

ABSTRACT

Recreational abuse of psychoactive substances, such as narcotics and psychotropics, often leads to addiction and serious health complications. Additionally, deliberate contamination of foods poses significant health risks. It is crucial to develop robust analytical methods to effectively detect and monitor these substances. A method for the simultaneous determination of eight psychoactive substances in hard candy was developed using ultrasound-assisted dispersive liquid-liquid microextraction (UA-DLLME) with minimal solvent and sample volume requirements coupled with liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS). In a Box-Behnken Design (BBD), three factors were evaluated to determine the extraction efficiency: solvent volume (X_1 , 1.5–2.5 mL), concentrations of sodium chloride (NaCl) (X_2 ; 0–10%, and pH (X_3 , 8–10). A response surface methodology (RSM) identified optimal conditions of 1.5 mL ethyl acetate, 3.33% NaCl, and pH 8.14 for analyte recovery. Based on international guidelines, validation of the UA-DLLME-LC-MS/MS technique has shown low detection limits of 0.004 g g^{-1} (ketamine) and quantification limits (0.01 g g^{-1}) while achieving high precision (coefficient of variation less than 15%) and accuracy (recoveries up to 106.50%). Eight psychoactive substances were successfully analyzed in hard candies available in commercial stores.

Keyword:

Psychoactive substances, Candies, Food Surveillance, Response Surface Methodology, Validation

INTISARI

Penyalahgunaan zat psikoaktif untuk tujuan rekreasi, seperti narkotika dan psikotropika, sering kali menyebabkan kecanduan dan komplikasi kesehatan yang serius. Selain itu, kontaminasi makanan yang disengaja menimbulkan risiko kesehatan yang signifikan. Sangat penting untuk mengembangkan metode analisis yang kuat untuk mendeteksi dan memantau zat-zat ini secara efektif. Sebuah metode untuk penentuan simultan delapan zat psikoaktif dalam permen keras dikembangkan dengan menggunakan mikroekstraksi cair-cair dispersif berbantuan ultrasonik (UA-DLLME) dengan pelarut minimal dan persyaratan volume sampel yang digabungkan dengan kromatografi cair kinerja tinggi-tandem spektrometri massa (KCKT-MS/MS). Dalam *Box-Behnken Design* (BBD), tiga faktor dievaluasi untuk menentukan efisiensi ekstraksi: volume pelarut (X_1 , 1,5-2,5 mL), konsentrasi natrium klorida (NaCl) (X_2 ; 0-10%), dan pH (X_3 , 8-10). *Respons surface methodology* (RSM) mengidentifikasi kondisi optimal 1,5 mL etil asetat, 3,33% NaCl, dan pH 8,14 untuk pemulihan analit. Berdasarkan pedoman internasional, validasi teknik UA-DLLME-LC-MS/MS telah menunjukkan batas deteksi yang rendah yaitu $0,004 \text{ g g}^{-1}$ (ketamin) dan batas kuantifikasi ($0,01 \text{ g g}^{-1}$) sambil mencapai presisi tinggi (koefisien variasi kurang dari 15%) dan akurasi (perolehan kembali hingga 106,50%). Delapan zat psikoaktif berhasil dianalisis dalam permen keras yang tersedia di toko-toko komersial.

Kata kunci:

Zat psikoaktif, Permen, Pengawasan Makanan, Metodologi Permukaan Respon, Validasi