

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, Y. (2017). *Pengujian Tegangan Tembus Pada Kabel Tegangan Rendah*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Arismunandar, A. (1983). *Teknik Tegangan Tinggi Suplemen*. Jakarta: Ghalia. Indonesia
- Ayman H, H, E.-H. (2015). *Promoting Condition Monitoring and Diagnostics of Electrical Insulation in Undergraduate Capstone Graduation Projects*. IEEE
- Berahim, Hamzah. (2005). *Metodologi untuk Mengkaji Kinerja Isolasi Polimer Resin Epoksi Silane Sebagai Material Isolator Tegangan Tinggi di Daerah Tropis*, Disertasi S3 Fakultas Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Bonggas, L. Tobing. (2012). *Peralatan Tegangan Tinggi. Edisi Kedua*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- BPS, Badan Pusat Statistik [online] Availabe: <https://www.bps.go.id/subject/151/iklim.html#subjekViewTab3> [Accessed 17 Februari 2023].
- Dissado, L. A. & Fothergill, J. C., (1992). *Electrical Degradation and Breakdown in Polymers*. London: Peter Peregrinus Ltd.
- H. Steinberger. (1996) *Bayer silicones for high voltage engineering*, Symposium on NonCeramic Insulator Technology, Singapore.
- Heri, J., Yuningtyastuti, Y., & Syakur, A., (2012). *Studi Arus Bocor Permukaan Bahan Isolasi Resin Epoksi Silane Dengan Variasi Pengisi Pasir Silica (Dengan Polutan Pantai)*. Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, 14(1), 20-37.
- Irfan, M. (2020). *Studi Hidrofobik Isolator Polimer Dibawah Pengaruh Difusi Air dan Korona*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- K. T. Sirait, Salama, Suwarno and H. C. Kaerner., (1998). *The effect of natural tropical climate to the surface properties of silicone rubber*. 30th Symposium on Electrical Insulating Materials, Toyohashi, Japan. pp. 453-456, doi: 10.1109/ISEIM.1998.741780.
- Kaerner H.C., Schuetz A. (1995). *The Dielectric Properties of Fibre Reinforced Epoxies under the Influence of Humidity*. Proceeding of the 4th ICPADM., Brisbane.
- E., Zaengl, W.S., Kuffel, J. (2000). *High Voltage Enggineering undamental. Second Edition*. Oxford : Butterworth-Heinemaan.



- Kusumaningrum, Annisa. (2017). *Analisa Akselerasi Umur Isolator Polimer 20Kv Akibat Pengaruh Kontaminan Berdasarkan Pengukuran Arus Bocor*. Skripsi. Departemen Teknik Elektro, Institut Teknik Sepuluh November. Surabaya.
- Latif, Abdul. (2015). *Pengaruh Pengadukan Pada Pembentukan Sol-Silika Dari Sodium Silikat*. Skripsi. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- M. I. Q. N.H.Malik, A.A.Al-Arainy. (1998). *Electrical Insulation in Power System*. New York: Marcel Dekker,Inc.
- M.T. Nazir, B.T. Phung. (2018). *Accelerated ultraviolet weathering in micro-/nano-SiO₂ filled silicone rubber nanocomposite*, IET CEPRI (4) (2018) 295-302.
- Manjang, S., (2007). *Kajian Kinerja Elastomer Silikon sebagai Material Isolator Tegangan Tinggi di Daerah Tropis*. Thesis, ITB Bandung. Available at: <http://digilib.itb.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptitbpp-gdlsalamanim3-27782> [Accessed March 23, 2024].
- Mustamin, S. Manjang, Syafaruddin and P. Taba. (2023). *Investigation of SiO₂/ATH/TiO₂ Micro-nanofillers to Improve Performance of Silicone Rubber toward UV Radiation and Partial Discharge on High Voltage Outdoor Insulators*. 2023 4th International Conference on High Voltage Engineering and Power Systems (ICHVEPS), Denpasar Bali, Indonesia. pp. 152-157, doi: 10.1109/ICHVEPS58902.2023.10257419.
- Mustamin, (2011). *Karakteristik Isolator Polimer Tegangan Tinggi Di Bawah Penuaan Tekanan Iklim Tropis Buatan Yang Dipercepat*. Tesis. Departemen Teknik Elektro, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nazir, M.T. and Phung, B.T. (2018), Accelerated ultraviolet weathering investigation on micro-/nano-SiO₂ filled silicone rubber composites. *High Voltage*, 3: 295-302. <https://doi.org/10.1049/hve.2018.5004>
- Nazir, M. T., Phung, B. T., & Hoffman, M. (2016). *Performance of silicone rubber composites with SiO₂ micro/nano-filler under AC corona discharge*. *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*.
- Pebakirang, Chezia Yuseki Randa. (2021). *Analisis Karakteristik Dielektrik, Transfer Hidrofobik Permukaan Material Liquid Silicone Di Bawah Tiruan Polutan Dan Radiasi Uv*. Skripsi thesis, Universitas Hasanuddin.
- Pesa, Y., & Murdiya, F. (2017). *Karakteristik Tegangan Tembus AC Pada Material Isolasi Padat Campuran Epoxy Resin Dengan Cangkang Kelapa Sawit*. *Jurnal FTEKNIK*, 4.



A. M., Darus, A. & Hassan, A. (2003). *Leakage Current and Surface Discharge Phenomena: Effect on Tracking and Morphological Properties of LLDPE Natural Rubber Compounds*. Nagoya: Proceedings of the 7th

International Conference on Properties and Applications of Dielectric Materials June 1-5.

- Prasetyo, M.T. (2012). *Analisis Degradasi Permukaan Bahan Isolasi Resin Epoksl Dengan Pengisi Pasir Pantai Yang Banyak Mengandung Kalsium*. Tesis. Teknik elektro. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Pratiwi, Amelya Indah. (2013). *Mekanisme Flashover Untuk Menentukan Kinerja Isolator Polimer Yang Terkontaminasi*. Thesis. Uniniversitas Hasanuddin. Makassar.
- P.M. A. b. M. (2004). *Leakage Current and Surface Tracking characterization of new natural rubber-based material for High Voltage insulation*. Malaysia: Technology University of Malaysia.
- S. Salama, K. T. Sirait and H. C. Kaerner. (1998). "Dielectric properties and surface hydrophobicity of silicone rubber under the influence of the artificial tropical climate," 1998 Asian International Conference on Dielectrics and Electrical Insulation. 30th Symposium on Electrical Insulating Ma, Toyohashi, Japan, 1998, pp. 607-610, doi: 10.1109/ISEIM.1998.741816
- S. Manjang, I. Kitta and Z. Zainuddin. (2023). *Investigation Properties of Silicone Elastomer Insulation with Difference Composition Nanofiller SiO₂+ATH Under Artificial Tropical Climate Aging*. 2023 4th International Conference on High Voltage Engineering and Power Systems (ICHVEPS), Denpasar Bali, Indonesia, 2023, pp. 136-140, doi: 10.1109/ICHVEPS58902.2023.10257343.
- Salama Manjang, Mustamin. (2010). *Kajian Karakteristik Isolator Polimer Tegangan Tinggi oleh Penuaan Berbagai Tekana Buatan pada Daerah Tropis. Proc, National Conference on Industrial Electrical and Electroni*, UNTIRTA, Cilegon. Indonesia.
- Sulaeman, Fauziah. (2019). *Sintesis Silika Dari Abu Kulit Salak Sebagai Bahan Semikonduktor Dan Uji Daya Adsorpsi Terhadap Cr (Vi)*. Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas. Padang.
- T.&R., (2016). *Silicone Rubber*. s.l.:<http://www.timcorubber.com/rubber-materials/silicone.html>.
- Taufiq Hidayat, M. (2020). *Studi Kinerja Isolator Polimer Tegangan Menengah 20 kV Di Bawah Pengaruh Iklim Tropis*. Makassar: Universitas Hasanuddin.



3. L., (2003). *Peralatan Tegangan Tinggi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka tama.

W., & Macey, R., (2002). *The Practical Guide To Outdoor High Voltage Insulators*. Johannesburg, South Africa: Crown Publications.

- W.R. Putra, I. M. Y. Negara, and I. Satriyadi. (2015) “*Pengaruh Bentuk dan Material Elektrode terhadap Partial Discharge*,” J. Tek. ITS, vol. 4, no. 1
- Wahyu Agung, (2021). *Simulasi Karakteristik Arus Bocor Dan Sifat Hidrofobik Ke Lapisan Polusi Permukaan Isolator Polimer silicone Rubber*. Skripsi. Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Yusrizal, A. (2014). *Analisis Distribusi Medan Listrik Pada Isolator Gantung Menggunakan CST Studio Suite*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.



LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel pengujian material ES0-NSiAT 0% filler

TABEL PENGAMATAN MULTI AGING TIRUAN IKLIM TROPIS																
No	Hari	ES0-NSiAT 0%						Suhu Kontak						Kondisi Ruang		
		Lus A (cm)	Ketebalan d (mm)	Berat w (g)	Kapasitansi C (pF)	Resistansi		OL			OR			t (°C)	RH (%)	H (Jam)
						Rs (Ohm)	Ry (Ohm)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)			
0	10/03/2023	49	2,64	15,6171	50,2	0,08	28,7	100,7	96,0	94,7	93,8	92,4	93,5	28	66	18,51
1	11/03/2023	49	2,64	15,6804	50,9	0,18	26	121,2	102,3	116,7	109,5	102,6	102,4	28,7	78	18,45
								113,4	104,8							
2	12/03/2023	49	2,64	15,6593	50,7	0,26	31	108,2	106,5	96,5	104,6	103,9	100,8	29,4	57	19,03
3	13/03/2023	49	2,64	15,6552	49,5	0,31	7,2	109,9	107,7	104,9	110,5	95,7	106,5	28,9	60	18,23
4	14/03/2023	49	2,64	15,6671	46,3	0,29	8,2	112,8	111,5	94,0	112,5	105,7	90,4	28,9	57	18,34
5	15/03/2023	49	2,64	15,6728	49,6	0,33	11	106,1	107,5	104,2	103,1	102,9	100,3	28,5	63	18,14
6	16/03/2023	49	2,64	15,6589	52,4	0,24	7,9	128,0	103,7	110,5	103,1	95,4	102,4	28,5	63	18,14
7	17/03/2023	49	2,64	15,6486	55,8	0,28	10	95,6	105,4	101,4	96,2	100,1	94,8	28,5	63	18,14
8	18/03/2023	49	2,64	15,6626	58,1	0,14	10,6	100,8	98,2	97,0	100,5	97,4	102,9	24,2	66	18,44
9	19/03/2023	49	2,64	15,6431	59,3	0,14	13,2	101,9	98,5	98,2	100,3	97,4	102,9	24,2	66	18,44
10	20/03/2023	49	2,64	15,6512	57,2	0,13	21,5	103,8	96,5	98,2	108,2	104,9	93,5	27,3	80	18,53
11	21/03/2023	49	2,64	15,6393	57,7	0,24	25	99,5	98,9	102,2	102,2	102,2	96,6	24,9	72	18,23
12	22/03/2023	49	2,64	15,6417	56,5	0,07	20	108,3	98,1	101,8	102,0	103,9	96,1	24,5	64	18,28
13	23/03/2023	49	2,64	15,6270	55,3	0,22	24,5	100,6	106,2	98,4	97,4	102,9	94,2	24,7	67	18,59
14	24/03/2023	49	2,64	15,6181	55,6	0,22	32	101,8	101,8	98,2	100,7	100,7	98,2	24,7	67	18,59
15	25/03/2023	49	2,64	15,6254	54,2	0,14	16	105,8	98,2	97,3	109,3	109,4	98,0	26,9	77	18,47
16	26/03/2023	49	2,64	15,6124	55,1	0,12	8	100,4	100,4	105,6	105,6	105,6	105,6	26,9	77	18,47
17	27/03/2023	49	2,64	15,6137	55,5	0,15	44	97,6	109,3	96,3	109,4	105,8	97,3	24,3	67	18,54
18	28/03/2023	49	2,64	15,6250	56,1	0,14	16	101,1	101,1	104,2	104,2	104,2	104,2	24,3	67	18,54
19	29/03/2023	49	2,64	15,6092	54,8	0,18	37	92,4	102,7	101,7	94,1	104,9	110,8	25,2	63	18,49
20	30/03/2023	49	2,64	15,6058	56,7	0,09	24,3	99,0	99,0	103,3	103,3	103,3	103,3	25,2	63	18,49
21	31/03/2023	49	2,64	15,6058	56,7	0,14	21,8	102,4	98,7	105,3	98,4	108,5	98,4	44	74	18,24
22	01/04/2023	49	2,64	15,6062	56,8	0,14	16	102,1	102,1	101,8	101,8	96,7	108,2	44	74	18,24
23	02/04/2023	49	2,64	15,6011	57,6	0,10	14	103,7	109,7	97,3	94,0	96,7	108,2	24,7	66	18,16
24	03/04/2023	49	2,64	15,5948	57,2	0,16	18	103,6	103,6	99,6	99,6	99,6	99,6	24,7	69	18,39
25	04/04/2023	49	2,64	15,5909	56,5	0,15	22,4	98,7	112,9	104,0	105,0	110,4	96,2	24,7	69	18,39
26	05/04/2023	49	2,64	15,5944	56,3	0,28	40	105,3	94,2	100,8	101,3	101,2	94,4	24	69	18,10
27	06/04/2023	49	2,64	15,5913	56,3	0,16	24	100,1	100,1	99,0	99,0	99,0	99,0	24	69	18,10
28	07/04/2023	49	2,64	15,5804	55,1	0,26	40	107,6	92,4	97,5	98,7	98,7	106,0	26,4	72	18,43
29	08/04/2023	49	2,64	15,5763	56,6	0,27	41	99,2	101,1	101,1	101,1	101,1	101,1	26,4	72	18,43
30	09/04/2023	49	2,64	15,5810	56,8	0,18	25	111,0	96,4	106,0	104,9	91,4	102,8	27,5	82	18,37
								104,5	104,5	99,7	99,7	99,7	99,7	27,5	82	18,37
								98,4	102,6	96,3	106,4	103,0	99,1	26,3	67	18,19
								99,1	102,8	102,8	102,8	102,8	102,8	26,3	67	18,19
								93,6	96,3	105,6	110,2	98,3	102,4	25,1	69	18,23
								98,5	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6	25,1	69	18,23
								96,5	94,4	108,9	104,3	98,4	109,4	26,2	70	18,13
								99,9	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	26,2	70	18,13
								103,0	97,6	107,3	92,5	103,5	102,9	24	67	18,17
								102,6	102,6	99,6	99,6	99,6	99,6	24	67	18,17
								108,0	97,3	100,8	104,1	98,2	108,2	26,6	65	18,20
								102,0	102,0	103,5	103,5	103,5	103,5	26,6	65	18,20
								99,4	103,8	111,3	94,0	103,5	102,4	26,6	65	18,21
								104,8	104,8	100,0	100,0	100,0	100,0	26,6	65	18,21
								104,3	111,0	93,7	102,4	99,3	91,3	24	60	18,12
								103,0	103,0	97,6	97,6	97,6	97,6	24	60	18,12
								97,4	95,2	107,5	90,2	92,0	100,2	26	63	18,14
								100,1	100,1	94,1	94,1	94,1	94,1	26	63	18,14
								106,9	92,0	103,9	92,3	97,4	91,2	25,3	59	18,42
								101,0	101,0	93,6	93,6	93,6	93,6	25,3	59	18,42
								111,1	91,0	105,6	102,6	86,5	97,4	25,6	60	18,29
								102,6	102,6	95,5	95,5	95,5	95,5	25,6	60	18,29



Lampiran 2 Tabel pengujian material ES1-NSiAT 5% filler

TABEL PENGAMATAN MULTI AGING TIRUAN IKLIM TROPIS																
No	Hari	ESI-SiAT														
		Luas	Ketebalan	Berat	kapasitan	Resistansi		Sudut Kontak						Kondisi Ruang		
		A (cm)	d (mm)	w (g)	C (pF)	Rs (Ohm)	Rv (Ohm)	θ ₁	θ ₂	θ ₃	θ ₄	θ ₅	θ ₆	t (°C)	RH (%)	H (Jam)
0	10/03/2023	49	3,21	17,6384	40,8	0,09	6	95,2	98,9	99,6	92,9	99,1	93,2	28	66	18,51
1	11/03/2023	49	3,21	17,6834	42	0,02	14,7	106,0	90,4	106,9	110,0	87,6	92,7	28,7	78	18,45
2	12/03/2023	49	3,21	17,6685	43,2	0,36	34	127,6	100,8	101,4	99,4	104,5	105,1	29,4	57	19,03
3	13/03/2023	49	3,21	17,6811	43,8	0,24	19	110,0	106,9	110,1	107,9	111,3	109,7	28,9	60	18,23
4	14/03/2023	49	3,21	17,6755	39,6	0,29	16	110,1	108,6	118,3	111,9	101,5	110,1	28,9	57	18,34
5	15/03/2023	49	3,21	17,6845	42,9	0,49	18	128,9	125,7	127,0	124,6	115,1	127,1	28,5	63	18,14
6	16/03/2023	49	3,21	17,6696	45,5	0,19	17,8	129,9	111,2	103,0	127,3	107,7	104,9	28,5	63	18,14
7	17/03/2023	49	3,21	17,6675	50,5	0,23	30	104,1	105,2	100,4	111,6	107,0	105,4	24,2	66	18,44
8	18/03/2023	49	3,21	17,6833	50,5	0,13	23	108,3	102,9	103,8	113,9	104,4	99,9	27,3	80	18,53
9	19/03/2023	49	3,21	17,6707	52,9	0,07	11,4	109,1	102,6	113,6	118,0	97,1	120,9	24,9	72	18,23
10	20/03/2023	49	3,21	17,6858	50,4	0,25	28	119,0	127,2	93,1	107,4	119,1	102,3	24,5	64	18,28
11	21/03/2023	49	3,21	17,6763	51,3	0,21	33	110,0	104,3	115,1	105,2	109,1	106,9	24,7	67	18,59
12	22/03/2023	49	3,21	17,6829	50	0,16	60	108,6	110,4	112,7	110,5	111,3	108,6	26,9	77	18,47
13	23/03/2023	49	3,21	17,6747	49,4	0,22	26	102,6	119,1	104,9	111,2	109,1	110,1	24,3	67	18,54
14	24/03/2023	49	3,21	17,6649	49,1	0,22	45	104,0	108,1	123,3	101,3	103,9	116,5	25,2	63	18,49
15	25/03/2023	49	3,21	17,6765	49,7	0,15	62	116,2	118,1	116,4	127,9	108,8	114,9	44	74	18,24
16	26/03/2023	49	3,21	17,6698	49,8	0,22	42	104,0	107,5	107,2	100,2	108,7	103,5	24,7	66	18,16
17	27/03/2023	49	3,21	17,6893	49	0,19	41	100,5	122,1	116,6	113,8	111,3	116,6	24,7	69	18,39
18	28/03/2023	49	3,21	17,6845	50	0,12	33	116,5	105,1	110,1	110,2	99,0	114,1	24	69	18,10
19	29/03/2023	49	3,21	17,6755	49,7	0,16	55	118,1	114,7	111,2	115,2	108,2	115,1	26,4	72	18,43
20	30/03/2023	49	3,21	17,6746	50,5	0,09	24,2	112,7	108,4	105,3	108,6	114,3	97,9	27,5	82	18,37
21	31/03/2023	49	3,21	17,6743	50,9	0,14	35	105,4	103,4	110,5	110,5	100,1	108,3	26,3	67	18,19
22	01/04/2023	49	3,21	17,6813	50,9	0,13	30	106,5	123,4	113,3	111,4	112,5	110,7	25,1	69	18,23
23	02/04/2023	49	3,21	17,6790	51,4	0,13	13	109,7	111,8	109,5	117,1	120,4	112,6	26,2	70	18,13
24	03/04/2023	49	3,21	17,6741	48,9	0,18	28,5	111,1	106,3	103,8	102,6	115,3	105,8	24	67	18,17
25	04/04/2023	49	3,21	17,6719	49,8	0,16	31	107,4	115,0	106,9	123,1	109,2	102,4	26,6	65	18,20
26	05/04/2023	49	3,21	17,6789	50	0,26	75	107,0	109,6	112,5	111,0	112,1	116,5	26,6	65	18,21
27	06/04/2023	49	3,21	17,6785	48,6	0,18	12	108,7	113,8	98,4	105,5	112,7	103,0	24	60	18,12
28	07/04/2023	49	3,21	17,6873	50,4	0,21	45	111,9	109,6	106,3	107,6	107,1	110,0	26	63	18,14
29	08/04/2023	49	3,21	17,6538	50,7	0,26	52	110,0	111,7	106,4	117,3	108,1	111,9	25,3	59	18,42
30	09/04/2023	49	3,21	17,6746	51	0,20	30	119,8	117,6	105,4	116,7	116,1	115,6	25,6	60	18,29



Lampiran 3 Tabel pengujian material ES2-NSiAT 10% filler

TABEL PENGAMATAN MULTI AGING TIRUAN IKLIM TROPIS																
No	Hari	ES2-SiAT										Kondisi Ruang				
		Luas A (cm)	Ketebalan d (mm)	Berat w (g)	kapasitansi C (pF)	Resistansi		Sudut Kontak						t (°C)	RH (%)	H (Jam)
						Rs (Ohm)	Rv (Ohm)	OL			ØR					
(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)			
0	10/03/2023	49	2.91	16,5093	44	0,08	18	93,0	92,9	91,0	95,0	98,9	95,2	28	66	18,51
1	11/03/2023	49	2.91	16,5665	45,6	0,07	23	102,8	105,3	93,2	96,9	92,3	90,0	28,7	78	18,45
2	12/03/2023	49	2.91	16,5536	46,8	0,33	33	98,2	116,6	99,4	104,1	112,8	109,6	29,4	57	19,03
3	13/03/2023	49	2.91	16,5525	47	0,22	33	105,3	114,2	107,5	100,8	112,9	104,4	28,9	60	18,23
4	14/03/2023	49	2.91	16,5567	41,1	0,30	14	115,8	112,0	101,9	118,5	120,7	104,7	28,9	57	18,34
5	15/03/2023	49	2.91	16,5672	45,7	0,42	33	134,2	109,9	103,6	128,6	121,5	96,0	28,5	63	18,14
6	16/03/2023	49	2.91	16,5502	47,6	0,19	16	116,8	114,8	102,1	122,2	104,7	100,3	28,5	63	18,14
7	17/03/2023	49	2.91	16,5453	53,7	0,28	18	103,5	112,7	107,0	107,6	108,7	102,2	24,2	66	18,44
8	18/03/2023	49	2.91	16,5656	55	0,14	21,6	105,8	116,0	99,6	103,6	118,2	96,8	27,3	80	18,53
9	19/03/2023	49	2.91	16,5521	55,8	0,08	9,2	117,1	116,0	113,4	118,0	122,1	104,8	24,9	72	18,23
10	20/03/2023	49	2.91	16,5632	54,7	0,25	41	113,3	100,9	100,3	117,3	100,9	102,1	24,5	64	18,28
11	21/03/2023	49	2.91	16,5582	53,3	0,20	16	110,8	118,3	116,0	101,3	109,1	116,6	24,7	67	18,59
12	22/03/2023	49	2.91	16,5646	52,7	0,16	45	118,7	111,9	111,6	112,0	110,8	114,3	26,9	77	18,47
13	23/03/2023	49	2.91	16,5527	52	0,22	43	114,6	109,4	110,3	112,0	113,1	99,4	24,3	67	18,54
14	24/03/2023	49	2.91	16,5434	51,1	0,22	20	111,6	109,8	106,2	115,5	108,8	104,5	25,2	63	18,49
15	25/03/2023	49	2.91	16,5576	52,9	0,14	65	113,4	110,7	107,3	110,7	112,7	110,5	44	74	18,24
16	26/03/2023	49	2.91	16,5487	52,1	0,21	29	100,1	103,5	123,7	116,6	104,1	114,6	24,7	66	18,16
17	27/03/2023	49	2.91	16,5467	51,8	0,18	20	107,6	113,4	100,5	125,6	100,2	101,9	24,7	69	18,39
18	28/03/2023	49	2.91	16,5616	51,4	0,12	32	111,3	109,0	105,2	113,0	113,9	111,8	24	69	18,10
19	29/03/2023	49	2.91	16,5496	51,8	0,17	55	111,4	106,8	110,0	109,1	102,5	112,4	26,4	72	18,43
20	30/03/2023	49	2.91	16,5488	53,9	0,08	18,5	118,2	102,1	111,8	105,8	101,9	117,6	27,5	82	18,37
21	31/03/2023	49	2.91	16,5536	52,6	0,15	24	114,5	123,4	100,7	124,2	122,9	94,7	26,3	67	18,19
22	01/04/2023	49	2.91	16,5594	54,2	0,14	35	109,2	102,3	108,1	112,8	109,4	102,2	25,1	69	18,23
23	02/04/2023	49	2.91	16,5506	54,9	0,13	17	109,8	113,4	124,1	123,4	113,2	118,7	26,2	70	18,13
24	03/04/2023	49	2.91	16,5482	52,7	0,18	18	106,4	118,0	97,3	102,8	113,4	93,2	24	67	18,17
25	04/04/2023	49	2.91	16,5444	51,9	0,16	34	114,6	110,3	102,0	106,0	119,7	97,4	26,6	65	18,20
26	05/04/2023	49	2.91	16,5501	52	0,26	75	120,4	112,0	98,3	115,3	100,9	94,3	26,6	65	18,21
27	06/04/2023	49	2.91	16,5597	53,3	0,18	26	111,7	97,8	117,7	109,4	100,4	115,2	24	60	18,12
28	07/04/2023	49	2.91	16,5383	51,8	0,22	25	110,7	116,0	100,9	112,7	109,2	115,7	26	63	18,14
29	08/04/2023	49	2.91	16,5464	51,7	0,25	35	112,7	108,7	116,8	112,4	103,2	113,6	25,3	59	18,42
30	09/04/2023	49	2.91	16,5549	52,8	0,23	45	117,2	107,8	125,5	112,2	106,7	122,1	25,6	60	18,29



Lampiran 4 Tabel pengujian material ES3-NSiAT 15% filler

TABEL PENGAMATAN MULTI AGING TIRUAN IKLIM TROPIS																
No	Hari	ES3-SiAT										Kondisi Ruang				
		Luas A	Ketebalan d	Berat w	Kapasitansi C	Resistansi Rs	Resistansi Rv	Sudut Kontak						t	RH	H
		(cm)	(mm)	(g)	(pF)	(Ohm)	(Ohm)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°C)	(%)	(Jam)
0	10/03/2023	49	2,91	16,9138	44,8	0,09	13	92,8	105,4	87,2	94,0	106,6	84,0	28	66	18,51
1	11/03/2023	49	2,91	16,9632	46,9	0,16	26,5	97,9	111,1	93,9	93,8	102,6	88,6	28,7	78	18,45
2	12/03/2023	49	2,91	16,9536	47,5	0,34	61	112,1	101,5	121,3	113,6	97,3	123,1	29,4	57	19,03
3	13/03/2023	49	2,91	16,9529	48,2	0,27	16,2	108,1	117,2	120,0	114,9	122,8	112,5	28,9	60	18,23
4	14/03/2023	49	2,91	16,9543	43,3	0,30	17	100,2	117,2	108,0	102,4	118,6	105,3	28,9	57	18,34
5	15/03/2023	49	2,91	16,9646	45,7	0,42	19,5	124,5	114,7	106,9	123,8	110,1	100,8	28,5	63	18,14
6	16/03/2023	49	2,91	16,9485	47,8	0,20	21	112,3	111,6	119,0	111,7	100,4	113,4	28,5	63	18,14
7	17/03/2023	49	2,91	16,9426	54,8	0,29	28,3	119,0	116,6	119,4	118,1	128,6	106,7	24,2	66	18,44
8	18/03/2023	49	2,91	16,9591	54,1	0,13	29,3	108,6	112,0	106,4	104,5	107,3	103,7	27,3	80	18,53
9	19/03/2023	49	2,91	16,9449	56,8	0,07	33	114,2	103,2	116,1	110,9	112,3	115,0	24,9	72	18,23
10	20/03/2023	49	2,91	16,9581	53,8	0,24	28	111,3	124,4	123,9	108,5	127,4	126,5	24,5	64	18,28
11	21/03/2023	49	2,91	16,9475	55,7	0,24	26	121,2	120,4	106,2	113,8	118,7	117,8	24,7	67	18,59
12	22/03/2023	49	2,91	16,9530	53,2	0,16	32	119,5	115,2	101,5	117,7	118,9	99,9	26,9	77	18,47
13	23/03/2023	49	2,91	16,9434	52,7	0,22	19,2	113,2	121,6	106,3	100,3	119,4	106,9	24,3	67	18,54
14	24/03/2023	49	2,91	16,9357	51,7	0,22	92	113,0	113,2	114,5	120,7	104,9	102,8	25,2	63	18,49
15	25/03/2023	49	2,91	16,9464	51,9	0,14	22	124,3	120,8	116,1	119,4	118,2	124,0	44	74	18,24
16	26/03/2023	49	2,91	16,9389	53,9	0,21	42	105,5	126,5	117,1	110,5	129,3	114,8	24,7	66	18,16
17	27/03/2023	49	2,91	16,9403	54,2	0,19	35	119,8	110,9	108,8	113,3	108,9	113,9	24,7	69	18,39
18	28/03/2023	49	2,91	16,9483	53,7	0,12	55	121,0	116,1	115,5	113,1	114,0	115,0	24	69	18,10
19	29/03/2023	49	2,91	16,9372	53,9	0,17	60	119,6	102,7	124,1	124,2	105,7	112,0	26,4	72	18,43
20	30/03/2023	49	2,91	16,9366	54,7	0,09	43	106,5	122,6	115,7	114,0	117,2	113,1	27,5	82	18,37
21	31/03/2023	49	2,91	16,9370	55,7	0,15	49	119,6	110,2	110,9	128,0	111,1	97,4	26,3	67	18,19
22	01/04/2023	49	2,91	16,9414	54,7	0,13	21,5	113,0	99,7	117,5	106,3	105,8	115,5	25,1	69	18,23
23	02/04/2023	49	2,91	16,9307	55,9	0,12	40	109,5	124,0	114,8	109,1	121,8	115,7	26,2	70	18,13
24	03/04/2023	49	2,91	16,9284	54,6	0,18	51	113,4	122,7	108,6	110,2	113,7	113,8	24	67	18,17
25	04/04/2023	49	2,91	16,9250	53,9	0,16	59	102,4	114,8	115,9	112,8	108,8	113,8	26,6	65	18,20
26	05/04/2023	49	2,91	16,9343	54,3	0,26	80	111,6	110,3	114,2	113,0	115,7	106,1	26,6	65	18,21
27	06/04/2023	49	2,91	16,9576	52,4	0,18	45	115,5	114,7	114,4	108,2	108,2	115,9	24	60	18,12
28	07/04/2023	49	2,91	16,9548	52,5	0,18	32	115,5	115,7	120,4	107,4	121,7	132,3	26	63	18,14
29	08/04/2023	49	2,91	16,9033	53,4	0,26	33	121,6	112,0	117,2	114,0	122,8	121,9	25,3	59	18,42
30	09/04/2023	49	2,91	16,9296	53,7	0,22	42	118,1	120,9	119,2	122,9	121,2	116,9	25,6	60	18,29



Lampiran 5 Tabel pengujian material ES4-NSiAT 20% filler

TABEL PENGAMATAN MULTI AGING TIRUAN IKLIM TROPIS																
No	Hari	ES4-SiAT										Kondisi Ruang				
		Luas A	Ketebalan d	Berat w	Kapasitansi C	Resistansi Rs	Resistansi Rv	Sudut Kontak						t	RH	H
		(cm)	(mm)	(g)	(pF)	(Ohm)	(Ohm)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°C)	(%)	(Jam)
0	10/03/2023	49	3,17	19,2523	52,4	0,09	8	95,1	115,9	88,0	97,8	108,6	85,9	28	66	18,51
1	11/03/2023	49	3,17	19,3215	45,8	0,16	24,2	121,3	104,5	108,2	111,6	101,7	98,0	28,7	78	18,45
2	12/03/2023	49	3,17	19,3069	46,8	0,34	33	116,1	119,3	120,8	118,3	123,9	110,0	29,4	57	19,03
3	13/03/2023	49	3,17	19,3026	47,3	0,23	23	119,2	121,3	105,5	114,6	119,0	100,9	28,9	60	18,23
4	14/03/2023	49	3,17	19,3160	42,5	0,30	27	111,1	121,6	104,8	118,8	125,4	109,1	28,9	57	18,34
5	15/03/2023	49	3,17	19,3178	46,9	0,43	29	121,3	107,9	123,9	111,3	107,2	127,7	28,5	63	18,14
6	16/03/2023	49	3,17	19,2993	48,9	0,20	24	106,8	116,8	124,5	107,7	119,4	113,9	28,5	63	18,14
7	17/03/2023	49	3,17	19,2889	52,6	0,29	28,2	119,1	115,3	117,4	109,3	108,4	126,3	24,2	66	18,44
8	18/03/2023	49	3,17	19,3142	55,1	0,10	39	123,7	120,8	111,6	121,0	121,3	115,2	27,3	80	18,53
9	19/03/2023	49	3,17	19,2977	56	0,07	75	119,8	111,9	125,4	125,9	119,8	120,0	24,9	72	18,23
10	20/03/2023	49	3,17	19,3123	55,3	0,25	26,1	116,6	116,8	118,8	122,5	113,2	116,2	24,5	64	18,28
11	21/03/2023	49	3,17	19,3005	54,8	0,23	69	121,2	125,2	123,2	116,4	127,4	120,2	24,7	67	18,59
12	22/03/2023	49	3,17	19,3036	54,1	0,15	65	124,8	128,5	121,2	123,4	121,7	121,7	26,9	77	18,47
13	23/03/2023	49	3,17	19,2952	53,1	0,22	36	119,5	116,1	125,9	121,6	114,3	122,8	24,3	67	18,54
14	24/03/2023	49	3,17	19,2881	52,3	0,22	70	120,6	124,8	119,0	122,7	120,7	118,8	25,2	63	18,49
15	25/03/2023	49	3,17	19,2981	53,6	0,15	26	127,3	108,8	131,5	125,3	124,5	122,7	44	74	18,24
16	26/03/2023	49	3,17	19,2904	53,1	0,19	55	125,3	126,6	125,0	121,8	111,4	116,2	24,7	66	18,16
17	27/03/2023	49	3,17	19,2902	53,1	0,19	35	111,6	128,2	118,0	114,8	128,8	116,3	24,7	69	18,39
18	28/03/2023	49	3,17	19,3018	52,7	0,12	55	125,5	122,2	122,4	121,6	130,5	121,9	24	69	18,10
19	29/03/2023	49	3,17	19,2898	53,1	0,17	47	119,2	122,4	118,0	122,2	126,3	124,6	26,4	72	18,43
20	30/03/2023	49	3,17	19,2863	54,7	0,09	43	121,3	116,4	120,0	116,8	124,7	122,8	27,5	82	18,37
21	31/03/2023	49	3,17	19,2803	54,6	0,15	60	115,5	114,7	117,0	121,3	110,7	124,1	26,3	67	18,19
22	01/04/2023	49	3,17	19,2844	54	0,12	85	128,0	114,0	122,3	133,0	115,1	126,5	25,1	69	18,23
23	02/04/2023	49	3,17	19,2853	55	0,13	31	124,1	118,1	118,4	118,0	127,9	126,1	26,2	70	18,13
24	03/04/2023	49	3,17	19,2816	54	0,19	45	125,9	115,3	118,4	122,8	119,3	122,1	24	67	18,17
25	04/04/2023	49	3,17	19,2762	53,2	0,18	72	109,5	127,7	121,0	115,7	122,0	125,8	26,6	65	18,20
26	05/04/2023	49	3,17	19,2814	53,2	0,28	120	128,6	118,7	108,3	126,1	121,0	115,4	26,6	65	18,21
27	06/04/2023	49	3,17	19,2806	53,8	0,18	65	123,8	125,6	118,4	124,6	123,9	126,7	24	60	18,12
28	07/04/2023	49	3,17	19,2810	53,8	0,16	17	128,5	126,1	123,2	126,6	124,1	119,1	26	63	18,14
29	08/04/2023	49	3,17	19,2792	53,9	0,27	62	122,3	121,2	127,7	123,9	119,1	124,3	25,3	59	18,42
30	09/04/2023	49	3,17	19,2768	54,3	0,23	54	117,6	122,7	128,3	125,4	128,5	124,3	25,6	60	18,29

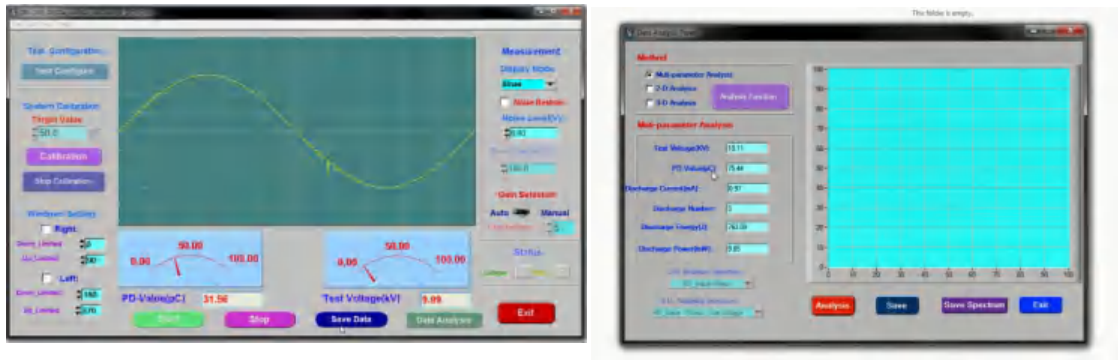


Lampiran 6 Pengujian tegangan tembus material ES-NSiAT



Lampiran 7 Pengujian partial discharge material ES-NSiAT

A. Tampilan Aplikasi *Digital Partial Discharge*

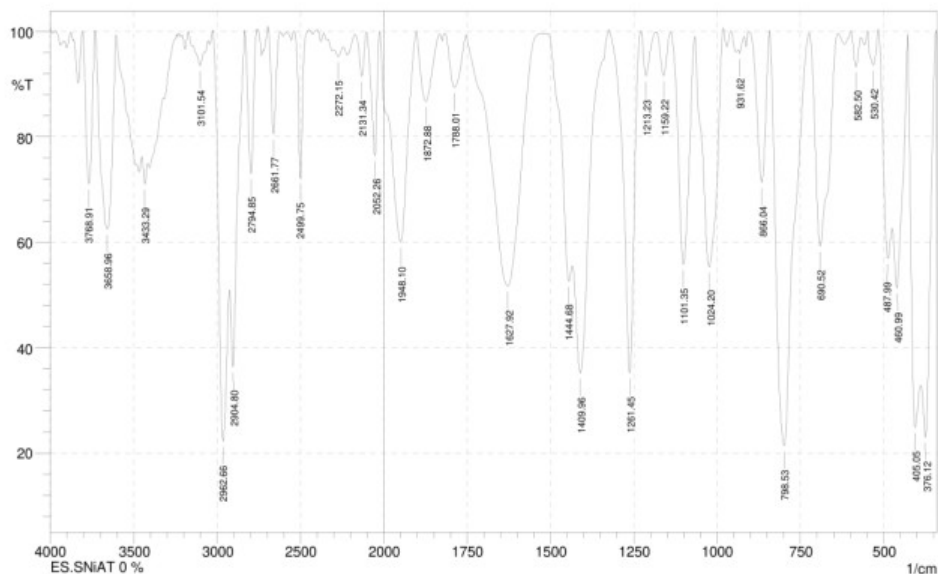


B. Pengujian *Partial Discharge* di Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi



Lampiran 8 Hasil pengujian FTIR material ES-NSiAT

A. Tabel dan Grafik Spektrum FTIR Sampel ES0-NSiAT 0%



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	376.12	23.0911	27.195	387.69	343.33	14.6751	4.6484
2	405.05	24.8937	34.6355	428.2	389.62	15.8667	6.0425
3	460.99	51.351	21.5277	474.49	430.13	8.2811	3.5923
4	487.99	56.9268	16.8331	514.99	476.42	6.1011	1.9846
5	530.42	93.5956	6.6813	547.78	516.92	0.5565	0.5908
6	582.5	93.2864	6.114	597.93	569	0.4905	0.4198
7	690.52	59.2922	40.3864	723.31	638.44	9.5054	9.382
8	798.53	21.4193	77.6631	840.96	725.23	30.1184	29.7046
9	866.04	71.3489	28.7017	902.69	842.89	3.9772	3.9825
10	931.62	95.7763	1.2212	935.48	918.12	0.2042	0.0283
11	1024.2	55.3061	44.3955	1064.71	981.77	11.3871	11.2928
12	1101.35	55.8033	43.6093	1138	1066.64	8.2063	8.0235
13	1159.22	91.6002	8.2365	1180.44	1139.93	0.7638	0.735
14	1213.23	91.5624	8.3762	1228.66	1186.22	0.7741	0.7565
15	1261.45	35.2397	64.8406	1323.17	1228.66	13.1283	13.1698
16	1409.96	35.2151	30.2558	1433.11	1342.46	19.1751	7.3518
17	1444.68	52.6029	8.9258	1504.48	1435.04	8.9322	0.8686
18	1627.92	51.6924	47.752	1753.29	1533.41	25.9235	25.3758
19	1788.01	89.343	9.9406	1815.02	1755.22	1.7391	1.5416
20	1872.88	86.7343	13.0385	1901.81	1832.38	2.3437	2.2597
21	1948.1	60.0453	39.6734	2023.33	1903.74	11.9991	11.8756
22	2052.26	76.4845	23.3712	2102.41	2025.26	4.112	4.0612
23	2131.34	91.5246	8.1103	2169.92	2104.34	1.2133	1.1009
24	2272.15	95.2317	1.4709	2297.22	2241.28	0.9886	0.1822
25	2499.75	72.0227	28.0903	2536.39	2449.6	3.6582	3.7094
26	2661.77	80.5638	19.747	2692.63	2621.26	2.8692	2.9455
27	2794.85	73.0461	26.9076	2831.5	2762.06	4.6159	4.5982
28	2904.8	36.3746	24.9803	2924.09	2833.43	18.0494	5.1799
29	2962.66	22.3034	46.953	3024.38	2926.01	33.2171	18.6052
30	3101.54	93.482	2.9854	3145.9	3076.46	1.4586	0.4232
31	3433.29	71.0509	4.521	3450.65	3415.93	4.6888	0.4582
32	3658.96	62.5242	36.9376	3732.26	3608.81	15.2268	14.9919
33	3768.91	71.0679	28.854	3805.55	3734.19	5.831	5.8068

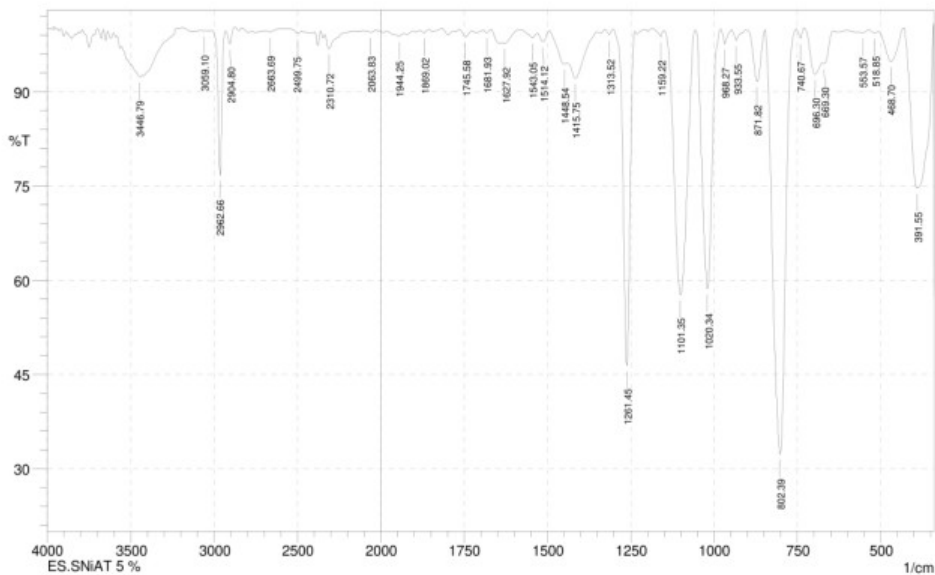
Date/Time; 7/17/2023 2:00:06 PM

No. of Scans;



Optimized using trial version
www.balesio.com

B. Tabel dan Grafik Spektrum FTIR Sampel ES1-NSiAT 5%



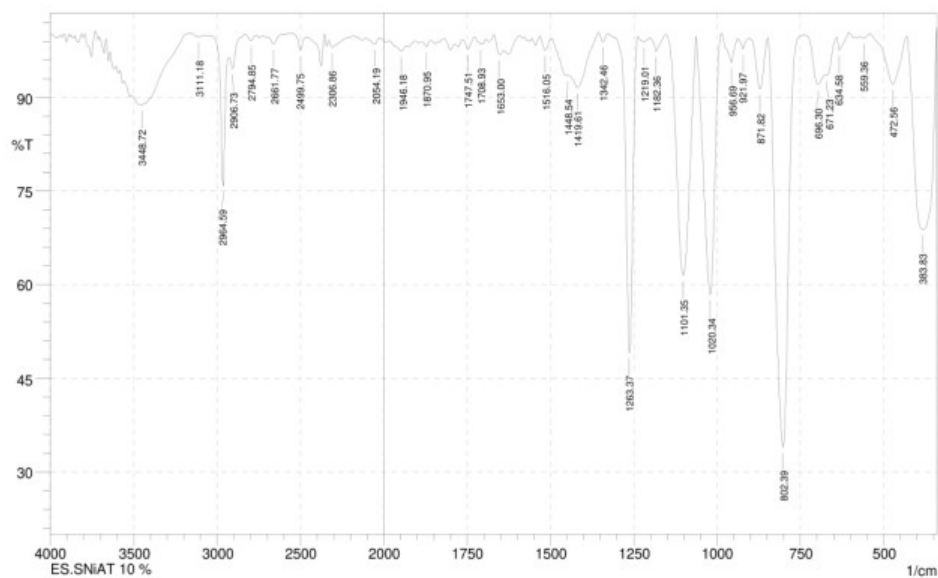
No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	391.55	74.648	24.907	428.2	343.33	6.926	6.722
2	468.7	94.815	5.073	507.28	432.05	0.919	0.88
3	518.85	99.357	0.354	536.21	507.28	0.055	0.023
4	553.57	99.433	0.238	565.14	536.21	0.053	0.016
5	669.3	94.502	1.046	675.09	644.22	0.479	0.086
6	696.3	92.795	3.987	729.09	675.09	1.142	0.489
7	740.67	98.526	1.616	754.17	731.02	0.063	0.076
8	802.39	32.311	67.608	846.75	756.1	17.447	17.415
9	871.82	91.646	8.254	902.69	846.75	0.941	0.916
10	933.55	98.188	1.479	947.05	916.19	0.129	0.079
11	968.27	97.614	2.359	981.77	947.05	0.142	0.136
12	1020.34	58.612	41.3	1055.06	981.77	6.924	6.898
13	1101.35	57.683	42.116	1149.57	1056.99	9.611	9.53
14	1159.22	98.744	1.099	1186.22	1149.57	0.071	0.057
15	1261.45	46.39	53.341	1300.02	1238.3	6.567	6.506
16	1313.52	99.108	0.836	1327.03	1301.95	0.046	0.04
17	1415.75	92.135	3.902	1440.83	1354.03	1.772	0.662
18	1448.54	94.437	0.911	1494.83	1440.83	0.795	0.114
19	1514.12	97.995	1.529	1529.55	1494.83	0.193	0.124
20	1543.05	98.581	0.923	1579.7	1529.55	0.17	0.09
21	1627.92	97.753	0.361	1633.71	1587.42	0.258	0.029
22	1681.93	99.427	0.481	1693.5	1668.43	0.038	0.028
23	1745.58	98.759	1.063	1764.87	1726.29	0.113	0.083
24	1869.02	99.369	0.48	1882.52	1855.52	0.042	0.024
25	1944.25	98.83	0.556	1980.89	1930.74	0.181	0.064
26	2063.83	99.488	0.247	2083.12	2029.11	0.092	0.037
27	2310.72	96.843	2.323	2333.87	2154.49	0.979	0.493
28	2499.75	99.286	0.43	2569.18	2476.6	0.096	0.031
29	2663.69	99.532	0.246	2688.77	2569.18	0.073	0.016
30	2904.8	97.633	2.328	2929.87	2873.94	0.228	0.226
31	2962.66	76.728	23.029	3014.74	2929.87	2.814	2.73
32	3059.1	99.708	0.084	3080.32	3045.6	0.036	0.005
33	3446.79	92.402	0.652	3516.23	3431.36	2.5	0.137

Date/Time; 7/17/2023 1:36:22 PM
No. of Scans;



C. Tabel dan Grafik Spektrum FTIR Sampel ES2-NSiAT 10%

SHIMADZU



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	383.83	68.877	29.939	428.2	343.33	9.458	9.024
2	472.56	92.138	7.778	540.07	430.13	1.731	1.713
3	559.36	99.54	0.397	574.79	540.07	0.035	0.029
4	634.58	97.591	2.173	640.37	605.65	0.179	0.186
5	671.23	93.526	0.759	675.09	640.37	0.574	0.048
6	696.3	92.043	3.643	736.81	677.01	1.249	0.413
7	802.39	33.974	65.802	846.75	738.74	17.123	17.038
8	871.82	91.354	8.143	902.69	848.68	1.02	0.901
9	921.97	97.765	1.694	939.33	904.61	0.175	0.093
10	956.69	95.558	4.204	987.55	939.33	0.459	0.434
11	1020.34	58.41	41.066	1060.85	987.55	7.922	7.73
12	1101.35	61.453	38.457	1153.43	1062.78	8.651	8.622
13	1182.36	97.332	2.439	1201.65	1153.43	0.245	0.207
14	1219.01	98.85	0.807	1238.3	1201.65	0.124	0.07
15	1263.37	49.117	50.604	1305.81	1238.3	6.291	6.207
16	1342.46	98.929	1.397	1355.96	1327.03	0.045	0.085
17	1419.61	91.56	3.848	1442.75	1357.89	1.894	0.756
18	1448.54	93.479	0.143	1454.33	1444.68	0.28	0.004
19	1516.05	97.632	2.059	1531.48	1494.83	0.221	0.166
20	1653	96.826	0.42	1668.43	1651.07	0.139	0.022
21	1708.93	98.544	0.253	1730.15	1705.07	0.105	0.013
22	1747.51	97.794	1.701	1764.87	1730.15	0.206	0.13
23	1870.95	98.135	0.896	1886.38	1859.38	0.161	0.046
24	1946.18	97.444	1.081	1984.75	1930.74	0.435	0.124
25	2054.19	98.53	1.003	2106.27	2027.19	0.329	0.165
26	2306.86	98.018	1.23	2328.08	2179.56	0.635	0.304
27	2499.75	97.548	2.329	2563.4	2461.17	0.272	0.254
28	2661.77	98.556	1.315	2696.48	2611.62	0.225	0.19
29	2794.85	99.093	0.945	2833.43	2765.92	0.117	0.132
30	2906.73	94.571	2.759	2926.01	2858.51	0.839	0.255
31	2964.59	75.818	21.666	3045.6	2927.94	3.623	2.712
32	3111.18	99.708	0.356	3165.19	3078.39	0.02	0.062
33	3448.72	88.771	0.594	3514.3	3433.29	3.983	0.171

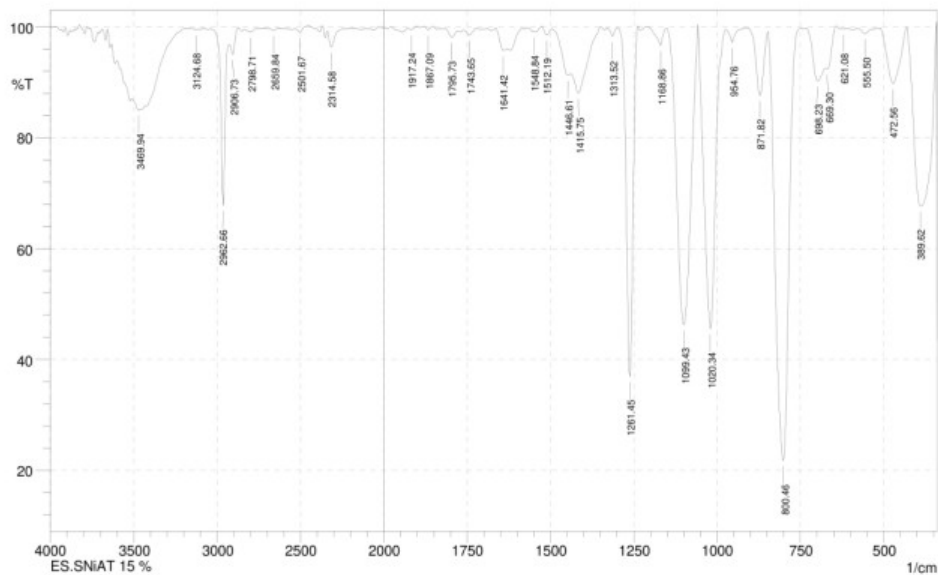
Date/Time; 7/17/2023 12:41:32 PM

No. of Scans;



Optimized using
trial version
www.balesio.com

D. Tabel dan Grafik Spektrum FTIR Sampel ES3-NSiAT 15%

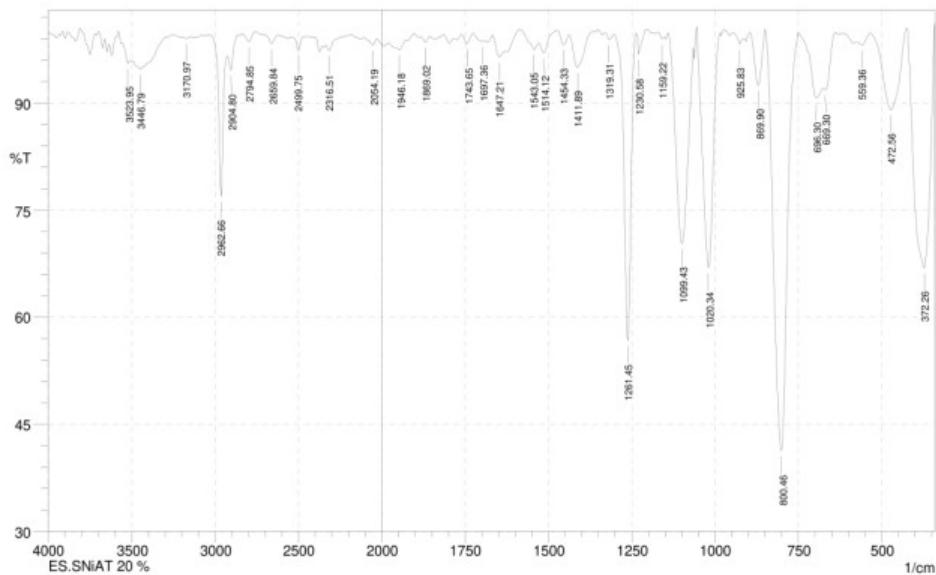


No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	389.62	67.723	31.671	430.13	343.33	9.408	9.158
2	472.56	89.777	10.045	509.21	432.05	2	1.941
3	555.5	98.766	0.875	580.57	536.21	0.143	0.076
4	621.08	99.62	0.292	642.3	607.58	0.041	0.035
5	669.3	92.402	1.495	675.09	642.3	0.651	0.113
6	698.23	90.22	5.211	732.95	675.09	1.651	0.627
7	800.46	21.769	77.644	846.75	748.38	23.579	23.337
8	871.82	87.599	11.725	906.54	848.68	1.492	1.339
9	954.76	97.194	2.364	974.05	929.69	0.242	0.157
10	1020.34	45.564	54.489	1056.99	974.05	11.302	11.297
11	1099.43	46.302	52.601	1151.5	1058.92	14.008	13.595
12	1168.86	96.595	3.238	1209.37	1151.5	0.332	0.303
13	1261.45	36.942	63.087	1298.09	1238.3	8.188	8.189
14	1313.52	98.251	1.581	1328.95	1298.09	0.104	0.082
15	1415.75	88.022	5.721	1438.9	1350.17	2.64	0.969
16	1446.61	91.262	1.106	1494.83	1440.83	1.124	0.107
17	1512.19	98.545	1.336	1525.69	1496.76	0.107	0.09
18	1548.84	99.125	0.133	1570.06	1544.98	0.061	0.008
19	1641.42	95.718	1.609	1664.57	1629.85	0.437	0.123
20	1743.65	98.541	1.017	1761.01	1720.5	0.156	0.081
21	1795.73	98.131	1.3	1818.87	1776.44	0.205	0.103
22	1867.09	99.456	0.619	1878.67	1853.59	0.023	0.031
23	1917.24	99.504	0.348	1926.89	1899.88	0.031	0.02
24	2314.58	96.382	2.922	2337.72	2185.35	0.755	0.416
25	2501.67	99.04	0.827	2534.46	2451.53	0.129	0.104
26	2659.84	99.366	0.379	2698.41	2625.12	0.129	0.048
27	2798.71	99.079	0.516	2835.36	2767.85	0.199	0.078
28	2906.73	95.021	2.92	2926.01	2873.94	0.666	0.285
29	2962.66	67.842	29.863	3039.81	2926.01	4.675	3.792
30	3124.68	99.471	0.154	3151.69	3109.25	0.08	0.015
31	3469.94	84.977	1.454	3510.45	3429.43	5.454	0.317

Date/Time; 7/17/2023 1:28:08 PM
 No. of Scans;
 Resolution;
 Apodization;



E. Tabel dan Garfik Spektrum FTIR Sampel ES4-NSiAT 20%



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	372.26	66.899	32.49	422.41	343.33	8.746	8.595
2	472.56	89.049	11.114	534.28	426.27	2.695	2.751
3	559.36	98.14	0.851	574.79	534.28	0.228	0.076
4	669.3	91.869	1.486	675.09	640.37	0.762	0.128
5	696.3	90.704	3.413	748.38	677.01	1.66	0.362
6	800.46	41.339	58.64	848.68	750.31	14.955	14.944
7	869.9	92.505	7.64	896.9	850.61	0.779	0.801
8	925.83	98.256	1.038	947.05	914.26	0.128	0.045
9	1020.34	66.953	33.267	1055.06	985.62	5.664	5.725
10	1099.43	70.326	27.568	1139.93	1066.64	5.985	5.347
11	1159.22	98.976	0.491	1168.86	1153.43	0.044	0.014
12	1230.58	96.843	3.038	1236.37	1205.51	0.15	0.156
13	1261.45	56.785	42.902	1301.95	1238.3	5.122	5.03
14	1319.31	98.914	0.812	1330.88	1301.95	0.083	0.045
15	1411.89	94.985	4.713	1436.97	1363.67	0.763	0.691
16	1454.33	98.181	1.653	1471.69	1436.97	0.155	0.13
17	1514.12	97.039	1.878	1529.55	1492.9	0.314	0.155
18	1543.05	97.503	1.352	1587.42	1529.55	0.303	0.143
19	1647.21	96.439	1.837	1666.5	1631.78	0.393	0.149
20	1697.36	98.654	0.256	1726.29	1691.57	0.15	0.038
21	1743.65	98.338	1.347	1761.01	1726.29	0.148	0.1
22	1869.02	98.52	0.794	1886.38	1853.59	0.144	0.045
23	1946.18	97.483	1.158	1978.97	1924.96	0.473	0.141
24	2054.19	98.144	0.929	2106.27	2029.11	0.454	0.149
25	2316.51	97.361	0.916	2335.8	2183.42	0.798	0.016
26	2499.75	97.324	1.932	2536.39	2449.6	0.489	0.211
27	2659.84	98.347	1.22	2727.35	2619.33	0.385	0.194
28	2794.85	98.594	1.264	2835.36	2760.14	0.242	0.192
29	2904.8	94.627	2.971	2926.01	2864.29	0.82	0.293
30	2962.66	76.967	20.693	3024.38	2926.01	3.593	2.729
31	3170.97	99.023	0.271	3205.69	3142.04	0.23	0.034
32	3446.79	94.714	0.654	3493.09	3427.51	1.425	0.118
33	3523.95	95.56	1.108	3556.74	3510.45	0.658	0.08

Date/Time; 7/17/2023 12:29:42 PM
No. of Scans;



Optimized using trial version
www.balesio.com

Lampiran 9 Pengukuran berat material ES-NSiAT



Lampiran 10 Pengukuran kapasitansi material ES-NSiAT



Lampiran 11 Pengukuran resistansi material ES-NSiAT

A. Pengukuran Resistansi Permukaan



B. Pengukuran Resistansi *volume*



Lampiran 12 Pengukuran sudut kontak material ES-NSiAT

A. Pengambilan Sudut Kontak



B. Pengukuran Sudut Kontak Menggunakan *Software ImageJ*

