

## IDENTIFIKASI SUSU SAPI MURNI DAN SUSU SAPI YANG MENGANDUNG PEROKSIDA DENGAN SPEKTROSKOPI INFRAMERAH DEKAT DENGAN TEKNIK PCA

**Joko Nur Arippin, Adita Sutresno, Ferdy S. Rondonuwu**  
Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Matematika  
Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Matematika  
Universitas Kristen Satya Wacana  
Jln. Diponegoro No. 52-60 Salatiga  
ferdy\_sr@yahoo.com

### ABSTRAK

Susu sapi merupakan salah satu sumber protein hewani yang tinggi gizinya. Susu sapi jika tidak langsung diolah, akan mengalami penurunan nilai gizi dan bahkan akan rusak. Umur susu setelah diperah adalah sekitar 6 jam. Untuk itulah ada beberapa petani susu atau pengepul yang melakukan tindakan tidak terpuji, yaitu dengan menambahkan zat hidrogen peroksida untuk memperpanjang umur susu supaya susu tidak rusak. Berdasarkan sifat kimia dari hidrogen peroksida, zat tersebut merupakan zat yang berbahaya bagi tubuh karena jika mengenai kulit, kulit akan timbul bintik-bintik putih. Untuk itu, perlu suatu metode yang bias mengidentifikasi antara susu yang masih murni dengan susu yang sudah ada campuran hidrogen peroksida. Spektroskopi inframerah dekat adalah sebuah teknik inovatif tanpa merusak sampel untuk mendapatkan informasi kuantitatif dan kualitatif dari berbagai macam sampel. Mula-mula peroksida dilarutkan dalam susu sapi dengan konsentrasi 0,05% volume 10 mL. Dan sampel yang lain adalah susu sapi yang masih murni. Kemudian masing-masing sampel dipindai sebanyak 30 kali pada kisaran panjang gelombang  $4000\text{ cm}^{-1}$ - $10000\text{ cm}^{-1}$ . Principal Component Analysis (PCA) dimanfaatkan sebagai teknik analisis secara cepat untuk mengelompokkan susu sapi ke dalam masing-masing typical component. Dari hasil penelitian dan analisa data dapat disimpulkan bahwa susu sapi yang masih murni dan susu sapi yang mengandung hidrogen peroksida dapat dibedakan secara jelas menggunakan PCA.

**Kata kunci :** susu sapi, spectrometer infra merah dekat, principal component analysis (PCA)

### PENDAHULUAN

Susu merupakan salah satu sumber protein hewani yang bergizi tinggi. Dalam SK Dirjen Peternakan No. 17 Tahun 1983, dijelaskan definisi susu adalah susu sapi yang meliputi susu segar, susu murni, susu pasteurisasi dan susu sterilisasi. Susu segar adalah susu murni yang tidak mengalami proses pemanasan. Susu murni adalah cairan yang berasal dari kambing sapi sehat. Susu murni diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, tanpa mengurangi atau menambah sesuatu komponen atau bahan lain.

Selain itu, ada standar analisis susu segar yang meliputi sifat fisika dan kimia susu serta uji pemalsuan. Untuk parameter analisis fisika dan kimia antara lain kadar lemak minimal 3,30%, kadar total solid 10,60%, pH antara 6,65-6,85, suhu  $7^{\circ}\text{C}$ , berat jenis antara 1,0250-1,0310 g/mL. Sedangkan untuk parameter analisis uji pemalsuan antara lain tidak ada penambahan gula, pati, lemak

nabati, peroksida atau  $\text{H}_2\text{O}_2$  dan formalin. Untuk penambahan karbonat maksimal 3% dan kadar asam laktat 0,14%-0,18%.

Selama ini, untuk mendapatkan keuntungan, ada beberapa produsen atau petani susu yang melakukan tindakan tidak terpuji dengan menambahkan beberapa jenis pengawet, misalnya karbonat, gula, pati, lemak nabati, peroksida dan formalin, dengan dalih agar susunya awet dan tahan lama bahkan ada yang menambahkan air supaya volume susu menjadi banyak. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui susu sapi yang masih murni dengan susu sapi yang sudah ada pengawet peroksida dengan spektroskopi inframerah dekat.

Peroksida merupakan senyawa kimia yang berbahaya untuk tubuh manusia (merusak kulit, menimbulkan bisul-bisul putih). Seharusnya para petani atau pengepul susu dilarang untuk mencampur susu dengan

cairan peroksida, hal ini juga dilakukan untuk menjaga kemurnian susu. Sebagai konsumen susu, patut mengetahui apakah susu yang dibeli dari pengepul atau distributor mengandung cairan peroksida atau tidak. Hal ini dilakukan untuk menghindari efek samping dari cairan peroksida dalam susu.

Spektroskopi infra merah telah dikembangkan untuk mengidentifikasi dan mengukur secara cepat sifat-sifat suatu larutan secara cepat dan akurat dan tanpa merusak sampel. Untuk mengidentifikasi apakah dalam susu mengandung cairan peroksida atau tidak. Oleh karena itu near infrared spectroscopy dapat digunakan untuk merekam spektrum serap larutan melalui penyinaran sinar infrared. Spektrum yang dihasilkan nantinya dapat membedakan jenis larutan berdasarkan serapan panjang gelombang yang sama.

NIRS menggunakan prinsip panjang gelombang elektromagnetik mendekati daerah kerja infrared yaitu sekitar 800 nm-2500 nm atau  $4000\text{ cm}^{-1} - 10000\text{ cm}^{-1}$

#### METODOLOGI PENELITIAN

Menyediakan 30 sampel dengan cara melarutkan kontaminan yaitu cairan hydrogen peroksida dalam susu pada konsentrasi 0,05 % dan 30 sampel susu sapi yang masih murni yang didapat dari peternak dengan volume 10 ml. Selanjutnya, mengambil data spektroskopi NIR dari 60 sampel yang sudah dipersiapkan dengan menggunakan Spektrometer NIR Flex N-500 Buchi.

Data yang telah didapat dari pengukuran menggunakan NIRS kemudian diolah menggunakan Matlab. Dalam mengolah data ada beberapa metode yang digunakan diantaranya menggunakan teknik smoothing filters dan membuat turunan kedua dari spektrum asli yang telah dismoothing terlebih dahulu. Smoothing filter berfungsi untuk menghilangkan noise frekuensi tinggi pada grafik.

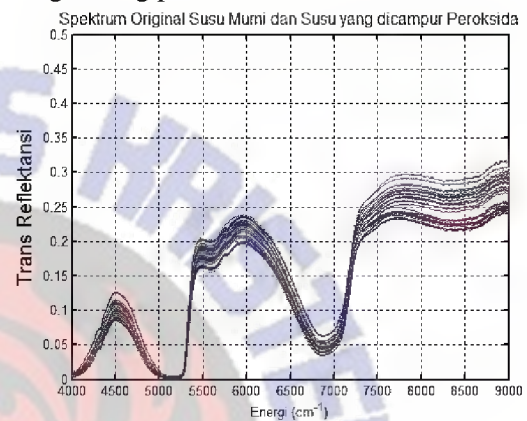
Pada grafik asli akan terlihat puncak lebar karena saling tumpang tidahnya beberapa puncak, sehingga dibuatlah turunan kedua guna menghilangkan baseline dan membuat

kumpulan puncak saling terpisah. Spektrum dari masing-masing sampel dibandingkan satu sama lain.

Untuk melihat karakteristik dari sampel berdasarkan sifat-sifat yang sejenis digunakanlah metode principal component analysis (PCA) untuk menguatkan hasil spektrum turunan kedua dari sampel.

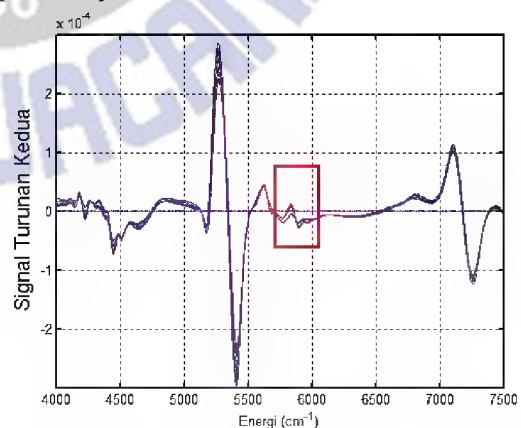
#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dibawah ini ditampilkan grafik spectrum dari susu murni dan susu yang sudah mengandung peroksida.



Gambar 1. Spektrum asli sampel susu murni dan susu yang sudah dicampur peroksida

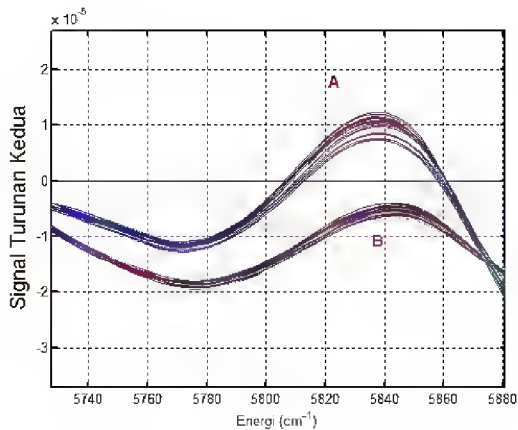
Dari gambar spectrum asli Gambar 1, secara kasatmata, belum dapat dibedakan mana spectrum susu murni dan spectrum susu yang sudah mengandung peroksida. Oleh karena itu, spectrum asli diperhalus kemudian diturunkan untuk mengetahui puncak-puncaknya.



Gambar 2. Spektrum turunan kedua dari sampel

Dari grafik spectrum turunan kedua seperti Gambar 2 jika diperbesar pada tanda kotak merah akan terlihat seperti Gambar 3 berikut ini.

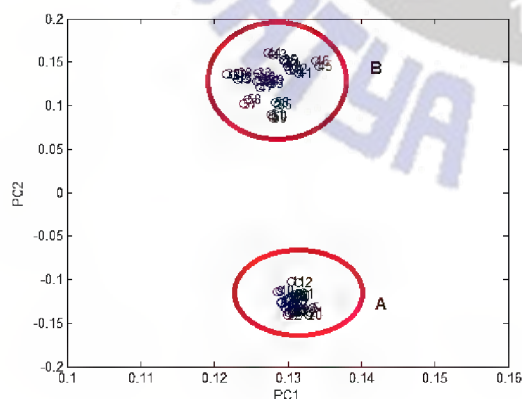




**Gambar 3.** Spektrum turunan kedua yang sudah diperbesar

Untuk keterangan A adalah kelompok susu yang murni dan keterangan B adalah kelompok susu yang sudah dicampur dengan hydrogen peroksida.

Selanjutnya kita hanya akan menganalisa pada panjang gelombang  $5740\text{ cm}^{-1}$  –  $5880\text{ cm}^{-1}$ . Pada jangkauan panjang gelombang tersebut sudah dapat jelas kita ketahui ada pergeseran puncak gelombang, dimana kelompok A adalah kelompok susu yang masih murni dan kelompok B adalah kelompok susu yang sudah dicampur dengan hydrogen peroksida. Untuk memperjelas lagi karakteristik susu berdasarkan sifat-sifatnya digunakanlah sebuah teknik, yaitu teknik PCA. Karakteristik fisis spektrum menggunakan PCA dibatasi pada rentang energi  $5500\text{-}6500\text{ cm}^{-1}$ .



**Gambar 4.** Hasil PCA dari turunan kedua pada rentang energi  $5500\text{-}6500\text{ cm}^{-1}$  beserta keterangan. Untuk kelompok A adalah susu murni dan kelompok B adalah susu yang sudah dicampur peroksida.

Dari 60 sampel yang telah dipindai dapat dilihat pada **Gambar 3** bahwa 60 sampel

tersebut mengelompok menjadi 2 kelompok besar. Kelompok A adalah susu sapi murni dan kelompok B adalah susu sapi yang sudah ada campuran peroksida.

Analisa data menggunakan PCA dapat memperlihatkan bahwa tipikal komponen dari tiap-tiap sampel itu berbeda dilihat dari bentuk fisisnya, meskipun pada gambar spektrum aslinya secara kasat mata memiliki karakter yang hampir sama. Data akan mendekat karena memiliki kesesuaian dengan komponennya dan memiliki ciri yang hampir sama.

### KESIMPULAN

NIRS dapat mengidentifikasi susu murni dan susu yang sudah dicampur dengan peroksida dilihat dari hasil spektral trans-reflektansinya. Teknik tersebut dikuatkan oleh PCA. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa susu yang masih murni dan susu yang sudah dicampur dengan peroksida dapat dibedakan secara jelas melalui metode Principal Component Analysis (PCA).

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bokobza, Origin of Near Infrared Absorbance Band, In: Near Infrared Spectroscopy-Principles, Instrumentations, Application. H.W Siesler, Y.Ozaki, S.Kawata, H.M. Heise eds. Jhon Wiley-VCH, Weinheim Germany. P.11, 2002.
- [2] Anonim, Instructions NIR Flex N-500, BUCHI Switzerland.
- [3] SK Dirjen Peternakan No. 17 Tahun 1983
- [4] Siswanti, Eka. Identifikasi Air Permukiman Daerah Sumber Batu Bara Menggunakan Spektroskopi Infra Merah Dekat. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta. 2013.
- [5] Badan Standardisasi Nasional, SNI 3141.1, Susu Segar bagian 1: Susu Sapi, 2011.

## DISKUSI

**Pertanyaan:** Apa pengaruh hydrogen peroksida bagi kesehatan?

Untuk fermentasi, apakah berbahaya bagi kesehatan?

**Jawab :** Para petani menambahkan hidrogen peroksida untuk pengawetan dalam SNI termasuk sebagai bahan pengawet yang dianjurkan untuk tidak digunakan. Belum dilakukan riset untuk di dalam topik penelitian.

