

## KARAKTERISTIK MIKRO STRUKTUR DAN KOMPOSISI MINERAL KEJU HALLOUMI-SPIRULINA DENGAN MENGGUNAKAN SEM DAN XRF

Mohammad Faiz Karimy\*, Ahmad Iskandar Setiyawan, Diah Pratiwi, Ardiba Rakhmi Sefrienda,  
Jasmadi, Sugeng Hariyadi Ariel Hananya

Pusat Riset Teknologi dan Proses Pangan-Badan Riset dan Inovasi Nasional  
\*Korespondensi email: mohammadfaizkarimy@gmail.com

**Abstrak.** Halloumi termasuk dalam keju semi solid dan merupakan salah satu jenis keju yang memiliki titik leleh yang tinggi, sehingga keju ini dapat disajikan dengan cara digoreng. Spirulina adalah genus dari *Cyanobacteria* satu sel yang kaya akan nutrisi esensial dan vitamin yang dapat digunakan untuk membuat pangan fungsional. Penelitian kali ini penulis mencoba untuk mengetahui karakter mikrostruktur dan komposisi mineral dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) dan *X-ray Fluorescence* (XRF) halloumi yang ditambahkan spirulina dengan konsentrasi tertentu. Sebanyak lima perlakuan keju jenis halloumi digunakan pada penelitian ini, meliputi, HS0: Halloumi 100%+Spirulina 0%; HS1: Halloumi 99.5%+Spirulina 0.5%; HS2: Halloumi 99%+Spirulina 1%; HS3: Halloumi 98.5%+Spirulina 1.5%; HS4: Halloumi 0%+Spirulina 100%. Terlihat perbedaan mikrostruktur dengan menggunakan SEM pada perbesaran 500x. Matrik protein pada HS0 terlihat sangat kompak, dan kekompakan matrik protein tersebut menurun seiring penambahan konsentrasi spirulina (HS1, HS2 dan HS3). Penambahan spirulina mulai kadar 1% (HS2) dan 1.5% (HS3) secara signifikan meningkatkan kandungan mineral Mg, S, K, Ca, dan P ( $P<0.05$ ). Penambahan spirulina dengan konsentrasi 0.5%-1.5% secara mikrostruktur dengan menggunakan SEM terdapat perbedaan kekompakan mikro struktur keju halloumi, dan secara signifikan meningkatkan kandungan mineral pada keju halloumi ( $P<0.05$ ) menggunakan analisis dengan XRF.

**Kata kunci:** keju, halloumi, spirulina, sem, xrf

**Abstract.** Halloumi is a semi-solid cheese with a high melting point, allowing it to be fried. Spirulina is a genus of *Cyanobacteria* with single-celled organisms that are high in essential nutrients and vitamins and can be used to generate functional foods. Using a scanning electron microscope (SEM) and X-ray fluorescence (XRF) halloumi with spirulina that added at a specific concentration, the authors attempted to evaluate the microstructural character and mineral composition. HS0: Halloumi 100%+Spirulina 0%; HS1: Halloumi 99.5%+Spirulina 0.5%; HS2: Halloumi 99%+Spirulina 1%; HS3: Halloumi 98.5%+Spirulina 1.5%; HS4: Halloumi 0%+Spirulina 100%. SEM at 500x magnification reveals changes in microstructure. The protein matrix appears to be quite compact at HS0, and as the spirulina concentration increases, the compactness of the protein matrix declines (HS1, HS2 dan HS3). The mineral content of Mg, S, K, Ca, and P significantly increased when spirulina was added at 1% (HS2) and 1.5 % (HS3) levels ( $P<0.05$ ). SEM study revealed variations in the microstructure of halloumi cheese after adding spirulina at a concentration of 0.5% to 1.5%, and XRF analysis revealed a substantial increase in the mineral content of halloumi cheese ( $P<0.05$ ).

**Keyword:** cheese, halloumi, spirulina, sem, xrf