

Penentuan Kadar Kering Karet (K3) Dan Pengukuran Konstanta Dielektrik Lateks Menggunakan Arus Bolak Balik Berfrekuensi Tinggi

Sulasri¹⁾, Mariana B. Malino¹⁾, Boni P. Lapanporo¹⁾

¹⁾Program Studi Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura Pontianak, Indonesia
Email : Sulasri79@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan Kadar Kering Karet (K3) dan mengukur konstanta dielektrik lateks menggunakan arus bolak-balik berfrekuensi tinggi. K3 diperoleh menggunakan metode gravimetri dengan memvariasikan lama waktu pengeringan lateks yakni 6 jam, 8 jam, 10 jam dan 12 jam. Konstanta dielektrik lateks diukur menggunakan rangkaian RLC. Nilai K3 optimum diperoleh dari lama waktu pengeringan 8 jam yakni sebesar 28,235% dan konstanta dielektrik lateks sebesar 0,374 untuk lama waktu pengeringan 6 jam, 0,123 untuk lama waktu pengeringan 8 jam, 0,159 untuk lama waktu pengeringan 10 jam dan 0,335 untuk lama waktu pengeringan 12 jam. Konstanta dielektrik lateks menurun seiring pertambahan K3.

Kata kunci: kadar kering karet (K3), konstanta dielektrik, rangkaian RLC, lateks

1. Pendahuluan

Tanaman karet merupakan salah satu komoditi ekspor andalan di Kalimantan Barat, Kalbar. Karet perlu diberi perhatian khusus terutama dalam menyangkut pengolahan getah karet (lateks) menjadi produk karet setengah jadi ataupun produk jadi karet. Berdasarkan Maspanger (2005) klasifikasi mutu lateks kebun berdasarkan kadar kering yaitu mutu I dengan kadar kering minimal 28% dan mutu II dengan kadar kering minimal 20% atau di bawah 28%. Nilai K3 menjadi salah satu ukuran kualitas lateks karena K3 menggambarkan besar kandungan air dalam lateks. Komponen terbesar dari dalam lateks adalah partikel karet dan air. Menurut hasil penelitian Jayanty dan Sankaranarayanan (2005) lateks mengandung butiran karet *Cis-1, 4 poliisoprana* 30,0–40,0% dan air sebesar 55,0–65,0%. Salah satu cara untuk mengetahui besar kandungan air dalam lateks adalah dengan melalui pengukuran konstanta dielektrik. Konstanta dielektrik bervariasi tergantung nilai kadar air pada bahan. Penelitian yang dilakukan oleh Khalid (1988) menggunakan teknik *microwave* menghasilkan nilai konstanta dielektrik lateks dalam kisaran 2,0–2,5 pada frekuensi 10,7 GHz.

2. Landasan Teori

2.1 Karet

Karet alam (*natural rubber*) atau lateks, merupakan hasil ekstraksi getah pohon *Hevea brasiliensis* yang tersusun atas monomer-monomer isoprana. Secara umum karet alam mempunyai komposisi kimia $-(C_5H_8)_n-$ (Ciesielski, 1999).

Tabel 1. Komposisi kimia lateks (Jayanti dan Sankaranarayanan, 2005)

Kandungan dalam lateks	Kadar (%)
Karet (<i>cis-1,4-poliisoprana</i>)	30-40
Resin	1,5-3,5
Abu	0,5-1,0
Gula	1,0-2,0
Air	55,0-65,0

2.2 Kadar Kering Karet, K3

Menurut Purbaya, (2011) K3 adalah kandungan padatan karet per satuan berat (%). Umumnya lateks kebun hasil penyadapan mempunyai kadar kering karet (K3) 20-35%. Berdasarkan Maspanger (2005) kualitas karet dinilai dari K3, yakni mutu 1 dengan kadar kering minimal 28% dan mutu II dengan kadar kering di bawah 28%. Menurut Rivai (1994) metode yang paling sederhana untuk menentukan K3, yakni metode gravimetri. Hubungan K3 diperoleh berdasarkan:

$$K3 = \frac{\text{massa sesudah pengeringan}}{\text{massa sebelum pengeringan}} \times 100 \% \quad (1)$$

2.3 Bahan Dielektrik

Tabel 2 menunjukkan kisaran konstanta dielektrik lateks dengan memvariasikan komposisi air.

Tabel 2 Konstanta dielektrik (Jayanty dan Sankaranarayanan, 2005)

Kadar Kering Karet (%)	Konstanta dielektrik
44,8917	0,5477
42,8494	0,5479
38,227	0,5486
35,5905	0,5488
34,0365	0,5492
33,6387	0,5497
31,8902	0,5497
28,9111	0,5501
27,8728	0,5503
23,899	0,5506

Penentuan konstanta dielektrik bahan dapat diperoleh melalui pengukuran menggunakan rangkaian RLC dengan bahan dielektrik disisipkan di antara plat sejajar. Reaktansi kapasitif pada kapasitor berdasarkan hubungan (Jatmiko dan H. Asy'ari, 2007):

$$X_c = \frac{1}{2\pi fC} \quad (2)$$

Dengan: f = Frekuensi (Hertz)

C = Kapasitas bahan (Farad)

x_c = Reaktansi kapasitif (Ω)

$\pi = 3,14$

Berdasarkan Harmen (2001) konstanta dielektrik untuk plat sejajar diperoleh berdasarkan hubungan:

$$\epsilon = \frac{Cd}{\epsilon_0 A} \quad (3)$$

dengan: ϵ = Konstanta dielektrik

A = luas plat (m^2)

d = jarak antara plat-plat (m)

$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}$ (Farad/m)s

3. Metodologi

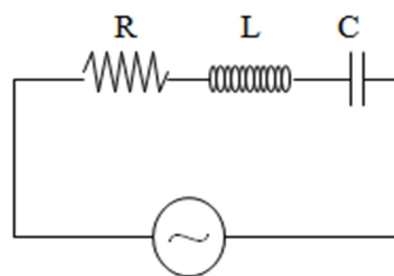
Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah cetakan untuk mengeringkan lateks, neraca digital, rangkaian RLC dan osiloskop. Bahan utama yang digunakan berupa lateks murni.

a. Penentuan K3

Pengeringan lateks dilakukan melalui penjemuran dengan variasi lama waktu pengeringan 6 jam, 8 jam, 10 jam, dan 12 jam. Penentuan K3 menggunakan metode gravimetri berdasarkan Persamaan (1).

b. Pengukuran Konstanta Dielektrik

Sistem pengukuran konstanta dielektrik menggunakan arus bolak balik ditunjukkan dalam Gambar (1). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data nilai arus, tegangan dan frekuensi. Besar tegangan yang diberikan, yakni 3,20 volt pada variasi frekuensi dari 889 KHz hingga 997 KHz dengan step 20 KHz. Gradien hasil plot data arus terhadap frekuensi dipakai untuk menentukan nilai kapasitansi bahan dengan mengacu pada persamaan (1). Nilai konstanta dielektrik ditentukan menggunakan persamaan (3).



Gambar 1. Rangkaian RLC

4. Hasil dan Diskusi

4.1 Hasil Penentuan K3

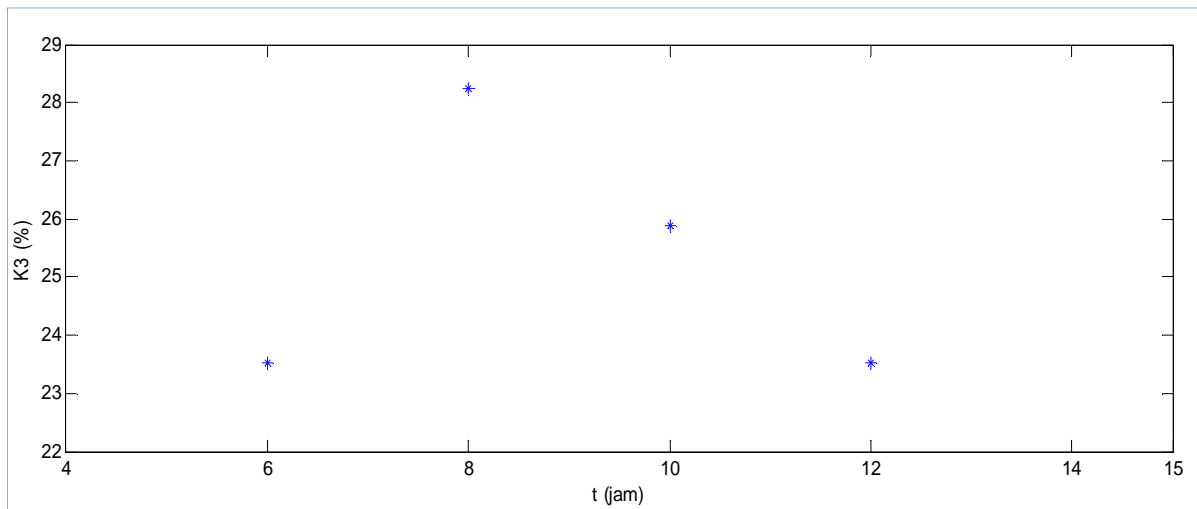
Tabel 3 menunjukkan bahwa K3 bervariasi tergantung pada kadar air pada lateks.

Tabel 3. Data hasil persentase K3

Lama pengeringan (jam)	K3 (%)
6	23,529
8	28,235
10	25,882
12	23,529

K3 yang rendah menunjukkan bahwa kandungan air di dalam lateks relatif besar. Anomali dari asumsi awal yakni bahwa nilai K3 akan menurun seiring pertambahan waktu pengeringan, pengeringan setelah 8 jam dan 10 jam menghasilkan K3 yang lebih besar dibandingkan pada 6 jam. Hal tersebut bersumber dari tebal bahan yang beragam, yakni 0,772 mm, 0,774 mm, 0,706 mm dan 0,608 mm.

Nilai optimum K3 diperoleh dari lama pengeringan 8 jam, yakni 28,235%. Hubungan K3 terhadap lama waktu pengeringan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil plot kurva lama waktu pengeringan terhadap K3

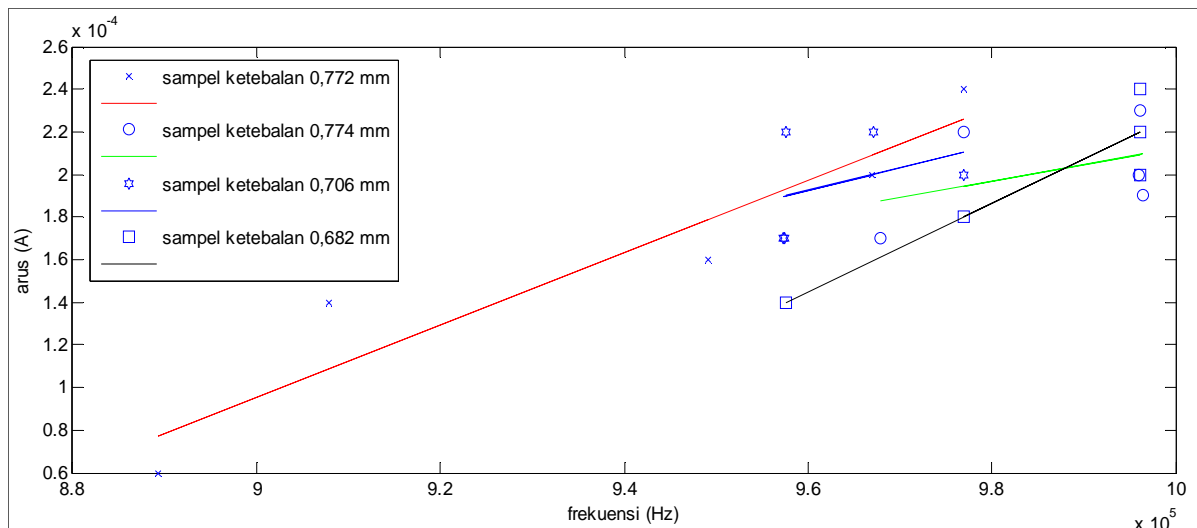
4.2 Hasil Pengukuran Konstanta Dielektrik

Tabel 4. Data hasil penentuan konstanta dielektrik

Waktu pengeringan (jam)	Ketebalan bahan (mm)	K3 (%)	Konstanta Dielektrik, ϵ
6	0,772	23,529	0,347
8	0,774	28,235	0,123
10	0,706	25,882	0,159
12	0,682	23,529	0,335

Berdasarkan hasil pengukuran yang ditunjukkan dalam Tabel 4 dan Gambar 4, nilai konstanta dielektrik menurun seiring

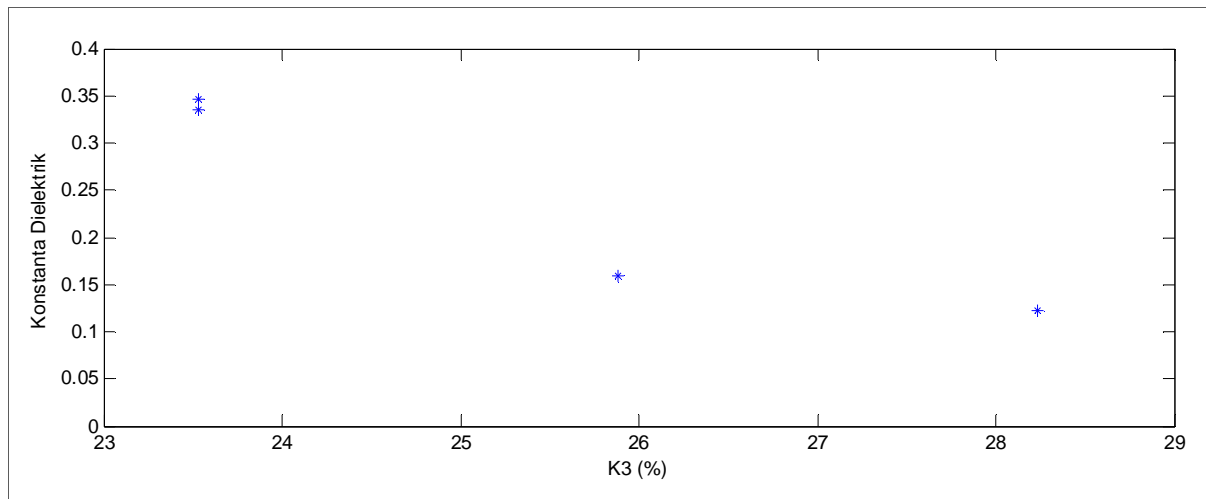
peningkatan K3. Hal tersebut mengidentifikasi bahwa kandungan air di dalam lateks semakin rendah.



Gambar 3. Hasil plot kurva nilai arus terhadap frekuensi

Gambar 3 menunjukkan bahwa arus meningkat seiring pertambahan frekuensi. Hal ini disebabkan reaktansi kapasitif akan

semakin menurun seiring pertambahan frekuensi osilasi. Hasil pengukuran tersebut sesuai dengan persamaan (2) dan (3).



Gambar 4. Hasil plot kurva K3 terhadap konstanta dielektrik

5. Kesimpulan

Nilai optimum K3 yang diperoleh dari penelitian ini sebesar 28,235 % yakni untuk lama pengeringan 8 jam, yakni.

Nilai konstanta dielektrik menurun seiring peningkatan K3. Hal ini mengidentifikasi bahwa kandungan air di dalam lateks semakin rendah.

Rivai, H., 1944, *Asas Pemeriksaan Kimia*, Penerbit Universitas Indonesia.

Daftar Pustaka

- Ciesielski, Andrew, 1999, *Introduction to Rubber Technology*, Rapra Technology Limited, UK
- Harmen, A.H. Tambunan., E. Hartulistiyoso., D.M., Subrata., *Rancang Bangun Alat dan Pengukuran Nilai Dielektrik Pada Kisaran Frekuensi Radio*, Jurnal Penelitian, Vol. 5, No. 2, 2001.
- Jatmiko dan H. Asy'ari, *Aplikasi Kapasitor Untuk Perbaikan Faktor Daya Listrik Pada Motor Induksi Satu Fase*, Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi, Vol. 8, No. 2, 2007.
- Jayanthi, J., P.E. Sankaranarayanan, *Measurement of Dry Rubber Content in Latex Using Microwave Technique*, Measurement Science Review, Vol. 5, Section 3, 2005.
- Kakani S.L., dan A. Kakani., 2004, *MateriaScience*, Ansari Road, Daryaganj, New Delhi.
- Maspanger, D.R., 2005, *Karakterisasi Mutu Koagulum Karet Alam Dengan Metode Ultrasonik*, IPB. Bogor.
- PurbayaM., T.I.Sari., C.A.Saputri., M.T.Fajriaty., 2011, *Pengaruh beberapa Jenis Bahan Penggumpal Lateks dan Hubungannya Dengan Susut Bobot Kadar Kering dan Plastisitas*, Prosiding Seminar Nasional AVOER ke-3, 26-27 Oktober 2011.