

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prayogo, T., & Budiman, B. (2009). Survei potensi pasir kuarsa di daerah Ketapang, Propinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 11(2), hal. 126–132.
- [2] Shcherban, N. D. (2017). Review on synthesis, structure, physical and chemical properties and functional characteristics of porous silicon carbide. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 50, hal. 15–28. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2017.02.002>
- [3] Wills, B. A., & Finch, J. A. (2016). *Will's Mineral Processing Technology: An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery*. Elsevier Science & Technology Books.
- [4] Wills, B. A. (2006). *Wills' Mineral Processing Technology: An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery* (7th ed.). Elsevier Science & Technology Books.
- [5] Reddy, P. S. R., Kumar, S. G., Bhattacharya, K. K., Sastri, S. R. S., & Narasimhan, K. S. (1988). *International Journal of Mineral Processing*, 24, 161.
- [6] Wills, B. A., & Napier-Munn, T. (2005). *Mineral Processing Technology: An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery*. Elsevier Science and Technology Books.
- [7] Finch, J. A., & Dobby, G. S. (1990). *Column Flotation* (1st ed.). Oxford: Pergamon Press, United Kingdom.
- [8] Sastri, S. R. S. (1998). *Column flotation: Theory and practice. Froth Flotation: Recent Trends*, hal. 44–63.
- [9] Laskowski, J.S. (1998) *Frothers and Flotation*. In: Laskowski, J.S. and Woodburn, E.T., Eds., *Frothing in Flotation II*, Ch. 1, CRC Press, Boca Raton, 1-49.
- [10] Glembotskii, V. A., Bogdanova, I. P. (1971) Effect of microporosity on the flotation properties of martite. *Soviet Mining Science*, 7 (1) 93-95 doi:10.1007/bf02501229
- [11] Lin, D., & Somasundaran, P. (1994). Role of collector and frother and hydrophobicity/oleophilicity of pyrite on the separation of pyrite from coal by flotation. *International Journal of Mineral Processing*, 4, 227–238.

- [12] Klimpel, R., & Isherwood, S. (1991). Some industrial implications of changing frother chemical structure. *International Journal of Mineral Processing*, 33, 369–381.
- [13] Abdullah, M. (2017). *Fisika Dasar II*. ITB, hal. 162–184.
- [14] R. Setiawan, M. Rivai, dan Suwito (2017), "Implementasi Analog Front End pada Sensor Kapasitif untuk Pengaturan Kelembaban Menggunakan Mikrokontroler STM32," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 6, no. 1, ISSN: 2337-3539.
- [15] Basri, I. Y., & Irfan, D. (2018). *Komponen Elektronika*. Padang, Indonesia: Sukabina Press.
- [16] Samosir, A. S. (2016). Implementasi alat ukur kapasitansi digital (digital capacitance meter) berbasis mikrokontroler. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 10(1).
- [17] Ctech-Labs, Edwar Technology Co., Ltd, User Guide For Engineer Capacitometer Model Cap3201 2CH High Speed 1000 frames/s, 12 Mar. 2015. [Online]. <http://www.c-techlabs.com>. [Diakses: Januari. 21, 2025].
- [18] Smith, P., & Brown, J. (2015). Capacitive sensors for measuring physical quantities: Applications and limitations. *Sensors Journal*, 8(2), hal. 34–45.
- [19] Zhang, J., Liu, S., Wu, W., Zhong, X., & Liu, T. (2022). Research on a rapid identification method for counting universal grain crops. *PLoS ONE*, 17(9), 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0273785>
- [20] C. T. Rueden, J. Schindelin, M. C. Hiner, et al., "ImageJ2: ImageJ untuk data citra ilmiah generasi berikutnya," *BMC Bioinformatics*, vol. 18, no. 1, p. 529, 2017. doi.org/10.1186/s12859-017-1934-z
- [21] Laskowski, J. S., Cho, Y. S., & Ding, K. (2003). Effect of frothers on bubble size and foam stability in potash ore flotation systems. *Canadian Journal of Chemical Engineering*, 81, hal. 63–69.
- [22] Azhari, & Aziz, M. (2016). Sintesis dan karakterisasi material berpori berbasis mineral silika Pulau Belitung. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batu Bara*, 12(3), hal. 161–170.
- [23] Budavari, S. (1989). *Merck Index of Chemicals and Biologicals* (11th ed.). USA: Merck & Company, Incorporated, hal. 1182.
- [24] Drzymala, J. (2007). *Mineral processing: Foundations of theory and practice in minerallurgy*. Wroclaw: Wroclaw University of Technology, hal. 5082.

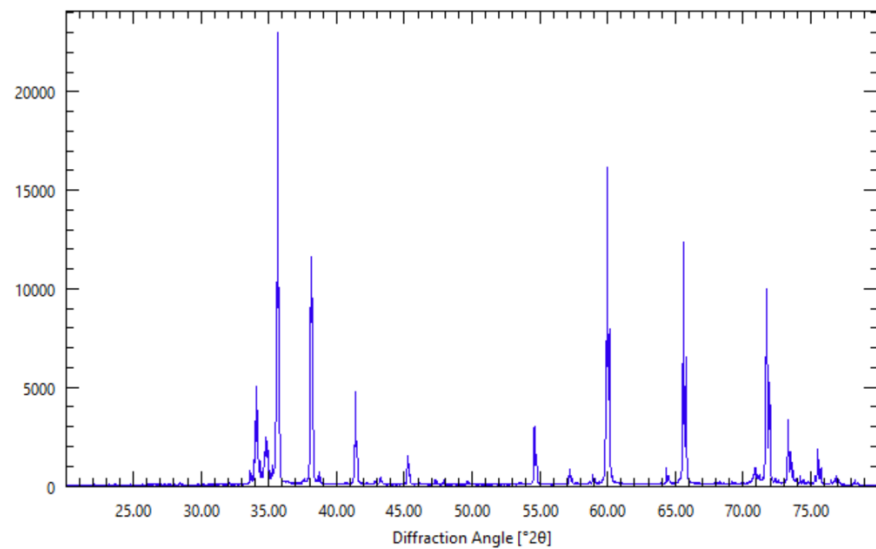
- [25] Fuerstenau, M. C., & Somasundaran, S. (2003). Principles of Mineral Processing. Littleton, CO, USA: SME, hal. 245–306.
- [26] Göktepe, F. (2002). Effect of pH on pulp potential and sulphide mineral flotation. Turkish Journal of Engineering and Environmental Science, 26, 309.
- [27] Haryono, D., Darmabakti, I., Oediyani, S., & Harjanto, S. (2020). Monitoring of column flotation process in collection zone using ECVT with the effect of collector and frother doses to recovery. MESIN, 11(1), 1–7.
- [28] Haryono, D., Harjanto, S., Wijaya, R., Oediyani, S., Nugraha, H., Huda, M. A., & Taruno, W. P. (2018). Investigation of column flotation process on sulphide ore using 2-electrode capacitance sensor: The effect of air flow rate and solid percentage. AIP Conference Proceedings, 1945, 1–5. doi.org/10.1063/1.5030267
- [29] Haryono, D., Harjanto, S., Rahmandani, H. F., Oediyani, S., Nugraha, H., & Huda, M. A. (2019). A preliminary study of three-phase column flotation process monitoring using electrical capacitance volume tomography. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 673(1), 1–6. https://doi.org/10.1088/1757-899X/673/1/012130
- [30] Munadi, S. (1992). Mengenal tomografi seismik. LPL, 3, hal. 239–248. Lemigas.
- [31] Ran, J., Qiu, X., Hu, Z., Liu, Q., Song, B., & Yao, Y. (2019). Effects of particle size on flotation performance in the separation of copper, gold and lead. Powder Technology, 344, hal. 654–664.
- [32] Warsito, S. (2005). Review: Komputasi tomografi dan aplikasinya dalam proses industri.
- [33] Wills, B. A. (1982). Mineral Processing Technology (4th ed.). Pergamon Press.
- [34] Yoon, R. H., & Luttrell, G. H. (1989). Pengaruh ukuran gelembung pada flotasi partikel halus. Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review, 5(1–4), hal. 101–122.
- [35] Zhou, S., Yuan, Z., Cheng, Q., & et al. (2020). Quantitative analysis of iron and silicon concentrations in iron ore concentrate using portable X-ray fluorescence (XRF). Applied Spectroscopy, 74(1), 55–62. doi.org/10.1177/0003702819871627.

LAMPIRAN A
DATA PENELITIAN

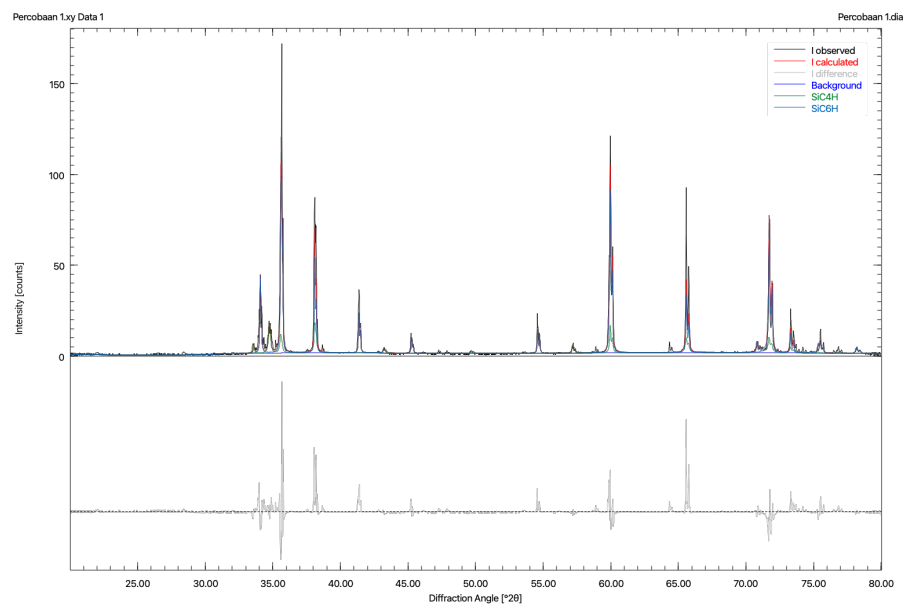
LAMPIRAN A

DATA PENELITIAN

A.1 Hasil Karakterisasi SiC



Gambar A.1 Pola Grafik XRD SiC



Gambar A.2 Hasil Akhir *Refinement* SiC

A.2 Hasil Flotasi Kolom

Tabel A.1 Massa konsentrat dan *tailing* variasi ukuran partikel -100+150#

Waktu (detik)	Massa konsentrat (gram)
0	0
150	6,21
180	0,75
210	0,61
240	0,39
360	1,12
480	0,49
600	0,12
820	0,16
1000	0,08
<i>Tailing</i>	85,62

Tabel A.2 Massa konsentrat dan *tailing* variasi ukuran partikel -150+200#

Waktu (detik)	Massa konsentrat (gram)
0	0
150	1,25
180	1,39
210	0,49

240	0,75
360	0,88
480	0,35
600	0,35
820	0,43
1000	0,22
<i>Tailing</i>	86,22

Tabel A.3 Massa konsentrat dan *tailing* variasi ukuran partikel -200+230#

Waktu (detik)	Massa konsentrat (gram)
0	0
150	0,85
180	1,11
210	0,61
240	1,68
360	3,98
480	1,04
600	1,34
820	0,26
1000	0,47
<i>Tailing</i>	51,22

Tabel A.4 Massa konsentrat dan *tailing* variasi ukuran partikel -230#

Waktu (detik)	Massa konsentrat (gram)
0	0
150	15,13
180	4,77
210	8,60
240	5,63
360	0,65
480	0,04
600	0,07
820	0,59
1000	0,11
<i>Tailing</i>	59,1

Tabel A.5 Massa konsentrat dan *tailing* variasi dosis *frother* 20 ppm

Waktu (detik)	Massa konsentrat (gram)
0	0
150	4,20
180	0,93
210	1,64
240	1,72

360	4,69
480	0,99
600	0,35
820	0,41
1000	0,11
<i>Tailing</i>	81,94

Tabel A.6 Massa konsentrat dan *tailing* variasi dosis *frother* 30 ppm

Waktu (detik)	Massa konsentrat (gram)
0	0
150	18,99
180	4,09
210	2,27
240	2,99
360	11,09
480	3,67
600	0,87
820	0,30
1000	0,59
<i>Tailing</i>	44,56

Tabel A.7 Massa konsentrat dan *tailing* variasi dosis *frother* 40 ppm

Waktu (detik)	Massa konsentrat (gram)
0	0
150	36,54
180	9,33
210	2,70
240	3,59
360	0,98
480	0,79
600	0,42
820	0,12
1000	0
<i>Tailing</i>	39,46

Tabel A.8 Massa konsentrat dan *tailing* variasi dosis *frother* 50 ppm

Waktu (detik)	Massa konsentrat (gram)
0	0
150	15,13
180	4,77
210	8,60
240	5,63

360	0,65
480	0,04
600	0,07
820	0,59
1000	0,11
<i>Tailing</i>	59,1

Tabel A.9 *Grain counting* variasi ukuran partikel -100+150#

Waktu (detik)	Jenis Partikel (gram)	Kotak	Kotak	Kotak	Kotak	Kotak	Rata- rata
		1	3	5	7	9	
0	SiC	0	0	0	0	0	0
	SiO ₂	0	0	0	0	0	0
150	SiC	27	32	38	16	44	31
	SiO ₂	840	867	1500	761	1014	996
180	SiC	6	65	95	13	130	62
	SiO ₂	830	2153	843	392	1142	1072
210	SiC	47	25	57	82	289	100
	SiO ₂	1816	2158	2049	1075	2600	1900
240	SiC	8	3	13	35	36	19
	SiO ₂	265	661	327	549	118	384

360	SiC	37	42	47	39	50	43
	SiO ₂	639	390	977	317	2357	936
480	SiC	41	4	4	60	57	33
	SiO ₂	988	443	1100	1590	1580	1140
600	SiC	17	12	14	44	21	22
	SiO ₂	938	420	652	609	1097	743
820	SiC	6	20	52	33	42	31
	SiO ₂	353	61	789	667	578	490
1000	SiC	23	50	3	9	57	28
	SiO ₂	645	186	482	274	219	361

Tabel A.10 *Grain counting* variasi ukuran parikel -150+200#

Waktu (detik)	Jenis Partikel (gram)	Kotak	Kotak	Kotak	Kotak	Kotak	Rata- rata
		1	3	5	7	9	
0	SiC	0	0	0	0	0	0
	SiO ₂	0	0	0	0	0	0
150	SiC	27	32	38	16	44	31
	SiO ₂	840	867	1500	761	1014	996
180	SiC	6	65	95	13	130	62
	SiO ₂	830	2153	843	392	1142	1072

210	SiC	47	25	57	82	289	100
	SiO ₂	1816	2158	2049	1075	2600	1900
240	SiC	8	3	13	35	36	19
	SiO ₂	265	661	327	549	118	384
360	SiC	37	42	47	39	50	43
	SiO ₂	639	390	977	317	2357	936
480	SiC	41	4	4	60	57	33
	SiO ₂	988	443	1100	1590	1580	1140
600	SiC	17	12	14	44	21	22
	SiO ₂	938	420	652	609	1097	743
820	SiC	6	20	52	33	42	31
	SiO ₂	353	61	789	667	578	490
1000	SiC	23	50	3	9	57	28
	SiO ₂	645	186	482	274	219	361

Tabel A.11 *Grain counting* variasi ukuran partikel -200+230#

Waktu (detik)	Jenis Partikel (gram)	Kotak	Kotak	Kotak	Kotak	Kotak	Rata- rata
		1	3	5	7	9	
0	SiC	0	0	0	0	0	0

	SiO ₂	0	0	0	0	0	0
150	SiC	488	295	250	247	222	300
	SiO ₂	1310	893	1286	1208	2015	1343
180	SiC	25	64	129	120	74	82,4
	SiO ₂	472	303	955	445	496	534
210	SiC	38	55	16	53	84	49,2
	SiO ₂	523	583	236	243	249	367
240	SiC	165	45	189	172	288	172
	SiO ₂	997	874	986	1003	481	868
360	SiC	461	184	87	57	116	181
	SiO ₂	1819	900	1360	821	1001	1180
480	SiC	103	55	72	111	128	93,8
	SiO ₂	1157	789	1322	1493	662	1085
600	SiC	139	40	340	250	89	172
	SiO ₂	1100	1188	1272	1306	689	1111
820	SiC	11	21	7	169	29	47,4
	SiO ₂	607	119	920	465	345	491,2
1000	SiC	33	65	6	189	6	60
	SiO ₂	1084	260	405	653	121	504,6

Tabel A.12 *Grain counting* variasi ukuran partikel -230#

Waktu (detik)	Jenis Partikel (gram)	Kotak 1	Kotak 3	Kotak 5	Kotak 7	Kotak 9	Rata- rata
0	SiC	0	0	0	0	0	0
	SiO ₂	0	0	0	0	0	0
150	SiC	138	73	212	106	62	118
	SiO ₂	720	734	1191	813	561	804
180	SiC	262	124	209	270	215	216
	SiO ₂	597	690	361	604	652	581
210	SiC	197	121	19	174	51	112
	SiO ₂	1370	729	842	752	260	791
240	SiC	161	180	631	43	200	243
	SiO ₂	947	788	2740	695	1213	1277
360	SiC	139	102	44	60	193	108
	SiO ₂	575	800	774	513	552	643
480	SiC	96	244	118	47	156	132
	SiO ₂	367	114	329	260	820	378
600	SiC	6	47	41	12	3	22
	SiO ₂	509	770	473	1469	959	836
820	SiC	35	13	26	43	40	31

	SiO ₂	579	759	562	603	652	631
1000	SiC	52	140	22	3	4	42
	SiO ₂	305	498	410	404	739	471

Tabel A.13 *Grain counting* variasi dosis *frother* 20 ppm

Waktu (detik)	Jenis Partikel (gram)	Kotak 1	Kotak 3	Kotak 5	Kotak 7	Kotak 9	Rata- rata
0	SiC	0	0	0	0	0	0
	SiO ₂	0	0	0	0	0	0
150	SiC	136	129	126	191	227	162
	SiO ₂	390	418	1339	911	655	743
180	SiC	207	214	169	195	197	196,4
	SiO ₂	464	417	485	414	321	420
210	SiC	314	255	220	231	375	279
	SiO ₂	1437	1186	894	1313	1283	1223
240	SiC	206	194	177	201	311	218
	SiO ₂	387	313	1365	720	1437	844
360	SiC	148	121	130	38	88	105
	SiO ₂	205	80	220	49	175	146
480	SiC	53	59	149	78	120	92

	SiO ₂	108	280	720	648	285	408
600	SiC	59	62	43	56	98	63,6
	SiO ₂	285	156	507	410	354	342
820	SiC	48	90	143	125	168	115
	SiO ₂	267	303	745	835	657	561,4
1000	SiC	267	171	501	506	108	311
	SiO ₂	2450	734	3461	935	207	1557

Tabel A.14 *Grain counting variasi dosis frother 30 ppm*

Waktu (detik)	Jenis Partikel (gram)	Kotak	Kotak	Kotak	Kotak	Kotak	Rata- rata
		1	3	5	7	9	
0	SiC	0	0	0	0	0	0
	SiO ₂	0	0	0	0	0	0
150	SiC	1198	415	665	474	692	689
	SiO ₂	3075	2064	2223	1246	944	1910
180	SiC	205	258	27	107	135	146,4
	SiO ₂	646	450	133	361	504	419
210	SiC	173	1146	1049	1521	1095	418,8
	SiO ₂	535	3906	3135	1989	4058	997
240	SiC	351	490	1333	272	154	520

	SiO ₂	1564	746	2542	478	1461	1358
360	SiC	79	77	213	65	320	150,8
	SiO ₂	1205	245	678	608	294	606
480	SiC	63	78	182	392	530	249
	SiO ₂	577	307	223	425	686	443,6
600	SiC	178	197	150	1836	235	519,2
	SiO ₂	128	227	743	1798	1015	782,2
820	SiC	86	70	35	164	17	74,4
	SiO ₂	238	249	246	471	79	256,6
1000	SiC	4	77	18	9	142	50
	SiO ₂	260	120	351	249	529	302

Tabel A.15 *Grain counting* variasi dosis *frother* 40 ppm

Waktu (detik)	Jenis Partikel (gram)	Kotak	Kotak	Kotak	Kotak	Kotak	Rata- rata
		1	3	5	7	9	
0	SiC	0	0	0	0	0	0
	SiO ₂	0	0	0	0	0	0
150	SiC	107	82	99	116	453	171,6
	SiO ₂	638	268	361	324	861	490,4
180	SiC	195	110	147	53	204	141,8

	SiO ₂	493	522	929	479	446	573,8
210	SiC	307	32	394	538	30	260,2
	SiO ₂	171	355	646	726	80	395,6
240	SiC	297	42	64	71	69	108,6
	SiO ₂	633	146	206	166	475	325,2
360	SiC	389	49	70	93	130	146,2
	SiO ₂	574	149	308	335	144	302
480	SiC	135	59	180	164	74	122,4
	SiO ₂	260	390	365	175	197	277,4
600	SiC	117	100	243	69	51	116
	SiO ₂	684	231	636	223	267	408,2
820	SiC	117	599	238	114	263	266,2
	SiO ₂	425	717	635	168	501	489,2
1000	SiC	0	0	0	0	0	0
	SiO ₂	0	0	0	0	0	0

Tabel A.16 *Grain counting* variasi dosis *frother* 50 ppm

Waktu (detik)	Jenis Partikel (gram)	Kotak	Kotak	Kotak	Kotak	Kotak	Rata- rata
		1	3	5	7	9	
0	SiC	0	0	0	0	0	0

	SiO ₂	0	0	0	0	0	0
150	SiC	138	73	212	106	62	118
	SiO ₂	720	734	1191	813	561	804
180	SiC	262	124	209	270	215	216
	SiO ₂	597	690	361	604	652	581
210	SiC	197	121	19	174	51	112
	SiO ₂	1370	729	842	752	260	791
240	SiC	161	180	631	43	200	243
	SiO ₂	947	788	2740	695	1213	1277
360	SiC	139	102	44	60	193	108
	SiO ₂	575	800	774	513	552	643
480	SiC	96	244	118	47	156	132
	SiO ₂	367	114	329	260	820	378
600	SiC	6	47	41	12	3	22
	SiO ₂	509	770	473	1469	959	836
820	SiC	35	13	26	43	40	31
	SiO ₂	579	759	562	603	652	631
1000	SiC	52	140	22	3	4	42
	SiO ₂	305	498	410	404	739	471

A.3 Hasil *Monitoring* Kapasitansi dari Kapasitometer CAP 3201 2CH C-Tech Edwar Labs Technology

Tabel A.17 Data kapasitometer variasi ukuran partikel -100+150#

Waktu (detik)	Kapasitansi terukur CX (pF)	Kapasitansi referensi CR (pF)	Tegangan terukur VX (mV)	Tegangan referensi XR (mV)
0	2,515	2,867	945	3914
150	2,515	2,871	945	3918
180	2,515	2,894	945	3951
210	2,411	2,909	906	3971
240	2,411	2,918	906	3983
360	2,411	2,915	906	3979
480	2,515	2,891	945	3947
600	2,515	2,901	945	3960
820	2,411	2,915	906	3979
1000	2,411	2,902	906	3961

Tabel A.18 Data kapasitometer variasi ukuran partikel -150+200#

Waktu (detik)	Kapasitansi	Kapasitansi	Tegangan	Tegangan
	terukur CX	referensi CR	terukur	referensi
	(pF)	(pF)	VX (mV)	XR (mV)
0	2,411	2,911	906	3973
150	2,411	2,902	906	3961
180	2,411	2,907	906	3969
210	2,411	2,902	906	3961
240	2,411	2,912	906	3975
360	2,411	2,898	906	3956
480	2,411	2,906	906	3966
600	2,411	2,907	906	3968
820	2,411	2,902	906	3961
1000	2,411	2,909	906	3871

Tabel A.19 Data kapasitometer variasi ukuran partikel -200+230#

Waktu (detik)	Kapasitansi	Kapasitansi	Tegangan	Tegangan
	terukur CX	referensi CR	terukur	referensi
	(pF)	(pF)	VX (mV)	XR (mV)
0	2,411	2,893	906	3949
150	2,307	2,917	867	3981
180	2,307	2,916	867	3980
210	2,411	2,894	906	3950

240	2,411	2,900	906	3959
360	2,411	2,893	906	3949
480	2,307	2,946	867	4021
600	2,307	2,943	867	4017
820	2,411	2,924	906	3991
1000	2,411	2,923	906	3990

Tabel A.20 Data kapasitometer variasi ukuran partikel -230#

Waktu (detik)	Kapasitansi terukur CX (pF)	Kapasitansi referensi CR (pF)	Tegangan terukur VX (mV)	Tegangan referensi XR (mV)
0	2,619	2,907	984	3968
150	2,619	2,917	984	3982
180	2,619	2,918	984	384
210	2,723	2,890	1023	3945
240	2,917	2,917	984	3981
360	2,827	2,934	1063	4005
480	2,619	2,940	984	4013
600	2,619	2,938	984	4010
820	2,619	2,930	984	3999
1000	2,619	2,945	984	4020

Tabel A.21 Data kapasitometer variasi dosis *frother* 20 ppm

Waktu (detik)	Kapasitansi terukur CX	Kapasitansi referensi CR	Tegangan terukur	Tegangan referensi
	(pF)	(pF)	VX (mV)	XR (mV)
0	2,619	2,908	984	3969
150	2,619	2,934	984	4005
180	2,619	2,939	984	4012
210	2,619	2,930	984	4000
240	2,619	2,944	984	4018
360	2,619	2,938	984	4011
480	2,723	2,920	1023	3985
600	2,723	2,924	1023	3991
820	2,723	2,923	1023	3990
1000	2,723	2,924	1023	3991

Tabel A.22 Data kapasitometer variasi dosis *frother* 30 ppm

Waktu (detik)	Kapasitansi terukur CX	Kapasitansi referensi	Tegangan terukur	Tegangan referensi
	(pF)	CR (pF)	VX (mV)	XR (mV)
0	2,656	2,897	1453	3995
150	2,727	2,924	1492	3991

180	2,727	2,924	1492	3991
210	2,727	2,922	1492	3988
240	2,656	2,942	1453	4016
360	2,870	2,939	1570	4012
480	2,941	2,940	1609	4013
600	2,656	2,941	1453	4014
820	2,656	2,941	1453	4014
1000	2,656	2,939	1453	4012

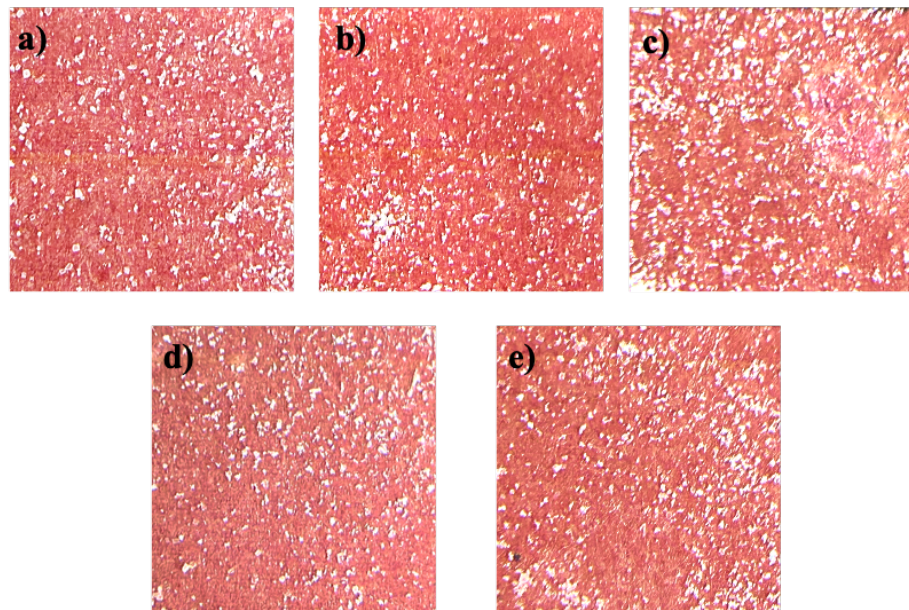
Tabel A.23 Data kapasitometer variasi dosis *frother* 40 ppm

Waktu (detik)	Kapasitansi terukur CX (pF)	Kapasitansi referensi CR (pF)	Tegangan terukur VX (mV)	Tegangan referensi XR (mV)
0	2,619	2,910	984	3973
150	2,723	2,928	1023	3997
180	2,723	2,925	1023	3991
210	2,723	2,919	1023	3985
240	2,619	2,947	984	4023
360	2,723	2,920	1023	3986
480	2,723	2,924	1023	3991
600	2,619	2,945	984	4021
820	2,723	2,924	1023	3991
1000	2,723	2,929	1023	3998

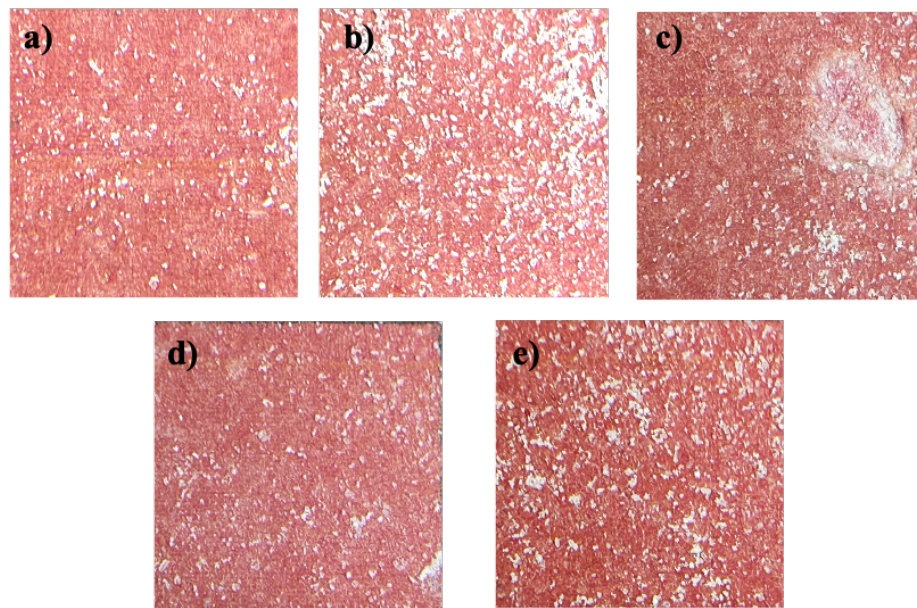
Tabel A.24 Data kapasitometer variasi dosis *frother* 50 ppm

Waktu (detik)	Kapasitansi terukur CX (pF)	Kapasitansi referensi CR (pF)	Tegangan terukur VX (mV)	Tegangan referensi XR (mV)
0	2,619	2,907	984	3968
150	2,619	2,917	984	3982
180	2,619	2,918	984	3984
210	2,723	2,890	1023	3945
240	2,917	2,917	984	3981
360	2,827	2,934	1063	4005
480	2,619	2,940	984	4013
600	2,619	2,938	984	4010
820	2,619	2,930	984	3999
1000	2,619	2,945	984	4020

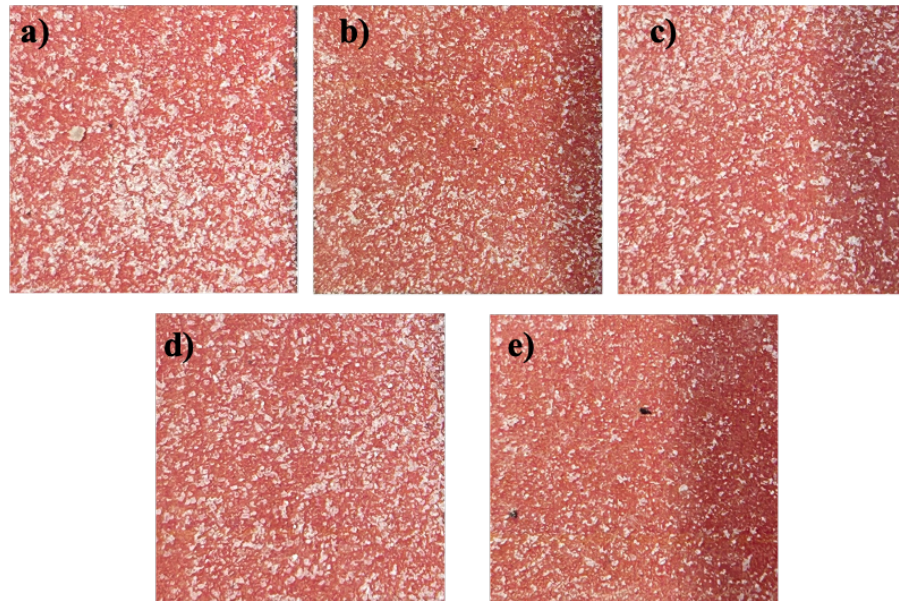
A.4 *Grain counting*



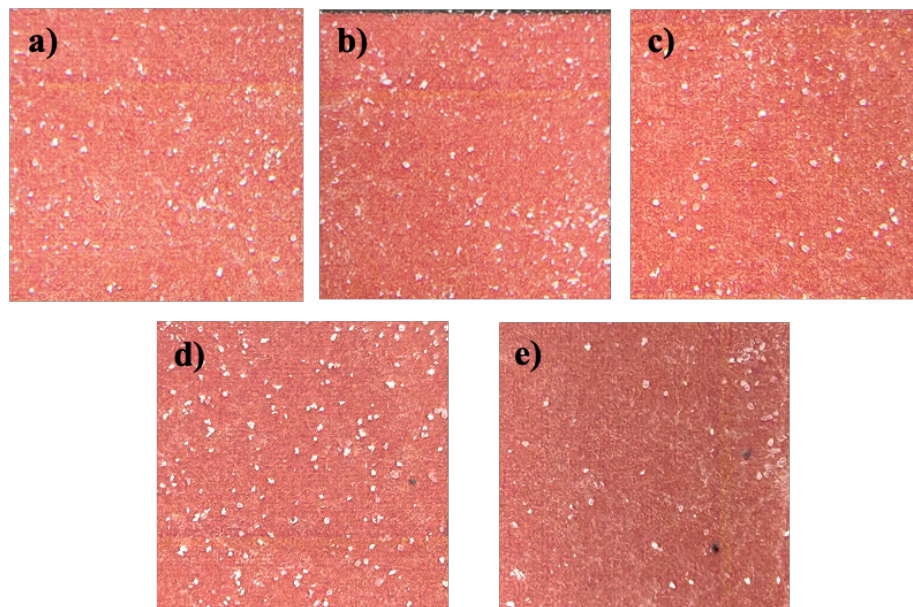
Gambar A.3 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -100+150# di 150 detik:
a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



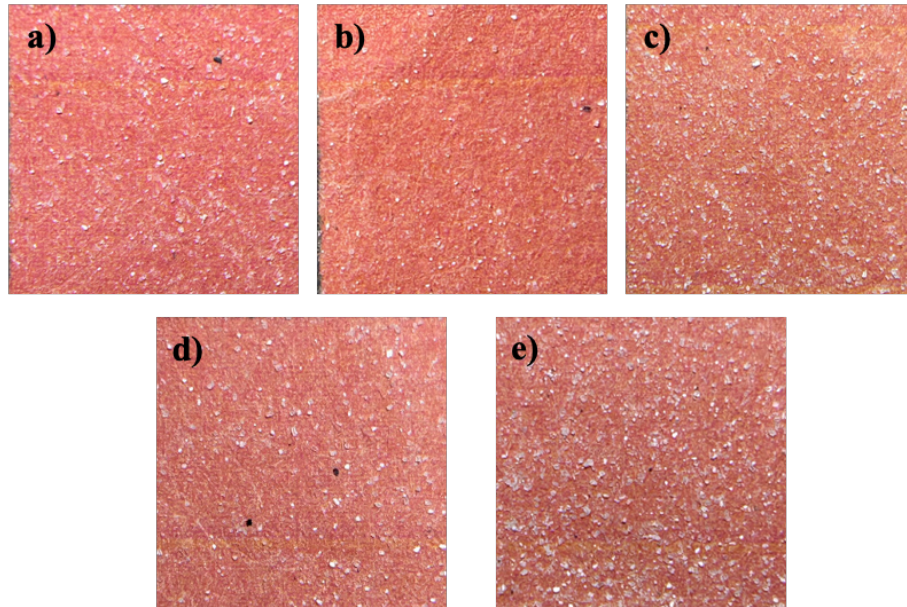
Gambar A.4 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -100+150# di 180 detik:
a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



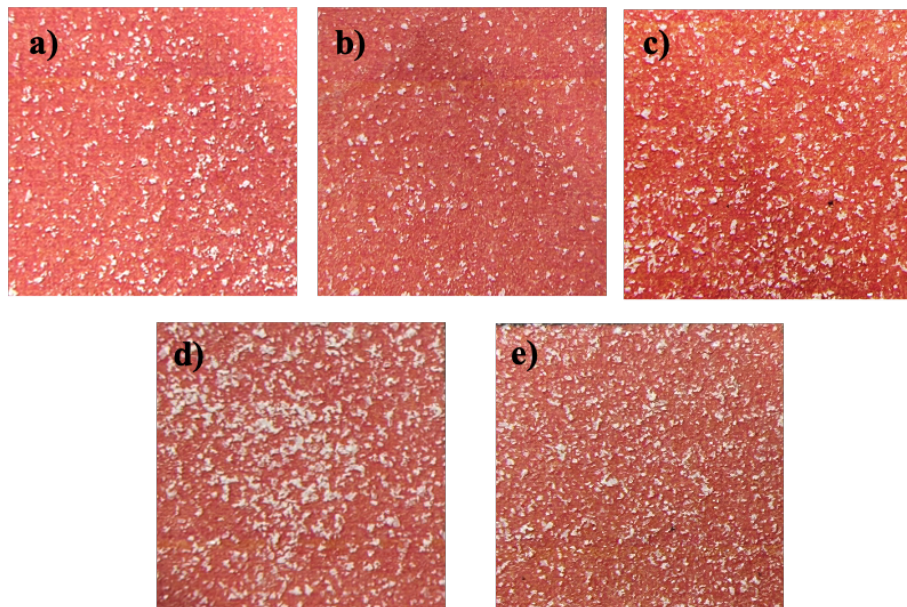
Gambar A.5 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -100+150# di 210 detik:
a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



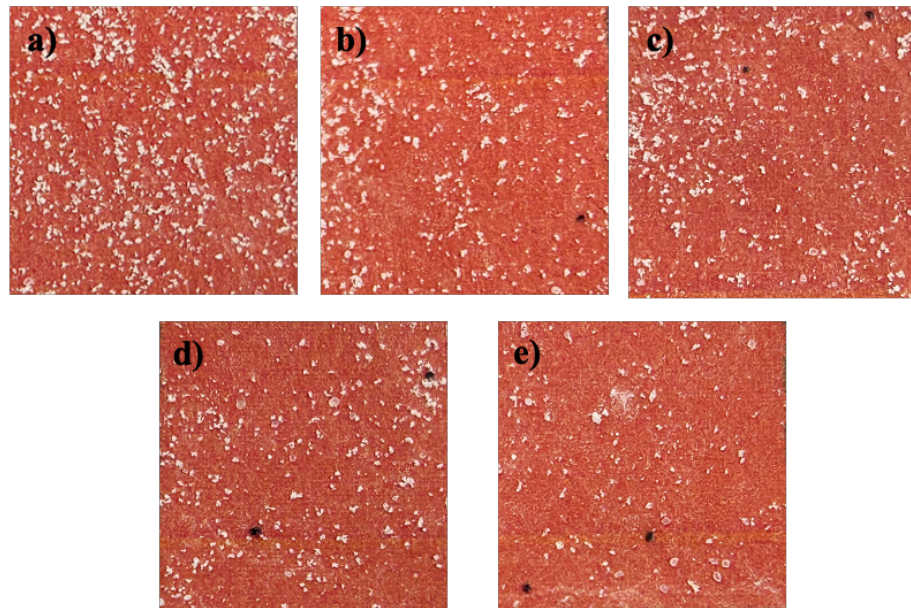
Gambar A.6 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -100+150# di 240 detik:
a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



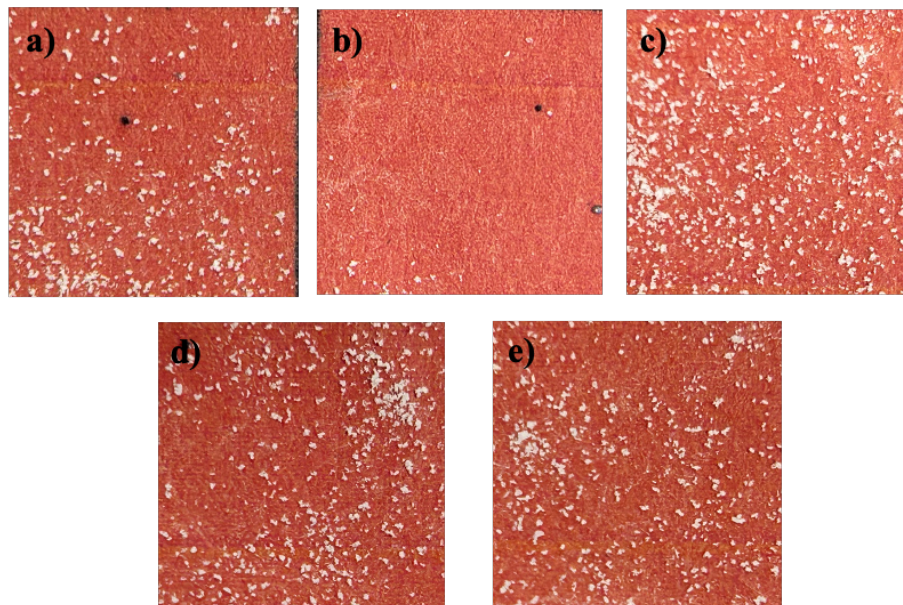
Gambar A.7 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -100+150# di 360 detik:
a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



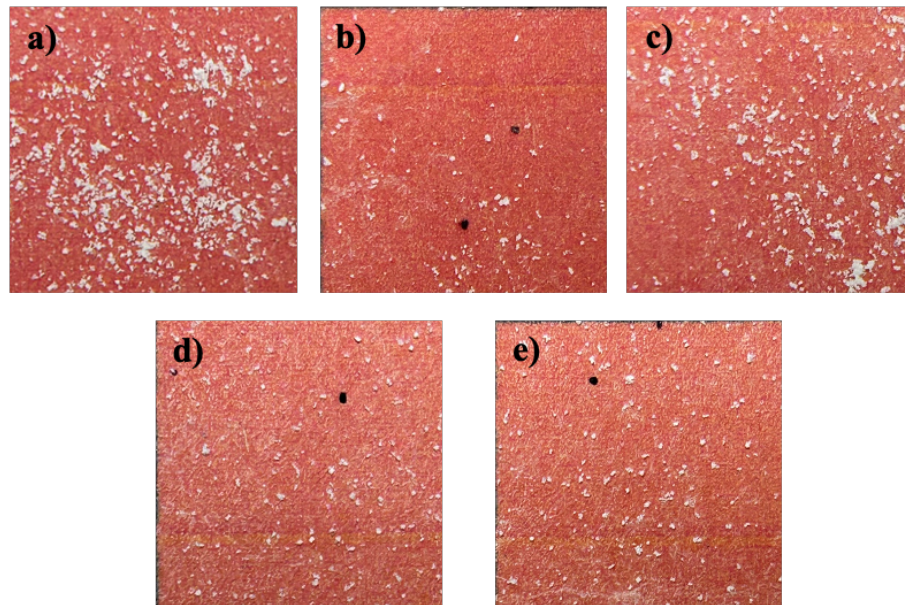
Gambar A.8 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -100+150# di 480 detik:
a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



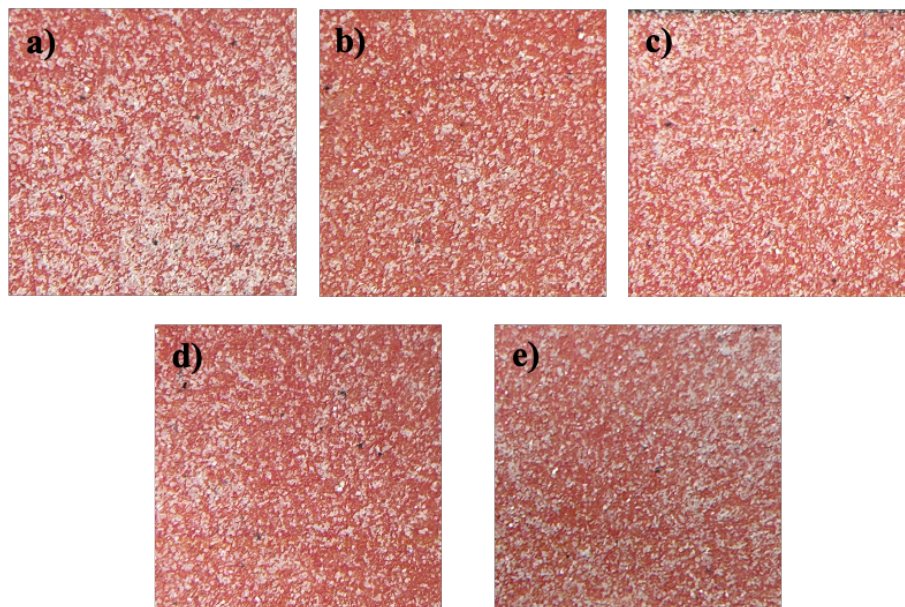
Gambar A.9 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -100+150# di 600 detik:
a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



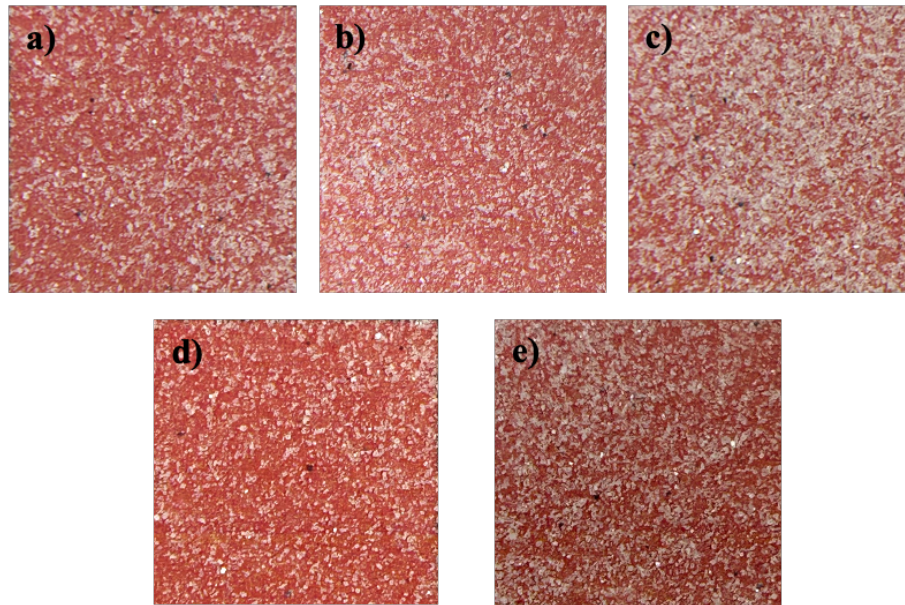
Gambar A.10 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -100+150# di 820 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



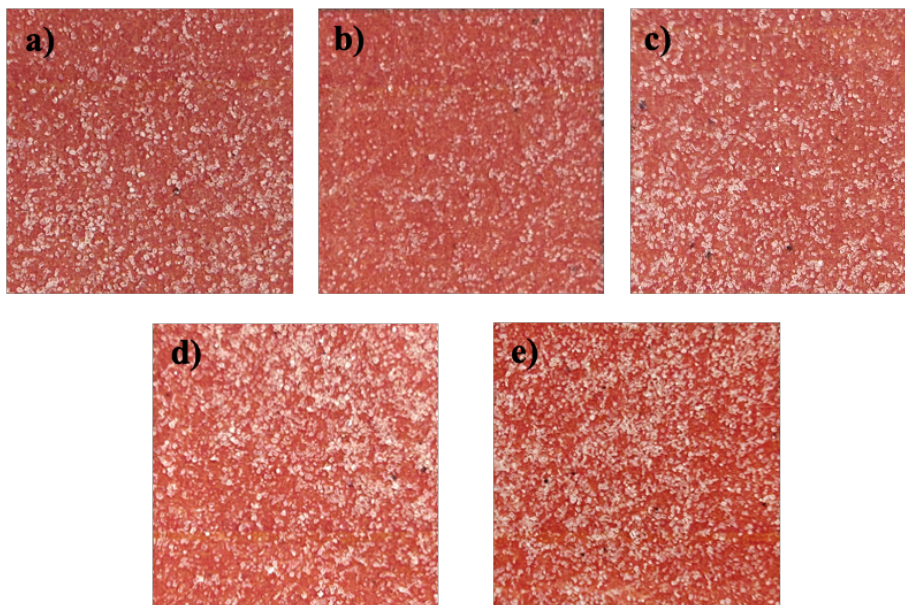
Gambar A.11 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -100+150# di 1000 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



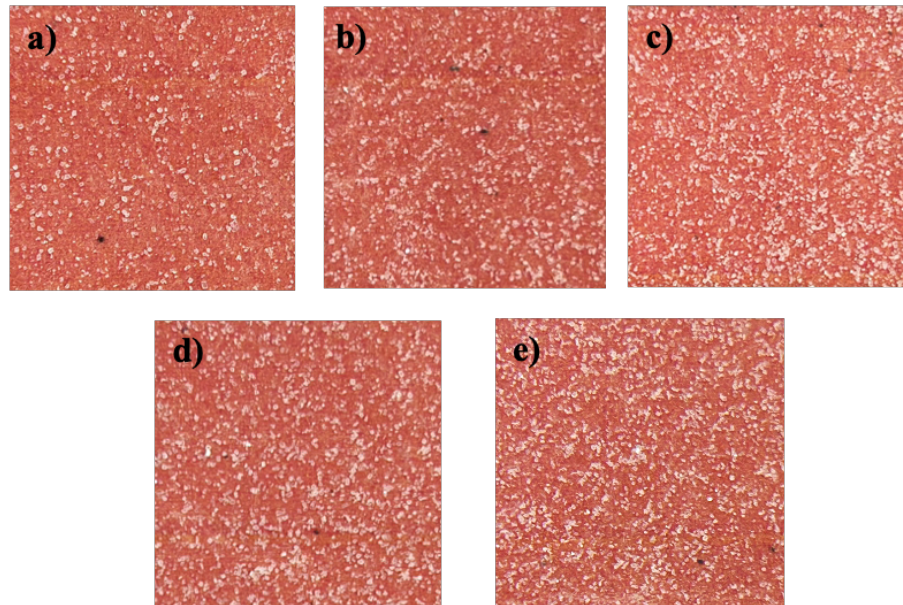
Gambar A.12 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -150+200# di 150 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



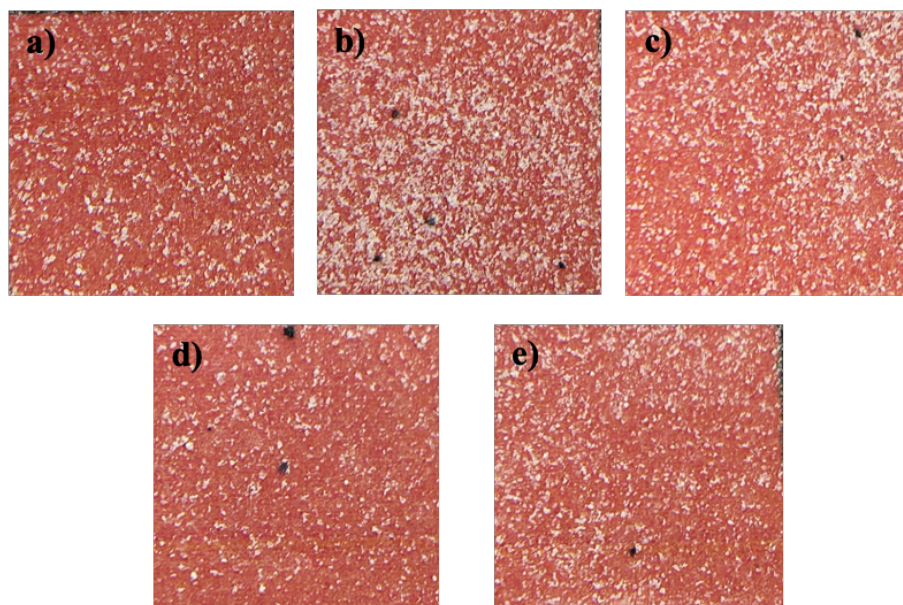
Gambar A.13 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -150+200# di 180 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



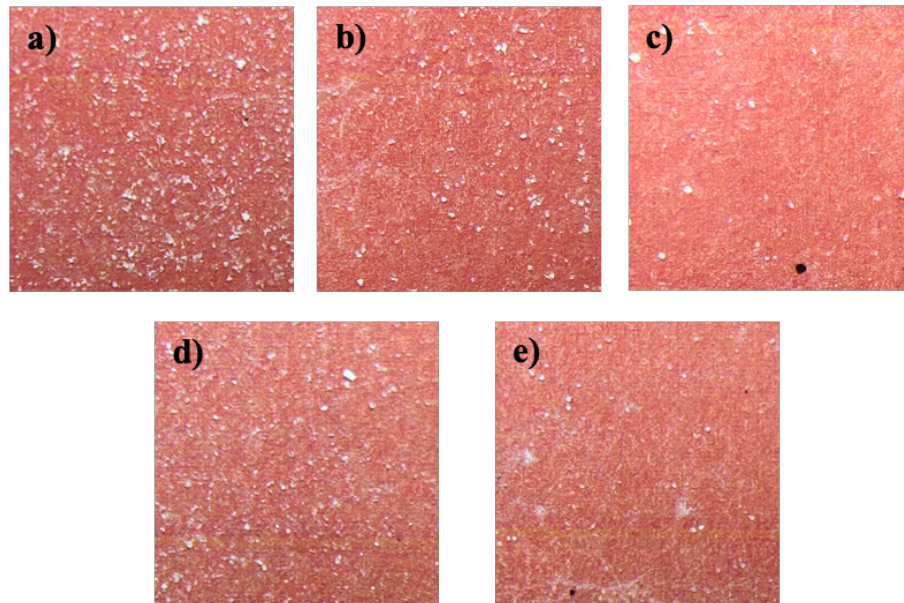
Gambar A.14 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -150+200# di 210 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



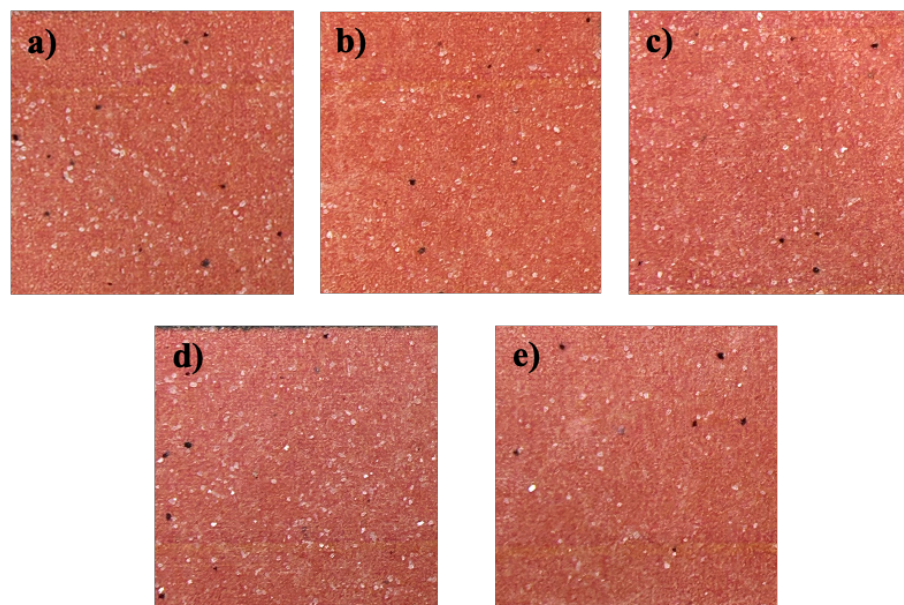
Gambar A.15 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -150+200# di 240 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



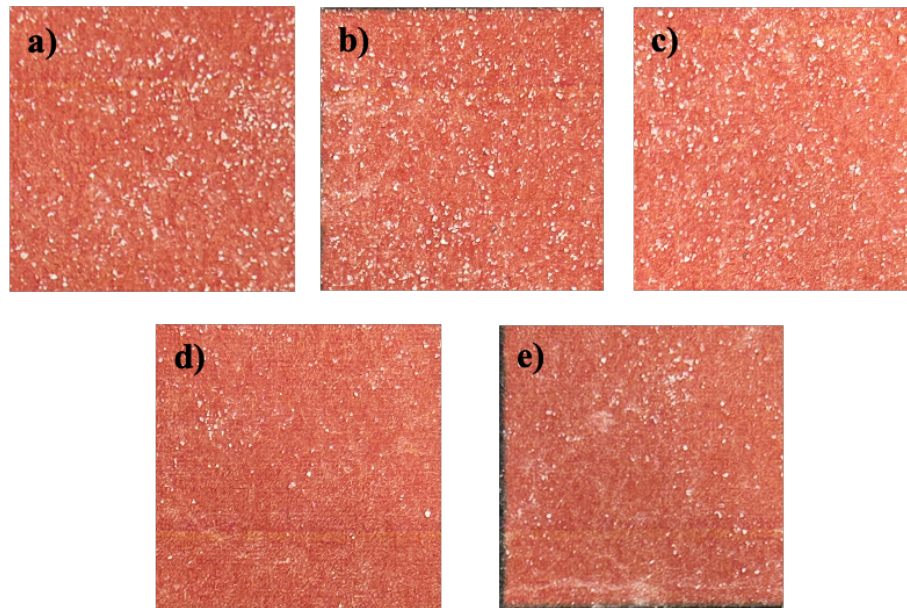
Gambar A.16 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -150+200# di 360 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



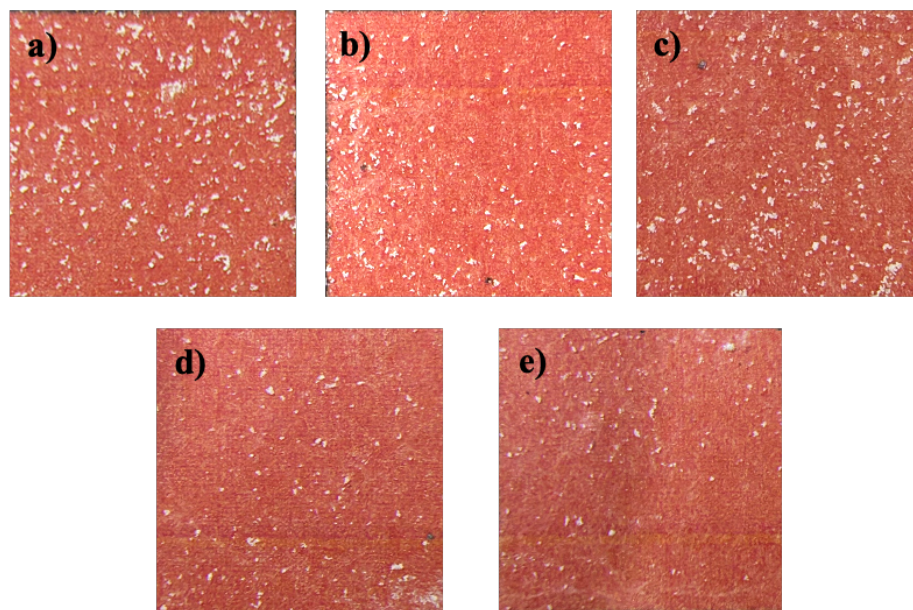
Gambar A.17 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -150+200# di 480 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



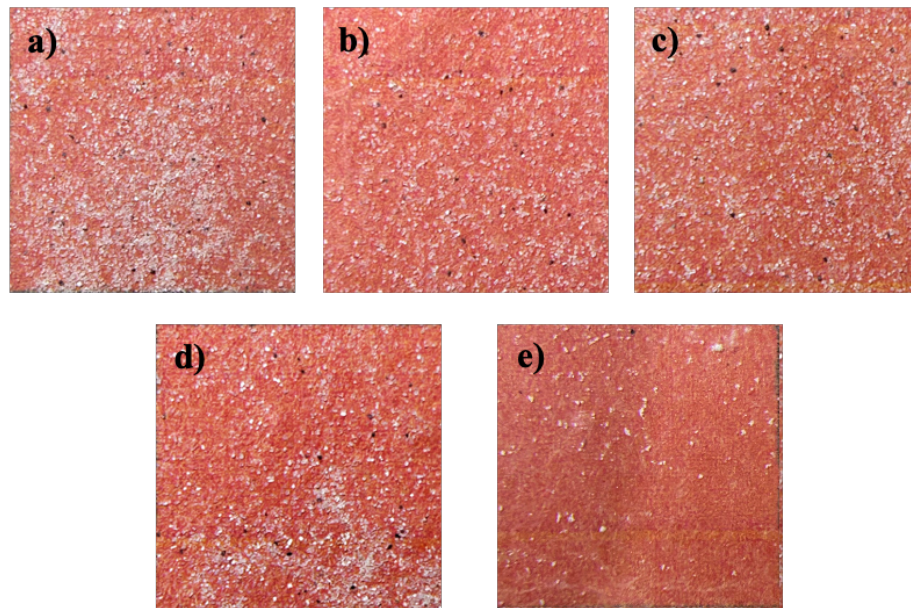
Gambar A.18 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -150+200# di 600 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



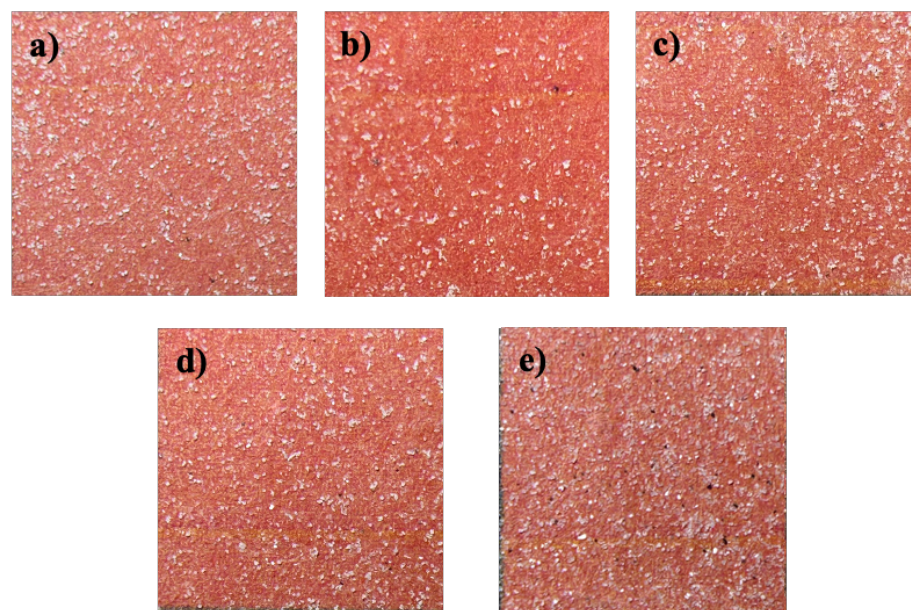
Gambar A.19 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -150+200# di 820 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



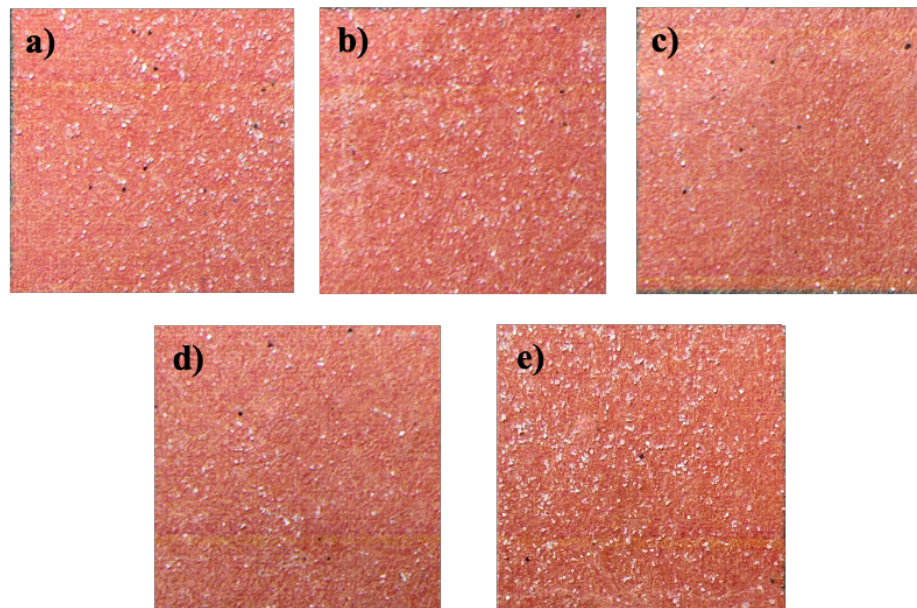
Gambar A.20 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -150+200# di 1000 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



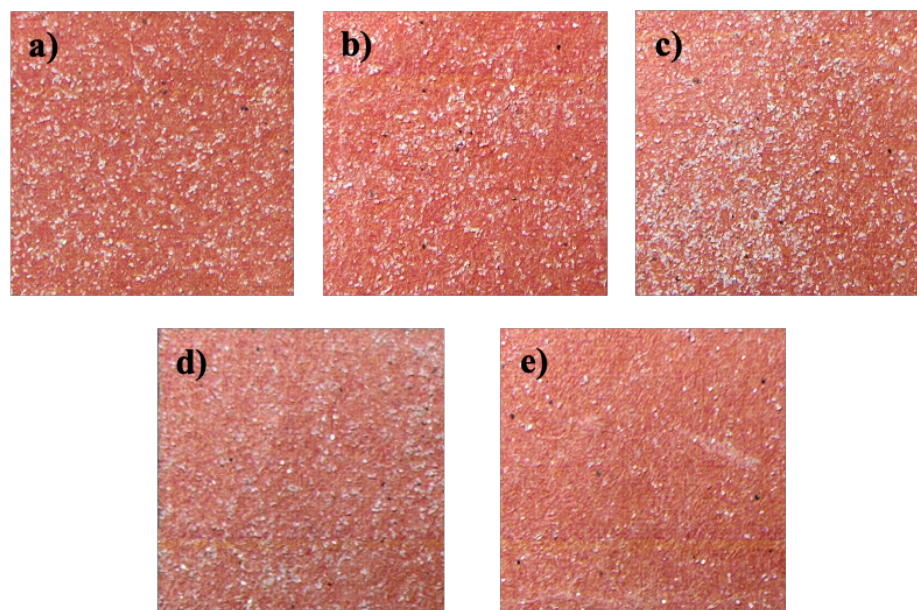
Gambar A.21 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -200+230# di 150 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



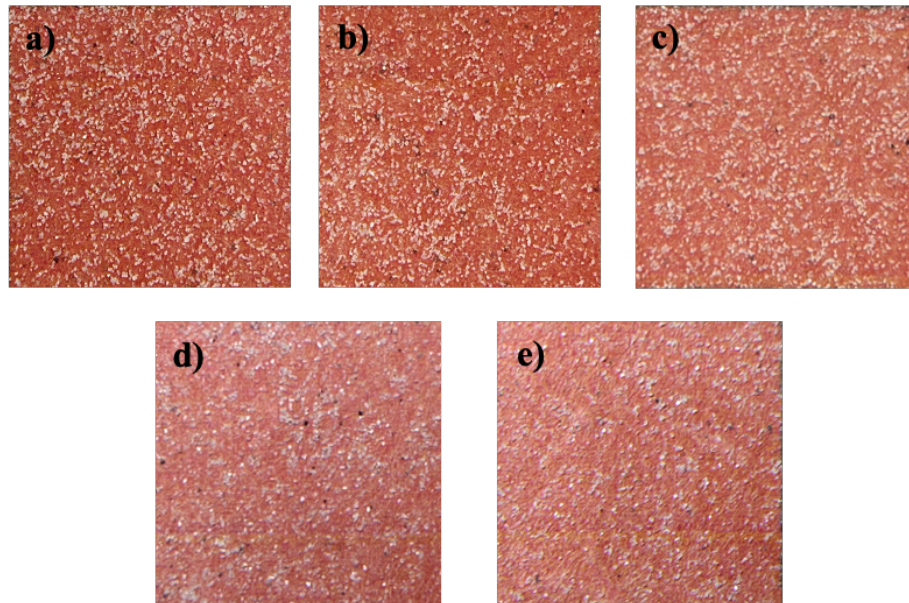
Gambar A.22 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -200+230# di 180 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



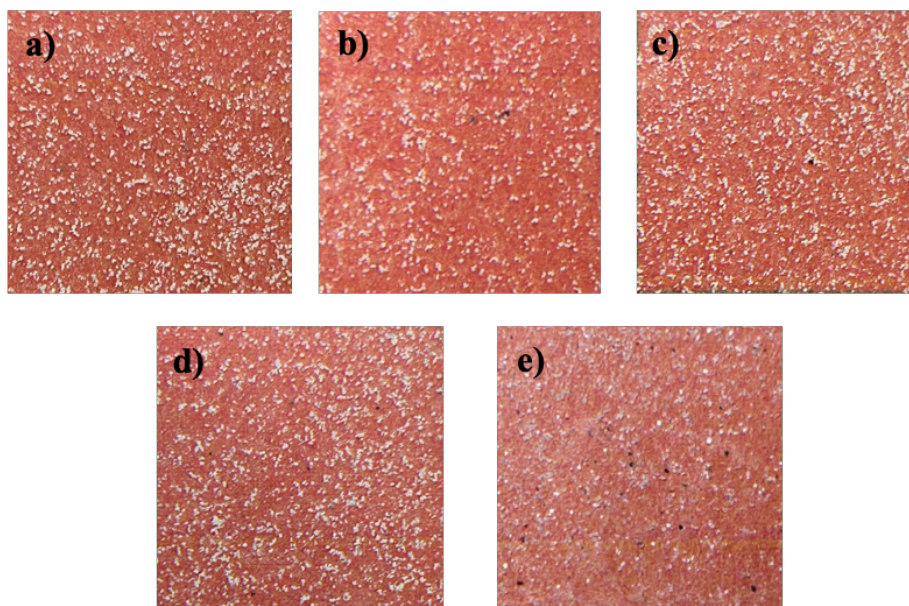
Gambar A.23 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -200+230# di 210 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



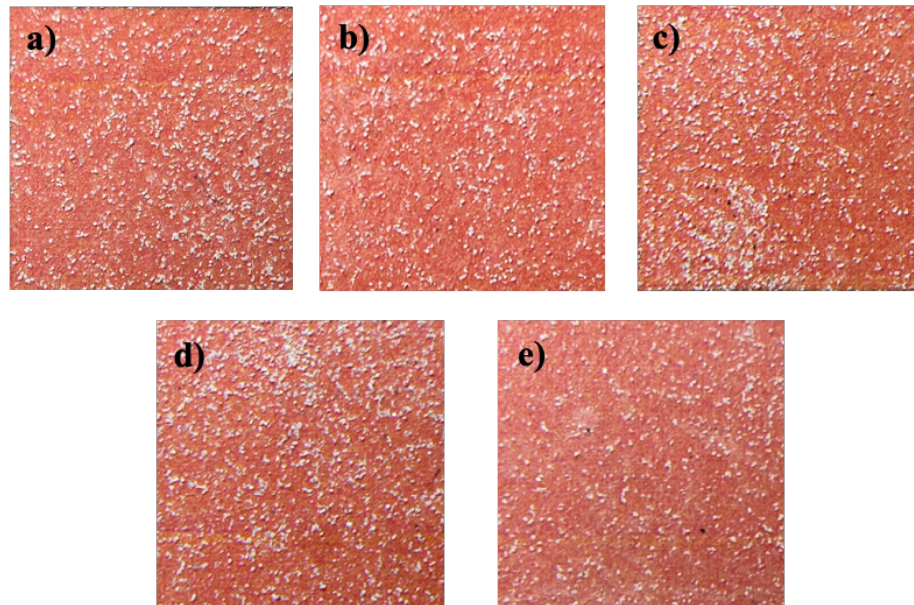
Gambar A.24 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -200+230# di 240 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



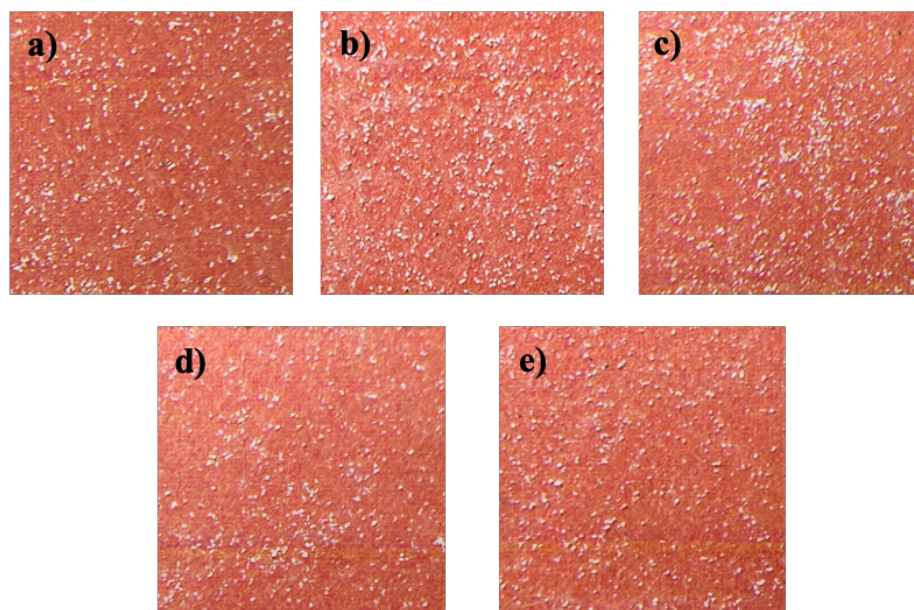
Gambar A.25 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -200+230# di 360 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



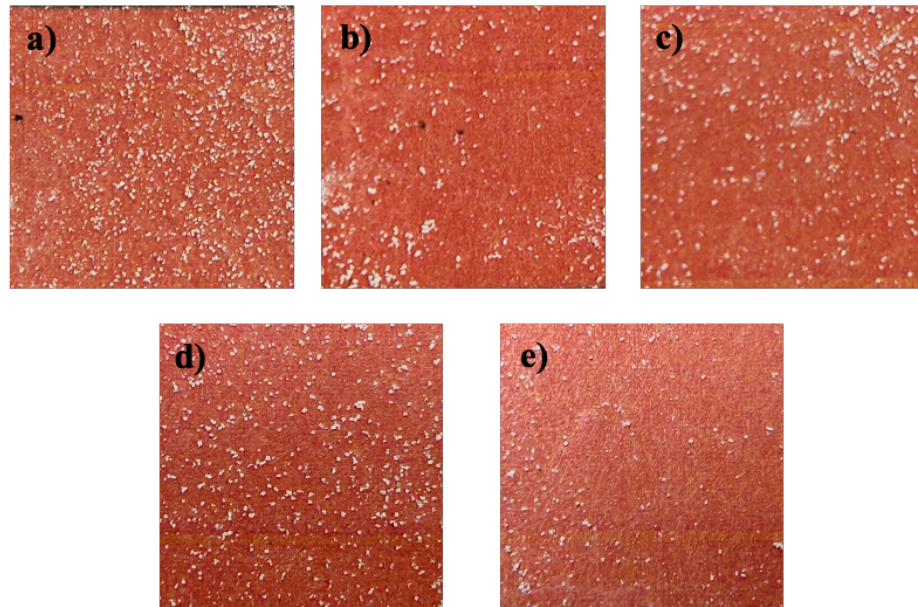
Gambar A.26 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -200+230# di 480 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



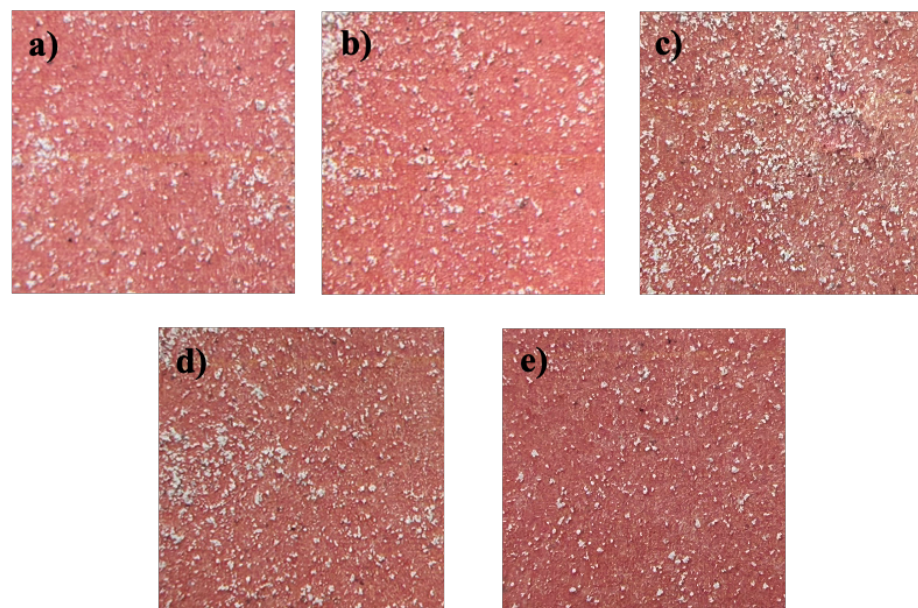
Gambar A.27 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -200+230# di 600 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



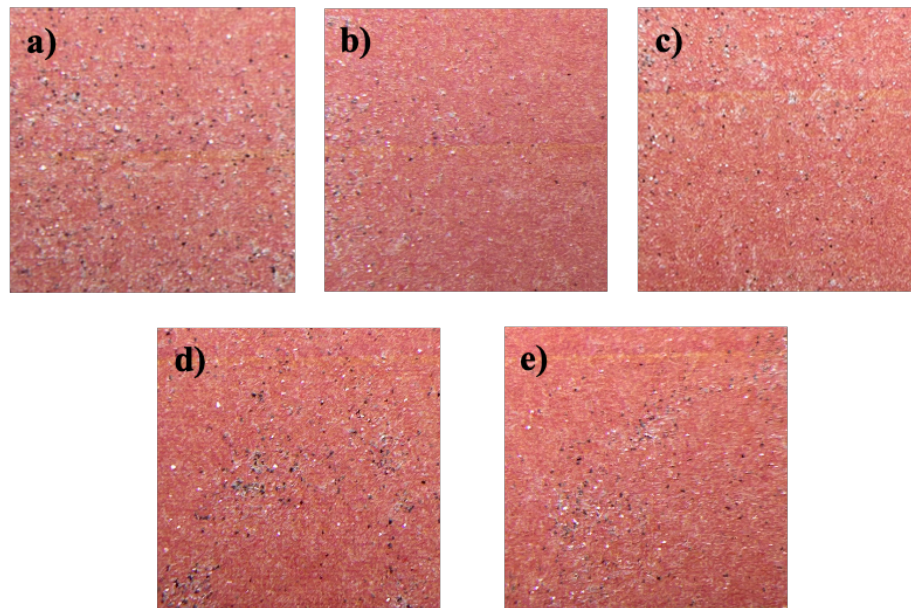
Gambar A.28 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -200+230# di 820 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



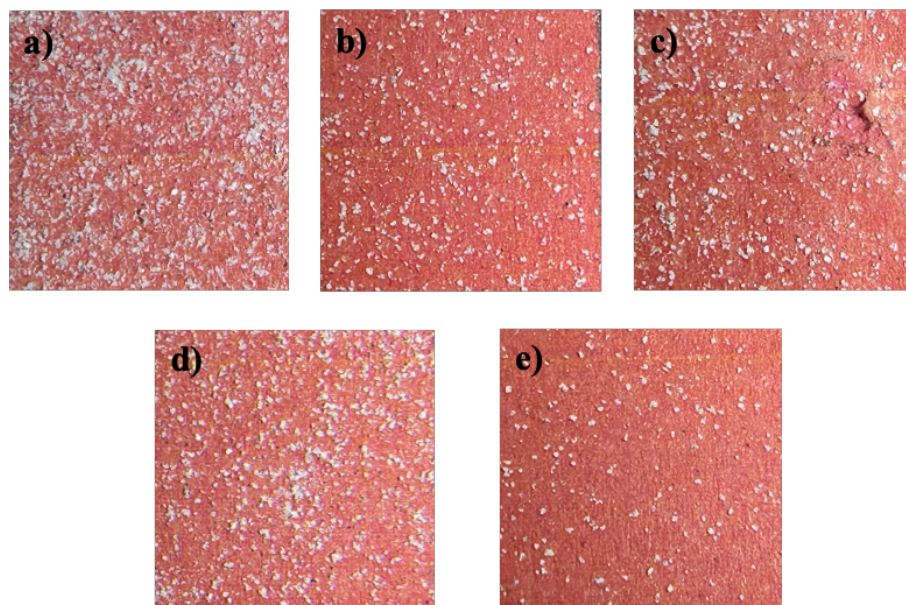
Gambar A.29 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -200+230# di 1000 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



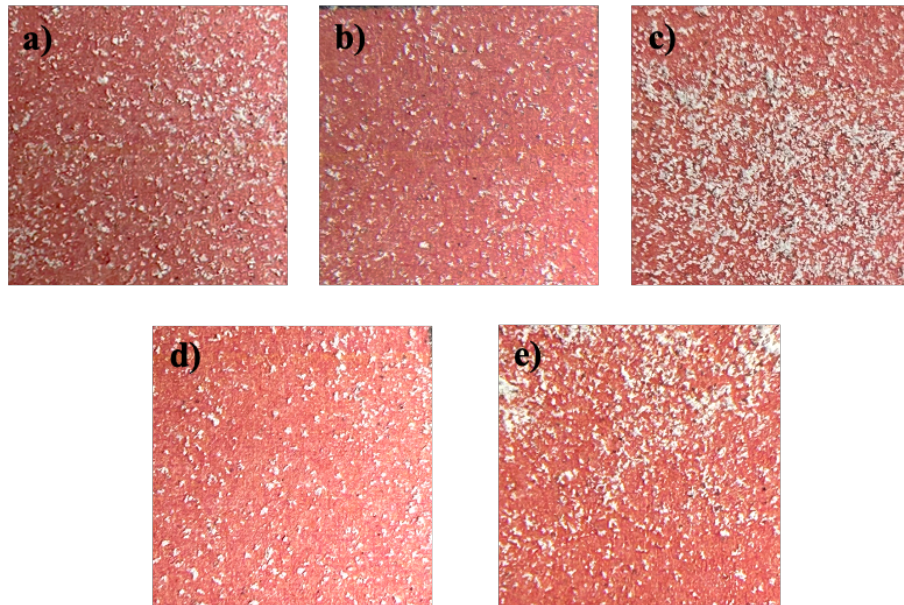
Gambar A.30 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -230# di 150 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



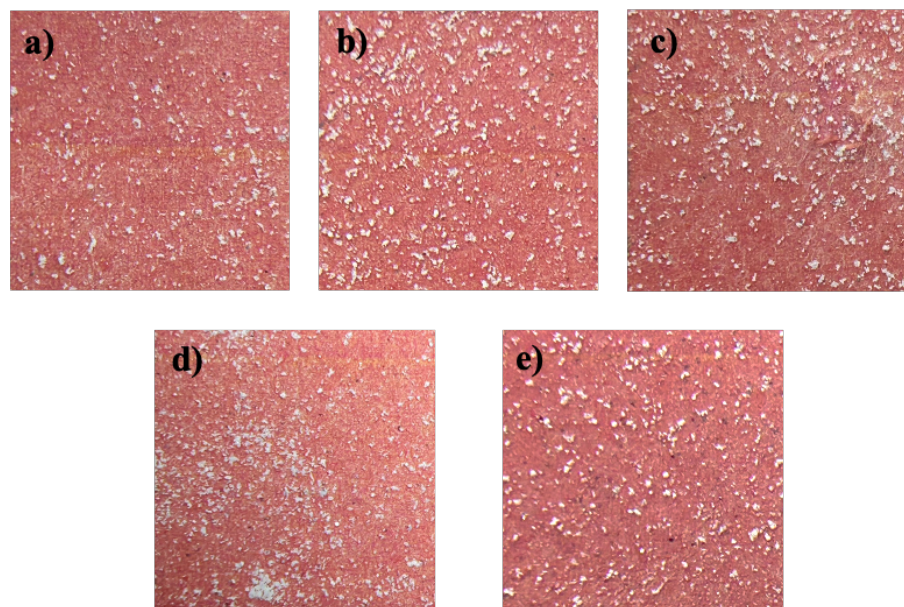
Gambar A.31 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -230# di 180 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



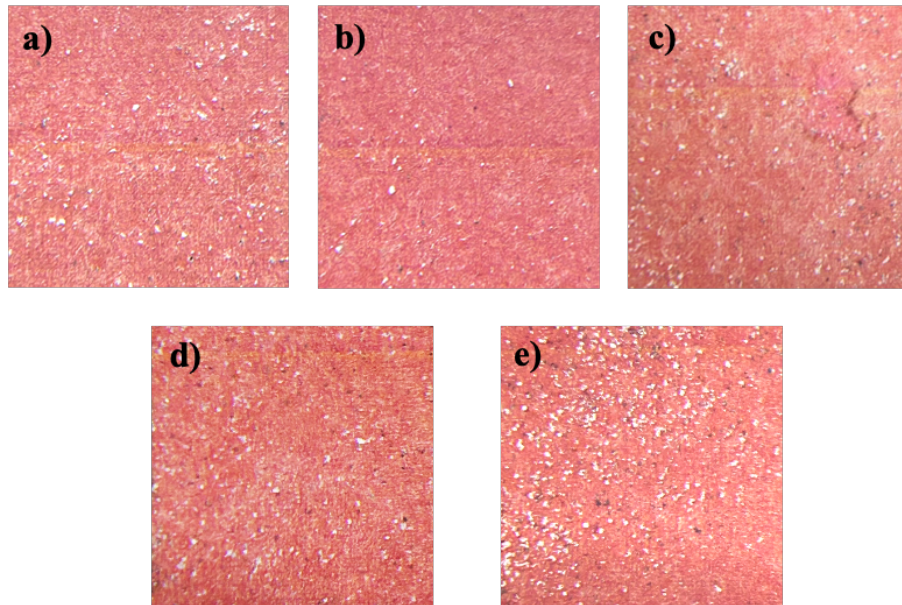
Gambar A.32 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -230# di 210 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



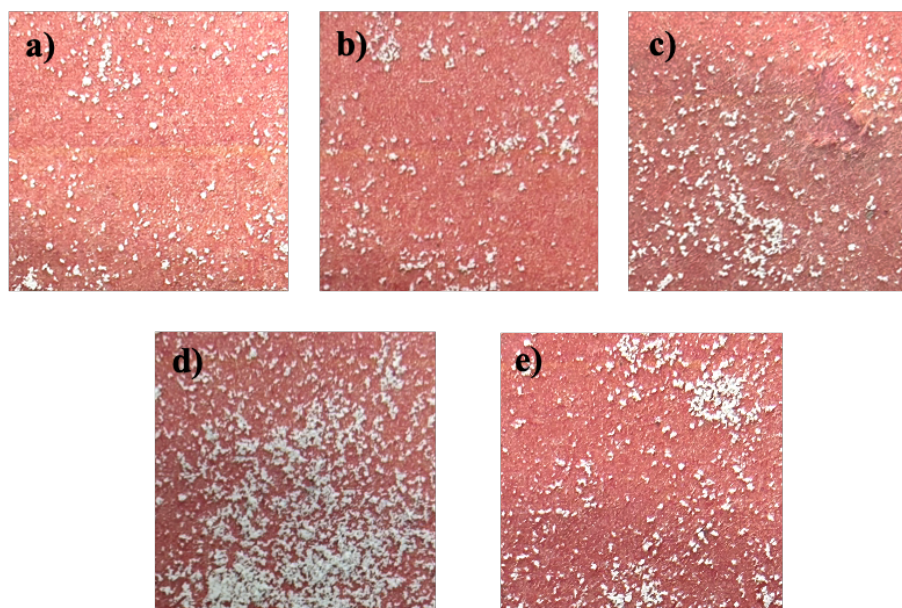
Gambar A.33 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -230# di 240 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



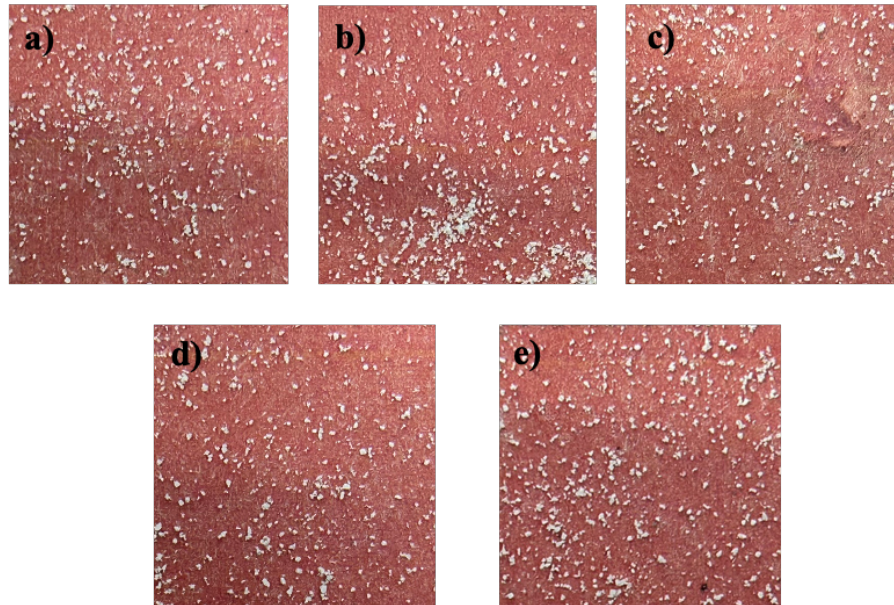
Gambar A.34 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -230# di 360 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



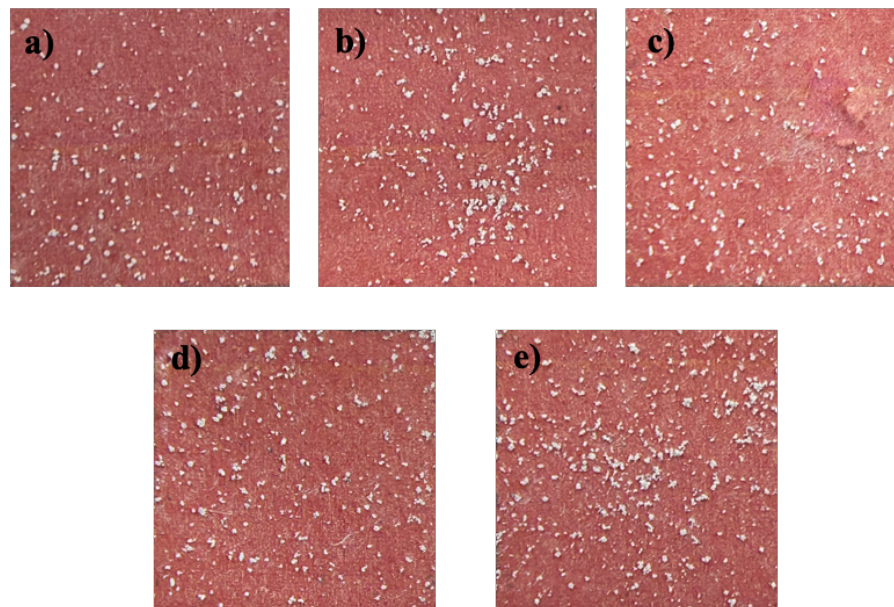
Gambar A.35 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -230# di 480 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



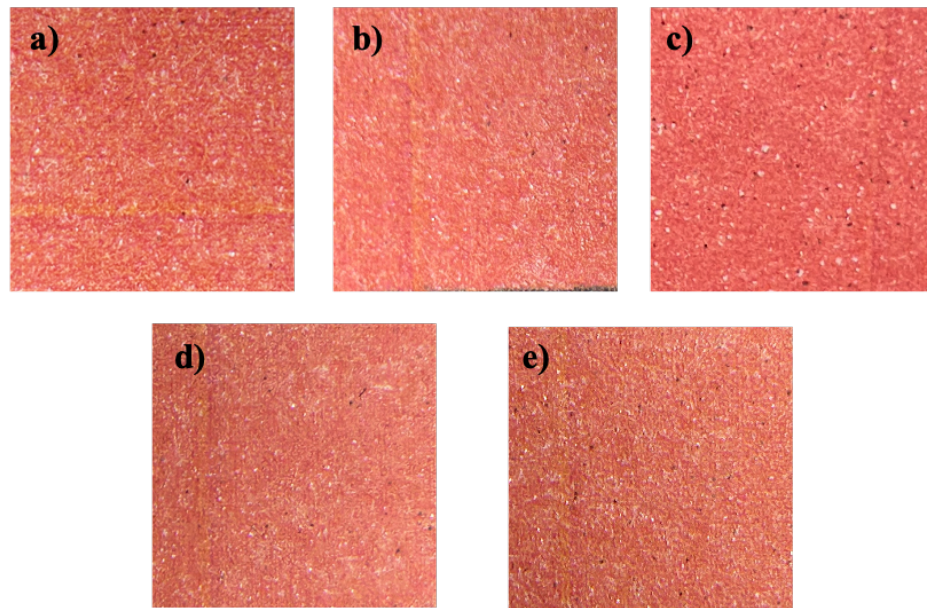
Gambar A.36 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -230# di 600 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



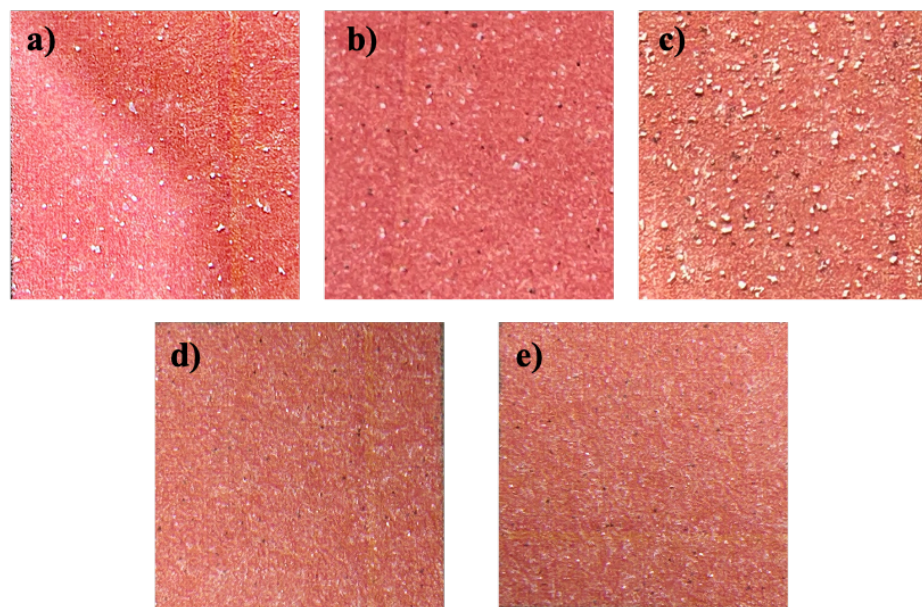
Gambar A.37 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -230# di 820 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



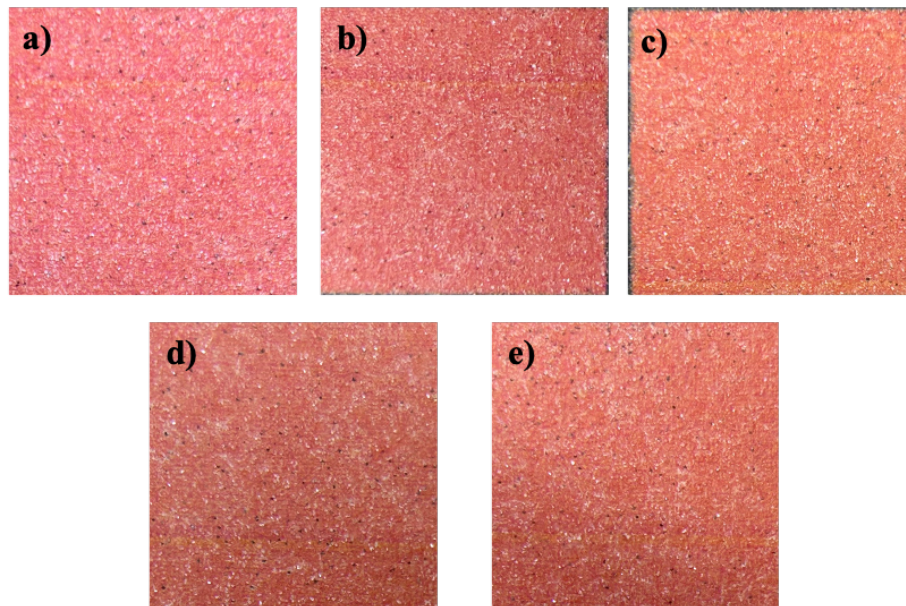
Gambar A.38 Citra *grain counting* variasi ukuran partikel -230# di 1000 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



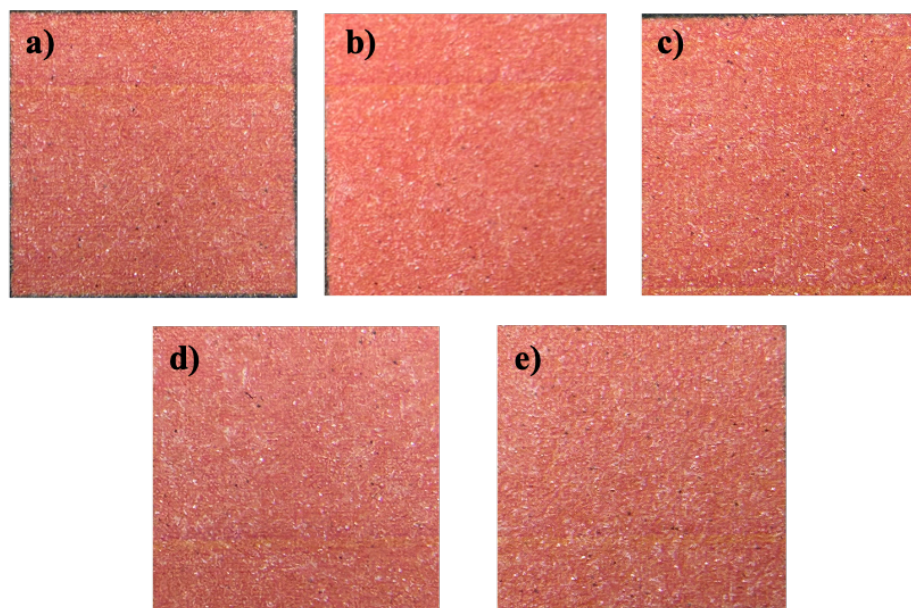
Gambar A.39 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 20 ppm di 150 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



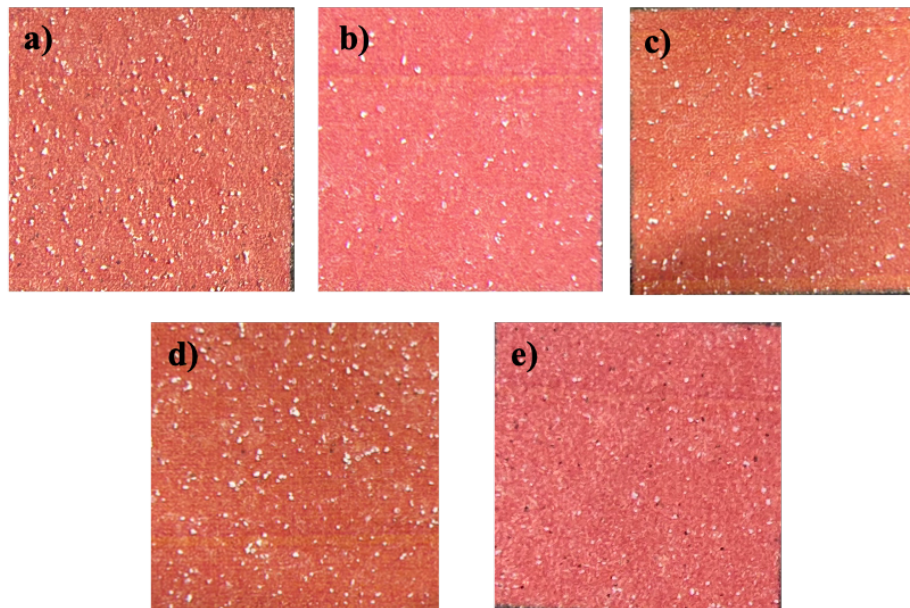
Gambar A.40 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 20 ppm di 180 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



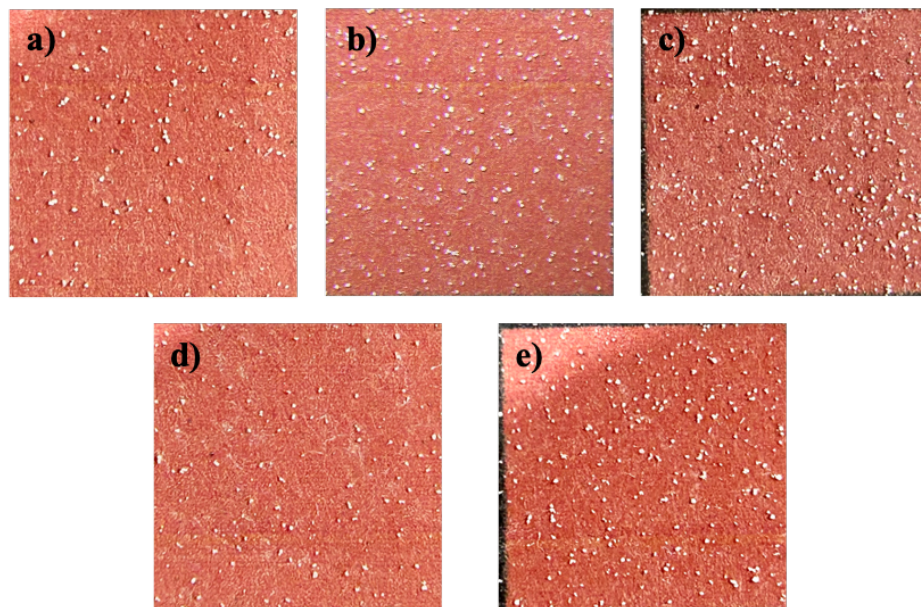
Gambar A.41 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 20 ppm di 210 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



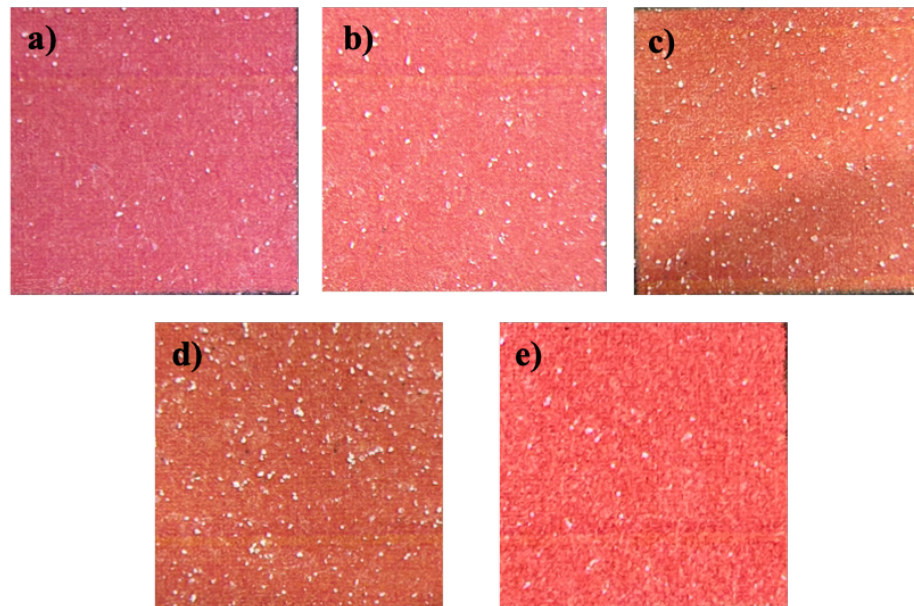
Gambar A.42 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 20 ppm di 240 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



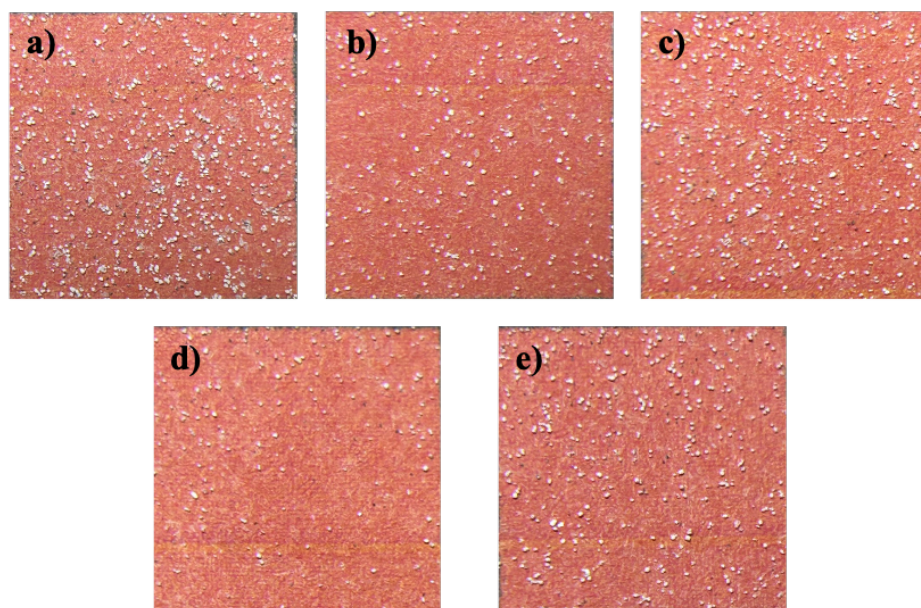
Gambar A.43 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 20 ppm di 360 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



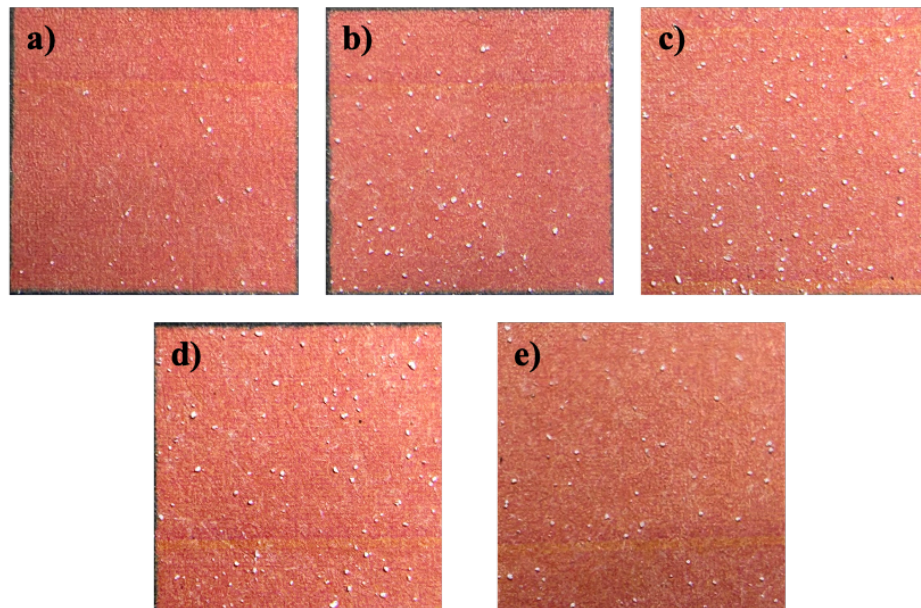
Gambar A.44 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 20 ppm di 480 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



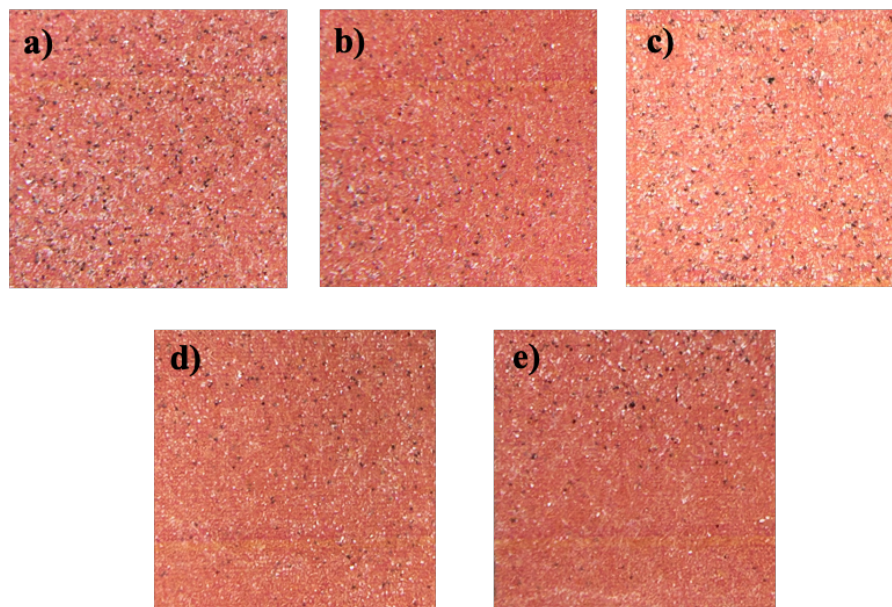
Gambar A.45 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 20 ppm di 600 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



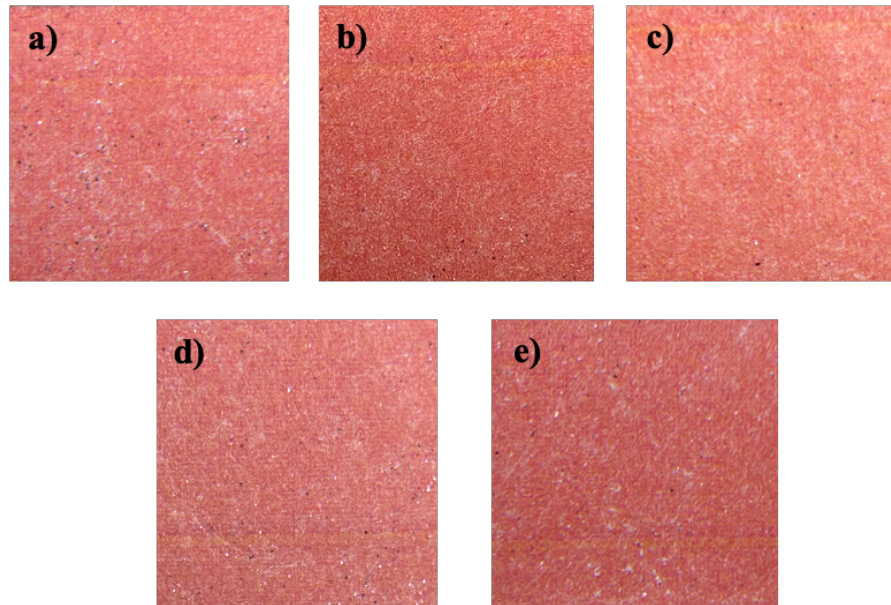
Gambar A.46 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 20 ppm di 820 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



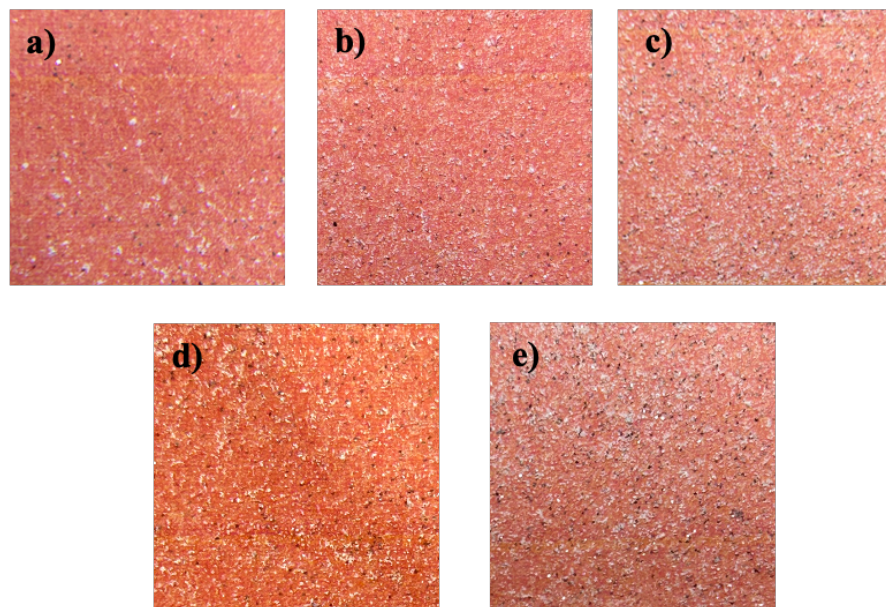
Gambar A.47 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 20 ppm di 1000 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



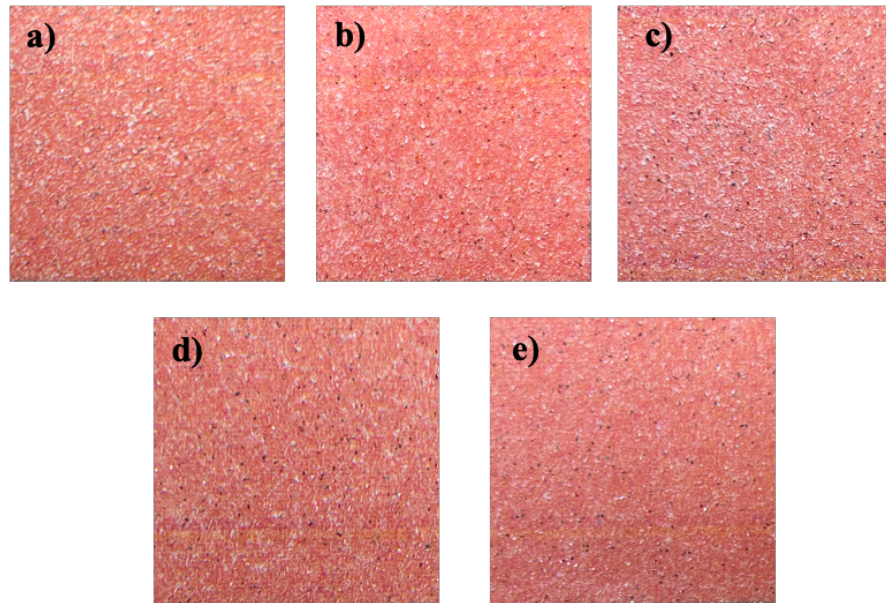
Gambar A.48 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 30 ppm di 150 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



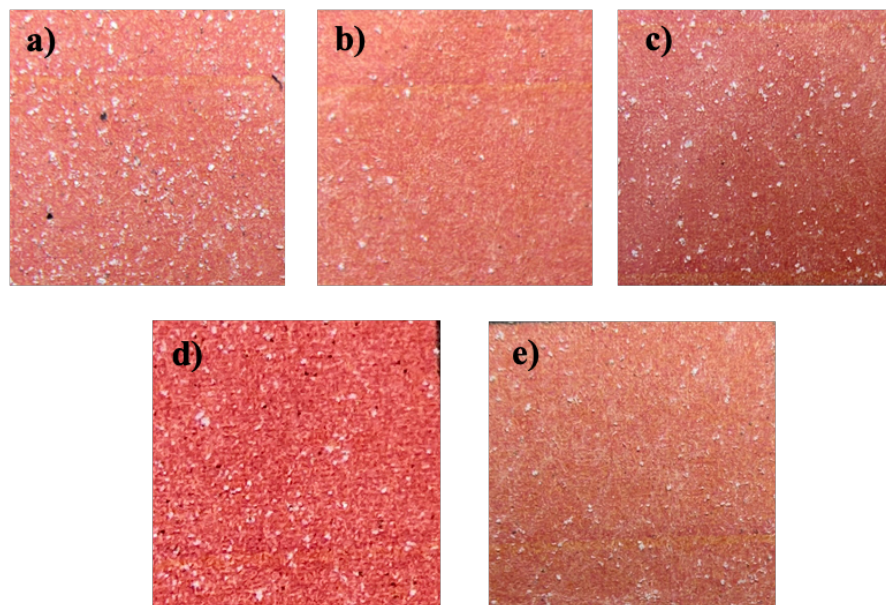
Gambar A.49 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 30 ppm di 180 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



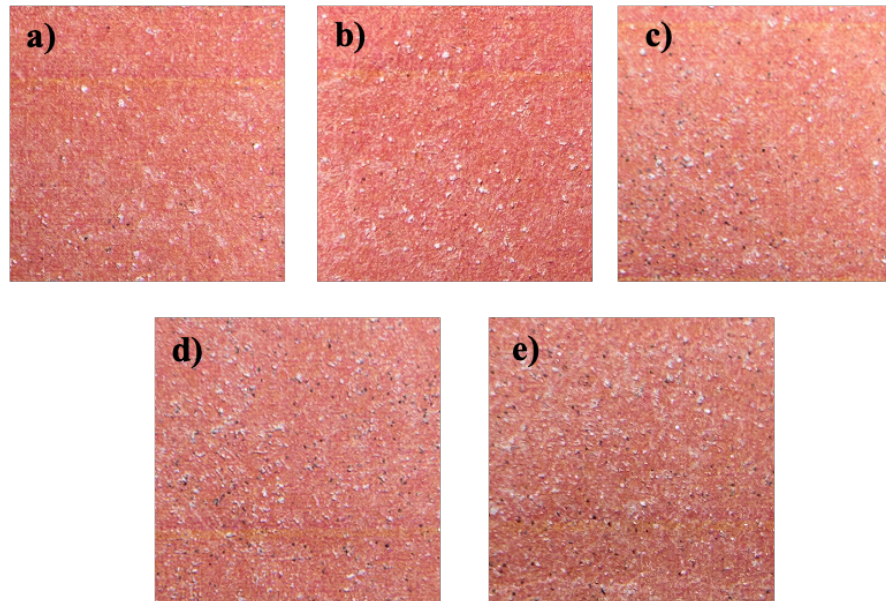
Gambar A.50 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 30 ppm di 210 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



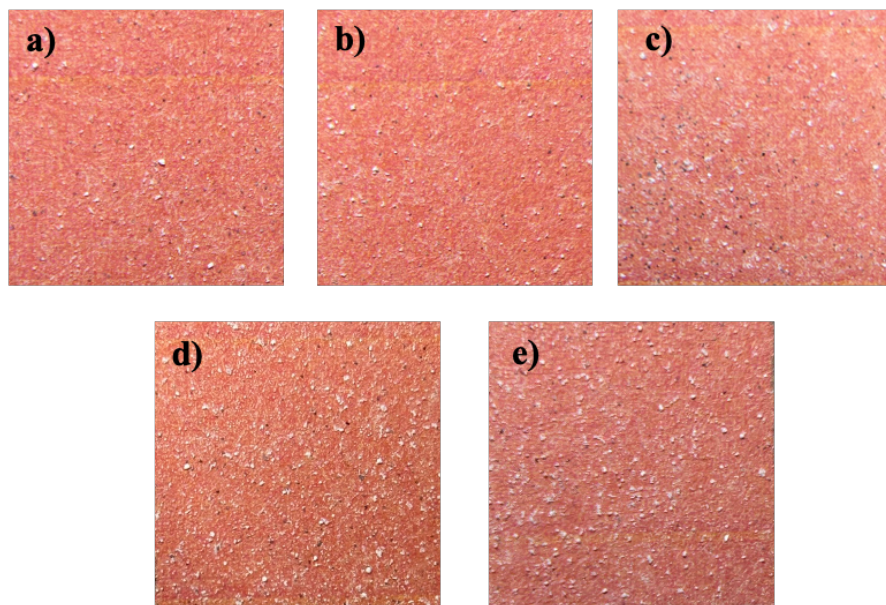
Gambar A.51 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 30 ppm di 240 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



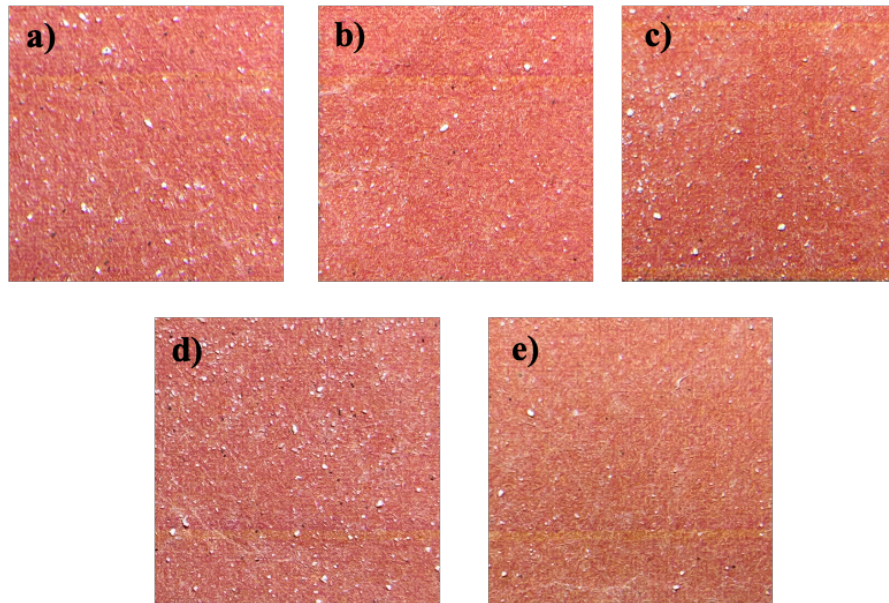
Gambar A.52 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 30 ppm di 360 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



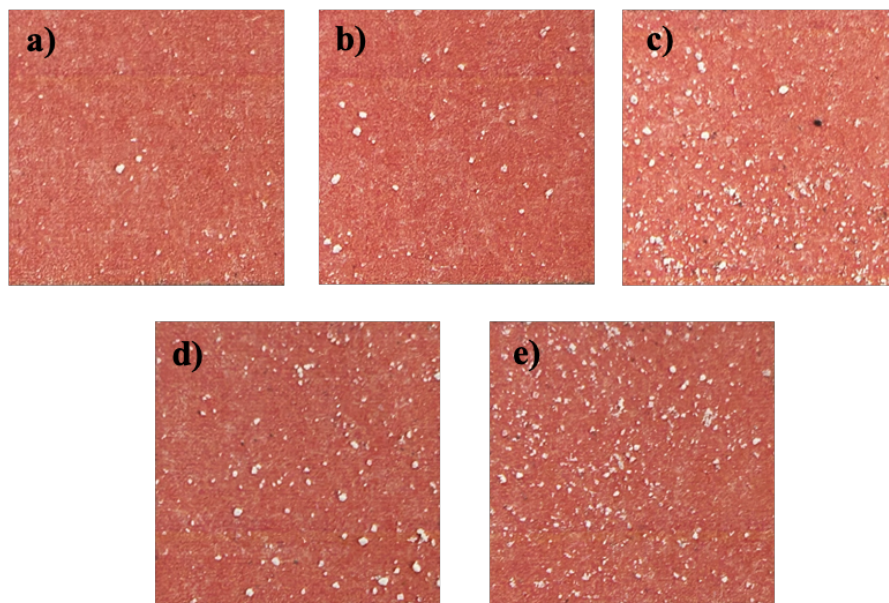
Gambar A.53 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 30 ppm di 480 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



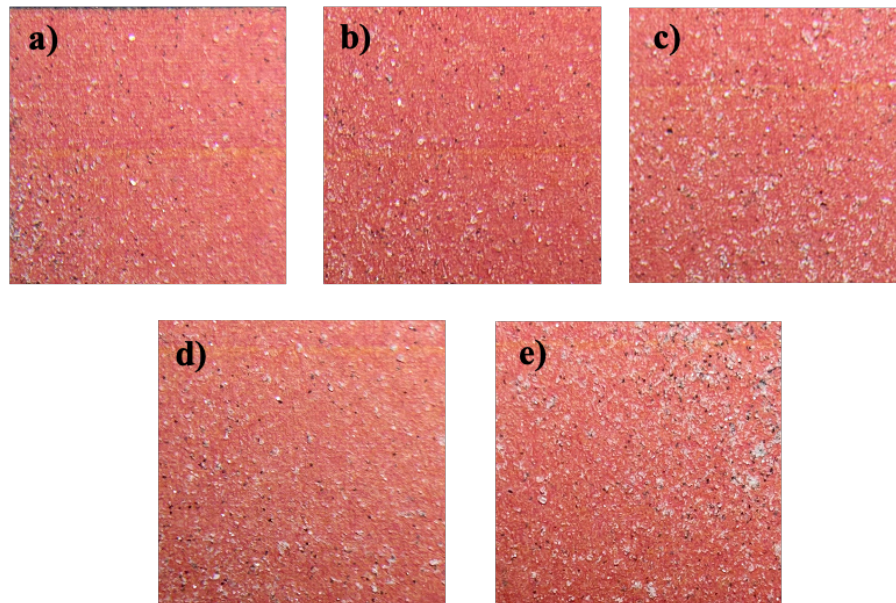
Gambar A.54 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 30 ppm di 600 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



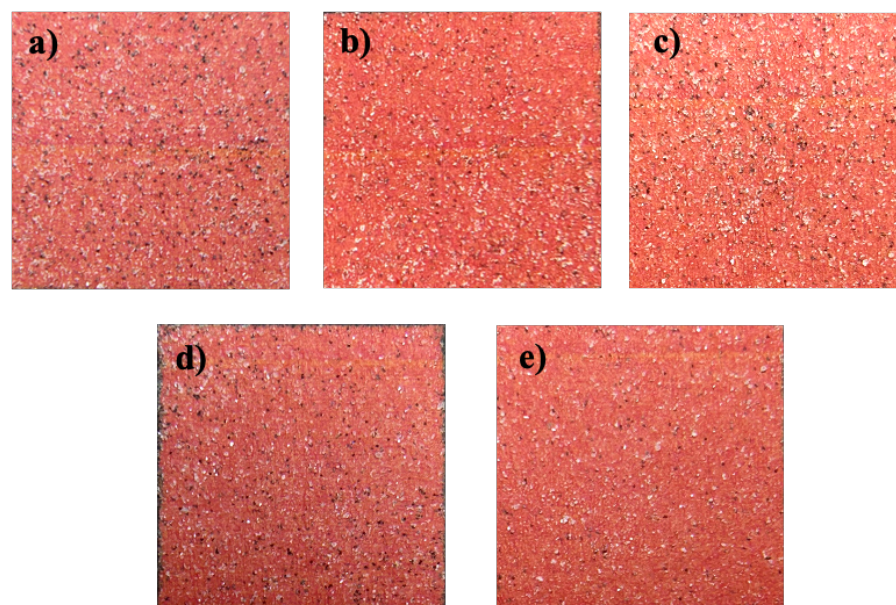
Gambar A.55 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 30 ppm di 820 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



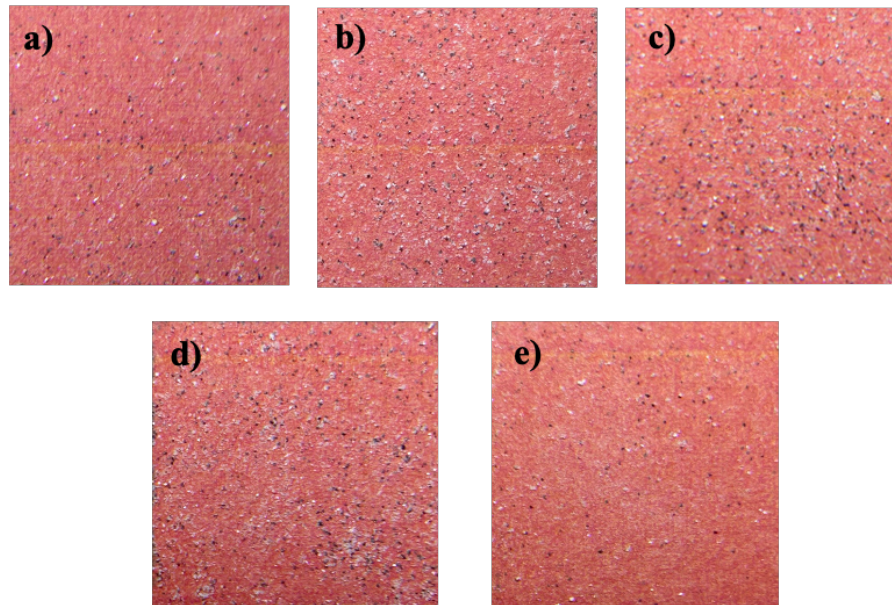
Gambar A.56 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 30 ppm di 1000 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



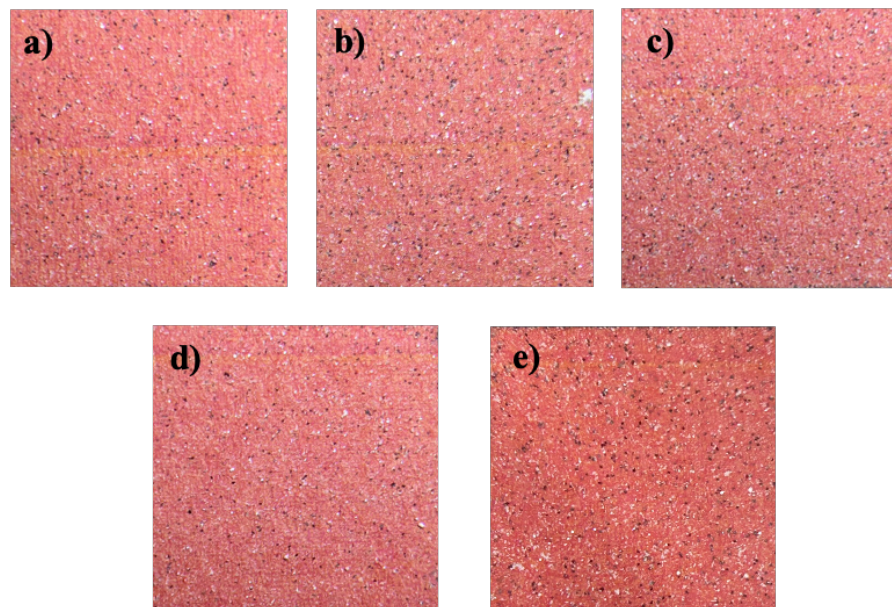
Gambar A.57 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 40 ppm di 150 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



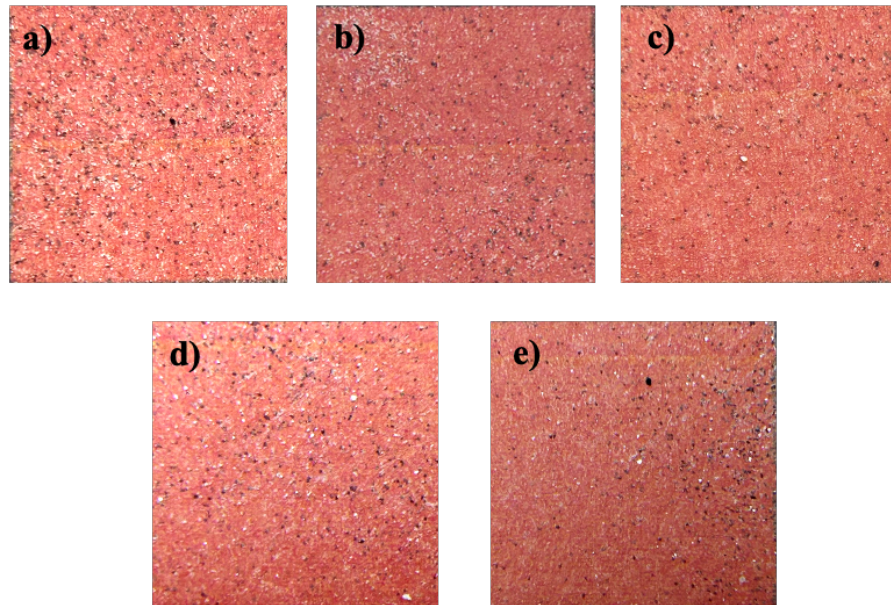
Gambar A.58 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 40 ppm di 180 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



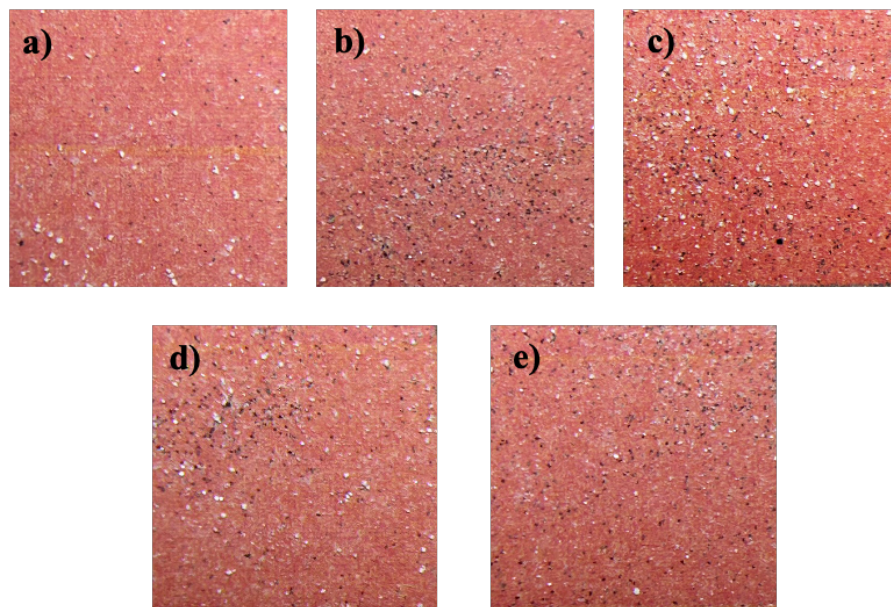
Gambar A.59 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 40 ppm di 210 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



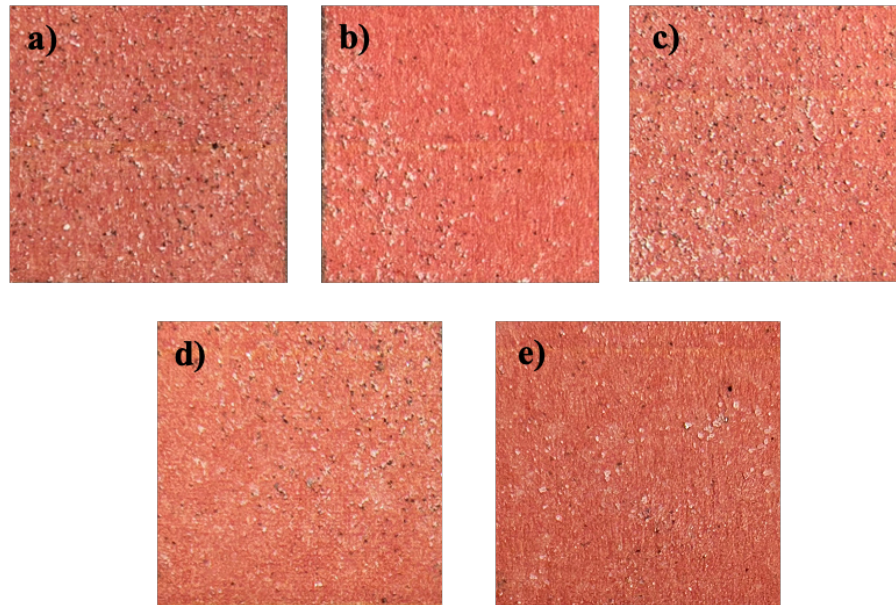
Gambar A.60 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 40 ppm di 240 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



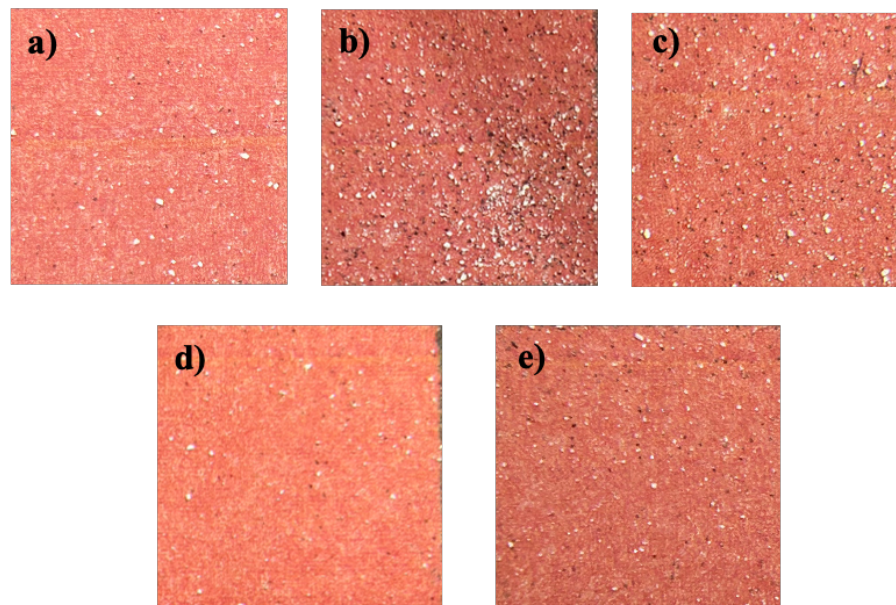
Gambar A.61 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 40 ppm di 360 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



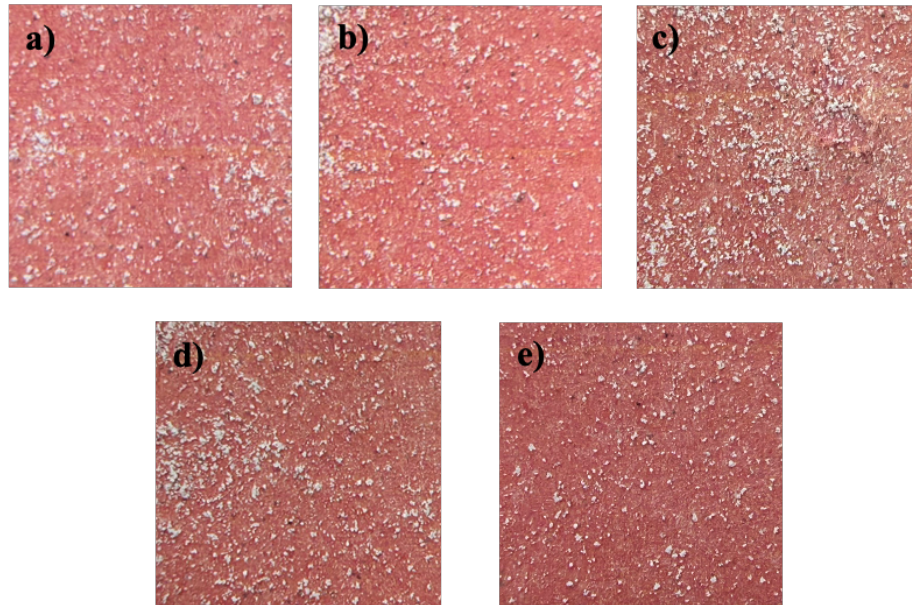
Gambar A.62 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 40 ppm di 480 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



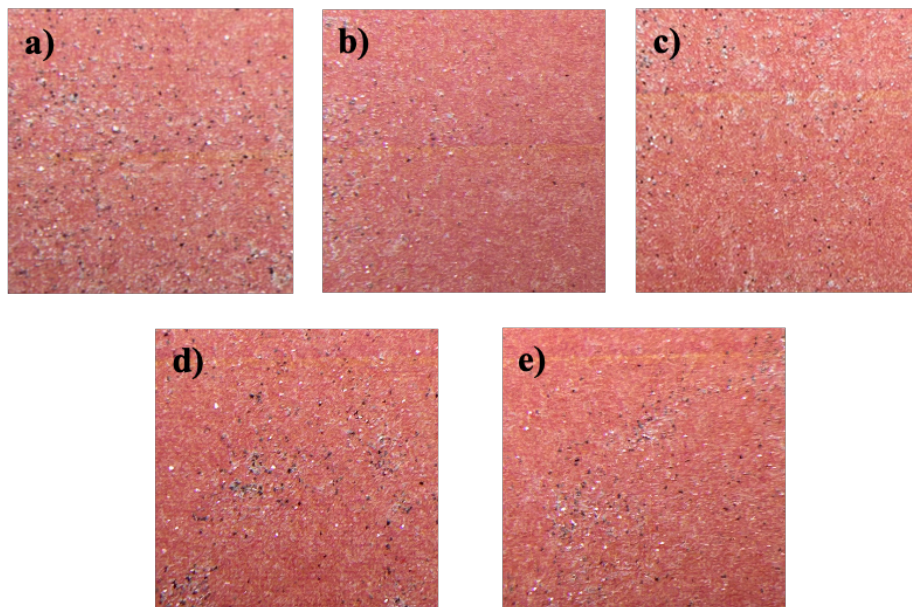
Gambar A.63 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 40 ppm di 600 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



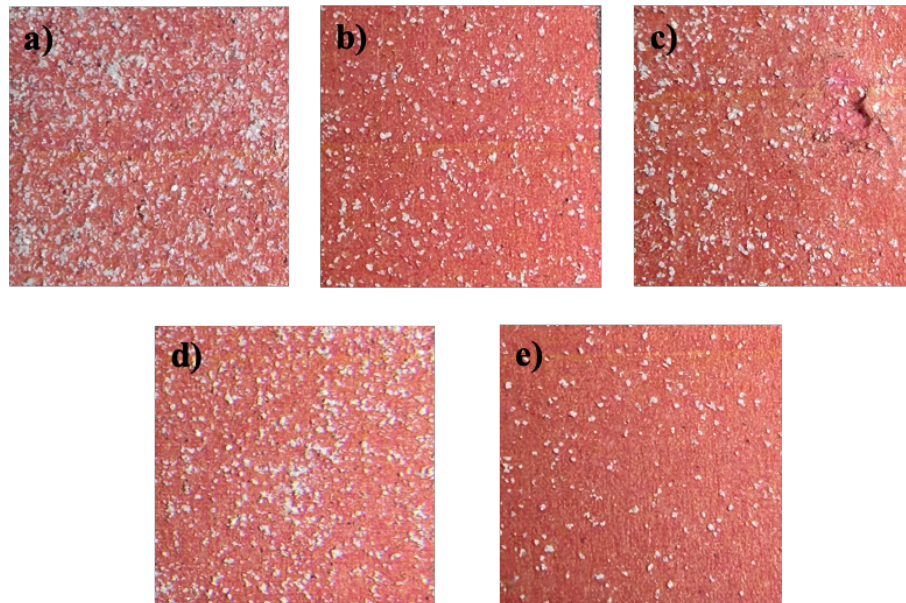
Gambar A.64 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 40 ppm di 820 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



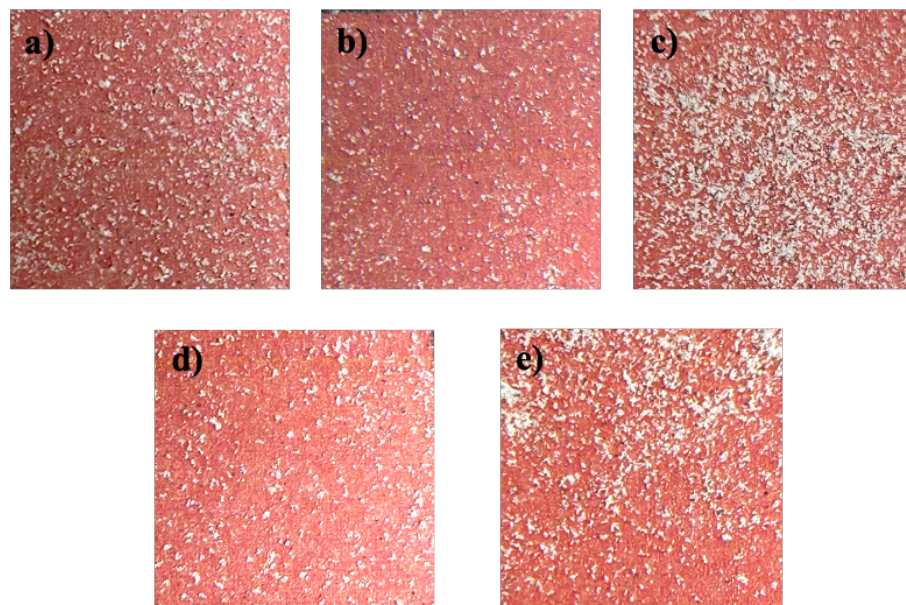
Gambar A.65 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 50 ppm di 150 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



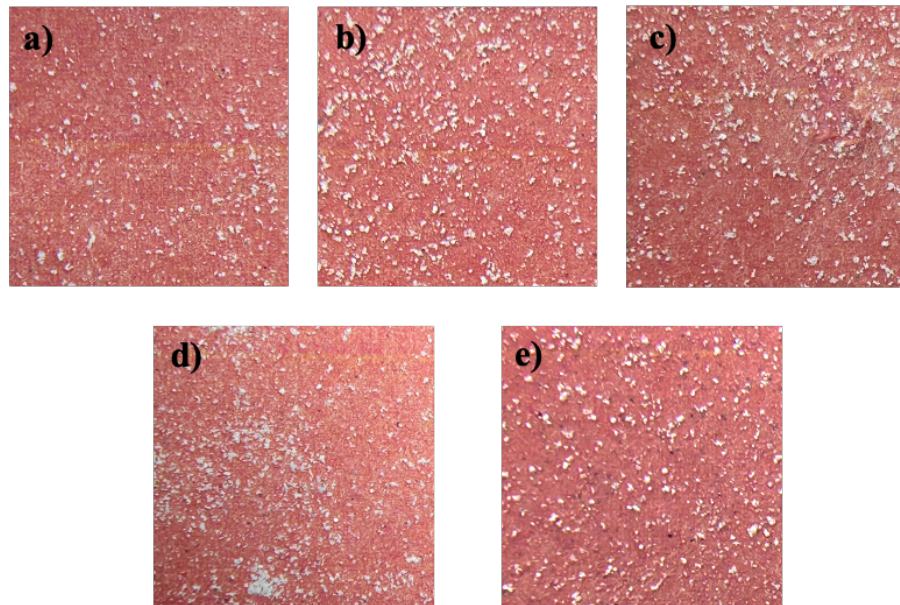
Gambar A.66 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 50 ppm di 180 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



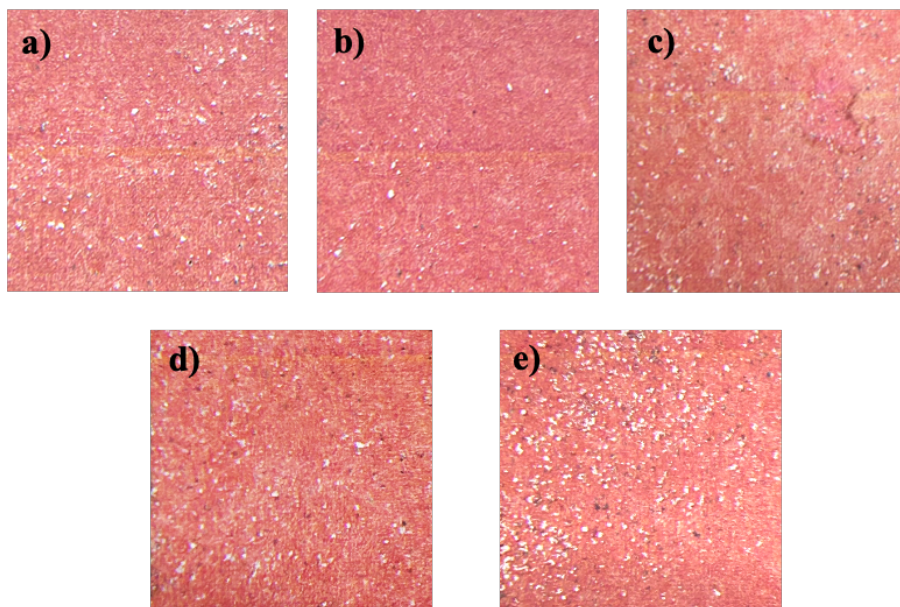
Gambar A.67 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 50 ppm di 210 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



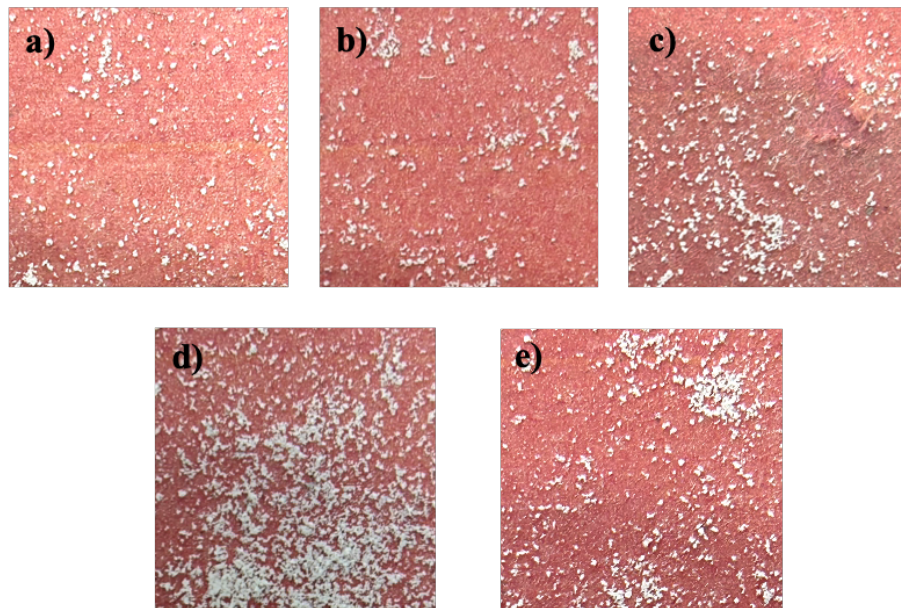
Gambar A.68 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 50 ppm di 240 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



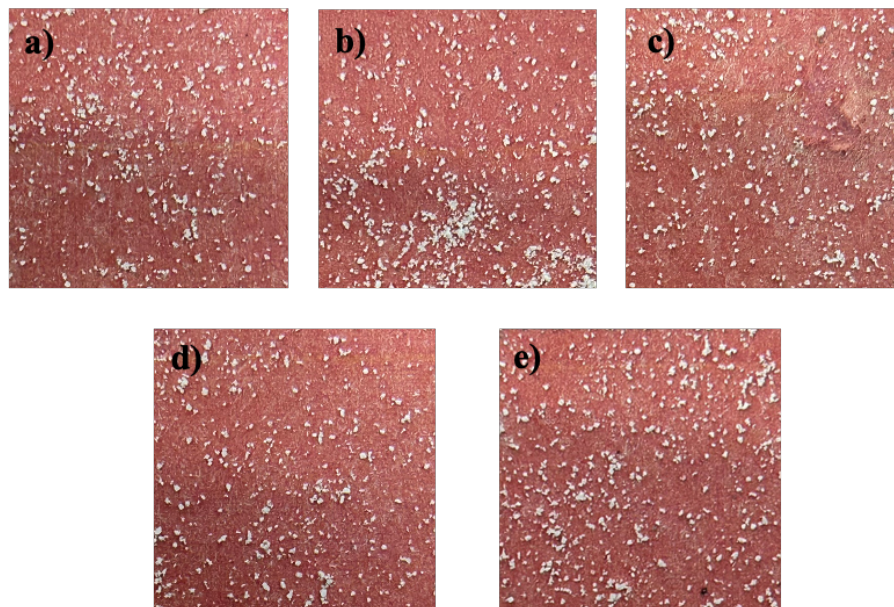
Gambar A.69 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 50 ppm di 360 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



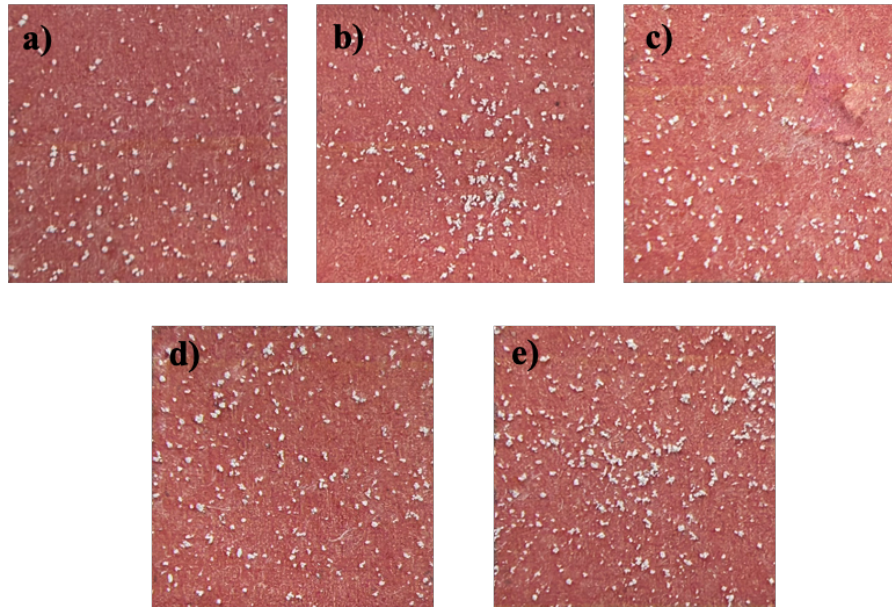
Gambar A.70 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 50 ppm di 480 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



Gambar A.71 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 50 ppm di 600 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



Gambar A.72 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 50 ppm di 840 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9



Gambar A.73 Citra *grain counting* variasi dosis *frother* 50 ppm di 1000 detik: a) kotak 1, b) kotak 3, c) kotak 5, d) kotak 7, dan e) kotak 9

LAMPIRAN B
CONTOH PERHITUNGAN

LAMPIRAN B

CONTOH PERHITUNGAN

B.1 Perhitungan Kadar *Feed*

Dalam penelitian ini, silikon karbida yang digunakan adalah 20% dari total umpan yang berjumlah 100 g. Perhitungan massa silikon karbida dan kuarsa yaitu:

$$\text{Kadar SiC} = \frac{\text{Massa SiC}}{\text{Massa Feed}} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

$$20\% = \frac{\text{Massa SiC}}{100 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$\text{Massa SiC} = \frac{20\% \times 100 \text{ gram}}{100\%} = 20 \text{ gram}$$

$$\text{Massa kuarsa} = \text{Massa feed} - \text{massa SiC} \dots\dots\dots (\text{B.2})$$

$$\text{Massa kuarsa} = 100 \text{ gram} - 20 \text{ gram} = 80 \text{ gram}$$

B.2 Perhitungan Persen Solid

Persentase solid yang digunakan pada penelitian ini adalah 20 %. Jumlah massa *feed* yang digunakan 100 gram, maka air yang dibutuhkan yaitu:

$$\% \text{ solid} = \frac{\text{Massa padatan}}{\text{Massa padatan} + \text{massa air}} \times 100\% \dots\dots (\text{B.3})$$

$$20\% = \frac{100 \text{ gram}}{100 \text{ gram} + \text{massa air}} \times 100\%$$

$$100 \text{ gram} + \text{massa air} = \frac{100 \text{ gram}}{20\%} \times 100\%$$

$$100 \text{ gram} + \text{massa air} = 500 \text{ gram}$$

$$\text{Massa air} = 500 - 100 \text{ gram} = 400 \text{ gram}$$

$$\text{Massa air} = 400 \text{ gram} = 400 \text{ mL}$$

B.3 Perhitungan Dosis *Frother*

Massa campuran antara *feed* dan air yang digunakan pada penelitian ini adalah 500 gram. Variasi dosis *frother* yang digunakan adalah 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm, sehingga massa *frother* yang digunakan dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{Dosis ppm} = \frac{\text{Massa } \textit{frother}}{\text{Massa padatan campuran}} \times 10^6 \dots\dots\dots (\text{B.4})$$

$$20 \text{ ppm} = \frac{\text{Massa kolektor}}{500 \text{ gram}} \times 10^6$$

$$\text{Massa } \textit{frother} = \frac{10 \times 500 \text{ gram}}{10^6} = 0,01 \text{ gram}$$

Tabel B.1 Penentuan dosis *frother*

Massa Campuran (gram)	Dosis <i>Frother</i> (ppm)	Massa <i>Frother</i> (gram)
500	20	0,01
	30	0,015
	40	0,02
	50	0,025

B.4 Perhitungan Dosis Kolektor

Dosis kolektor yang digunakan pada penelitian ini adalah 40 ppm, sehingga massa kolektor yang digunakan dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{Dosis ppm} = \frac{\text{Massa kolektor}}{\text{Massa padatan campuran}} \times 10^6 \dots\dots\dots (\text{B.5})$$

$$40 \text{ ppm} = \frac{\text{Massa kolektor}}{500 \text{ gram}} \times 10^6$$

$$\text{Massa kolektor} = \frac{40 \times 500 \text{ gram}}{10^6} = 0,02 \text{ gram}$$

B.5 Perhitungan Kadar Konsentrat

Perhitungan kadar konsentrat dilakukan dengan mengganti massa partikel SiC dan SiO₂ menjadi massa jenis dalam rumus konsentrat. Volume keduanya dianggap sama karena berada pada fraksi ukuran yang sama. Perhitungan ini dilakukan untuk setiap waktu interval dengan persamaan:

Kadar SiC pada konsentrat =

$$\frac{\text{Jumlah partikel SiC} \times \rho \text{ SiC}}{(\text{Jumlah partikel SiC} \times \rho \text{ SiC}) + (\text{Jumlah partikel SiO}_2 \times \rho \text{ SiO}_2)} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{B.6})$$

Kadar SiO₂ pada konsentrat =

$$\frac{\text{Jumlah partikel SiC} \times \rho \text{ SiC}}{(\text{Jumlah partikel SiC} \times \rho \text{ SiC}) + (\text{Jumlah partikel SiO}_2 \times \rho \text{ SiO}_2)} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{B.7})$$

Berikut merupakan contoh hasil dari perhitungan untuk kadar partikel variasi dosis *frother* 40 ppm di waktu 150 detik.

$$\text{Kadar SiC pada konsentrat} = \frac{171,60 \times 3,21 \text{ g/mL}}{(171,60 \times 3,21 \text{ g/mL}) + (490,40 \times 2,65 \text{ g/mL})} \times 100\%$$

$$\text{Kadar SiC pada konsentrat} = 29,77\%$$

$$\text{Kadar SiO}_2 \text{ pada konsentrat} = \frac{490,40 \times 2,65}{(171,60 \times 3,21 \text{ g/mL}) + (490,40 \times 2,65 \text{ g/mL})} \times 100\%$$

$$\text{Kadar SiO}_2 \text{ pada konsentrat} = 70,23\%$$

Tabel B.2 Kadar SiC dan SiO₂ pada variasi ukuran partikel -100+150#

Waktu (detik)	Kadar SiC (%)	Kadar SiO ₂ (%)
---------------	---------------	----------------------------

0	0	0
150	3,68	96,32
180	6,53	93,47
210	5,99	94,01
240	5,65	94,35
360	5,27	94,73
480	3,41	96,59
600	3,40	96,60
820	7,04	92,96
1000	8,70	91,30

Tabel B.3 Kadar SiC dan SiO₂ pada variasi ukuran partikel -150+200#

Waktu (detik)	Kadar SiC (%)	Kadar SiO ₂ (%)
0	0	0
150	4,67	95,33
180	7,11	92,89
210	3,34	96,66
240	8,07	91,93
360	10,21	89,79
480	11,41	88,59
600	15,31	84,69
820	7,00	93,00
1000	10,34	89,66

Tabel B.4 Kadar SiC dan SiO₂ pada variasi ukuran partikel -200+230#

Waktu (detik)	Kadar SiC (%)	Kadar SiO₂ (%)
0	0	0
150	21,33	78,67
180	15,74	84,26
210	13,98	86,02
240	19,34	80,66
360	15,67	84,33
480	9,48	90,52
600	15,76	84,24
820	10,47	89,53
1000	12,55	87,45

Tabel B.5 Kadar SiC dan SiO₂ pada variasi ukuran partikel -230#

Waktu (detik)	Kadar SiC (%)	Kadar SiO₂ (%)
0	0	0
150	15,12	84,88
180	31,06	68,94
210	14,69	85,31
240	18,74	81,26
360	16,86	83,14
480	29,76	70,24
600	3,06	96,94

820	5,69	94,31
1000	9,79	90,21

Tabel B.6 Kadar SiC dan SiO₂ pada variasi dosis *frother* 20 ppm

Waktu (detik)	Kadar SiC (%)	Kadar SiO ₂ (%)
0	0	0
150	20,88	79,12
180	36,15	63,85
210	21,66	78,34
240	23,81	76,19
360	46,59	53,41
480	21,41	78,59
600	18,37	81,63
820	19,85	80,15
1000	19,46	80,54

Tabel B.7 Kadar SiC dan SiO₂ pada variasi dosis *frother* 30 ppm

Waktu (detik)	Kadar SiC (%)	Kadar SiO ₂ (%)
0	0	0
150	30,40	69,60
180	29,75	70,25
210	30,71	69,29
240	31,68	68,32

360	23,16	76,84
480	40,47	59,53
600	44,57	55,43
820	25,99	74,01
1000	16,71	83,29

Tabel B.8 Kadar SiC dan SiO₂ pada variasi dosis *frother* 40 ppm

Waktu (detik)	Kadar SiC (%)	Kadar SiO ₂ (%)
0	0	0
150	29,77	70,23
180	23,04	76,96
210	44,34	55,66
240	28,80	71,20
360	36,96	63,04
480	34,83	65,17
600	25,61	74,39
820	39,73	60,27
1000	0,00	0,00

Tabel B.9 Kadar SiC dan SiO₂ pada variasi dosis *frother* 50 ppm

Waktu (detik)	Kadar SiC (%)	Kadar SiO ₂ (%)
0	0	0
150	15,12	84,88

180	31,06	68,94
210	14,69	85,31
240	18,74	81,26
360	16,86	83,14
480	29,76	70,24
600	3,06	96,94
820	5,69	94,31
1000	9,79	90,21

B.6 Perhitungan *Recovery* dan Kumulatif *Recovery*

Perhitungan *recovery* dan kumulatif *recovery* dilakukan setelah massa dan kadar dari silikon karbida pada konsentrat diketahui. Untuk menghitung *recovery*, menggunakan Persamaan B.8, dan untuk menghitung kumulatif *recovery* menggunakan Persamaan B.9 berikut:

$$\% Recovery = \frac{\text{Kadar SiC} \times \text{Massa konsentrat}}{\text{Kadar feed} \times \text{Massa feed}} \times 100\% \dots\dots\dots (B.8)$$

$$\% \text{Kumulatif recovery} = \% recovery + \% recovery \text{ sebelumnya} \dots\dots\dots (B.9)$$

Berikut merupakan contoh hasil dari perhitungan *recovery* untuk kadar partikel variasi dosis *frother* 40 ppm di waktu 150 detik.

$$\% Recovery = \frac{29,77 \% \times 36,54 \text{ gram}}{20 \% \times 100 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$\% Recovery = 54,39\%$$

Tabel B.10 *Recovery* dan Kumulatif *Recovery* Variasi Ukuran Partikel -100+150#

Waktu (detik)	<i>Recovery</i> (%)	<i>Kumulatif Recovery</i> (%)
0	0	0
150	1,142	1
180	0,245	1
210	0,183	2
240	0,110	2
360	0,295	2
480	0,083	2
600	0,020	2
820	0,056	2
1000	0,035	2,17

Tabel B.11 *Recovery* dan Kumulatif *Recovery* Variasi Ukuran Partikel -150+200#

Waktu (detik)	<i>Recovery</i> (%)	<i>Kumulatif Recovery</i> (%)
0	0	0
150	0,292	0,29
180	0,494	0,79
210	0,082	0,87
240	0,303	1,17
360	0,449	1,62
480	0,200	1,82
600	0,268	2,09

820	0,151	2,24
1000	0,114	2,35

Tabel B.12 *Recovery* dan Kumulatif *Recovery* Variasi Ukuran Partikel -200+230#

Waktu (detik)	<i>Recovery</i> (%)	<i>Kumulatif Recovery</i> (%)
0	0	0
150	0,906	0,91
180	0,874	1,78
210	0,426	2,21
240	1,624	3,83
360	3,118	6,95
480	0,493	7,44
600	1,056	8,50
820	0,136	8,63
1000	0,295	8,93

Tabel B.13 *Recovery* dan Kumulatif *Recovery* Variasi Ukuran Partikel -230#

Waktu (detik)	<i>Recovery</i> (%)	<i>Kumulatif Recovery</i> (%)
0	0	0
150	11,44	11,44
180	7,41	18,85
210	6,32	25,16
240	5,27	30,44

360	0,55	30,98
480	0,06	31,04
600	0,01	31,06
820	0,17	31,22
1000	0,05	31,28

Tabel B.14 *Recovery* dan *Kumulatif Recovery* Variasi Dosis *Frother* 20 ppm

Waktu (detik)	<i>Recovery</i> (%)	<i>Kumulatif Recovery</i> (%)
0	0	0
150	4,39	4,39
180	1,68	6,07
210	1,78	7,84
240	2,05	9,89
360	10,93	20,81
480	1,06	21,87
600	0,32	22,20
820	0,41	22,60
1000	0,11	22,71

Tabel B.15 *Recovery* dan *Kumulatif Recovery* Variasi Dosis *Frother* 30 ppm

Waktu (detik)	<i>Recovery</i> (%)	<i>Kumulatif Recovery</i> (%)
0	0	0
150	28,86	28,86

180	6,08	34,95
210	3,49	38,43
240	4,74	43,17
360	12,84	56,01
480	7,43	63,44
600	1,94	65,38
820	0,39	65,77
1000	0,49	66,26

Tabel B.16 *Recovery* dan Kumulatif *Recovery* Variasi Dosis *Frother* 40 ppm

Waktu (detik)	<i>Recovery</i> (%)	<i>Kumulatif Recovery</i> (%)
0	0	0
150	54,39	54,39
180	10,75	65,13
210	5,99	71,12
240	5,17	76,29
360	1,81	78,10
480	1,38	79,48
600	0,54	80,02
820	0,24	80,25
1000	0	22,71

Tabel B.17 *Recovery* dan Kumulatif *Recovery* Variasi Dosis *Frother* 50 ppm

Waktu (detik)	<i>Recovery</i> (%)	<i>Kumulatif Recovery</i> (%)
0	0	0
150	11,44	11,44
180	7,41	18,85
210	6,32	25,16
240	5,27	30,44
360	0,55	30,98
480	0,06	31,04
600	0,01	31,06
820	0,17	31,22
1000	0,05	31,28

LAMPIRAN C
ANALISIS *GRAIN COUNTING*

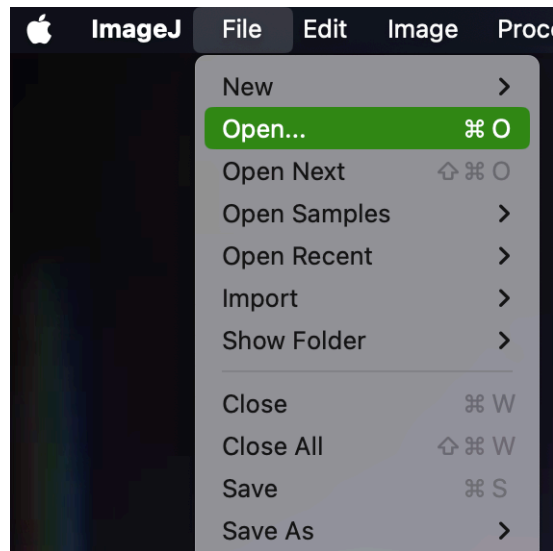
LAMPIRAN C

GRAIN COUNTING

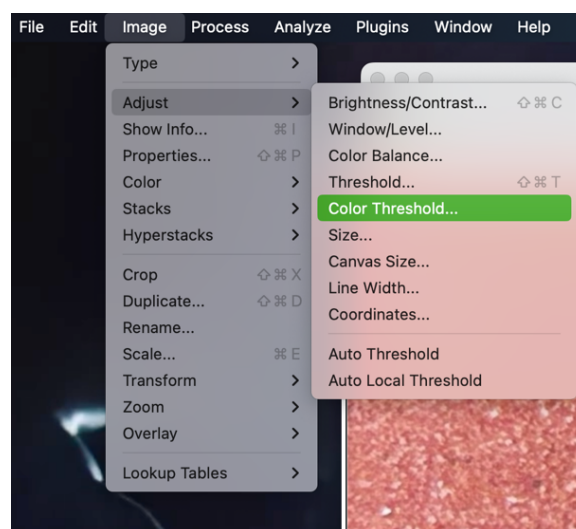
C.1 Analisis *Grain Counting* Menggunakan ImageJ 1.53t

Untuk menghitung jumlah partikel pada sampel konsentrat di setiap kotak selama proses *grain counting*, digunakan *software* ImageJ 1.53t. Proses ini dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah membuka ImageJ 1.53t, lalu memilih menu “File” > “Open” untuk membuka citra yang akan dianalisis (Gambar C.1). Selanjutnya, pilih menu “Image” > “Adjust” > “Color Threshold...” untuk mengatur parameter seperti *Hue*, *Saturation*, dan *Brightness* sesuai dengan karakteristik warna atau tingkat kecerahan partikel yang akan dihitung (Gambar C.2). Setelah itu, pilih menu “Process” > “Binary” > “Make Binary” untuk mengubah citra menjadi hitam-putih tanpa warna abu-abu atau warna lainnya (Gambar C.3). Hal ini bertujuan agar objek utama (putih) dan latar belakang (hitam) terlihat jelas perbedaannya, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar C.4. Tahapan setelah itu dilakukan pada menu “Binary” dengan opsi yang berbeda. Yang pertama, pilih “Convert to Mask” untuk menyorot atau menandai area yang difokuskan (Gambar C.5), ke dua pilih “Fill Holes” untuk mengisi area yang kosong atau lubang-lubang kecil (Gambar C.6), dan yang terakhir adalah menu “Watershed” yang berguna untuk memisahkan objek atau partikel yang terdeteksi saling menempel (Gambar C.7). Pilih menu “Analyze” > “Analyze Particles...” untuk menganalisis jumlah partikel pada citra. Atur opsi “Show” dari “Nothing” ke

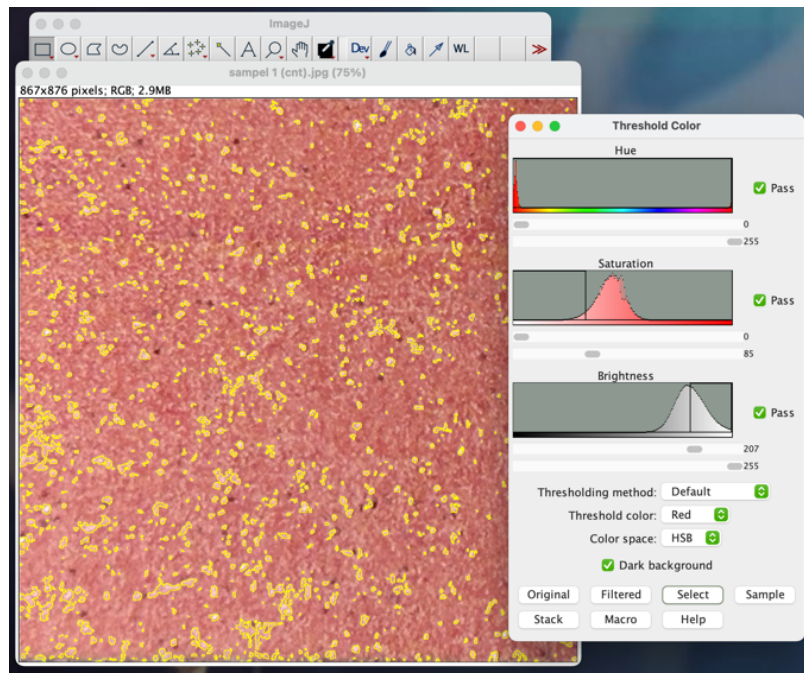
“Overlay Masks” agar *mask* hasil analisis biner (pada menu “Binary”) sebelumnya dapat ditampilkan. Pengaturan ini membantu memvisualisasikan objek yang telah dihitung atau dianalisis oleh ImageJ (Gambar C.8 dan C.9). Hasil analisis (Gambar C.10) akan menampilkan jumlah partikel yang dihitung dalam bentuk angka.



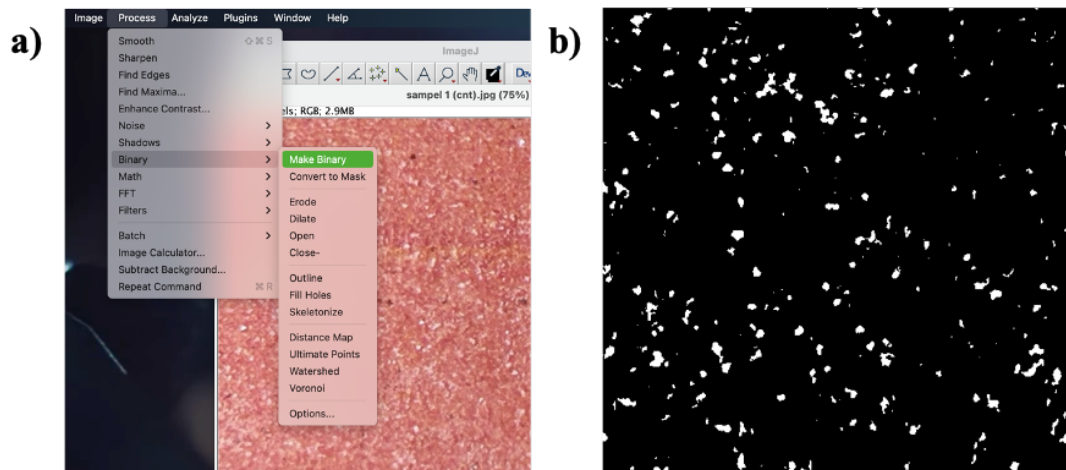
Gambar C.1 Menu “Open” pada “File” Untuk Membuka Citra



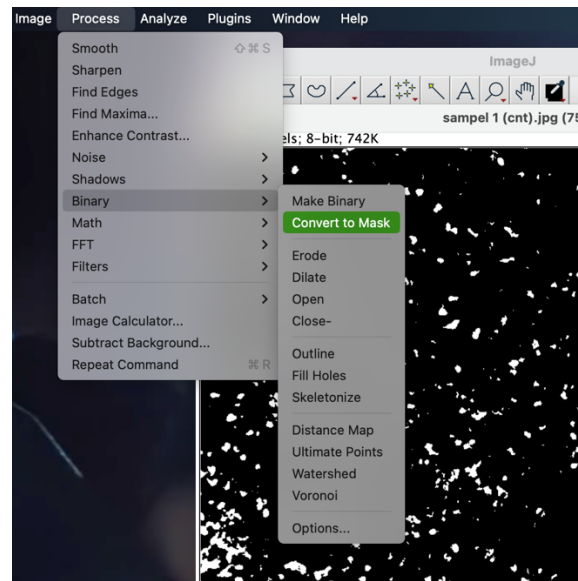
Gambar C.2 Menu “Color Threshold...” pada “Adjust”



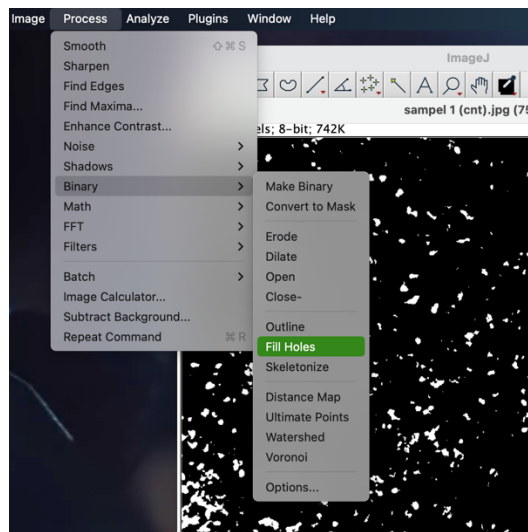
Gambar C.3 Pengaturan “Threshold Color”



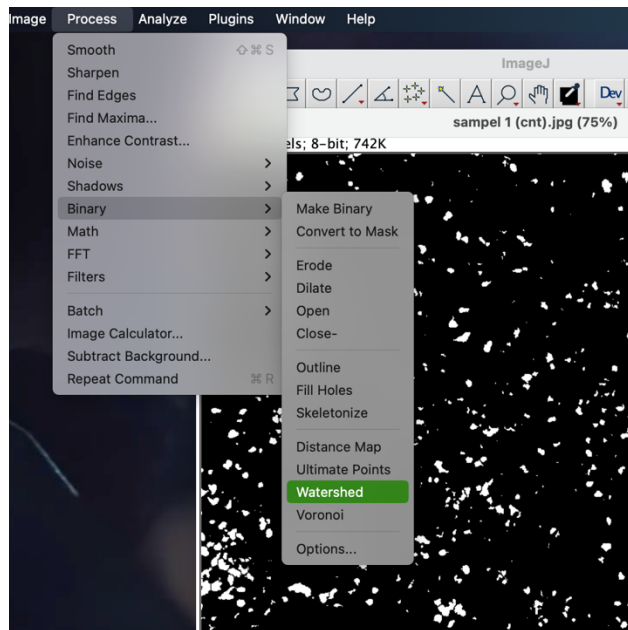
Gambar C.4 a) Menu “Make Binary” pada “Binary”, b) Hasil dari “Make Binary”



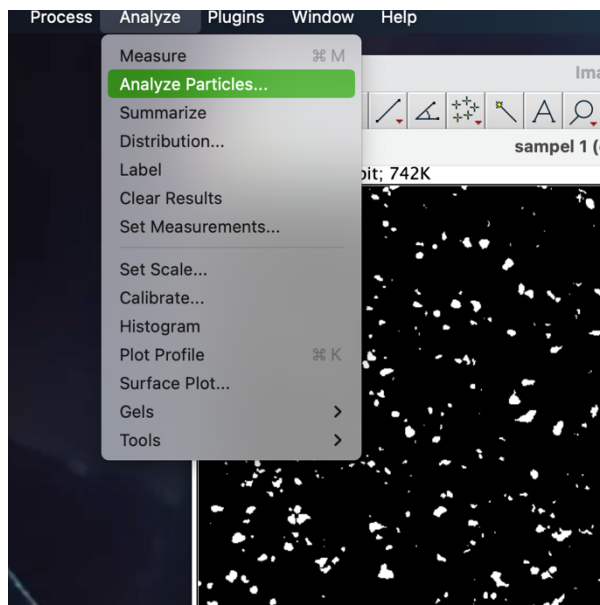
Gambar C.5 Menu “Convert to Mask” pada “Binary”



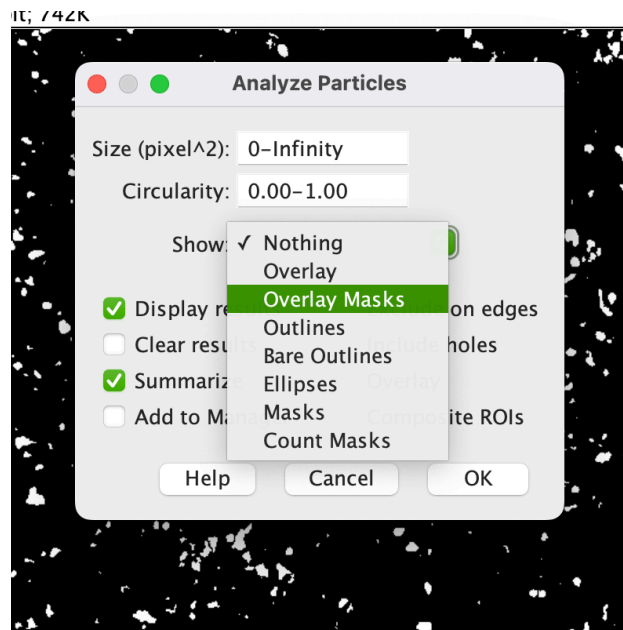
Gambar C.6 Menu “Fill Holes” pada “Binary”



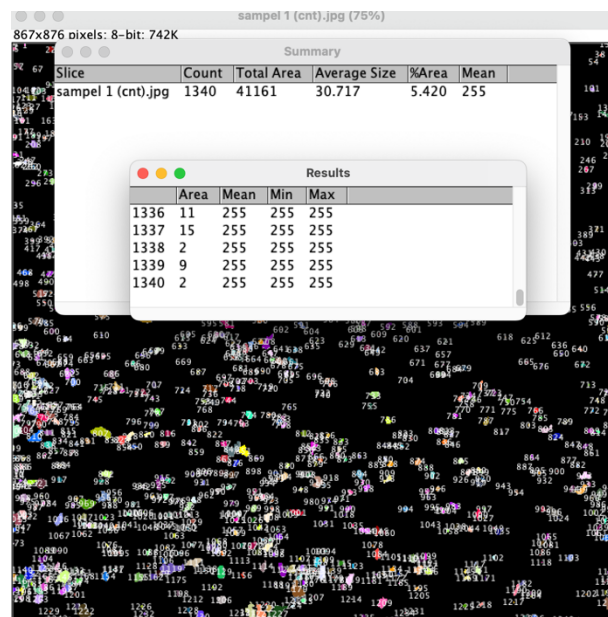
Gambar C.7 Menu “Watershed” pada “Binary”



Gambar C.8 Menu “Analyze Particles...” pada “Analyze”



Gambar C.9 Pengaturan pada “Analyze Particles”



Gambar C.10 Hasil Akhir Analisis *Grain Counting* dengan ImageJ

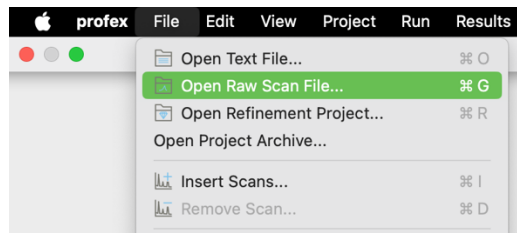
LAMPIRAN D
ANALISIS POLA XRD

LAMPIRAN D

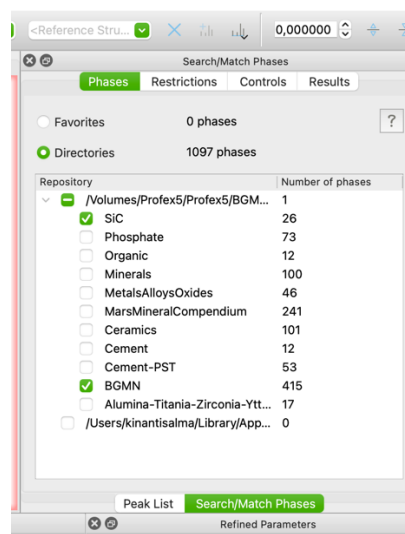
ANALISIS POLA XRD

D.1 Analisis Pola XRD Menggunakan Profex 5.2.5

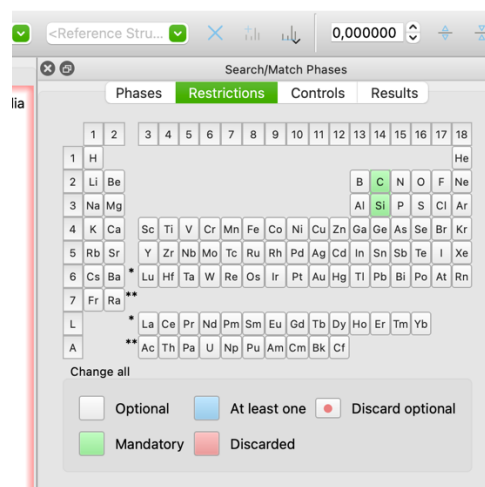
Setelah mendapat pola difraksi XRD sampel SiC, analisis dilakukan menggunakan *software* Profex 5.2.5. Pertama, buka *raw file* pola XRD di Profex dengan memilih menu “File” > “Open Raw Scan File ...” dan pilih file pola XRD yang akan dianalisis (Gambar D.1). Pada kolom “Search/Match Phases”, terdapat menu “Phases”, lalu pilih SiC dan BGM untuk mengklasifikasikan puncak-puncak dengan data base nya (Gambar D.2). Selanjutnya pada menu “Restrictions”, pilih Si dan C sebagai pembatas jenis unsur yang akan dianalisis (Gambar D.3). Lalu pada “Controls” instrument yang dipilih disesuaikan dengan konfigurasi pengujian XRD (Gambar D.4). Setelah itu, pilih menu “Run” > “Run Search-Match” untuk mulai menganalisis. Setelah proses selesai, tampilan Profex akan seperti pada Gambar D.5. Proses Search-Match diulang dengan menandai fasa yang memiliki nilai FoM tertinggi menggunakan tanda panah ke bawah pada kolom “Result”. Proses ini berlanjut hingga fasa yang ditampilkan menunjukkan kecocokan yang rendah dengan database, ditandai dengan nilai FoM yang tidak lagi berwarna hijau (Gambar D.6). Terakhir merupakan “Refinement” dengan memilih menu “Add/remove phase” untuk mendapat hasil seperti Gambar D.7 dan tabel dari *chemical compositions* nya.



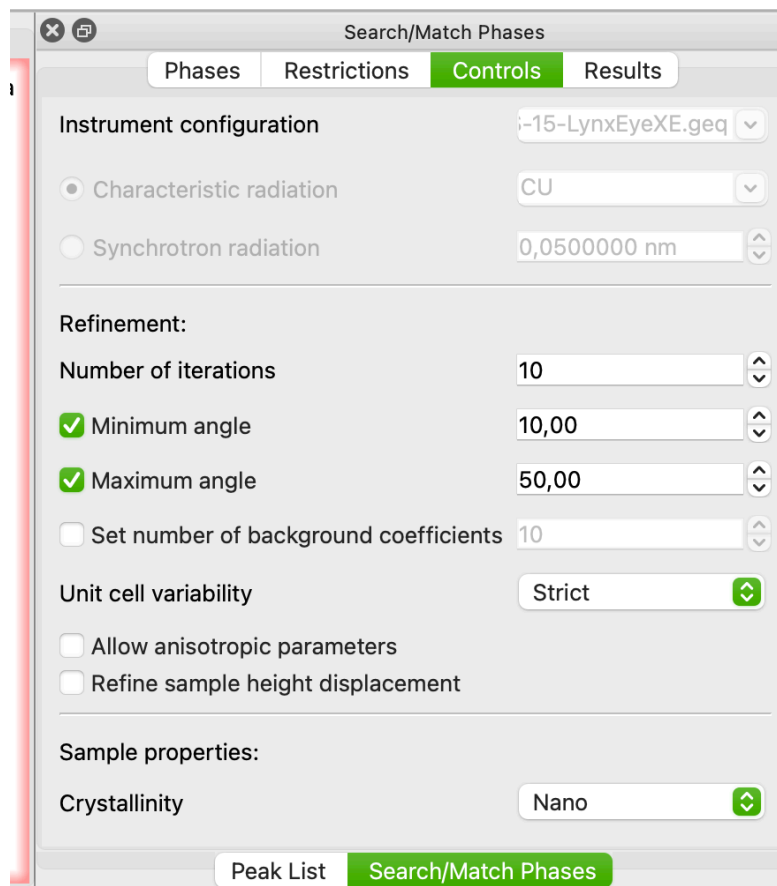
Gambar D.1 Menu “Open Raw Scan File...” pada “File”



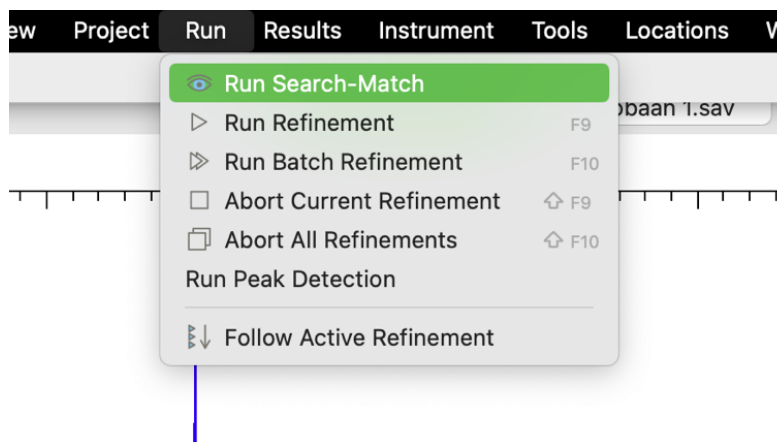
Gambar D.2 “Phases” pada Kolom “Search/Match Phases”



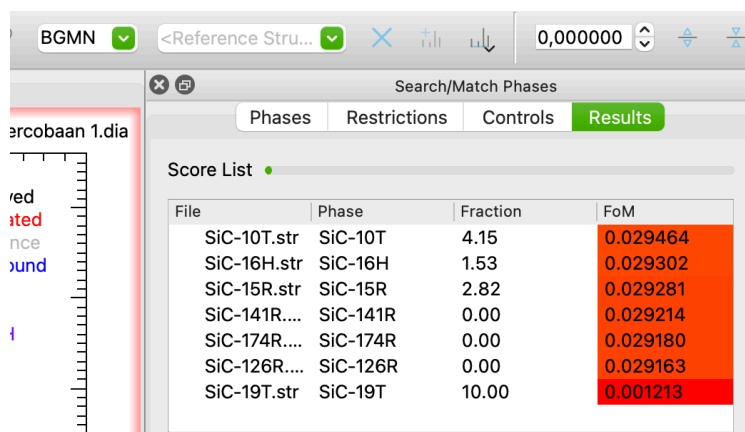
Gambar D.3 “Restrictions” pada Kolom “Search/Match Phases”



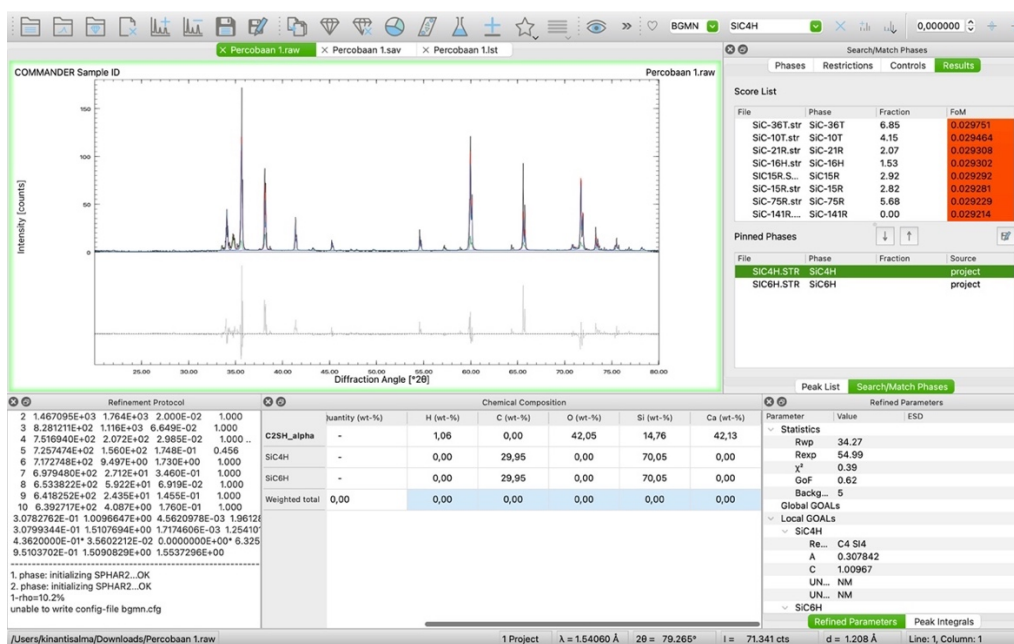
Gambar D.4 “Controls” pada Kolom “Search/Match Phases”



Gambar D.5 Menu “Run Search-Match” pada “Run”



Gambar D.6 “Results” pada kolom “Search/Match Phases”



Gambar D.7 Hasil Akhir dari Analisis Pola XRD

LAMPIRAN E
GAMBAR ALAT DAN BAHAN

LAMPIRAN E
GAMBAR ALAT DAN BAHAN

E.1 Gambar Alat



Gambar E.1 *Chopper*



Gambar E.2 Ember



Gambar E.3 *Flowmeter*



Gambar E.4 Gelas kimia 500 mL



Gambar E.5 Kapasitometer



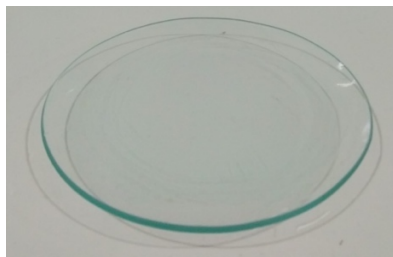
Gambar E.6 Kolom flotasi



Gambar E.7 Kompresor udara



Gambar E.8 Kabel konektor



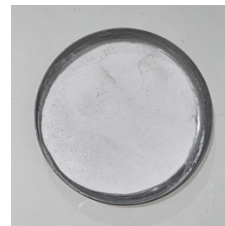
Gambar E.9 Kaca arloji



Gambar E.10 Kaca pembesar



Gambar E.11 *Hand mixer*



Gambar E.12 Nampan Logam



Gambar E.13 Neraca digital



Gambar E.14 *Oven*



Gambar E.15 Screen 100#, 150#,
200#, dan 2230#



Gambar E.16 Stabilizer

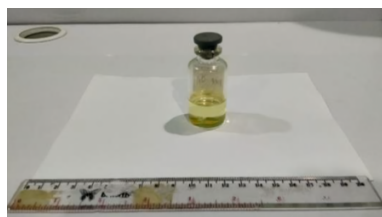


Gambar E.17 Termometer digital

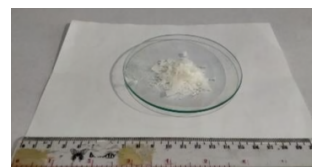


Gambar E.18 Water sprayer

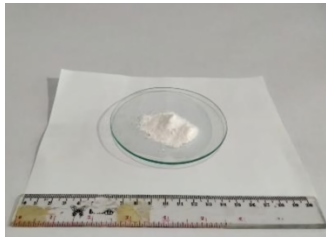
E.2 Gambar Bahan



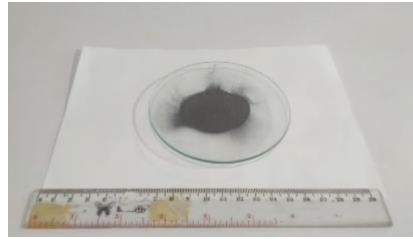
Gambar E.19 Frother pine oil



Gambar E.20 Kolektor *Methyl ester*
sulfonate



Gambar E.21 Kuarsa (SiO₂)



Gambar E.22 SiC