

ABSTRACT

Detection of Nitrite in Edible's Bird Nest (EBN) through Chemical Sensors as an Effort to Guarantee the Quality of Exported Food Products of Animal Origin (FPAO)

Suhardo Purwoko
19/448632/PKH/00717

Edible's Bird Nest (EBN) is one of Indonesia's mainstay export commodities. The Chinese government requires that the maximum nitrite content in bird nests is 30 ppm (Agricultural Quarantine Agency, 2013). The maximum limit of nitrite in swallow nests is 200 mg/kg (Regulation of the Head of the Indonesian Food and Drug Supervisory Agency Number HK.03.1.23.04.12.2205 of 2012, 2012) and the maximum limit of nitrite levels in swallow nests to be exported to China is 30 ppm. (Agricultural Quarantine Agency, 2013). For the sustainability of EBN product exports to China, it is necessary to carry out selective and periodic monitoring. To maintain the quality of SBW to be exported, an analytical instrument that is accurate, selective, sensitive, fast and simple is needed. The solution to these problems can be answered by making chemical sensors that can detect nitrite content in SBW samples.

In this study, a thin film based chemical sensor was designed from silica gel immobilized with sulfanilic acid reagent and NED complexing. The basis of the reaction is adapted to the analyte recognition mechanism through a diazotation reaction. This sensor is expected to be able to provide an optimum response to nitrite as the analyte. This study aims to design a chemical sensor through the synthesis of a thin film of silica gel sol to be used in determining the nitrite content of EBN.

Synthesis of Sol-Gel from Tetraethylortosilicate (TEOS) precursor with acid catalyst using methanol as solvent. Sulfanilic acid and [1-naphthyl]-ethylenediamine (NED) were immobilized on Sol-Gel as sensor candidates. The results showed the maximum absorbance at a wavelength of 548 at pH 2. The optimum working time of the sensor was 10 minutes. The results of FTIR characterization showed the formation of siloxane groups in the synthesized thin films. The presence of silanol and siloxane groups proves that synthesized silica gel has been formed. SEM characterization showed differences in particle size distribution before and after the nitrite adsorption process. The EDS shows that the main components of the thin film sensor are O, C and Si respectively 36.98 %, 34.33 % and 25.02%. The results of the qualitative test of the sensor show visual color gradations in the sample, there is a match between the color formed on the sensor and the increase in concentration. The results of the quantitative test show a linear relationship between the nitrite concentration range and the sensor absorbance, with a determination value of 0.999. The thin film sensor method in this study has met the method validation parameters with a detection limit of 0.011 ppm and a quantification limit of 0.035 ppm. The values of precision and accuracy

are $< 5\%$ and 86-108%, respectively. The presence of interference of sodium carbonate and lead nitrate compounds has a positive effect with an increase in absorbance of +1.4% and +2.1%, respectively, while the presence of ascorbic acid compounds has a negative effect with a decrease in absorbance of -31.7%. Overall, the Sol-Gel thin film sensor method has good accuracy and can be used for nitrite detection in EBN.

Keywords: Sensor, Sol-Gel, Thin film, Nitrite, EBN

INTISARI

Deteksi Nitrit pada Sarang Burung Walet Melalui Sensor Kimia Sebagai Upaya Penjaminan Mutu Produk Ekspor Bahan Pangan Asal Hewan (BPAH)

Suhardo Purwoko
19/448632/PKH/00717

Sarang Burung Walet (SBW) merupakan salah satu komoditas ekspor andalan Indonesia. Pemerintah Tiongkok mensyaratkan kandungan nitrit pada sarang burung maksimal adalah 30 ppm (Badan Karantina Pertanian, 2013). Batas maksimal nitrit pada sarang burung walet adalah 200 mg/kg (Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI Nomor HK.03.1.23.04.12.2205 Tahun 2012, 2012) dan batas maksimal kadar nitrit pada sarang walet yang akan diekspor ke Tiongkok adalah 30 ppm (Badan Karantina Pertanian, 2013). Demi keberlangsungan ekspor produk SBW ke Tiongkok maka perlu dilakukan monitoring yang selektif dan berkala. Untuk menjaga kualitas SBW yang akan di ekspor dibutuhkan instrumen analisis yang akurat, selektif, sensitif, cepat dan sederhana. Solusi dari permasalahan tersebut dapat dijawab dengan pembuatan sensor kimia yang dapat mendeteksi kandungan nitrit pada sampel SBW.

Tema penelitian adalah rancang bangun sensor kimia berbasis film tipis dari silika gel yang diimobilisasi dengan reagen asam sulfanilat dan pengompleks NED. Dasar reaksi diadaptasi pada mekanisme pengenalan analit melalui reaksi diazotasi. Sensor ini diharapkan mampu memberikan respon optimum terhadap nitrit sebagai analitnya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sensor kimia melalui sintesis film tipis sol gel silika untuk dapat digunakan dalam penentuan kadar nitrit Sarang Burung Walet (SBW).

Sintesis Sol-Gel dari prekursor Tetraetilortosilikat (TEOS) dengan katalis asam menggunakan pelarut methanol. Asam sulfanilat dan [1-naftil]-etilendiamin (NED) di imobilisasi pada Sol-Gel sebagai kandidat sensor. Hasil penelitian menunjukkan absorbansi maksimum pada panjang gelombang 548 pada pH 2. Waktu kerja optimum sensor adalah selama 10 menit. Hasil karakterisasi FTIR menunjukkan terbentuknya gugus siloksan pada film tipis hasil sintesis. Keberadaan gugus silanol dan siloksan membuktikan bahwa telah terbentuknya silika gel hasil sintesis. Karakterisasi SEM menunjukkan adanya perbedaan distribusi ukuran partikel sebelum dan sesudah proses penjerapan nitrit. EDS menunjukkan komponen utama penyusun sensor film tipis yaitu O, C dan Si masing masing 36,98 %, 34,33 % dan 25,02 %. Hasil uji kualitatif sensor menunjukkan gradasi warna secara visual pada sampel, terdapat kesesuaian antara warna yang terbentuk pada sensor dengan kenaikan konsentrasi. Hasil uji kuantitatif menunjukkan hubungan linier yang didapatkan pada rentang konsentrasi nitrit terhadap absorbansi sensor, dengan nilai determinasi sebesar 0.999. Metode sensor film tipis pada penelitian ini telah memenuhi parameter validasi metode dengan batas deteksi sebesar 0,011 ppm dan batas kuantifikasi sebesar 0,035 ppm. Nilai presisi dan akurasi masing-masing < 5% dan 86-108%. Adanya interferensi

senyawa natrium karbonat dan timbal nitrat memberikan pengaruh positif dengan kenaikan absorbansi masing-masing +1,4% dan +2,1% sedangkan keberadaan senyawa asam askorbat memberikan pengaruh negatif dengan penurunan absorbansi -31,7%. Secara keseluruhan, metode sensor film tipis Sol-Gel memiliki akurasi yang cukup baik dan dapat digunakan untuk deteksi nitrit pada SBW.

Kata Kunci: Sensor, Sol-Gel, Film tipis, Nitrit, SBW