



BioAnalyt

Pengukuran Cepat **Zat Besi** dan **vitamin A** dalam Tepung dengan iCheck



Laporan Khusus, September 2020
Direvisi pada Januari 2023



Penguatan Gandum dan Tepung Jagung

Gandum, jagung, dan beras adalah biji-bijian yang paling banyak dikonsumsi di seluruh dunia, terdapat dalam sekitar 95% dari semua pola makan. Namun, pengolahan modern biji-bijian ini menghilangkan sebagian besar dedak dan lembaga, bagian biji-bijian yang secara alami kaya akan vitamin dan mineral. Oleh karena itu, orang yang bergantung pada tepung gandum dan jagung olahan industri atau beras yang dipoles untuk memenuhi sebagian besar kebutuhan energi harian mereka berisiko lebih tinggi mengalami kekurangan mikronutrien.¹

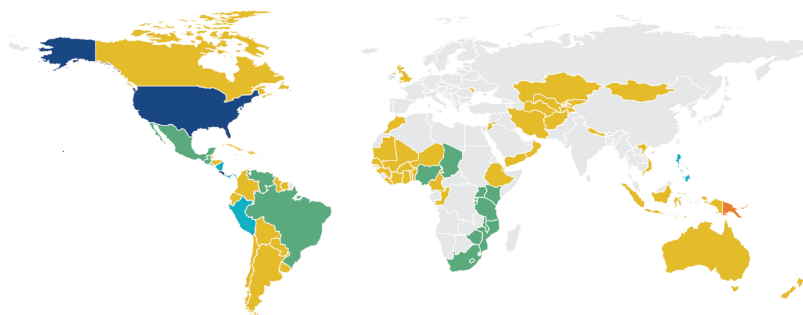
Fortifikasi Pangan Skala Besar (LSFF) adalah penambahan vitamin dan mineral (misalnya, zat besi, seng, asam folat, vitamin A, dan vitamin D) ke makanan pokok seperti tepung terigu atau jagung, minyak dan lemak nabati, garam, gula, dan beras. LSFF dianggap sebagai salah satu intervensi kesehatan masyarakat yang paling hemat biaya untuk meningkatkan konsumsi vitamin dan mineral penting. Saat ini, biji-bijian dan tepung dikonsumsi dengan rata-rata 200 gram/orang/hari, menjadikannya media yang tepat di banyak negara untuk memberikan mikronutrien penting pada tingkat populasi.²

Pada awal tahun 1900-an, kekurangan vitamin B umum terjadi di Amerika Serikat sebagai akibat dari konsumsi tepung terigu olahan industri yang meluas. Untuk mengatasi kekurangan ini, fortifikasi wajib pada tepung olahan diperkenalkan pada tahun 1939 di Amerika Serikat. Pada saat itu, tepung terigu dan roti putih diperkaya dengan tiamin (B1), riboflavin (B2), niasin (B3), zat besi, dan kalsium.³ Setahun kemudian, pada tahun 1940, Inggris juga mewajibkan fortifikasi tepung terigu dengan tiamin. Denmark mengikuti jejaknya pada tahun 1953 dengan mewajibkan penambahan tiamin, riboflavin, dan zat besi pada tepung terigu.¹ Saat ini, sekitar 67 negara mewajibkan fortifikasi tepung terigu, dan 17 negara mewajibkan fortifikasi tepung terigu dan tepung jagung.^{4,5} Kedua tepung tersebut umumnya diperkaya dengan zat besi, seng, vitamin B, dan terkadang dengan vitamin A.

Premiks vitamin dan mineral untuk fortifikasi tepung rata-rata berharga US\$4 per metrik ton tepung untuk produsen skala besar, yang setara dengan sekitar US\$0,05-0,07 per orang per tahun. Proses pencampuran aditif selama produksi tepung sudah dikenal oleh para penggilingan tepung, karena penambahan bahan pengembang tepung merupakan praktik umum. Akibatnya, penambahan mikronutrien ke dalam proses produksi hanya membutuhkan biaya yang sangat kecil setelah peralatan fortifikasi dipasang di penggilingan tepung.^{1,5}

Selain itu, manfaat pengayaan tepung dengan mikronutrien jauh lebih besar daripada biaya pengayaan tersebut. Untuk setiap dolar yang dihabiskan untuk fortifikasi tepung, penghematan yang diperoleh adalah US\$84 melalui pengurangan anemia, suatu kondisi yang memengaruhi satu dari tiga orang di seluruh dunia.⁵ Fortifikasi tepung yang berkelanjutan juga telah dikaitkan dengan penurunan prevalensi anemia sebesar 2,4% di antara wanita usia subur yang tidak hamil, dan peningkatan retinol serum pada populasi dari 0,94 menjadi 1,06 $\mu\text{mol/L}$.^{6,7}

Pengayaan tepung memiliki efek yang nyata dalam mengurangi cacat tabung saraf pada bayi baru lahir, yang disebabkan oleh kurangnya cadangan asam folat. Setelah Chili mewajibkan pengayaan tepung dengan asam folat pada tahun 2000, rumah sakit mencatat penurunan yang stabil dalam kasus cacat tabung saraf dari 18,6 per sepuluh ribu kelahiran pada tahun 1999 menjadi 8,39 per sepuluh ribu pada tahun 2009.⁵



LEGEND

Mandatory cereal grain fortification legislation

- No mandatory legislation or data not available
- Wheat flour
- Rice
- Wheat flour and maize flour
- Wheat flour and rice
- Wheat flour, maize flour, and rice

Referensi:

¹ Hoogendoorn dkk. 2FAS EC. 2016.

² Klemm dkk. Buletin Nutrisi Pangan. 2010

³ Bashai & Nalubola. EDCC. 2013

⁴ GFDx. 2020.

⁵ FFI, 2022.

⁶ Barkley dkk. Br. J. Nutr 2015.

⁷ Dary, USAID. 2016.



Mengukur **Zat Besi** dan **Vitamin A** dalam Tepung dengan iCheck

Untuk mempermudah pemantauan dan pengendalian mutu fortifikasi tepung, BioAnalyt telah mengembangkan perangkat iCheck yang memungkinkan pengukuran konsentrasi vitamin A dan zat besi dalam tepung terigu dan tepung jagal secara andal.

iCheck Iron adalah fotometer portabel satu panjang gelombang yang secara kuantitatif mengukur zat besi dalam berbagai matriks makanan. Mirip dengan metode referensi, iCheck Iron mengukur total zat besi dalam sampel makanan (yaitu, zat besi intrinsik serta zat besi yang ditambahkan sebagai ferro fumarat, ferro sulfat, NaFeEDTA, atau ferri pirofosfat).

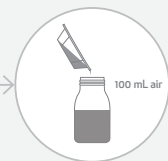
Zat besi intrinsik adalah zat besi alami yang terdapat dalam sampel organik. Dalam tepung, kandungan zat besi intrinsik dapat berkisar antara 10 hingga 60 mg/kg.

iCheck Fluoro adalah fluorometer portabel satu panjang gelombang yang secara kuantitatif mengukur vitamin A dalam makanan dan zat biologis. iCheck Fluoro mengukur vitamin A tambahan sebagai retinil palmitat dan retinil asetat.

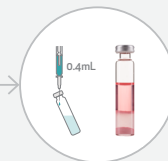
PENGUKURAN BESI



Timbang 10 gram sampel tepung.



Pindahkan sampel tepung ke dalam labu yang sudah terisi air setengahnya. Encerkan hingga 100 mL dengan air.*



Lanjutkan dengan Pengukuran sesuai dengan Panduan Pengguna Setrika iCheck.



Kalikan hasil yang ditampilkan dengan 10 (per pengenceran) untuk mendapatkan konsentrasi zat besi dalam sampel tepung dalam mg/kg.

* Untuk fortifikasi besi berupa ferro fumarat, ferro sulfat, dan ferri pirofosfat, disarankan agar sampel tepung Anda diencerkan dalam larutan HCl 0,2M-0,4M. Fortifikasi besi ini sebagian larut atau tidak larut dalam air. Fortifikasi NaFeEDTA larut dalam air, sehingga air dapat digunakan sebagai pengencer. Disarankan juga untuk mengukur kadar besi intrinsik dalam sampel tepung menggunakan HCl 0,2M - 0,4M.

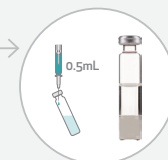
PENGUKURAN VITAMIN A



Timbang 10 gram sampel tepung.**



Pindahkan sampel tepung ke dalam labu yang sudah terisi air setengahnya. Encerkan hingga 100 mL dengan air.



Lanjutkan pengukuran sesuai dengan Panduan Pengguna iCheck Fluoro.



Kalikan hasil yang ditampilkan dengan 10 (per pengenceran) untuk mendapatkan konsentrasi zat besi dalam tepung sampel dalam mg/kg.

** Saat mengukur vitamin A dalam tepung, disarankan untuk terlebih dahulu mengukur sampel tepung yang sama tanpa tambahan vitamin untuk menilai apakah matriks makanan memiliki fluoresensi bawaan. Hal ini dapat menyebabkan iCheck Fluoro menampilkan hasil yang lebih-lebihkan.

Hubungi kami untuk mendapatkan **protokol dan pelatihan terperinci:**

Email: support@bioanalyt.com
WhatsApp: +49 3328 35150034



Perbandingan
metode

Kinerja **Setrika iCheck** dan **iCheck Fluoro** adalah Setara dengan Referensi Metode

Untuk memastikan keandalan dan keakuratan hasil, pengukuran yang diperoleh dengan perangkat iCheck dibandingkan dengan hasil dari metodologi laboratorium tradisional, seperti Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC) untuk vitamin A dan spektrometri massa (ICP-MS) untuk zat besi.

Tepung terigu dan tepung jagung diperkaya dengan vitamin A pada konsentrasi 1,0 - 10,0 mg setara retinol per kg (mg RE/kg) dan diukur dengan iCheck Fluoro dan HPLC dalam dua studi berbeda. Hubungan linier yang baik diperoleh antara hasil dari kedua metode tersebut, dan korelasi $R^2 = 0,91$ hingga $R^2 = 0,97$ diamati.^{8,9} Dalam studi lain, hasil iCheck Fluoro dibandingkan dengan konsentrasi yang diharapkan dalam sampel tepung terigu dan tepung jagung yang ditambahkan premix vitamin A pada konsentrasi 1 hingga 6 ppm. Perolehan kembali untuk tepung terigu adalah $116 \pm 2\%$, dan untuk tepung jagung $113 \pm 5\%$.¹⁰

Hasil dengan iCheck Iron dibandingkan dengan hasil ICP-MS pada tepung terigu yang ditambahkan feros fumarat. Sampel diencerkan dalam HCl 0,2M untuk analisis dengan iCheck Iron, dan hasilnya menunjukkan korelasi yang sangat baik dengan hasil ICP-MS ($R^2 = 0,96$), dan koefisien variasi (CV) maksimum sebesar 12% diamati. Hasil iCheck Iron dibandingkan dengan konsentrasi yang diharapkan dalam sampel tepung terigu dan jagung yang ditambahkan NaFeEDTA pada konsentrasi 15 hingga 90 ppm. Pemulihan zat besi yang ditambahkan untuk kedua jenis tepung tersebut adalah $98 \pm 3\%$. CV maksimum sebesar 6% diamati untuk tepung terigu dan 5% untuk tepung jagung. Pemulihan dan presisi selanjutnya dinilai pada sampel tepung terigu yang ditambahkan premix yang mengandung besi sulfat pada konsentrasi 20 hingga 50 ppm. Pemulihan besi adalah $101 \pm 7\%$, dan CV maksimum yang diamati adalah 8%.

Referensi:

⁸ Lailou dkk, Food Nutr. Bull. 2014

⁹ Jaeger A, FST Mag. 2014

¹⁰ BioAnalyt internal data

Manfaat iCheck



- **Kecepatan:** Hasil dalam 5 hingga 60 menit.
- **Ekonomis:** Biayanya hanya 10% dari metode laboratorium konvensional.
- **Implementasi mudah:** Hanya diperlukan pelatihan selama 1 hari.
- **Skalabilitas:** Portabel, tanpa memerlukan kalibrasi pengaturan.
- **Akurasi:** Kinerjanya sebanding dengan laboratorium referensi metode.

iChecks diproduksi di Jerman, digunakan di lebih dari 80 negara, dan divalidasi terhadap metode laboratorium standar. Pelajari lebih lanjut di www.bioanalyt.com/products.



measure for life

Untuk pemesanan, bantuan teknis, atau pertanyaan lainnya, hubungi BioAnalyt di: contact@bioanalyt.com • +(49) 33 28 35 15 000 • www.bioanalyt.com

