

iCheck Iron

Mengukur Zat Besi dalam Tepung yang Diperkaya

1. Metode, Prinsip, dan Penerapan

Perangkat [iCheck Iron](#) adalah fotometer portabel satu panjang gelombang yang mengubah satuan absorpsi menjadi konsentrasi besi dalam mg per liter (mg/L). Vial reagen yang disertakan dalam iCheck Iron Test Kit dikembangkan untuk mengekstrak besi dari sampel yang dapat terdispersi dalam air dan mendeteksi besi menggunakan reaksi kolorimetri.



Kuantifikasi besi didasarkan pada reaksi kolorimetri dengan batofenantrolin. Kompleks merah yang dihasilkan berkorelasi dengan konsentrasi besi dan diukur pada 525 nm dengan perangkat iCheck. Rentang pengukuran iCheck Iron adalah 1,5 – 12,0 mg/L.

Metode ini cocok untuk kuantifikasi zat besi dalam campuran vitamin, beras yang diperkaya (FRK), tepung, campuran jagung kedelai (CSB), suplemen nutrisi berbasis lipid (LNS), kecap kedelai dan kecap ikan, serta minuman. Pengoperasiannya hanya memerlukan pelatihan satu hari.

2. Zat Besi dalam Tepung yang Diperkaya

Zat besi dapat ditambahkan ke tepung dalam berbagai bentuk yang berbeda kelarutannya. Oleh karena itu, perlu untuk mengidentifikasi jenis zat besi dalam tepung sebelum persiapan sampel. Dokumen ini merinci pengenceran tepung yang diperkaya yang mengandung NaFeEDTA, fero fumarat, atau fero sulfat untuk kuantifikasi kandungan zat besi selanjutnya dengan iCheck Iron.

Tepung juga mengandung zat besi alami (intrinsik) dalam kisaran 10 mg/kg hingga 60 mg/kg dan juga diukur dengan iCheck Iron.

3. iCheck Kinerja Zat Besi dengan Tepung yang Diperkaya

Kinerja iCheck Iron dinilai mengikuti proses standar yang menggabungkan penilaian presisi, keakuratan, dan perbandingan dengan metode referensi (yaitu spektroskopi serapan atom). Deskripsi rinci tentang proses ini disediakan dalam [Panduan Kinerja iCheck Iron](#).

Kinerja iCheck Iron dengan tepung yang diperkaya dengan berbagai formulasi zat besi telah dinilai dalam validasi internal. Berikut adalah tabel yang merinci presisi dan perolehan kembali yang diamati.



Tabel 1. iCheck Kinerja Zat Besi dengan Tepung yang Diperkaya

Jenis Sampel	Jenis Besi	Pemulihan	Koefisien Variasi
Tepung terigu	NaFeEDTA	106%	Maksimum $\pm 6\%$
	Besi Sulfat	100%	Maksimum $\pm 8\%$
	Besi Fumarat	100%	Maksimum $\pm 9\%$
Tepung Jagung	NaFeEDTA	103%	Maksimum $\pm 6\%$
	Besi Fumarat	98%	Maksimum $\pm 8\%$

4. Menganalisis Kandungan Zat Besi Tambahan dalam Tepung yang Diperkaya dengan NaFeEDTA

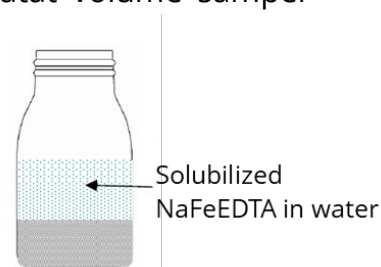
Ferri natrium etilenediaminetetraasetat (NaFeEDTA) adalah senyawa yang sangat mudah diserap tubuh dan mudah larut dalam air. Ikuti langkah-langkah di bawah ini untuk mengukur zat besi sebagai NaFeEDTA dengan iCheck Iron.

- Timbang sampel tepung Anda sesuai dengan konsentrasi zat besi yang diharapkan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2. Catat berat tepatnya.

Tabel 2. Pengenceran Tepung yang Diperkaya untuk Kuantifikasi Zat Besi dengan iCheck Iron

Jenis Sampel	Perkiraan Konsentrasi Zat Besi Total [mg/kg]	Pengenceran	Berat Sampel [g]	Volume Akhir dalam Air [mL]	Konsentrasi yang Diharapkan dari Sampel yang Diencerkan [mg/kg]
Tepung Terigu atau Jagung	10 – 20	1 : 5	100	500	2 – 4
	20 – 60	1 : 10	50	500	2 – 6
	60 – 120	1 : 20	25	500	3 – 6

- Tambahkan sekitar 100 mL air kemasan atau air suling ke dalam botol sampel, lalu tambahkan sampel tepung yang telah ditimbang. Aduk rata.
- Isi botol sampel dengan air hingga volume total 500 mL. Catat volume sampel akhir secara tepat.
- Kocok minimal selama 5 menit untuk melarutkan NaFeEDTA.
- Biarkan larutan tersebut diam dan biarkan partikel tepung mengendap. Karena NaFeEDTA larut dalam air, ia akan tetap berada di lapisan air bagian atas.
- *Catatan: zat besi intrinsik akan mengendap bersama tepung.*



- Untuk mengukur hanya zat besi tambahan sebagai NaFeEDTA, ambil sekitar 0,6 mL lapisan air dengan menggunakan jarum suntik.
- Sesuaikan volumenya hingga tepat 0,4 mL dan suntikkan ke dalam vial reagen iCheck Iron yang telah diaktifkan. Kocok dengan kuat selama 10 detik dan biarkan vial tersebut selama 1 jam, kocok setiap 15 menit selama satu jam tersebut.
- *Catatan: Tepung jagung mungkin memiliki partikel yang lebih tebal dan cepat mengendap – segera suntikkan sampel! Jika partikel tidak muat melalui jarum suntik, giling sampel tersebut.*
- Lanjutkan pengukuran seperti yang dijelaskan dalam [Panduan Pengguna iCheck Iron](#).

5. Menganalisis Kandungan Zat Besi Total dalam Tepung yang Diperkaya dengan Ferrous Fumarate atau Ferrous Sulphate

Ferrous fumarat dan ferrous sulfat tidak mudah larut dalam air. Oleh karena itu, kami merekomendasikan pengenceran tepung dalam asam (0,2 – 0,4 M HCl) untuk memastikan homogenitas sampel yang diencerkan.

Untuk menyiapkan HCl 0,2 M:

- Encerkan 17,5 mL HCl pekat ~36% (atau 20 mL HCl ~32%) dengan 1000 mL suling udara.
- HCl harus ditambahkan ke air, bukan sebaliknya.
- Larutan tersebut bersifat korosif.
- Larutan ini cukup untuk kurang lebih 2 kali persiapan sampel dan stabil selama 6 bulan pada suhu ruangan.

Protokol ini cocok untuk kuantifikasi total besi (ditambahkan + intrinsik) karena sebagian besar besi intrinsik akan larut dalam HCl bersama dengan besi yang ditambahkan.

- Timbang sampel tepung Anda sesuai dengan konsentrasi zat besi yang diharapkan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3. Catat berat tepatnya.



Tabel 3. Pengenceran Tepung yang Diperkaya dalam HCl untuk Kuantifikasi Zat Besi dengan iCheck Iron

Jenis Sampel	Perkiraan Konsentrasi Zat Besi Total [mg/kg]	Pengenceran	Berat Sampel [g]	Volume Akhir dalam HCl [mL]	Konsentrasi yang Diharapkan dari Sampel yang Diencerkan [mg/kg]
Tepung Terigu atau Jagung	10 – 20	1 : 5	100	500	2 – 4
	20 – 60	1 : 10	50	500	2 – 6
	60 – 120	1 : 20	25	500	3 – 6

- Tambahkan sekitar 100 mL Tambahkan larutan HCl 0,2 – 0,4 M ke dalam botol sampel , lalu menambahkan itu ditimbang Sampel tepung. Aduk rata.
- Memenuhi botol sampel dengan HCl hingga volume total sebanyak 500 mL. Catat itu volume sampel akhir yang tepat .
- Kocok sampel minimal selama selama 5 menit ke homogenisasi ambil sampel dan dapatkan bubur kental mengandung zat besi total.



- Goyangkan solusi dan segera mengambil ke atas sekitar 0,6 mL dari itu dihomogenisasi bubuk ke dalam jarum suntik .
- Menyesuaikan itu volume ke tepat 0,4 mL dan suntikkan dia ke dalam reagen iCheck Iron yang telah diaktifkan botol kecil . Kocok **dengan kuat**. selama 10 detik dan biarkan itu Diamkan vial selama 1 jam , lalu kocok. dia **dengan penuh semangat** setiap 15 menit.
- Melanjutkan dengan pengukuran sebagai dijelaskan dalam [Panduan Pengguna iCheck Iron](#).

Jika di sana merupakan kombinasi dari NaFeEDTA dan besi fero , atau dia tidak diketahui jenis besi apa ditambahkan , gunakan itu protokol dengan pengenceran dalam HCl untuk mengukur total zat besi dalam sampel .

6. Perhitungan

Nilai yang ditampilkan pada iCheck Iron setelah pengukuran akan mencerminkan konsentrasi zat besi dalam sampel yang diencerkan. Untuk mendapatkan konsentrasi zat besi tepung asli, Anda harus terlebih dahulu menghitung faktor pengenceran sesuai dengan rumus berikut:

$$DF = \frac{\text{Total sample solution volume (mL)}}{\text{Sample weight (g)}}$$

Setelah Anda menghitung faktor pengenceran, kalikan hasil iCheck Iron dengan faktor pengenceran tersebut.

$$\text{Iron in Fortified Flour} \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) = \text{iCheck Iron result} \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}} \right) \times DF$$

Jika Anda ingin menentukan jumlah zat besi yang ditambahkan setelah pengenceran dalam HCl, Anda juga harus mengoreksi zat besi intrinsik:

$$\text{Added Iron Concentration} \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) = \text{Total Iron Result} \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) - \text{Intrinsic Iron} \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right)$$

Kandungan zat besi intrinsik dalam tepung dapat berkisar antara 10 hingga 60 mg/kg, tergantung pada jenis tepungnya. Tepung terigu putih halus memiliki kandungan zat besi yang lebih rendah, sedangkan tepung terigu utuh memiliki kandungan zat besi yang tinggi karena kandungan dedaknya yang lebih tinggi. Nilai pastinya dapat diperoleh dengan mengukur tepung yang tidak diperkaya menggunakan iCheck Iron.

Untuk dukungan teknis, kirim email ke: support@bioanalyt.com

Pembaruan Terakhir: April 2026

