

## INTISARI

Boraks merupakan bahan tambahan pangan (BTP) yang dilarang digunakan di Indonesia karena memiliki efek yang berbahaya terhadap kesehatan konsumen. Akan tetapi, bahan ini masih sering disalahgunakan untuk mengawetkan makanan. Pengukuran kandungan boraks dalam makanan umumnya dilakukan dengan metode instrumental yang rumit sehingga tidak efektif untuk penggunaan rutin di lapangan. Selain itu, alat deteksi cepat yang digunakan umumnya kurang selektif sehingga bisa memberikan hasil positif palsu.

Pada penelitian ini, dikembangkan perangkat analitik berbasis kertas (*paper based analytical devices/PAD*) untuk determinasi kadar boraks dalam makanan secara kuantitatif. Kadar boraks diprediksi berdasarkan intensitas warna hasil reaksi larutan sampel dengan reagen HCl, PBS, NaOH, dan ekstrak kunyit. Data intensitas warna ini disubstitusikan ke dalam persamaan kalibrasi multivariat untuk mendapatkan nilai konsentrasi borat terprediksi.

PAD yang dikembangkan dapat mengukur kadar borat dengan baik menggunakan model kalibrasi multivariat PCR (*principal component regression*) sebagai instrumen prediksi. Model ini memberikan nilai RMSEC, RMSEP,  $R^2$ , dan PRESS sebesar 0,053%; 0,074%; 96,95%; dan 0,121 secara berturut-turut. PAD dengan kalibrasi PCR memiliki selektivitas yang baik terhadap borat dibandingkan msenyawa-senyawa pengganggu berupa  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_2$ , NaF,  $\text{NaHCO}_3$ , dan  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  dengan nilai  $\text{sig} < 0,05$ . Metode ini juga spesifik dalam mendeteksi borat tanpa adanya interferensi dari senyawa pengganggu dengan nilai  $\text{sig} > 0,05$ . Selain itu, perangkat yang diujikan pada sampel bakso sapi memiliki performa akurasi dengan *recovery* sebesar 97,63–106,75% dan presisi dengan nilai RSD pada rentang 0,38–7,98%. Dengan demikian, PAD yang dikembangkan pada penelitian ini berpotensi untuk diaplikasikan dalam uji kadar boraks secara cepat dan mudah. Pengembangan perangkat analitik ini diharapkan mampu berkontribusi terhadap program pengawasan keamanan pangan dari BPOM.

**Kata kunci:** PAD, boraks, kunyit, analisis kuantitatif.

## ABSTRACT

Borax is a prohibited substance for use as a food additive in numerous countries, including Indonesia, due to its potential health hazards. However, there are still many findings of borax misuse for food preservative. To assure the food safety, analysis of borax content in food is typically performed in expensive and complex instrumental methods, making it difficult for routine field use. Therefore, existing rapid detection devices are less selective and may lead to false positive result.

In this study, a paper-based analytical device (PAD) was developed to quantitatively determine borax content in food. The concentration of borax in food was predicted based on the color intensity resulting from the reaction of borate with HCl, Phosphate Buffer Solution (PBS), NaOH and turmeric extract deposited in PAD. This color intensity was then substituted into the developed calibration equation to predict the borax concentration in food sample.

The developed PAD could effectively determine borax concentration in food using a multivariate PCR (principal component regression) calibration model as prediction instrument. This calibration model obtained RMSEC, RMSEP,  $R^2$ , and PRESS values of 0,053%; 0,074%; 96,95%; and 0,121 respectively. This model demonstrated good selectivity performance towards borate against interfering substances such as  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_2$ , NaF,  $\text{NaHCO}_3$ , and  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  with sig values  $< 0,05$ . This method also showed specificity in determining borax despite the presence of major interfering substances with sig values  $> 0,05$ . Furthermore, the tested device on beef meatball sample displayed good accuracy performance with recovery of 97,63–106,75% and precision performance with RSD values of 0,38–7,98%. Thus, the PAD developed in this research has the potential application for rapid and easy determination of borax concentration. The development of this analytical device is expected to contribute in food safety assurance program by The Indonesian Food and Drug Authority.

**Keywords:** PAD, borax, turmeric, quantitative analysis.