

BAB IV
HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian

4.1.1 Hasil Pengujian Tegangan Gagal Isolator Terhadap Kelembaban

Pengujian tegangan gagal isolator terhadap kelembaban dilakukan dari kondisi kering sampai dengan basah, kondisi basah yang dimaksud adalah kondisi dimana nilai kelembaban hampir mencapai 90% atau bisa dikatakan sampai kondisi dimana air membasahi isolator tepat akan menetes.

Dalam praktek pengujian ini nilai kelembaban yang digunakan adalah 55% sampai dengan 82%. Hasil pengujian tegangan gagal terhadap kelembaban dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2.

Tabel 4.1 Hasil pengujian tegangan gagal isolator pertama dari polutan air hujan.

kelembaban	tekanan udara	tegangan gagal Vb			rata rata Vb volt
	mmHg	I	II	III	
55%	987				
59%	987	70358	73990	74898	73082,00
62%	988	59474	69008	66738	65073,33
68%	988	39498	49940	43130	44189,33
73%	988	36774	34050	36320	35714,67
77%	988	32234	30872	31326	31477,33
82%	988	31326	31780	36774	33293,33333

Tabel 4.2 Hasil pengujian tegangan gagal isolator kedua dari polutan air hujan.

kelembaban	tekanan udara mmHg	tegangan gagal Vb			rata rata Vb volt
		I	II	III	
55%	984				
59%	984	66714	63990	64444	65049,33
62%	984	54480	53572	53118	53723,33
68%	983	49940	48124	47670	48578,00
73%	983	48124	44492	42222	44946,00
77%	983	35854	33130	38590	35858,00
82%	983				

Hasil pengujian diatas dilakukan pada suhu ruangan 32 °C, pengujian isolator pertama dilakukan pada pukul 09.00 s/d 11.30 WIB dan untuk isolator kedua pengujian dilakukan pada pukul 12.00 s/d 15.30 WIB. Pada kelembaban 55% dan 82% tidak bisa dilakukan dikarenakan suhu disekeliling tidak memungkinkan untuk mencapai nilai kelembaban tersebut.

Dalam pengujian ini diambil sampel juga dari air *aquadest* (air murni), hal ini dilakukan agar dapat membandingkan nilai tegangan gagal pada polutan air hujan dan air murni. Dari hasil pengujian air murni dapat dilihat dalam tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil pengujian tegangan gagal isolator pertama dari polutan air *aquadest*.

kelembaban	tekanan udara (mmhg)	tegangan gagal Vb			rata-rata Vb volt
		I	II	III	
55%	980	79904	80358	78542	79601,33333
59%	980	72640	77180	74910	74910
62%	980	71732	76272	76272	74758,66667
68%	980	52210	50848	50394	51150,66667
73%	980	49032	44946	48578	47518,66667
77%	980	44946	44038	44492	44492
82%	980	41768	36320	34050	37379,33333

Tabel 4.4 Hasil pengujian tegangan gagal isolator kedua dari polutan air *aquadest*.

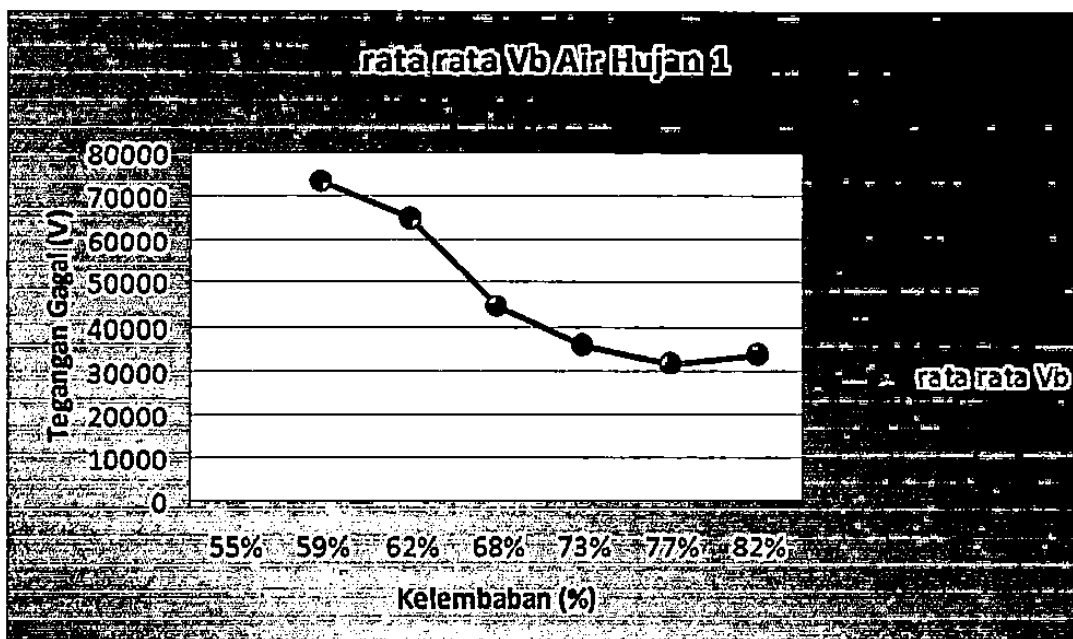
kelembaban	tekanan udara (mmhg)	tegangan gagal Vb			rata-rata Vb volt
		I	II	III	
55%	980	82628	78088	81720	80812
59%	980	69916	66738	64468	67040,66667
62%	980	58566	57204	56750	57506,66667
68%	980	55854	54038	50860	53584
73%	980	49044	47682	40860	45862
77%	980	37228	38136	39498	38287,33333
82%	980	37682	36320	35866	36622,66667

4.2 Analisis Metode Kontaminasi Buatan

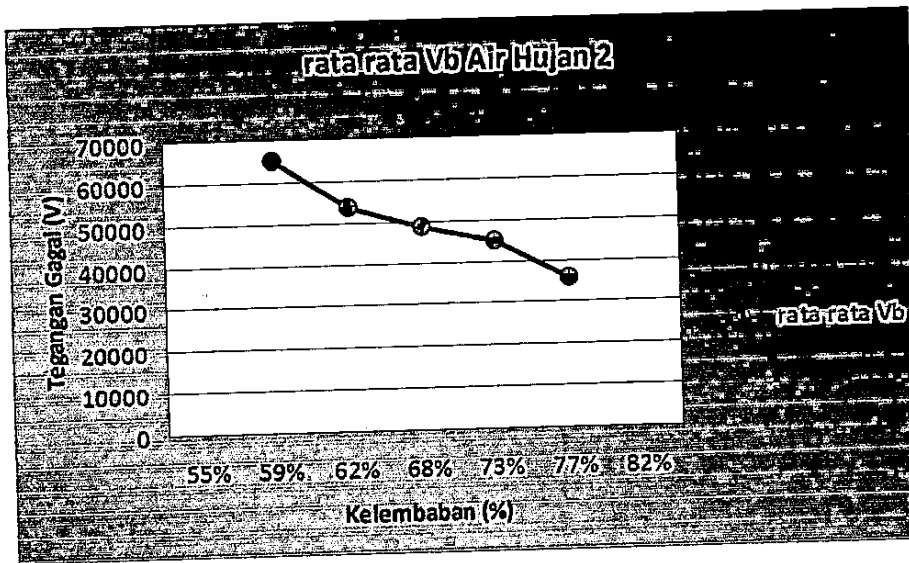
Dalam pengujian ini digunakan "*Salt Fog Test*", yaitu metode kontaminasi buatan dengan cara pengabutan larutan pengotor ke dalam ruang uji. Isolator yang berada dalam ruang uji akan terpolusi oleh kabut polutan yang disemprotkan.

Setiap jenis isolator diteliti sebanyak tiga kali untuk mendapatkan enam data pengujian dengan variabel tegangan spesifik dan konduktifitas polutan yang sama. Salah satu sampel data pengujian dari setiap jenis bahan, diolah menggunakan perangkat lunak Excel, sehingga data itu tersaji dalam bentuk grafik seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.1 sampai gambar 4.4. Pada setiap grafik terdapat sumbu mendatar yang menunjukkan fungsi kelembaban (%), sedangkan dalam sumbu tegak menunjukkan besarnya tegangan gagal dengan satuan volt (V).

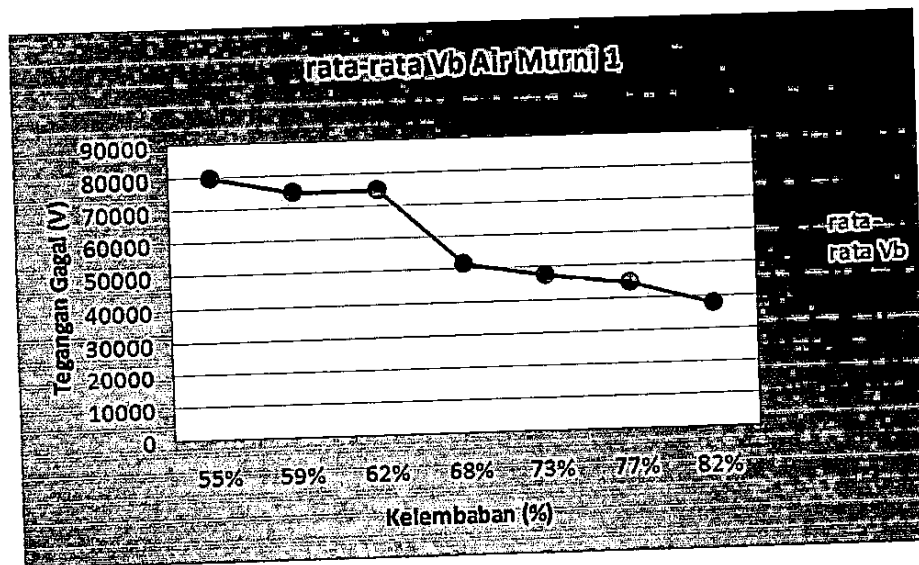
Analisis terhadap grafik-grafik yang ditunjukkan oleh gambar 4.1 sampai dengan 4.4, menunjukkan bahwa untuk semua bahan yang diuji karakteristik tegangan gagal semakin lama semakin menurun. Turunnya harga tegangan gagal berlangsung relatif cepat, kemudian grafik membelok lagi karena tegangan gagal menjadi lebih kecil pada harga beberapa puluh volt diakhir pengujian.



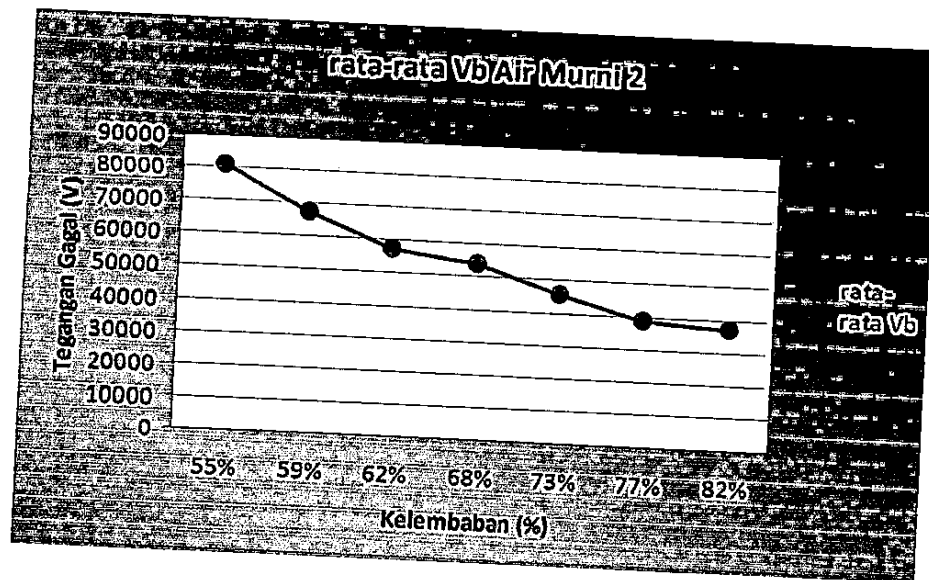
Gambar 4.1 Grafik data rata rata tegangan gagal pada isolator pertama dengan



Gambar 4.2 Grafik data rata-rata tegangan gagal pada isolator kedua dengan polutan air hujan.



Gambar 4.3 Grafik data rata-rata tegangan gagal pada isolator pertama dengan polutan air *aquadest* (sulingan).



Gambar 4.4 Grafik data rata-rata tegangan gagal pada isolator kedua dengan polutan air *aquadest* (sulingan).

3 Analisis Unsur Yang Terkandung Dalam Air Hujan

Unsur-unsur yang terkandung dalam air hujan diketahui dari hasil penelitian di Laboratorium Kesehatan Yogyakarta dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.5 Kontaminasi kandungan air hujan yang diujikan

no	Nama unsur	satuan	hasil
1.	Klorida (Cl)	mg/L	6,04
2.	Sulfat (SO ₄ ⁻)	mg/L	0,062
3.	Nitrat (NO ₃ ⁻)	mg/L	1,448
4.	Ammonia (NH ₃)	mg/L	< 0,007
5.	Kalsium (Ca)	mg/L	2,00
6.	Magnesium (Mg)	mg/L	0,24

Klorida adalah unsur pembentuk senyawa garam dan merupakan jenis larutan elektrolit yang dapat menghantarkan listrik. seperti terlihat pada tabel 4.5 unsur ini memiliki nilai kuantitas yang besar yakni 6,04 mg/L. Oleh karena itu air hujan yang diujikan banyak terkandung senyawa garam, maka pada

pengujian isolator ini unsur klorida sangat berpengaruh pada menurunnya tegangan gagal.

Pada dasarnya pengujian isolator yang terkontaminasi air hujan, Hasilnya pun menunjukkan bahwa tegangan gagal kritis isolator yang terkontaminasi air hujan menurun seiring dengan kenaikan kelembaban. Hal ini disebabkan karena perbedaan bobot polutan yang diberikan pada isolator. Semakin tinggi bobot polutan yang diberikan maka semakin tebal lapisan konduktif yang terbentuk pada permukaan isolator sehingga pada kondisi kering nilai resistifitas permukaan isolator pun akan meningkat.

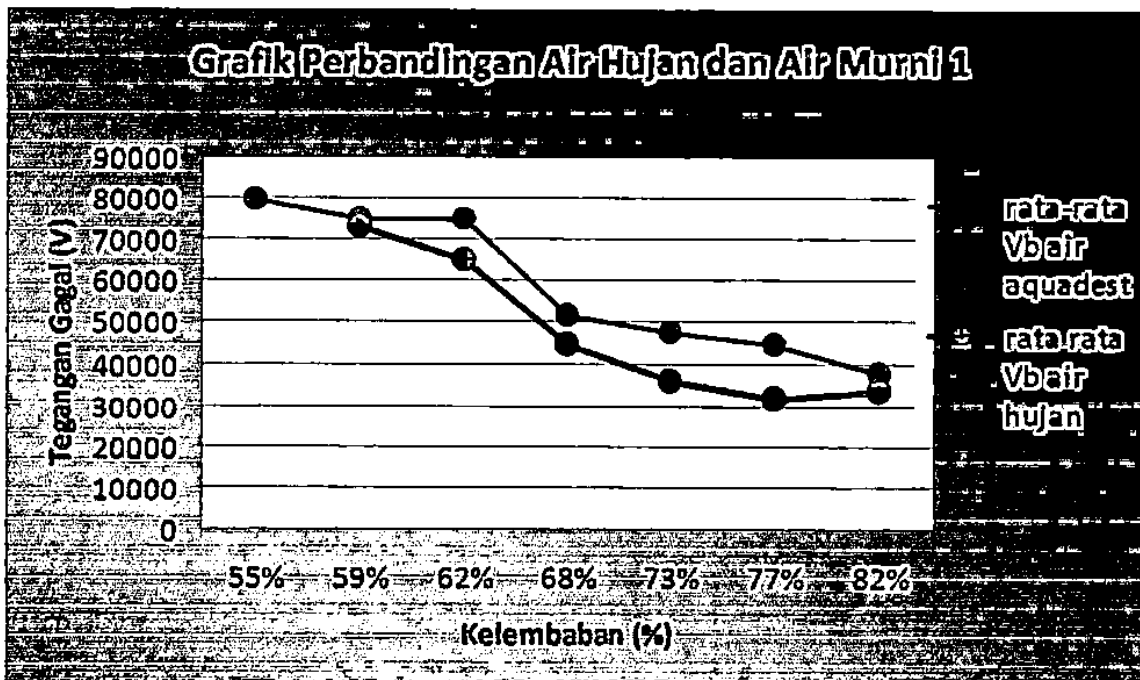
Akan tetapi salah satu penyebab lain menurunnya tegangan gagal kritis pada pengujian ini adalah dilapisinya permukaan isolator dengan lapisan polutan dan naiknya kelembaban permukaan akan mempercepat terbentuknya pita kering yang akan menaikkan resistifitas lapisan pengotor sehingga tegangan yang diterapkan pada isolator hampir seluruhnya merupakan tegangan jatuh pada pita kering tersebut. Pita kering menyebabkan medan listrik pada permukaan isolator menjadi tidak seragam. Pita kering yang sempit dan tegangan jatuh yang besar akan menimbulkan medan listrik yang tinggi sehingga terjadi pelepasan muatan melintasi pita kering.

Pengujian terkontaminasi air hujan pada isolator pertama mempunyai tegangan gagal kritis tertinggi sebesar $V_b = 73,082$ kV, terjadi pada kelembaban 59% lihat tabel 4.1. Sedangkan terendah terjadi pada $V_b = 33,293$ kV pada kelembaban 82% lihat tabel 4.1. pada pengujian isolator kedua mempunyai tegangan gagal kritis tertinggi sebesar $V_b = 65,049$ kV, terjadi pada kelembaban 59% lihat tabel 4.2. Sedangkan terendah terjadi pada $V_b = 35,858$ kV pada

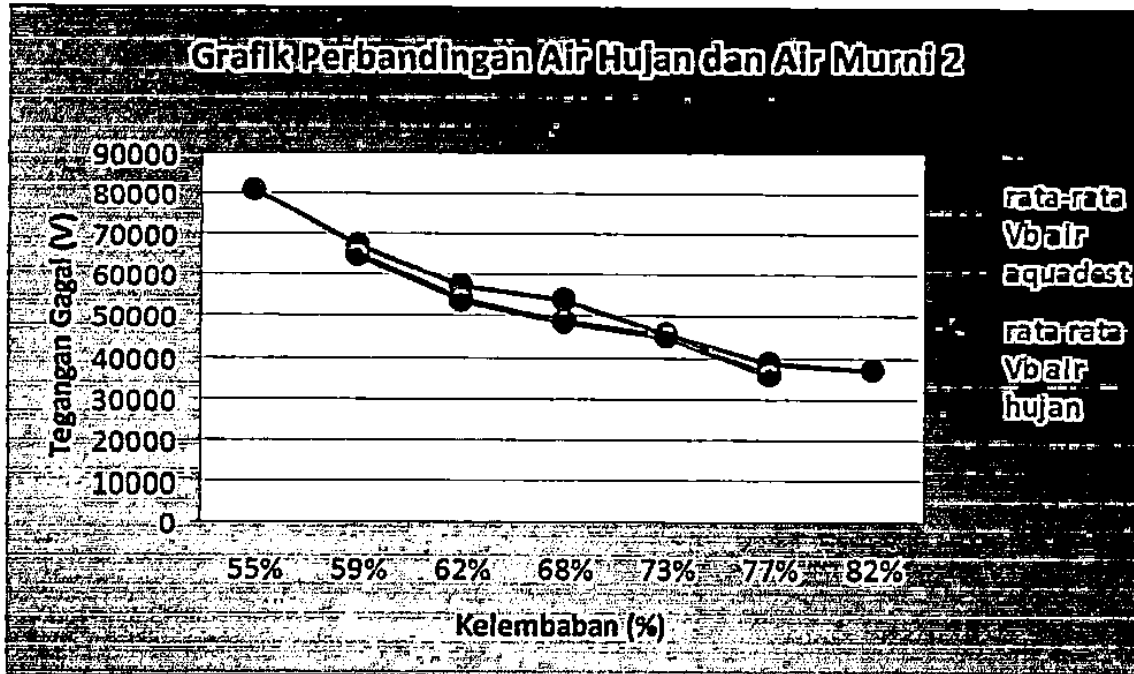
kelembaban 77% lihat tabel 4.2. Terlihat bahwa tegangan tertingginya lebih

besar pada pengujian isolator kedua dibandingkan dengan tegangan pada pengujian isolator pertama. Hal ini bisa disebabkan karena kondisi isolator yang pertama tahanannya tidak baik.

Perbandingan tegangan gagal menggunakan air hujan dan air *aquadest* dapat dilihat pada gambar 4.5 dan gambar 4.6, dapat diambil kesimpulan bahwa tegangan gagal air hujan lebih rendah dibandingkan air *aquadest*. Hal ini disebabkan karena air hujan mengandung polutan yang banyak dibandingkan dengan air *aquadest*.



Gambar 4.5 Grafik data perbandingan rata-rata tegangan gagal pada isolator pertama antara polutan air hujan dengan polutan air *aquadest*



Gambar 4.6 Grafik data perbandingan rata-rata tegangan gagal pada isolator kedua antara larutan air hujan dengan larutan air aquadest