

INTISARI

Penggunaan bahan tambahan pangan boraks masih ditemukan meskipun penggunaannya dilarang akibat toksisitas dan potensi karsinogenik yang dimiliki. Deteksi boraks dengan metode instrumental membutuhkan preparasi yang rumit dan lama, sehingga kurang relevan untuk pengujian di lapangan. Sementara itu, metode konvensional dengan kertas turmerik memiliki keterbatasan pada selektivitas respon uji terhadap interferen, seperti fluorida, nitrit, dan nitrat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan metode alternatif deteksi boraks secara sensitif, akurat, presisi, dan selektif melalui optimasi *paper-based analytical device* (PAD) berbasis jarak atau kemometer.

Preparasi kemometer dilakukan dengan mendepositkan ekstrak kunyit (*Curcuma longa*) dan HCl pada kertas Whatman CHR 1. Deteksi boraks pada kemometer melibatkan reaksi kolorimetri akibat pembentukan kompleks rososianin dalam kondisi asam. Respon kolorimetri tersebut dapat dikorelasikan dengan konsentrasi boraks. Metode analisis boraks pada kemometer yang dikembangkan dapat dilakukan melalui dua pendekatan, yakni (1) kualitatif (ada atau tidak) berdasarkan pengamatan warna dan (2) kuantitatif berdasarkan jarak warna yang terukur.

Hasil analisis kualitatif memiliki waktu optimum pembacaan hasil pada menit ke-45. Sementara itu, hasil analisis kuantitatif dapat diinterpretasikan antara 15-30 menit setelah sampel ditambahkan. Batas deteksi visual pada area kualitatif, yakni (1) 0,005% (dengan pengamatan warna) dan (2) 0,00058% (dengan bantuan *software*). Kemudian, pada area kuantifikasi, respon jarak mulai teramati pada konsentrasi 0,05%. Berdasarkan analisis kuantitatif, diperoleh respon yang linier antara log konsentrasi dan jarak pada rentang 0,05-0,5%; nilai R sebesar 0,9890; dan sensitivitas sebesar 11,91 mm/log(%boraks). Kemometer teroptimasi memiliki tingkat selektivitas dan spesifitas yang baik dalam pengukuran konsentrasi borak pada sampel yang mengandung senyawa pengganggu. Kemometer juga telah diujikan untuk pengukuran boraks pada sampel bakso sapi dan mie basah dengan perolehan (1) akurasi (%*Recovery*) sebesar 94,4-104,9% dan (2) presisi (%RSD) sebesar 1,6-5,4%. Dengan demikian, kemometer terdeposit ekstrak kunyit berpotensi untuk skrining *real-time* boraks yang sensitif, akurat, presisi, dan selektif. Pengembangan kemometer diharapkan bernilai praktis yang memudahkan penggunaannya di lapangan.

Kata kunci: Boraks, *paper-based analytical devices* (PADs), kemometer, kunyit

ABSTRACT

The use of borax as food additives is still found although it is prohibited due to its toxicity and carcinogenic potential. Instrumental methods of borax detection require long preparations, thus less relevant for field testing. Meanwhile, conventional methods with turmeric paper have limitations with selectivity of color responses due to interference, such as fluoride, nitrite, and nitrate. Therefore, this study aims to develop alternative methods of detecting borax sensitively, accurately, precisely, and selectively through optimization of distance-based detection or chemometer.

Chemometer preparation was carried out by depositing turmeric extract (*Curcuma longa*) and HCl on Whatman CHR 1 paper. Borax detection on the chemometer involves colorimetric reaction due to the formation of rosocyanine complexes under acidic conditions. The analysis through developed chemometer can be performed by two approaches: (1) qualitative based on color observation and (2) quantitative based on the measured color distance.

The qualitative analysis results have an optimum reading time in 45 minutes. Meanwhile, the quantitative analysis results can be interpreted between 15-30 minutes after the sample is added. Visual LOD for qualitative zone are 0.005% (with color response visual observation) and 0.00058% (with software measurement). Distance responses appeared at 0.05% borax concentration. Based on quantitative analysis, a linear response was obtained between log concentration and distance in the range 0.05-0.5%; with an R value of 0.9890; and sensitivity of 11.91 mm/log(%borax). The optimized chemometer exhibits good levels of selectivity and specificity in measuring borate concentrations in samples containing interfering compounds. The chemometer has also been tested in food matrix using beef meatballs and noodles samples, resulting accuracy (% recovery) values of 94.4-104.9%. and precision (% RSD) of 1.6-5.4%. Therefore, the developed chemometer has the potential for sensitive, accurate, and precise real-time screening for borax. The chemometer is expected to have practical value, facilitating its users in the field.

Keywords: Borax, paper-based analytical devices (PADs), chemometer, turmeric