

---

## Karakteristik Resistansi Susu Murni dan Susu Campuran

Fathin Musthafa Habiburrahman<sup>1\*</sup>, Hanif Fata Mustaqiim<sup>1</sup>, Frida Agung Rakhmadi<sup>1</sup>

*Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga*

*Jl. Marsda Adisucipto 519739, Yogyakarta, Indonesia*

*\*E-mail: fathinmusthafa17@gmail.com, hanfamus@gmail.com*

### INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik resistansi susu murni dan campuran. Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan: persiapan alat dan bahan, pengambilan data, dan pengolahan data. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ohmmeter digital dan gelas ukur, sedangkan bahan yang digunakan adalah susu murni dengan volume 100 ml dan susu campuran dengan volume susu 50 ml dan air 50 ml. Pengukuran resistansi sampel dilakukan sebanyak lima kali pengulangan. Nilai resistansi sampel dihitung rata-rata beserta ketidakpastiannya. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa untuk susu murni mempunyai rata-rata resistansi  $(30,6 \pm 0,7) \text{ k}\Omega$ , sedangkan susu campuran mempunyai rata-rata resistansi  $(32,9 \pm 0,3) \text{ k}\Omega$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik resistansi susu murni dan campuran berbeda signifikan, sehingga ke depan dapat dikembangkan system control kualitas susu berbasis resistansi.

**Kata kunci** : resistansi, susu murni, susu campuran

### ABSTRACT

This research was aimed to study the resistance characteristics of pure and mixed milk. This research was conducted through three stages: preparation of tools and materials, data retrieval, and data processing. The tools used in this study include digital ohmmeter and measuring cup, while the ingredients used were pure milk with a volume of 100 ml and mixed milk with a volume of milk 50 ml and water 50 ml. Measurement of samples resistance were done five times. The resistances values of samples were calculated average and its uncertainty. The results of data processing showed that pure milk had an average resistance  $(30.6 \pm 0.7) \text{ k}\Omega$ , whereas mixed milk had an average resistance  $(32.9 \pm 0.3) \text{ k}\Omega$ . The results showed that the characteristics of pure milk and mixed resistance were significantly different, so that in the future a resistance-based milk quality control system could be developed.

**Keywords** : resistance, whole milk, mixed milk

## Pendahuluan

Susu sapi merupakan salah satu minuman bergizi yang sangat sering di konsumsi oleh masyarakat karena memiliki kandungan nutrisi dan gizi yang sangat baik bagi kesehatan tubuh manusia. Selain itu, susu juga mengandung nutrisi yang baik seperti karbohidrat, protein, vitamin, mineral, dan enzim-enzim baik seperti *Lactoferrin* yang berguna untuk penyerapan zat besi dan respon imun tubuh manusia. Banyaknya kebutuhan masyarakat akan susu sapi membuat beberapa produsen susu sapi tidak terlalu mementingkan kesegaran dan kualitas susu sapi. Beberapa peternak hewan perah mulai melakukan kecurangan dengan mencampurkan susu segar dengan air. Akibat pencampuran susu ini dapat mengurangi nutrisi dan gizi, selain itu konsumen juga dirugikan. Konsumen membeli susu dengan harga mahal, akan tetapi kualitas susunya tidak baik.

Masyarakat awam memiliki cara-cara sederhana untuk mengidentifikasi kemurnian dari susu sapi. Cara yang sering dipakai oleh masyarakat adalah dengan mencium bau dari susu sapi tersebut, tetapi cara tersebut belum akurat, sehingga masih sulit untuk mengidentifikasi susu yang sudah dicampur dengan perisa dan pewarna. Selain mencium bau, cara sederhana yang biasa dilakukan adalah dengan membandingkan kekentalan dari susu sapi tersebut dengan susu sapi murni, tetapi cara tersebut tidak efisien. Maka, dibutuhkan teknologi yang dapat mengidentifikasi kemurnian susu sapi yang masih baik dan layak untuk dikonsumsi.

Diperlukan metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi pemalsuan susu tersebut. Salah satu metodenya adalah dengan mengidentifikasi sifat listrik dari susu. Karena susu yang murni dengan susu yang sudah dicampur oleh air akan memiliki sifat listrik yang berbeda, sifat listrik yang mudah dianalisa adalah resistansi. Dengan mengukur resistansi pada susu, maka akan didapatkan perbedaan antara susu sapi murni tanpa campuran dan susu yang dicampur 50% air. Perbedaan nilai resistansi ini kemudian dapat dikembangkan suatu alat kontrol kualitas susu berbasis resistansi.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan: persiapan alat dan bahan, pengambilan data, dan pengolahan data. Alat yang digunakan meliputi multimeter digital, gelas beaker, kawat konduktor, dan sedotan. Probe multimeter menggunakan model jepitan, sehingga dibutuhkan dua kawat konduktor yang diberi jarak 2 cm yang ditancapkan pada sedotan. Bahan yang digunakan meliputi susu murni yang didapatkan dari *minimarket* sekitar, dan juga air mineral.

Pengambilan data dilakukan di laboratorium dengan suhu ruangan 30°C. Proses pengambilan data menggunakan multimer yang diatur selektornya pada posisi ohm meter, ohm meter digunakan untuk mengukur resistansi. Sampel diletakkan pada gelas beaker, lalu kawat konduktor yang tersambung multimeter dimasukkan kedalam gelas beaker. Sample yang digunakan merupakan zat cair yang mengalami elektrolisis, maka tiap pengukuran resistansi sampel diberi waktu selama 3 detik setelah kawat konduktor dimasukkan. Setelah didapatkan nilai resistansi, kawat konduktor diangkat dari gelas beaker, kemudian dibiarkan selama 30 detik untuk menetralkan sampel yang terelektrolisis sebelum dilakukan pengukuran berikutnya. Pengukuran dilakukan secara berulang sebanyak 5 kali untuk tiap sampel. Sampel pertama yang digunakan adalah susu 100mL. Sampel kedua yang digunakan adalah susu 50mL dan air mineral 50mL.

Metode pengolahan data dilakukan dengan menentukan nilai rata-rata resistansi menggunakan persamaan,

$$\bar{R} = \frac{\sum R_i}{N} \quad (1)$$

Dengan  $\bar{R}$  adalah nilai resistansi rata-rata dan  $N$  adalah banyaknya jumlah pengukuran. Setelah diperoleh nilai rata rata resistansi, dilanjutkan dengan menentukan nilai ketidakpastian dari eksperimen menggunakan persamaan, (Morris, 2014)

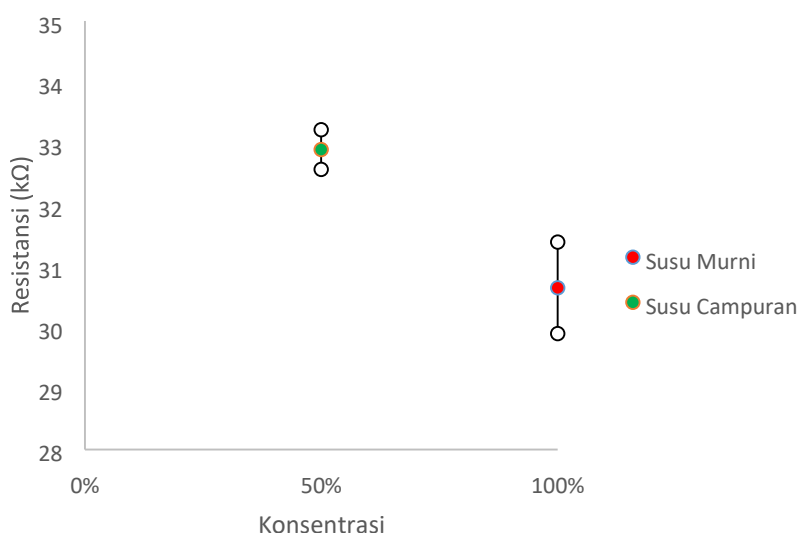
$$\Delta R = \frac{1}{N} \sqrt{\frac{N \sum R_i^2 - (\sum R_i)^2}{N-1}} \quad (2)$$

## Hasil dan Pembahasan

Karakteristik resistansi susu murni dan campuran ditunjukkan pada tabel 1. Selain disajikan dalam tabel, karakterisasi resistansi susu murni dan campuran juga tervisualisasikan pada gambar 1.

**Tabel 1** Karakteristik resistansi susu murni dan campuran

Susu Murni (k $\Omega$ )	Susu Campuran (k $\Omega$ )
30,64 $\pm$ 0,75	32,9 $\pm$ 0,32



**Gambar 1.** Perbandingan karakteristik resistansi susu murni dan susu campuran

Resistansi berperan sebagai penghambat muatan yang mengalir. Makin besar nilai resistansi maka arus listrik akan semakin sulit mengalir ditandai dengan arus yang semakin mengecil (Mikrajuddin, 2017). Karena susu murni memiliki resistansi yang lebih kecil, maka susu murni dapat mengalirkan arus listrik yang lebih baik.

Analisa data dari penelitian ini diperoleh bahwa nilai resistansi susu murni berbeda dengan susu campuran. Berdasarkan hasil pengolahan data yang terdapat pada tabel 1. terbukti bahwa nilai resistansi susu murni lebih kecil daripada susu campuran. Susu yang dicampurkan dengan air akan memiliki nilai resistansi yang lebih besar.

Dari hasil pengolahan data memperlihatkan sampel susu murni dan susu campuran tidak saling beririsan, dimana sampel susu murni berada pada rentang kisaran 30,6 k $\Omega$  dengan nilai ketidakpastian sebesar  $\pm 0,8$  k $\Omega$  sedangkan sampel susu campuran berada pada rentang kisaran 32,9 k $\Omega$  dengan nilai ketidakpastian sebesar  $\pm 0,3$  k $\Omega$ . Data tersebut dapat dibedakan secara

jelas nilai resistansinya. Oleh karena itu, dari data tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam pembuatan sistem kontrol kualitas susu berbasis resistansi.

### **Kesimpulan dan Saran**

Air susu murni memiliki nilai resistansi yang lebih kecil dari susu campuran. Dari hasil pengolahan data memperlihatkan sampel susu murni dan susu campuran tidak saling beririsan, dimana sampel susu murni berada pada rentang kisaran 30,6 k $\Omega$  dengan nilai ketidakpastian sebesar  $\pm 0,8$  k $\Omega$  sedangkan sampel susu campuran berada pada rentang kisaran 32,9 k $\Omega$  dengan nilai ketidakpastian sebesar  $\pm 0,3$  k $\Omega$ . Data tersebut dapat dibedakan secara jelas nilai resistansinya. Oleh karena itu, dari data tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam pembuatan sistem kontrol kualitas susu berbasis resistansi.

Kami menyarankan untuk dilakukan penelitian yang lebih lanjut dan luas untuk mengetahui karakteristik dari susu murni dan susu campuran yang lebih mendalam. Dengan penelitian ini diharapkan penelitian ini dapat menjadi sumber rujukan untuk penelitian yang lebih lanjut.

### **Ucapan Terima Kasih**

Kami ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh rekan-rekan yang telah bersamasama sehingga dapat terlaksanakan penelitian ini. Kami ucapkan terutama kepada bapak Frida Agung Rakhmadi, M.Sc. yang selalu dapat membimbing kami sampai terciptanya paper ini.

### **Daftar Rujukan**

- [1] Abdullah, Mikrajuddin. "Fisika Dasar II". Bandung: ITB. 2017. Hal 209.
- [2] Morris, Alan S. & Langari, Resa . *Measurement And Instrumentation*. India: Elsevier. 2014. Hal 18-19