan
3. Untuk serbuk:
 - Homogen dan tidak menggumpal

4. Penimbangan:
 - Harus menggunakan timbangan presisi tinggi
-

7. Persyaratan Proses

1. Sampel harus:
 - Mampu terbakar sempurna pada suhu tinggi ($>1000^{\circ}\text{C}$)
 2. Jumlah sampel:
 - Tidak berlebihan (agar pembakaran optimal)
 3. Pengguna harus memahami:
 - Potensi oksidasi
 - Konversi kimia selama pembakaran
-

8. Keselamatan dan Risiko

1. Pengguna wajib melaporkan:
 - Kandungan unsur reaktif
 - Potensi pembentukan gas berbahaya
 2. Untuk material tertentu:
 - Wajib menyertakan SDS/MSDS
 3. Operator berhak menolak sampel yang:
 - Tidak aman
 - Berpotensi merusak alat analisis
-

9. Penanganan Sampel

1. Sampel harus siap analisis (tidak dilakukan preparasi dalam alat)
 2. Label wajib mencantumkan:
 - Nama pengguna
 - Jenis material
 - Massa sampel
 - Tujuan analisis
 3. Sampel dibawa dalam wadah bersih dan tertutup
-

10. Tanggung Jawab Pengguna

1. Menjamin keakuratan dan kebersihan sampel

2. Bertanggung jawab atas validitas hasil berdasarkan kualitas sampel
3. Mematuhi SOP dan ketentuan penggunaan alat