

PENENTUAN KADAR AIR UBI KAYU MENGGUNAKAN PLAT KAPASITOR SEJAJAR

Rizki Amelia*, Maksi Ginting, Sugianto

Jurusan Fisika

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau
Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia**

**rizkiamelia200@yahoo.com*

ABSTRACT

A research has been conducted on Determining Moisture Content of Cassava by Using Parallel Plate Capacitor . This experiment was carried out by performing two methods: gravimetric and parallel plate capacitor. Methods gravimetric method was carried out to determine the water content as a standard while parallel plate capacitor while the method was performed to measure current so that water content of the sample can be determined. The samples were consisted of two types; white cassava and red cassava, 10 cm long, 5 cm wide and 0,5 cm thick. The measurement results showed that the water content of cassava whites ranged from 48,8% to 56% and cassava red ranged from 55,1% to 57,5%. The greater the water content, the greater the current.

Keywords : Cassava, Parallel Plate Capacitors, Methods Gravimetry and Moisture

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang "Penentuan Kadar Air Ubi Kayu Menggunakan Kapasitor Plat Sejajar" dengan metode eksperimen. Eksperimen ini dilakukan dengan dua metode yaitu metode gravimetri dan metode kapasitor plat sejajar. Metode gravimetri berfungsi untuk menentukan kadar air sebagai standarisasi sedangkan metode kapasitor plat sejajar berfungsi untuk mengukur arus sehingga dapat ditentukan kadar air dari sampel. Sampel yang digunakan memiliki dua jenis yaitu ubi kayu kulit putih dan ubi kayu kulit merah, Ukurannya panjang 10 cm, lebar 5 cm dan tebal 0,5 cm. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kadar air ubi kayu kulit putih berkisar antara 48,8% sampai 56% dan ubi kayu kulit merah berkisar antara 55,1% samapi 57,5%. Semakin besar kadar air maka akan semakin besar arusnya.

Kata Kunci: Ubi kayu, Kapasitor Plat Sejajar, Metode Gravimetri dan Kadar Air

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang mempunyai hasil pertanian yang berlimpah. Ubi kayu (*Maniho esculanta*) atau yang populer disebut singkong merupakan salah satu hasil pertanian yang sudah sangat akrab khususnya masyarakat di wilayah pedesaan dan ubi kayu memiliki sifat cepat tumbuh sehingga mudah didapatkan di pasaran dengan harga yang relatif murah. Ubi kayu selama ini dimanfaatkan sebagai bahan pangan yang sangat disukai oleh masyarakat. Kualitas ubi kayu salah satunya ditentukan oleh banyak sedikitnya kandungan air pada ubi kayu yang dikenal dengan istilah kadar air. Kadar air pada ubi kayu selama ini hanya ditentukan dengan menggunakan metode gravimetri yaitu menggunakan cara perbandingan bobot ubi kayu basah dengan ubi kayu kering. Metode gravimetri merupakan metode standar yang memiliki akurasi yang sangat tinggi. Metode ini harus dilakukan di laboratorium sehingga penerapannya membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak untuk mendapatkan satu nilai kadar air. Kebutuhan akan metode pengukuran tidak langsung menjadi sangat mendesak sebab banyak waktu dan tenaga yang dibutuhkan metode gravimetri (Nadler *et al.*, 1991; Kachanoski *et al.*, 1992)

Alat sederhana yang terbuat dari kapasitor plat sejajar dapat menentukan kadar air dengan cepat. Metode ini lebih cepat yakni hanya dengan menentukan tegangan dan arus yang mengalir pada ubi kayu. Struktur sebuah kapasitor terbuat dari dua buah pelat konduktor yang dipisahkan oleh suatu bahan nonkonduktor atau dielektrik (Bisman, 2003)

Dielektrik yang mengalami pergeseran muatan dikatakan terpolarisasi (Iskandar, D. 1999).

Ubi kayu mempunyai sifat kelistrikan karena ubi kayu mengandung kadar air. Adapun sifat kelistrikan ubi kayu diantaranya meliputi sifat resistivitas dan konduktivitas, yang menyebabkan timbulnya respon terhadap suatu masukan yang diberikan. Konduktivitas dan resistivitas merupakan karakteristik yang dapat digunakan untuk mempelajari sifat aliran listrik. Konduktivitas listrik bahan merupakan kuantitas fisik yang menggambarkan kemampuan bahan mengantarkan arus listrik.

Penelitian ini menggunakan plat kapasitor aluminium.

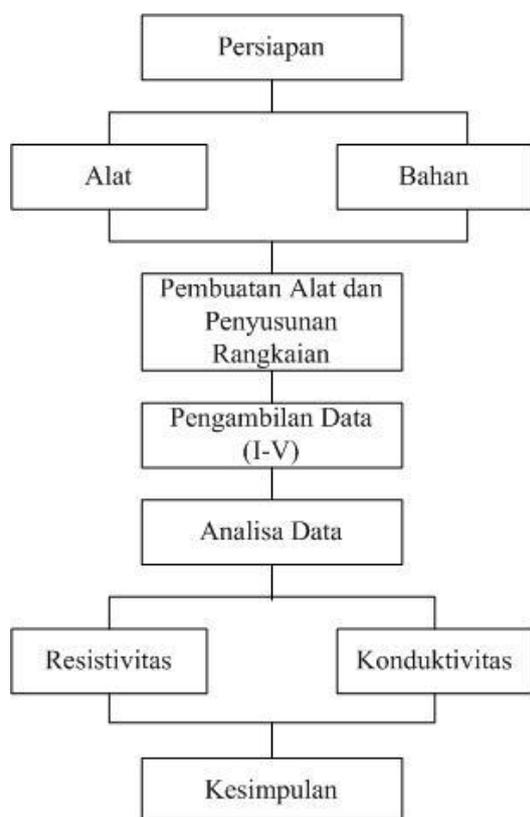
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dengan langkah-langkah yang ditunjukkan oleh bagan alir pada Gambar 1.

Tahapan-tahapan dalam melakukan penelitian ini berdasarkan diagram alir. Pertama persiapkan Alat dan bahan. Alat yang digunakan yaitu Solder digunakan untuk memasang penjepit buaya dengan kabel penghubung. Power supply yang digunakan untuk memberikan tegangan. Potensiometer digunakan untuk mengatubesar tegangan yang diinginkan . Multimeter digunakan untuk mengukur arus dan tegangan. Saklar digunakan untuk on/off.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dua plat konduktor yang terbuat dari aluminium dengan ketebalan 0,1 cm, panjang 10 cm dan lebar 5 cm. Dua jenis ubi kayu dengan ketebalan 0,5 cm, panjang 10 cm dan

lebar 5 cm. Papan yang digunakan untuk pembuatan kotak berbentuk balok tanpa berpenutup untuk meletakkan plat kapasitor sejajar dengan ukuran balok panjang 10cm, lebar 10cm dan tinggi 5 cm dan sekrup yang digunakan untuk mengeser-geser plat.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Persiapkan kotak yang berbentuk balok dimana bagian atas tidak berpenutup. Balok berukuran panjang 10 cm, lebar 10 cm dan tinggi 5 cm. Di dalam balok dipasang papan yang berukuran sisi balok bagian luar yang fungsinya untuk meletakkan plat kapasitor. Papan yang terdapat dibagian dalam tersebut dipasang sekrup dimana papan tersebut bisa digeser-geser yang berfungsi untuk mengetatkan ubi kayu saat pengambilan data dan

melonggarkan saat memasukkan sampel ubi kayu yang berikutnya.

Susunan rangkaian penelitian plat kapasitor yang dipasangkan pada kotak balok dihubungkan dengan power supply, ampermeter dan voltmeter dengan menggunakan kabel penghubung dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Susunan Peralatan Penelitian

Sampel ubi kayu awalnya ditimbang massa basahya dan dibandingkan dengan massa kering yang telah dijadikan sebagai standarisasi. Ubi kayu dihitung kadar air menggunakan metode gravimetri yang ditunjukkan pada persamaan:

$$KA = \frac{mb - mk}{mb} \times 100\% \quad (1)$$

Ubi kayu yang telah diketahui kadar airnya dimasukkan antara plat kapasitor disambungkan dengan rangkaian dan ukur arus dan tegangan menggunakan ampermeter dan voltmeter. Untuk mendapatkan nilai resistivitas dan nilai konduktivitas dihitung nilai resistansi menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$R = \frac{V}{I} \quad (2)$$

Untuk mencari nilai resistivitas ubi kayu menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\rho = \frac{RA}{l} \quad (3)$$

Untuk mencari nilai resistivitas ubi kayu menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{1}{\rho} \quad (4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil dan analisa pengaruh nilai konduktivitas ubi kayu dan resistivitas ubi kayu terhadap kadar air

a. Resistivitas dan Kadar Air

Hasil pengamatan dua jenis ubi kayu dengan masing-masing ubi kayu dilakukan lima kali pengulangan pengambilan data. Rata-rata dari arus dan tegangan dihitung nilai resistansi menggunakan persamaan (2) dan nilai resistivitas menggunakan persamaan (3).

Hasil perhitungan resistivitas lima sampel ubi kayu kulit putih dan kulit merah pada Tabel 1 dan digambarkan dalam bentuk grafik pada Gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan grafik hubungan antara resistivitas terhadap kadar air ubi kayu kulit putih dan merah. Resistivitas adalah kemampuan suatu bahan untuk menghambat aliran arus listrik sedangkan air adalah penghantar listrik yang baik maka pengaruh nilai resistansi bertolak belakang dengan arus semakin besar kadar air semakin kecil nilai resistansinya.

Resistivitas dari suatu bahan sangat sensitif terhadap kadar air sedangkan resistivitas dari air sangat sensitif terhadap kandungan ionik. Aliran konduksi arus listrik di dalam ubi kayu diduga dipengaruhi oleh konduksi dielektrik, konduksi elektrolitik dan konduksi elektronik. Konduksi dielektrik terjadi jika ubi kayu bersifat dielektrik terhadap aliran listrik (terjadi polarisasi muatan saat bahan dialiri listrik). Konduksi elektrolitik terjadi karena ubi kayu bersifat porous atau pori-pori tersebut terisi cairan cairan elektrolit. Konduksi elektronik terjadi jika ubi kayu mempunyai elektron bebas sehingga arus listrik dialirkan dalam ubi kayu oleh elektron bebas.

b. Konduktivitas dan Kadar Air

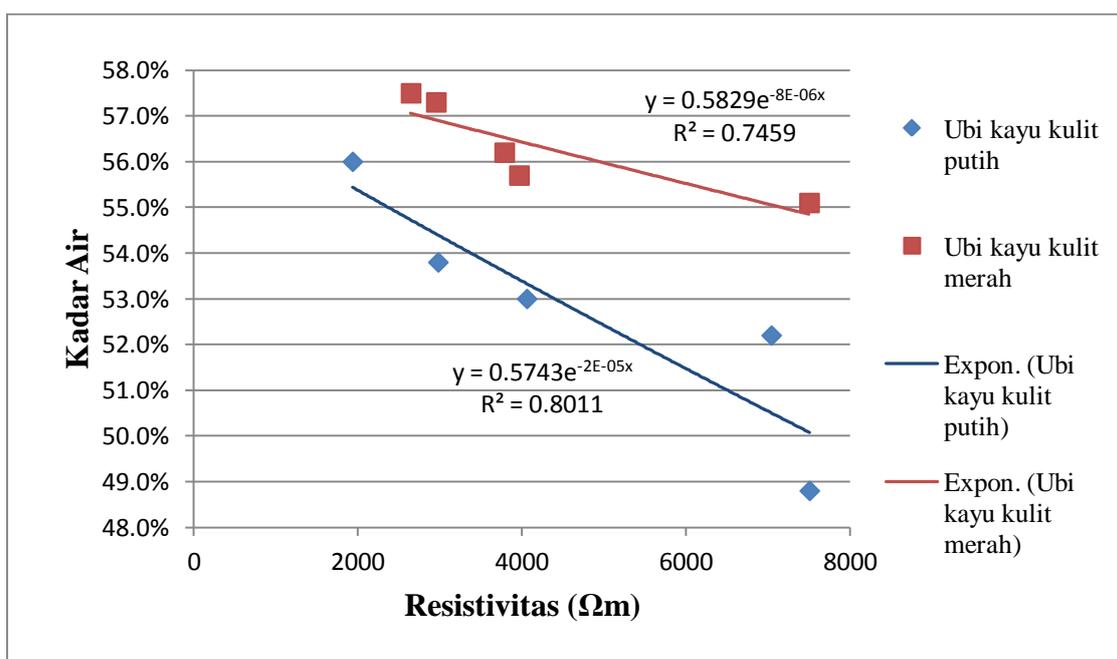
Hasil pengamatan dua jenis ubi kayu dengan masing-masing ubi kayu dilakukan lima kali pengulangan pengambilan data. Rata-rata dari arus dan tegangan dihitung nilai resistansi menggunakan persamaan (2), nilai resistivitas menggunakan persamaan (3) dan nilai konduktivitas menggunakan persamaan (4).

Hasil perhitungan konduktivitas lima sampel ubi kayu kulit putih dan kulit merah pada Tabel 2 dan digambarkan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.

Gambar 4 menunjukkan Grafik antara hubungan konduktivitas dan kadar air pada ubi kayu kulit putih dan merah. Konduktivitas berbanding terbalik dengan resistivitas. Tabel 2 menunjukkan semakin besar kadar air maka nilai resistivitasnya semakin kecil sehingga dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahawa nilai konduktivitas meningkat dengan meningkatnya kadar air.

Tabel 1. Data resistivitas rata-rata terhadap kadar air ubi kayu berkulit putih dan ubi kayu berkulit merah

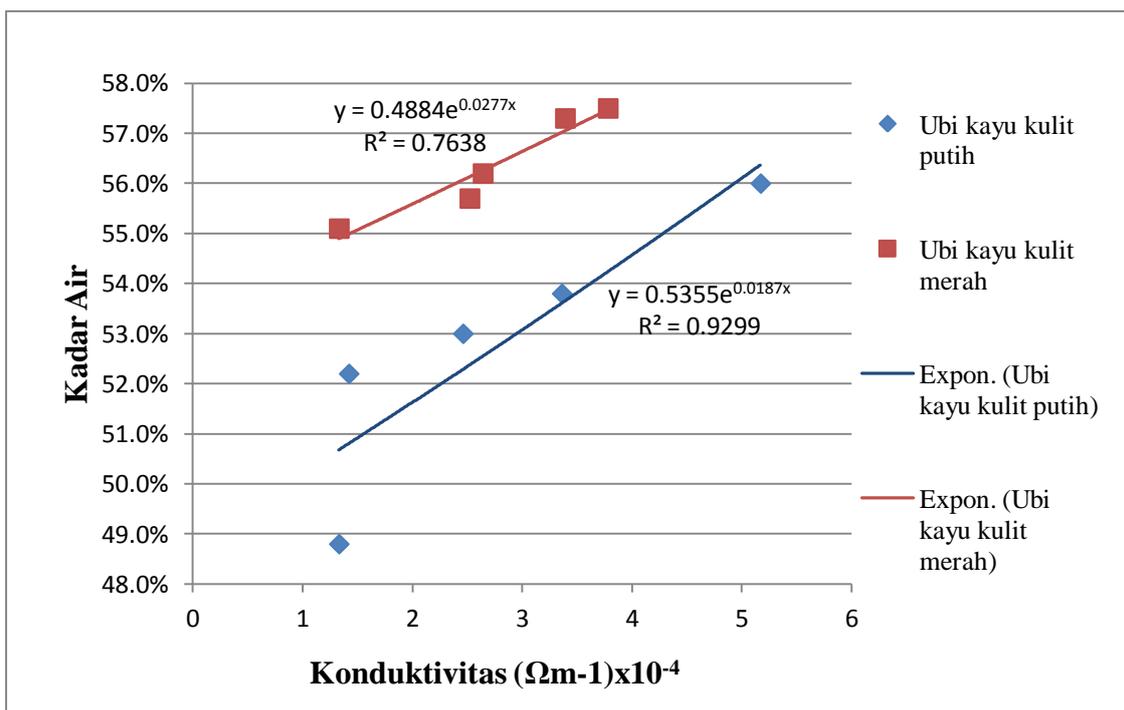
| NO | Ubi kayu berkulit putih | | Ubi kayu berkulit merah | |
|----|-------------------------|-------|-------------------------|-------|
| | ρ (Ω m) | KA(%) | ρ (Ω m) | KA(%) |
| 1 | 1933,99 | 56,0% | 7503,20 | 55,1% |
| 2 | 4059,23 | 53,0% | 3965,28 | 55,7% |
| 3 | 7506,33 | 48,8% | 2951,90 | 57,3% |
| 4 | 7029,41 | 52,2% | 2644,55 | 57,5% |
| 5 | 2976,92 | 53,8% | 3785,71 | 56,2% |



Gambar 3. Grafik hubungan antara resistivitas terhadap kadar air ubi kayu putih dan ubi kayu kulit merah

Tabel 2. Data Konduktivitas rata-rata terhadap kadar air ubi kayu berkulit putih dan ubi kayu berkulit merah

| NO | Ubi kayu berkulit putih | | Ubi kayu berkulit merah | |
|----|------------------------------------|-------|------------------------------------|-------|
| | σ (Ωm^{-1}) | KA(%) | σ (Ωm^{-1}) | KA(%) |
| 1 | $5,17 \times 10^{-4}$ | 56,0% | $1,33 \times 10^{-4}$ | 55,1% |
| 2 | $2,46 \times 10^{-4}$ | 53,0% | $2,52 \times 10^{-4}$ | 55,7% |
| 3 | $1,33 \times 10^{-4}$ | 48,8% | $3,39 \times 10^{-4}$ | 57,3% |
| 4 | $1,46 \times 10^{-4}$ | 52,2% | $3,78 \times 10^{-4}$ | 57,5% |
| 5 | $3,36 \times 10^{-4}$ | 53,8% | $2,64 \times 10^{-4}$ | 56,2% |



Gambar 4. Grafik hubungan antara konduktivitas terhadap kadar air ubi kayu putih dan ubi kayu kulit merah

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Kadar air ubi kayu mempengaruhi arus yang terukur. Semakin besar Arus akan semakin besar pula kadar air ubi kayu.
2. Semakin banyak kadar air maka resistivitas ubi kayu semakin kecil dan konduktivitas ubi kayu semakin meningkat, begitu sebaliknya semakin sedikit kadar air maka resistivitas ubi kayu semakin besar dan konduktivitasnya semakin kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Nadler, A., S. Desberg, and I. Lapid, 1991. *Time domain reflectrometri measuremen of water content and electrical conductivity of layered soil columns*. Soil Sci. Soc. Am. J. 55: 934-943
- Bisman, P. 2003. *Rancangan kapasitor Meter Digital*. FMIPA.USU
- Iskandar, I. 1999. *Diktat Kuliah Elektromagnetik II*. Pekanbaru