

Lampiran 1 Lembar Validitas Tes

Responden	No Item																									Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	13
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	22
3	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	20
4	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	18
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	20
7	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	14
8	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
9	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	20
10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	20
11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	21
12	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	21
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	20
14	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	16
15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	20
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	21
17	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	20
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	20
19	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	18
20	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	19
21	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	19
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	21
23	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	19
24	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	20
25	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	14

26	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	13	
27	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	19	
28	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13	
29	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	14	
30	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	21	
31	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	22	
32	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	21	
33	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	19	
34	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	13	
35	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	13	
36	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	14	
37	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	15	
38	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	18	
39	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	12	
40	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	19	
41	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	18	
42	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	19	
43	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	20	
44	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	13	
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	21	
46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	20	
47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	22	
48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	22	
49	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	20	
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	19	
51	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	19	
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	21	
53	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	12

54	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	13
55	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	13
56	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	12
57	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	15
58	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	18
59	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	13
60	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	12
61	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	13
62	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	20
63	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	14
64	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	19
65	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	20
66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	22
67	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
68	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	13
69	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	19
70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	20
71	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	18
72	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	18
73	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	13
74	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	19
75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	22
76	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	21
77	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	20
78	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	13
79	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	13
80	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	13
81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	21

82	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	22	
83	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	20	
84	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	20	
85	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	20	
86	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	15	
87	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	15	
88	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	12	
89	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	16
90	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	19	
91	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	14	
92	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	14	
93	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	16	
94	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	14	
95	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	13	
96	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	19	
97	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	14	
98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	23	
99	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	13	
100	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	15	
101	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	12	
102	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	12	
103	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	12	
104	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	9	
105	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	14	
106	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	14	
107	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	14	
108	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	10	
109	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	11	

110	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	14
111	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	18
112	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	18
113	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	14
114	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
115	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	21
116	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	13
117	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10
118	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	9
119	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	10
120	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	15
121	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	20
122	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	17
123	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
124	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	15
125	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	17
126	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	15
127	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
128	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	20
129	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	18
130	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	16
131	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	18
132	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	18
133	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	18
134	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	16
135	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	16
136	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	19
137	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	17

138	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	18	
139	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	15	
140	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	19	
141	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	18	
142	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	16	
143	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	13	
144	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	13	
145	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	16
146	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	16	
147	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	16
148	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	16
149	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	18
150	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	20
151	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	20
152	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	18
153	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	17
154	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	18
155	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	18
156	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	19
157	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	10
158	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	14
159	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	13
160	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	14
161	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	13
162	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	17	
163	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	15
164	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	20
165	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	22

166	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	22
167	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
168	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	15
169	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	20
170	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	22
171	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	19
172	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	16
173	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	13
174	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	14
175	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	13
176	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	19
177	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	20
178	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	16
179	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	20
180	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	15
181	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	16
182	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	13
183	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	14
184	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	13
185	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13
186	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13
187	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	16
188	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13
189	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	18
190	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10
191	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	13
192	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	13
193	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	13

194	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	13
195	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
196	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	10
197	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	13
198	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	18
199	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	18
200	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	14
201	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
202	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	20
203	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	13
204	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	12
205	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	9
206	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	10
207	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	12
208	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
209	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	9
210	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	9
Jumlah (Xt)	139	167	188	141	135	141	133	135	182	135	183	197	169	136	195	52	51	51	52	50	187	141	136	141	133	3370
Mp	16,96	16,64	16,47	16,88	17,34	16,75	17,32	16,86	16,51	17,40	16,50	16,43	16,46	16,56	16,45	17,58	17,82	17,69	18,04	17,68	16,51	17,11	17,56	17,23	17,05	
Mt	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	16,05	
St	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	
p	0,66	0,80	0,90	0,67	0,64	0,67	0,63	0,64	0,87	0,64	0,87	0,94	0,80	0,65	0,93	0,25	0,24	0,24	0,25	0,24	0,89	0,67	0,65	0,67	0,63	
q	0,34	0,20	0,10	0,33	0,36	0,33	0,37	0,36	0,13	0,36	0,13	0,06	0,20	0,35	0,07	0,75	0,76	0,76	0,75	0,76	0,11	0,33	0,35	0,33	0,37	
r hitung	0,35	0,32	0,34	0,33	0,47	0,28	0,46	0,30	0,32	0,50	0,32	0,41	0,23	0,19	0,39	0,24	0,27	0,25	0,31	0,25	0,36	0,42	0,56	0,46	0,36	
t hitung	5,35	4,86	5,14	4,96	7,77	4,13	7,38	4,50	4,86	8,24	4,94	6,45	3,40	2,78	6,16	3,56	4,12	3,78	4,74	3,71	5,62	6,61	9,75	7,49	5,58	
t tabel	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	
Kriteria	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V



**Lampiran 2 Lembar Reabilitas Tes**

Responden	No Item																									Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	13
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	22
3	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	20
4	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	18
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	20
7	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	14
8	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
9	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	20
10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	20
11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	21
12	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	21
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	20
14	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	16
15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	20
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	21
17	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	20
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	20
19	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	18
20	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	19
21	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	19
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	21
23	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	19
24	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	20
25	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	14

26	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	13	
27	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	19	
28	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13	
29	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	14	
30	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	21	
31	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	22	
32	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	21	
33	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	19	
34	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	13	
35	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	13	
36	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	14	
37	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	15	
38	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	18	
39	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	12	
40	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	19	
41	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	18	
42	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	19	
43	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	20	
44	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	13	
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	21	
46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	20	
47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	22	
48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	22	
49	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	20	
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	19	
51	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	19	
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	21	
53	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	12

54	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	13
55	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	13
56	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	12
57	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	15
58	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	18
59	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	13
60	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	12
61	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	13
62	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	20
63	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	14
64	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	19
65	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	20
66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	22
67	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
68	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	13
69	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	19
70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	20
71	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	18
72	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	18
73	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	13
74	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	19
75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	22
76	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	21
77	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	20
78	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	13
79	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	13
80	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	13
81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	21

82	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	22
83	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	20
84	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	20
85	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	20
86	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	15
87	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	15
88	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	12
89	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	16
90	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	19
91	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	14
92	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	14
93	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	16
94	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	14
95	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	13
96	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	19
97	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	14
98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	23
99	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	13
100	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	15
101	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	12
102	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	12
103	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	12
104	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	9
105	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	14
106	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	14
107	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	14
108	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	10
109	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	11

110	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	14
111	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	18
112	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	18
113	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	14
114	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
115	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	21
116	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	13
117	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10
118	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	9	
119	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	10	
120	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	15	
121	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	20
122	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	17
123	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
124	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	15
125	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	17
126	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	15
127	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
128	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	20
129	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	18
130	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	16
131	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	18
132	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	18
133	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	18
134	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	16
135	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	16
136	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	19
137	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	17

138	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	18
139	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	15
140	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	19
141	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	18
142	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	16
143	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	13
144	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	13
145	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	16
146	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	16
147	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	16
148	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	16
149	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	18
150	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	20
151	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	20
152	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	18
153	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	17
154	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	18
155	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	18
156	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	19
157	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	10
158	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	14
159	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	13
160	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	14
161	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	13
162	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	17
163	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	15
164	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	20
165	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	22

166	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	22
167	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
168	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	15
169	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	20
170	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	22
171	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	19
172	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	16
173	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	13
174	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	14
175	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	13
176	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	19
177	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	20
178	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	16
179	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	20
180	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	15
181	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	16
182	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	13
183	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	14
184	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	13
185	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13
186	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13
187	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	16
188	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13
189	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	18
190	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10
191	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	13
192	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	13
193	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	13

194	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	13
195	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
196	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	10
197	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	13
198	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	18
199	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	18
200	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	14	
201	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
202	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	20
203	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	13
204	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	12
205	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	9
206	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	10
207	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	12
208	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
209	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	9
210	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	9
<b>Jumlah (Xt)</b>	<b>139</b>	<b>167</b>	<b>188</b>	<b>141</b>	<b>135</b>	<b>141</b>	<b>133</b>	<b>135</b>	<b>182</b>	<b>135</b>	<b>183</b>	<b>197</b>	<b>169</b>	<b>136</b>	<b>195</b>	<b>52</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>187</b>	<b>141</b>	<b>136</b>	<b>141</b>	<b>133</b>		
<b>p</b>	<b>0,66</b>	<b>0,80</b>	<b>0,90</b>	<b>0,67</b>	<b>0,64</b>	<b>0,67</b>	<b>0,63</b>	<b>0,64</b>	<b>0,87</b>	<b>0,64</b>	<b>0,87</b>	<b>0,94</b>	<b>0,80</b>	<b>0,65</b>	<b>0,93</b>	<b>0,25</b>	<b>0,24</b>	<b>0,24</b>	<b>0,25</b>	<b>0,24</b>	<b>0,89</b>	<b>0,67</b>	<b>0,65</b>	<b>0,67</b>	<b>0,63</b>		
<b>q</b>	<b>0,34</b>	<b>0,20</b>	<b>0,10</b>	<b>0,33</b>	<b>0,36</b>	<b>0,33</b>	<b>0,37</b>	<b>0,36</b>	<b>0,13</b>	<b>0,36</b>	<b>0,13</b>	<b>0,06</b>	<b>0,20</b>	<b>0,35</b>	<b>0,07</b>	<b>0,75</b>	<b>0,76</b>	<b>0,76</b>	<b>0,75</b>	<b>0,76</b>	<b>0,11</b>	<b>0,33</b>	<b>0,35</b>	<b>0,33</b>	<b>0,37</b>		
<b>pq</b>	<b>0,22</b>	<b>0,16</b>	<b>0,09</b>	<b>0,22</b>	<b>0,23</b>	<b>0,22</b>	<b>0,23</b>	<b>0,23</b>	<b>0,12</b>	<b>0,23</b>	<b>0,11</b>	<b>0,06</b>	<b>0,16</b>	<b>0,23</b>	<b>0,07</b>	<b>0,19</b>	<b>0,18</b>	<b>0,18</b>	<b>0,19</b>	<b>0,18</b>	<b>0,10</b>	<b>0,22</b>	<b>0,23</b>	<b>0,22</b>	<b>0,23</b>		
<b>Sum pq</b>	<b>4,50</b>																										
<b>Varians</b>	<b>13,39</b>																										
<b>Reabilitas</b>	<b>0,69</b>																										
<b>Kriteria</b>	<b>Tinggi</b>																										

Lampiran 3 Lembar Kesukeran

Responden	No Item																									Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	13
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	22
3	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	20
4	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	18
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	20
7	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	14
8	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
9	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	20
10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	20
11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	21
12	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	21
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	20
14	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	16
15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	20
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	21
17	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	20
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	20
19	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	18
20	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	19
21	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	19
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	21
23	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	19
24	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	20

25	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	14	
26	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	13	
27	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	19	
28	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13	
29	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	14	
30	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	21	
31	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	22	
32	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	21	
33	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	19	
34	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	13	
35	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	13
36	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	14	
37	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	15
38	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	18
39	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	12
40	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	19
41	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	18
42	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	19
43	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	20
44	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	13
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	21
46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	20
47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	22
48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	22
49	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	20
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	19
51	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	19
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	21

53	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	12
54	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	13
55	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	13
56	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	12
57	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	15
58	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	18
59	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	13
60	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	12
61	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	13
62	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	20
63	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	14
64	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	19
65	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	20
66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	22
67	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
68	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	13
69	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	19
70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	20
71	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	18
72	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	18
73	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	13
74	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	19
75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	22
76	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	21
77	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	20
78	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	13
79	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	13
80	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	13

81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	21
82	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	22
83	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	20
84	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	20
85	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	20
86	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	15
87	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	15
88	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	12
89	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	16
90	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	19
91	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	14
92	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	14
93	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	16
94	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	14
95	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	13
96	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	19
97	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	14
98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	23
99	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	13
100	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	15
101	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	12
102	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	12
103	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	12
104	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	9
105	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	14
106	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	14
107	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	14
108	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	10

109	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	11
110	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	14
111	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	18
112	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	18
113	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	14
114	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
115	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	21
116	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	13
117	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10
118	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	9	
119	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	10
120	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	15
121	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	20
122	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	17
123	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
124	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	15
125	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	17
126	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	15
127	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
128	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	20
129	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	18
130	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	16
131	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	18
132	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	18
133	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	18
134	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	16
135	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	16
136	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	19

137	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	17
138	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	18
139	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	15
140	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	19
141	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	18
142	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	16
143	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	13
144	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	13
145	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	16
146	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	16
147	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	16
148	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	16
149	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	18
150	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	20
151	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	20
152	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	18
153	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	17
154	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	18
155	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	18
156	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	19
157	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	10
158	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	14
159	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	13
160	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	14
161	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	13
162	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	17
163	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	15
164	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	20

165	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	22
166	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	22
167	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
168	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	15
169	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	20
170	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	22
171	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	19
172	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	16
173	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	13
174	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	14
175	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	13
176	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	19
177	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	20
178	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	16
179	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	20
180	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	15
181	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	16
182	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	13
183	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	14
184	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	13
185	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13
186	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	13
187	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	16
188	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13
189	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	18
190	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10
191	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	13
192	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	13

193	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13
194	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	13
195	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
196	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	10
197	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	13
198	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	18
199	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	18
200	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	14
201	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
202	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	20
203	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	13
204	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	12
205	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	9
206	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	10
207	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	12
208	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
209	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	9
210	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	9
Jumlah	139	167	188	141	135	141	133	135	182	135	183	197	169	136	195	52	51	51	52	50	187	141	136	141	133	
IK	0,66	0,80	0,90	0,67	0,64	0,67	0,63	0,64	0,87	0,64	0,87	0,94	0,80	0,65	0,93	0,25	0,24	0,24	0,25	0,24	0,89	0,67	0,65	0,67	0,63	
Kriteria	sedang	mudah	mudah	sedang	sedang	SEDANG	sedang	sedang	mudah	sedang	mudah	mudah	MUDAH	SEDANG	mudah	sukar	sukar	sukar	sukar	sukar	mudah	SEDANG	sedang	SEDANG	sedang	

### Lampiran 4 Lembar Index Daya Beda

KELOMPOK ATAS (DIAMBIL DARI 27% $\times$ N DARI DATA TERTINGGI)																										
Responden	No Item																									Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	23
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	22
31	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	22
47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	22
48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	22
66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	22
75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	22
82	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	22
165	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	22
166	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	22
170	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	22
11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	21
12	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	21
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	21
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	21
30	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	21
32	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	21
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	21
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	21
76	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	21
81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	21
115	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	21
3	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	20

6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	20
9	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	20
10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	20
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	20
15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	20
17	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	20
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	20
24	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	20
43	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	20
46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	20
49	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	20
62	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	20
65	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	20
70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	20
77	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	20
83	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	20
84	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	20
85	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	20
121	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	20
128	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	20
150	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	20
151	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	20
164	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	20
169	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	20
177	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	20
179	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	20
202	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	20

20	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	19	
21	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	19	
23	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	19	
27	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	19	
33	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	19	
40	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	19	
42	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	19	
Ba	50	51	55	45	52	54	54	44	56	55	55	57	53	44	57	24	24	19	25	21	57	51	57	50	57		
Ja	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57		
Ba/Ja	0,88	0,89	0,96	0,79	0,91	0,95	0,95	0,77	###	0,96	0,96	1,00	0,93	0,77	1,00	0,42	0,42	0,33	0,44	0,37	1,00	0,89	1,00	0,88	1,00		
KELOMPOK BAWAH (DIAMBIL DARI 27% XN DARI DATA TERENDAH)																											
Responden	No Item																									Jumlah	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
61	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	13	
68	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	13	
73	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	13	
78	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	13	
79	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	13	
80	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	13	
95	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	13	
99	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	13	
116	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	13	
123	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13	
127	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13	
143	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	13	

144	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	13
159	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	13
161	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	13
173	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	13
175	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	13	
182	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	13
184	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	13
185	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13
186	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13
188	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13
191	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	13
192	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	13
193	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13
194	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	13
197	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	13
203	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	13
39	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	12
53	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	12
56	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	12
60	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	12
88	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	12
101	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	12
102	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	12
103	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	12
204	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	12
207	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	12
109	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	11

108	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	10
117	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	
119	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	10
157	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	10
190	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10
196	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	10
206	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	10
208	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
67	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
104	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	9
114	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
118	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	9
167	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
195	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
201	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
205	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	9
209	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	9
210	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	9
Bb	24	33	42	32	21	36	23	31	43	17	42	44	40	31	44	7	8	6	4	4	44	25	18	19	27	
Jb	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	
Bb/Jb	0,42	0,58	0,74	0,56	0,37	0,63	0,40	0,54	###	0,30	0,74	0,77	0,70	0,54	0,77	0,12	0,14	0,11	0,07	0,07	0,77	0,44	0,32	0,33	0,47	
D	0,46	0,32	0,23	0,23	0,54	0,32	0,54	0,23	###	0,67	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,30	0,28	0,23	0,37	0,30	0,23	0,46	0,68	0,54	0,53	
Ket	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik											

## Lampiran 5 Pengetahuan Awal Siswa

### Kisi-Kisi Tes Koloid

#### KD:

3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya

4.14 Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid

No	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Jenis Soal	Nomor Soal	Soal
1	Menentukan perbedaan larutan, suspensi, dan koloid.	C3	Pilihan Ganda	1	Hal mendasar yang membedakan larutan, koloid dan suspensi, adalah... A. jumlah fase <b>B. ukuran partikel</b> C. jenis zat terlarut D. kemampuan mengendap E. jumlah penyusun campuran
		C2	Pilihan Ganda	2	Campuran berikut ini yang akan menghasilkan koloid adalah.... A. gula pasir + air B. sirup + air C. kopi + air <b>D. tepung kanji + air</b> E. pasir + air
2	Membedakan fasa terdispersi dan pendispersi.	C2	Pilihan Ganda	3	Cara pembuatan sistem koloid dengan jalan mengubah partikel-partikel kasar menjadi partikel-partikel koloid adalah.... <b>A. dispersi</b> B. koagulasi C. elektrolisis D. kondensasi E. hidrolisis
		C4	Pilihan Ganda	4	Pada saat mencuci piring dengan spon dan sabun, spon diremas-remas terlebih dahulu agar menghasilkan banyak buih. Buih tidak akan terbentuk apabila spon basah yang berisi sabun tidak diremas, atau

				<p>digosokan pada permukaan piring. Kegiatan menggosok atau meremas spon memungkinkan udara masuk pada sistem sehingga terbentuklah buih. Sistem dispersi pada buih adalah ....</p> <p>A. zat padat terdispersi dalam zat cair  B. zat cair terdispersi dalam gas  <b>C. gas terdispersi dalam zat padat</b>  D. gas terdispersi dalam zat cair  E. zat cair terdispersi dalam zat cair</p>
C4	Pilihan Ganda	5	<p>Partikel yang bergerak ketika asap diamati menggunakan mikroskop ultra, adalah...</p> <p>A. partikel gas  B. partikel uap air  C. partikel pengotor  <b>D. partikel terdispersi</b>  E. partikel pendispersi</p>	
C3	Pilihan Ganda	6	<p>Contoh pembuatan sistem koloid secara dispersi-peptisasi antara lain ialah....</p> <p><b>A. proses pencernaan makanan dengan enzim</b>  B. pembuatan sol belerang  C. pembuatan sol logam  D. pembuatan sol perak  E. proses pembentukan delta sungai</p>	
C4	Pilihan Ganda	14	<p>Koloid yang memiliki partikel terdispersi yang mengikat dengan lemah partikel pendispersinya, disebut dengan...</p> <p>A. koloid sol  B. koloid liofil  <b>C. koloid liofob</b>  D. koloid emulsi  E. koloid aerosol</p>	
C3	Pilihan Ganda	22	<p>Penyusun sistem koloid asap adalah ...</p> <p>A. gas terdispersinya dalam gas  B. gas terdispersinya dalam padat</p>	

					<p><b>C. padat terdispersinya dalam gas</b>  D. padat terdispersinya dalam cair  E. cair terdispersinya dalam gas</p>																
		C4	Pilihan Ganda	23	<p>Koloid berikut merupakan koloid yang medium pendispersinya gas, yaitu...</p> <p>A. kabut, busa sabun  <b>B. awan, asap</b>  C. debu, busa sabun  D. asap, tinta  E. busa sabun, asap</p>																
		C3	Pilihan Ganda	25	<p>Perhatikan beberapa sistem dispersi berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gel</li> <li>2. Cat</li> <li>3. Susu</li> <li>4. Kanji</li> <li>5. Agar-agar</li> </ol> <p>Sistem dispersi yang tergolong emulsi ditunjukkan oleh nomor ....</p> <p>A. 1  B. 2  <b>C. 3</b>  D. 4  E. 5</p>																
3	Mengelompokkan tipe/jenis koloid	C4	Pilihan Ganda	7	<p>Berikut ini adalah beberapa contoh koloid dalam kehidupan sehari-hari</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Contoh koloid</th> <th>No</th> <th>Contoh koloid</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Susu cair</td> <td>4.</td> <td>Margarin</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Mentega</td> <td>5.</td> <td>Santan</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Air sabun</td> <td>6.</td> <td>Keju</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel di atas, yang tergolong emulsi minyak dan air adalah nomor ....</p>	No	Contoh koloid	No	Contoh koloid	1.	Susu cair	4.	Margarin	2.	Mentega	5.	Santan	3.	Air sabun	6.	Keju
No	Contoh koloid	No	Contoh koloid																		
1.	Susu cair	4.	Margarin																		
2.	Mentega	5.	Santan																		
3.	Air sabun	6.	Keju																		

					<p>A. 1 dan 2          B. 2 dan 5          C. 2 dan 6          D. 1 dan 4  <b>E. 1 dan 5</b></p>																								
		C4	Pilihan Ganda	10	<p>Berikut ini adalah beberapa contoh koloid dalam kehidupan sehari-hari</p> <table border="1" data-bbox="1092 479 1753 738"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Contoh koloid</th> <th>No</th> <th>Contoh koloid</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Agar-agar</td> <td>6.</td> <td>Styrofoam</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Mentega</td> <td>7.</td> <td>Roti</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Asap</td> <td>8.</td> <td>Kaca berwarna</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Debu</td> <td>9.</td> <td>Kabut</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Spons</td> <td>10.</td> <td>Cat</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel di atas, koloid yang memiliki sistem dispersi yang sama adalah ....</p> <p>A. 1,2, dan 8          B. 3,4, dan 9  <b>C. 5, 6, dan 7</b>          D. 2, 5, dan 10          E. 2, 6, dan 7</p>	No	Contoh koloid	No	Contoh koloid	1.	Agar-agar	6.	Styrofoam	2.	Mentega	7.	Roti	3.	Asap	8.	Kaca berwarna	4.	Debu	9.	Kabut	5.	Spons	10.	Cat
No	Contoh koloid	No	Contoh koloid																										
1.	Agar-agar	6.	Styrofoam																										
2.	Mentega	7.	Roti																										
3.	Asap	8.	Kaca berwarna																										
4.	Debu	9.	Kabut																										
5.	Spons	10.	Cat																										
4	Menjelaskan sifat-sifat koloid.	C2	Pilihan Ganda	9	<p>Contoh aplikasi sifat koloid pada pencucian darah penderita gagal ginjal adalah....</p> <p>A. gerak Brown          B. efek tyndall          C. elektrolisis  <b>D. dialisis</b>          E. adsorpsi</p>																								
		C2	Pilihan Ganda	11	<p>Pembauran cahaya oleh partikel koloid merupakan salah satu sifat dari koloid, yaitu...</p> <p>A. adsorpsi</p>																								

				<p>B. koagulasi  <b>C. efek Tyndall</b>  D. gerak Brown  E. elektroferesis</p>
		C2	Pilihan Ganda	<p>12</p> <p>Berikut yang merupakan penyebab terjadinya gerak Brown pada koloid, adalah...</p> <p>A. adanya medan listrik  B. adanya penambahan ion  C. pembauran cahaya oleh partikel koloid  D. luas permukaan partikel koloid yang besar  <b>E. tumbukan yang tidak merata pada sisi partikel koloid</b></p>
		C2	Pilihan Ganda	<p>13</p> <p>Jika ke dalam suatu sistem koloid dimasukkan elektrode, maka partikel koloid yang bermuatan positif akan bergerak ke arah...</p> <p>A. dasar  B. anode  <b>C. katode</b>  D. permukaan  E. daerah tanpa muatan</p>
		C4	Pilihan Ganda	<p>24</p> <p>Berikut ini fenomena sehari –hari yang menunjukkan sifat koloid :</p> <p>(1) Proses cuci darah  (2) Pemberian tawas pada pengolahan air  (3) Penyaringan debu pabrik  (4) Pembentukan delta di muara sungai  (5) Penjernihan air</p> <p>Sifat elektroforesis koloid ditunjukkan oleh nomor ...</p> <p>A. (1)  B. (2)  <b>C. (3)</b>  D. (4)  E. (5)</p>

5	Menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan sehari-hari.	C2	Pilihan Ganda	15	Norit adalah obat sakit perut yang mengandung serbuk karbon yang berasal dari arang kayu tertentu. Norit di dalam perut akan bercampur dengan cairan yang ada di usus membentuk koloid. Sifat koloid yang digunakan norit dalam menanggulangi zat racun atau bakteri patogen yang berada di dalam usus adalah ... <b>A. adsorpsi</b> B. difusi C. koagulasi D. elektroforesis E. osmosis
		C2	Pilihan Ganda	21	Eskrim, cat dan tinta merupakan contoh koloid dalam kehidupan sehari-hari. Koloid yang membentuk lapisan di sekeliling partikel koloid yang lain disebut... <b>A. koloid pelindung</b> B. gel C. aerosol D. emulsi E. buih
		C3	Pilihan Ganda	8	Pada proses penjernihan air, fungsi penambahan tawas untuk.... A. proses elektroforesis <b>B. mengumpulkan dan mengendapkan partikel koloid</b> C. sebagai agen dialisator D. sebagai koloid pelindung E. membunuh bakteri dalam air
6.	Membuat produk yang berupa koloid	C6	Pilihan ganda	16	Berikut ini adalah alat dan bahan dalam pembuatan koloid:

atau melibatkan prinsip koloid



(1) gelas kimia berukuran besar



(6) elektroda Emas (Au)



(11) Formalin 10%



(2) gelas kimia berukuran kecil



(7) Emas klorida ( $\text{HAuCl}_4$ )



(12) kalium hidroksida (KOH)



(3) Baterai



(8) butiran logam emas (Au)



(13) Es



(4) minyak



(9) tabung reaksi



(14) Hidrogen

							peroxida (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	
								
						(5) air	(10) etanol	(15) kabel
						<p>Alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat sol emas dengan metode busur Bredig adalah ....</p> <p>A. (1), (2), (4), (7), (13), (15)          B. (1), (2), (5), (6), (13), (15)          C. (5), (9), (10), (11), (13), (15)  <b>D. (1), (2), (3), (6), (13), (15)</b>          E. (1), (2), (4), (11), (13), (15)</p>		
		C6	Pilihan ganda	17	<p>Di antara beberapa percobaan pembuatan koloid:</p> <p>1) daun daluman diremas-remas dalam air          2) belerang dicampurkan dengan air          3) susu dicampurkan dengan air          4) minyak dicampurkan dengan air          5) agar-agar yang dimasak</p> <p>yang menunjukkan proses pembuatan gel ialah ....</p> <p><b>A. 1 dan 5</b>          B. 1 dan 3          C. 2 dan 5          D. 3 dan 4          E. 2 dan 4</p>			
		C6	Pilihan	18	<p>Pembuatan koloid berikut ini yang <i>tidak</i> tergolong cara kondensasi adalah ....</p>			

			ganda		<p>A. pembuatan sol belerang dengan mengalirkan gas <math>H_2S</math> ke dalam larutan <math>SO_2</math></p> <p>B. pembuatan sol emas dengan mereduksi suatu larutan garam emas</p> <p><b>C. pembuatan sol kanji dengan memanaskan suspensi amilum</b></p> <p>D. pembuatan sol <math>Fe(OH)_3</math> dengan hidrolisis larutan besi(III) klorida</p> <p>E. pembuatan sol <math>As_2S_3</math> dengan mereaksikan larutan <math>As_2O_3</math> dengan larutan <math>H_2S</math></p>
	C6	Pilihan ganda		19	<p>Berikut pernyataan yang benar tentang pembuatan koloid dengan metode dispersi, adalah...</p> <p><b>A. pembuatan koloid dengan memperkecil partikel dengan ukuran suspensi menjadi partikel dengan ukuran koloid</b></p> <p>B. pembuatan koloid dengan memperbesar partikel dengan ukuran larutan menjadi partikel dengan ukuran koloid</p> <p>C. pembuatan koloid dengan memperkecil partikel dengan ukuran koloid menjadi partikel dengan ukuran larutan</p> <p>D. pembuatan koloid dengan memperbesar partikel dengan ukuran koloid menjadi partikel dengan ukuran suspensi</p> <p>E. pembuatan koloid dengan mengubah partikel koloid menjadi partikel koloid yang lain dengan sifat berbeda</p>
	C6	Pilihan ganda		20	<p>Koloid sol <math>Fe(OH)_3</math> dibuat dengan cara menambahkan larutan elektrolit <math>FeCl_3</math> ke dalam endapan <math>Fe(OH)_3</math>. Adapaun pembuatan koloid dengan metode tersebut, disebut dengan...</p> <p>A. Mekanik</p> <p><b>B. Peptisasi</b></p> <p>C. Substitusi</p> <p>D. hidrolisis</p> <p>E. Busur Bredig</p>

Lampiran 6 Pengetahuan Akhir Siswa

Kisi-Kisi Tes Koloid

**KD:**

3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya

4.14 Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid

No	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Jenis Soal	Nomor Soal	Soal
1	Menentukan perbedaan larutan, suspensi, dan koloid.	C2	Pilihan Ganda	1	Yang membedakan koloid dari larutan dan suspensi karena partikel koloid memiliki ukuran .... A. $10^{-1} - 1$ nm <b>B. <math>1 - 10^2</math> nm</b> C. $10^2 - 10^3$ nm D. $10^3 - 10^4$ nm E. $10^4 - 10^5$ nm
		C2	Pilihan Ganda	2	Ketika campuran tanah dan air disaring, kita akan mendapatkan residu pada kertas saring. Ukuran yang mungkin untuk residu ini adalah .... A. $10^{-3} - 10^{-2}$ nm B. $10^{-2} - 10^{-1}$ nm C. $10^{-1} - 10^0$ nm D. $10^0 - 10^2$ nm <b>E. <math>10^2 - 10^3</math> nm</b>
		C2	Pilihan Ganda	3	Ketika sinar dilewatkan ke dalam larutan NaCl, berkas sinar diteruskan dalam larutan tersebut. Hal ini disebabkan oleh .... A. partikel zat terlarut menyerap sinar B. partikel zat terlarut mengantarkan sinar <b>C. partikel zat terlarut memiliki ukuran kurang dari 1 nm</b> D. partikel zat terlarut memancarkan gelombang cahaya

					E. partikel zat terlarut mengubah panjang gelombang sinar
2	Membedakan fase terdispersi dan pendispersi.	C2	Pilihan Ganda	4	Batu apung merupakan salah satu contoh koloid. Fase terdispersi dari batu apung adalah .... A. padat B. cair <b>C. gas</b> D. gas dan cair E. cair dan padat
		C2	Pilihan Ganda	5	Saat pergi ke pasar, Andi selalu membeli es cendol <i>daluman</i> (cincau). Salah satu bahan yang dicampurkan untuk membuat cendol <i>daluman</i> (cincau), yaitu santan. Santan diperoleh dari perasan parutan kelapa dan ditambahkan air. Santan merupakan salah satu campuran berupa koloid. Sistem dispersi dari santan adalah .... A. zat padat terdispersi dalam zat cair B. zat cair terdispersi dalam gas C. gas terdispersi dalam zat padat D. gas terdispersi dalam zat cair <b>E. zat cair terdispersi dalam zat cair</b>
		C2	Pilihan Ganda	6	Fase terdispersi untuk koloid kaca berwarna adalah .... <b>A. padat</b> B. cair C. gas D. gas dan padat E. cair dan padat
		C2	Pilihan Ganda	7	Fase terdispersi dan medium pendispersi dari mutiara berturut-turut adalah .... A. padat dan padat

					<p><b>B. cair dan padat</b></p> <p>C. cair dan cair</p> <p>D. gas dan cair</p> <p>E. padat dan cair</p>										
3	Mengelompokkan tipe/jenis koloid	C2	Pilihan Ganda	8	<p>Koloid berikut yang medium pendispersinya padat adalah ....</p> <p>A. mutiara, busa sabun</p> <p>B. awan, jeli</p> <p><b>C. keju, perunggu</b></p> <p>D. margarin, tinta</p> <p>E. keju, asap</p>										
		C3	Pilihan Ganda	9	<p>Sistem koloid yang tergolong sol ditunjukkan oleh ....</p> <p>A. kaca berwarna</p> <p>B. kabut</p> <p>C. susu</p> <p>D. batu apung</p> <p><b>E. agar-agar</b></p>										
		C2	Pilihan Ganda	10	<p>Berikut ini adalah beberapa contoh koloid dalam kehidupan sehari-hari</p> <table border="1" data-bbox="1018 938 1375 1209"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Contoh koloid</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>keju</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>cat</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>busa sabun</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>asap</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>lem</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel di atas, koloid yang memiliki fase terdispersi padat adalah ....</p> <p>A. 1,2, dan 3</p> <p>B. 1, 2, dan 4</p>	No	Contoh koloid	1.	keju	2.	cat	3.	busa sabun	4.	asap
No	Contoh koloid														
1.	keju														
2.	cat														
3.	busa sabun														
4.	asap														
5.	lem														

					<p>C. 1, 2, dan 5</p> <p>D. 2, 3, dan 4</p> <p><b>E. 2, 4, dan 5</b></p>
4	Menjelaskan sifat-sifat koloid.	C2	Pilihan Ganda	11	<p>Sifat koloid yang digunakan untuk memisahkan partikel-partikel koloid yang bermuatan adalah....</p> <p>A. gerak Brown</p> <p>B. efek Tyndall</p> <p><b>C. elektroforesis</b></p> <p>D. dialisis</p> <p>E. adsorpsi</p>
		C2	Pilihan Ganda	12	<p>Yang bukan merupakan sifat koloid adalah ....</p> <p><b>A. absorpsi</b></p> <p>B. dialisis</p> <p>C. efek Tyndall</p> <p>D. elektroforesis</p> <p>E. gerak Brown</p>
		C2	Pilihan Ganda	13	<p>Ketika sorot lampu mobil mengarah ke udara berkabut, terjadi pemendaran cahaya dan jarak pandang yang pendek menjadi jauh lebih pendek. Sistem koloid yang menyebabkan fenomena ini adalah ....</p> <p>A. emulsi</p> <p>B. aerosol padat</p> <p><b>C. aerosol cair</b></p> <p>D. sol</p> <p>E. emulsi padat</p>
		C4	Pilihan Ganda	14	<p>Koagulasi koloid dapat terjadi jika:</p> <p>1) koloid dipanaskan</p> <p>2) partikel koloid difiltrasi</p>

				<p>3) mencampurkan dua macam koloid</p> <p>4) ditambahkan zat elektrolit</p> <p>5) partikel koloid didialisis</p> <p>Pernyataan yang benar adalah nomor ....</p> <p>A. 1, 2, dan 3</p> <p><b>B. 1, 3, dan 4</b></p> <p>C. 2, 3, dan 4</p> <p>D. 2, 4, dan 5</p> <p>E. 3, 4, dan 5</p>	
		C4	Pilihan Ganda	15	<p>Sistem koloid bersifat stabil. Hal ini disebabkan oleh ....</p> <p>A. adsorpsi</p> <p>B. koagulasi</p> <p>C. efek Tyndall</p> <p><b>D. gerak Brown</b></p> <p>E. elektroforesis</p>
		C4	Pilihan Ganda	16	<p>Di siang hari langit berwarna biru. Sifat koloid yang menyebabkan ini adalah ....</p> <p>A. Elektroforesis</p> <p>B. adsorpsi</p> <p>C. gerak Brown</p> <p><b>D. efek Tyndall</b></p> <p>E. koagulasi</p>
		C4	Pilihan Ganda	17	<p>Beberapa produk kosmetik seperti deodoran mengandung sistem koloid. Sifat koloid yang dimanfaatkan pada sistem kerja deodoran ini adalah ....</p> <p><b>A. koagulasi</b></p> <p>B. elektroforesis</p> <p>C. adsorpsi</p>

					D. absorpsi E. gerak Brown
		C4	Pilihan Ganda	18	Koloid yang memiliki partikel terdispersi yang tidak suka menarik medium pendispersinya ditemukan pada contoh .... A. kanji <b>B. sol emas</b> C. air sabun D. gelatin E. agar-agar
		C4	Pilihan Ganda	19	Sifat-sifat koloid yang digunakan dalam dalam kehidupan sehari-hari antara lain sebagai berikut. (1) Identifikasi DNA (2) Pembuatan cat (3) Proses pemurnian gula pasir. (4) Identifikasi genetik (5) Pewarnaan kain Contoh penerapan sifat elektroforesis ditunjukkan pada nomor .... A. (1) dan (2) B. (2) dan (3) <b>C. (1) dan (4)</b> D. (1) dan (5) E. (3) dan (4)
		C5	Pilihan Ganda	20	Koloid berikut yang bersifat kurang stabil adalah .... <b>A. sol logam</b> B. deterjen C. lem D. agar-agar

					E. cincau
5	Menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan sehari-hari.	C3	Pilihan Ganda	21	Contoh koloid yang digunakan dalam industri farmasi adalah .... A. pasta gigi <b>B. salep</b> C. sabun D. hair cream E. body lotion
		C3	Pilihan Ganda	22	Zat yang digunakan sebagai koloid pelindung dalam eskrim adalah .... A. <b>gelatin</b> B. kasein C. deterjen D. sabun E. amilum
		C3	Pilihan Ganda	23	Proses penetralan partikel koloid oleh muatan yang berbeda ditemukan pada kasus koloid .... A. Pencucian darah <b>B. pembentukan delta</b> C. pemutihan gula D. pembentukan sol emas E. pembuatan cat
		C4	Pilihan Ganda	24	Untuk menghilangkan lemak atau minyak yang menempel pada pakaian, pakaian dicuci dengan deterjen atau sabun. Fungsi dari deterjen atau sabun adalah sebagai .... A. medium pendispersi B. zat terdispersi <b>C. emulgator</b> D. katalisator

				E. mediator
		C4	Pilihan Ganda	25 Zat dapat yang digunakan sebagai penyerap zat warna pada proses pemutihan gula adalah .... A. gelatin B. kasein <b>C. tanah diatome</b> D. lateks E. tawas
		C3	Pilihan Ganda	26 Penerapan koloid pelindung dapat ditemukan pada .... A. jeli B. lem <b>C. susu</b> D. norit E. kembang gula
		C3	Pilihan Ganda	27 Penerapan sifat koagulasi dari sistem koloid dapat ditemukan pada proses .... <b>A. pembuatan karet</b> B. pembuatan santan C. pemurnian gula D. desinfeksi air E. penggunaan pasta gigi
		C3	Pilihan Ganda	28 Penerapan sifat adsorpsi dari sistem koloid dalam kehidupan sehari-hari dapat ditemukan pada koloid .... A. pasta gigi <b>B. norit</b> C. gel rambut D. deodoran

					E. sirup
		C3	Pilihan Ganda	29	Penerapan sifat koagulasi dari sistem koloid dalam kehidupan sehari-hari dapat ditemukan pada .... <b>A. pembuatan tahu</b> B. pembuatan santan C. pembuatan adonan kue D. pembuatan jeli E. pembuatan gel minyak rambut
6.	Membuat produk yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid	C6	Pilihan ganda	30	Pembuatan sol emas dilakukan dengan menambahkan larutan formaldehid ke dalam larutan $\text{AuCl}_3$ . Proses pembuatan sol emas ini melalui proses .... A. penggantian pelarut <b>B. reaksi redoks</b> C. reaksi pengendapan D. reaksi hidrolisis E. reaksi penetralan
		C6	Pilihan Ganda	31	Koloid $\text{AgCl}$ dibentuk melalui pencampuran antara larutan $\text{AgNO}_3$ dan $\text{NaCl}$ . Pembuatan koloid seperti ini terjadi melalui proses .... A. penggantian pelarut B. reaksi redoks <b>C. reaksi pengendapan</b> D. reaksi hidrolisis E. reaksi penetralan
		C6	Pilihan Ganda	32	Sol merkuri ( $\text{Hg}$ ) dibuat dengan memanaskan logam raksa kemudian uap dialirkan ke dalam saluran air dingin. Proses pembuatan koloid seperti ini disebut .... <b>A. pengembunan</b> B. dispersi

				<p>C. peptisasi</p> <p>D. pendinginan</p> <p>E. penggantian pelarut</p>	
		C6	Pilihan Ganda	33	<p>Sol belerang dapat dibuat melalui proses ....</p> <p><b>A. penggantian pelarut</b></p> <p>B. reaksi penetralan</p> <p>C. reaksi hidrolisis</p> <p>D. penguapan</p> <p>E. reaksi asam basa</p>
		C6	Pilihan Ganda	34	<p>Pembuatan koloid secara peptisasi ditemukan pada proses pembuatan ....</p> <p>A. tinta</p> <p><b>B. susu</b></p> <p>C. lem</p> <p>D. kaca berwarna</p> <p>E. mayonnaise</p>
		C6	Pilihan Ganda	35	<p>Beberapa contoh pembuatan koloid di antaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) daun <i>daluman</i> (cincau) diremas-remas dalam air,</li> <li>2) memeras parutan kelapa menjadi santan,</li> <li>3) pencampuran resin, pigmen, dan pelarut menghasilkan cat,</li> <li>4) minyak dicampurkan dengan air,</li> <li>5) agar-agar yang dimasak.</li> </ol> <p>Yang menunjukkan proses pembuatan koloid emulsi adalah ....</p> <p>A. 1 dan 5</p> <p>B. 1 dan 3</p> <p><b>C. 2 dan 3</b></p> <p>D. 3 dan 4</p> <p>E. 2 dan 4</p>



**LAMPIRAN 7 Inventori Literasi Lingkungan****\* Wajib**

1. Token/Password \*

---

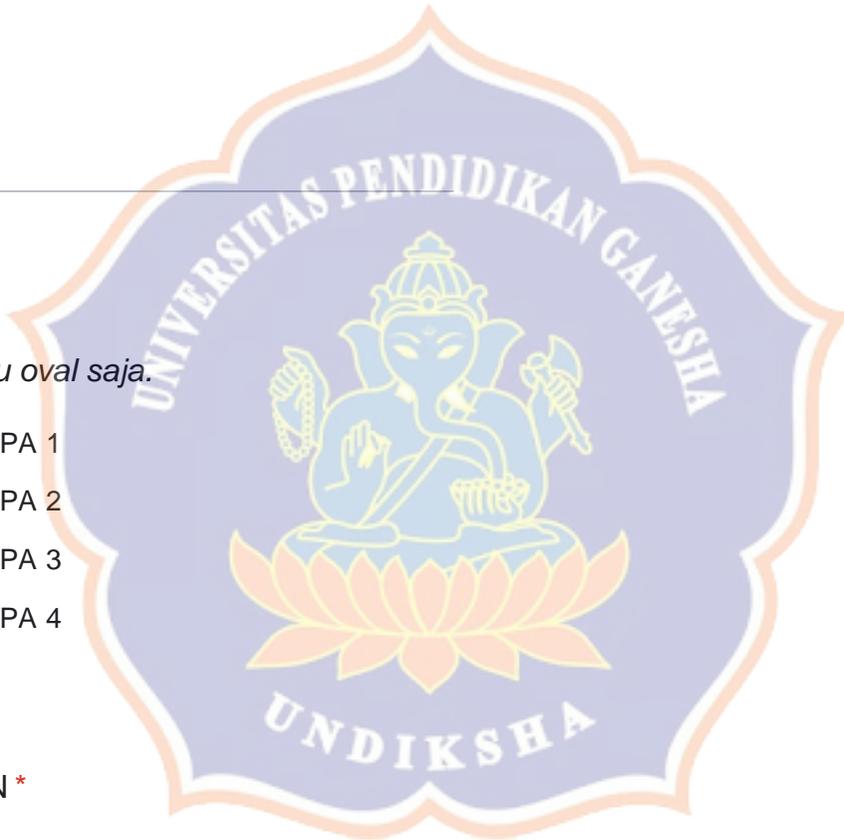
Identitas Siswa

Isikan Identitas Anda dengan benar!

2. Nama \*

---

3. Kelas \*

*Tandai satu oval saja.* XII MIPA 1 XII MIPA 2 XII MIPA 3 XII MIPA 4

4. NO ABSEN \*

---

5. SMA \*

*Tandai satu oval saja.* SMA Negeri 1 Kediri

## 6. Jenis tes \*

*Tandai satu oval saja.*

Pretes

Postes

## Pengetahuan lingkungan

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat

## 7. Karbon dioksida merupakan salah satu penyumbang polusi udara. Yang manakah penyumbang terbesar karbon dioksida di udara? \*

*Tandai satu oval saja.*

Pabrik

Kendaraan bermotor

Pernapasan manusia

Tumbuhan

Dekomposisi ozon

## 8. Pembakaran batu bara untuk sumber energi dapat menimbulkan masalah lingkungan karena... \*

*Tandai satu oval saja.*

membebaskan polutan ke udara

mengurangi keanekaragaman hayati

mengurangi jumlah ozon di stratosfer

mencemari air

meningkatkan jumlah sampah

9. Pernyataan berikut ini, yang manakah memberikan penjelasan terbaik tentang peningkatan permukaan air laut akibat pemanasan global? \*

*Tandai satu oval saja.*

- Meningkatnya frekuensi hujan asam
- Menipisnya lapisan ozon
- Melelehnya es di kutub
- Meningkatkan frekuensi banjir
- Meningkatnya penebangan hutan

10. Zat berikut ini, yang manakah paling bertanggung jawab menyebabkan hujan asam? \*

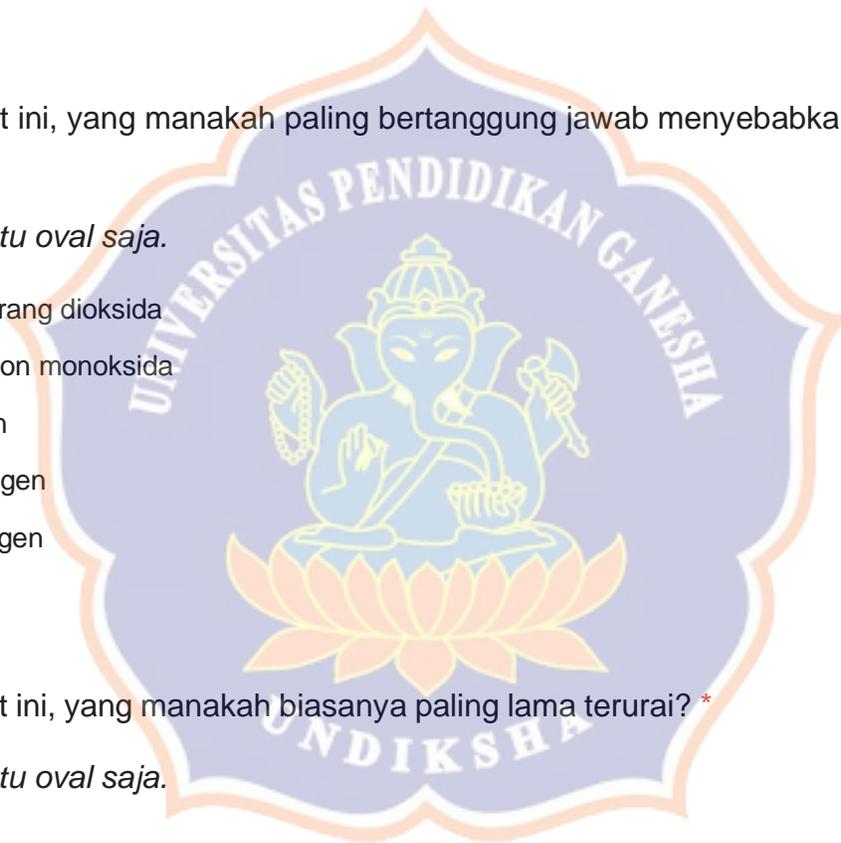
*Tandai satu oval saja.*

- Belerang dioksida
- Karbon monoksida
- Ozon
- Nitrogen
- Oksigen

11. Zat berikut ini, yang manakah biasanya paling lama terurai? \*

*Tandai satu oval saja.*

- Plastik
- Kapas
- Kayu
- Kain



12. Senyawa fosfat berbahaya bagi kehidupan dalam air karena ... \*

*Tandai satu oval saja.*

- menyebabkan kanker pada ikan
- menghentikan produksi ikan
- menyebabkan air menjadi keruh
- membunuh ikan dengan meningkatkan pertumbuhan alga
- mengandung fosfor

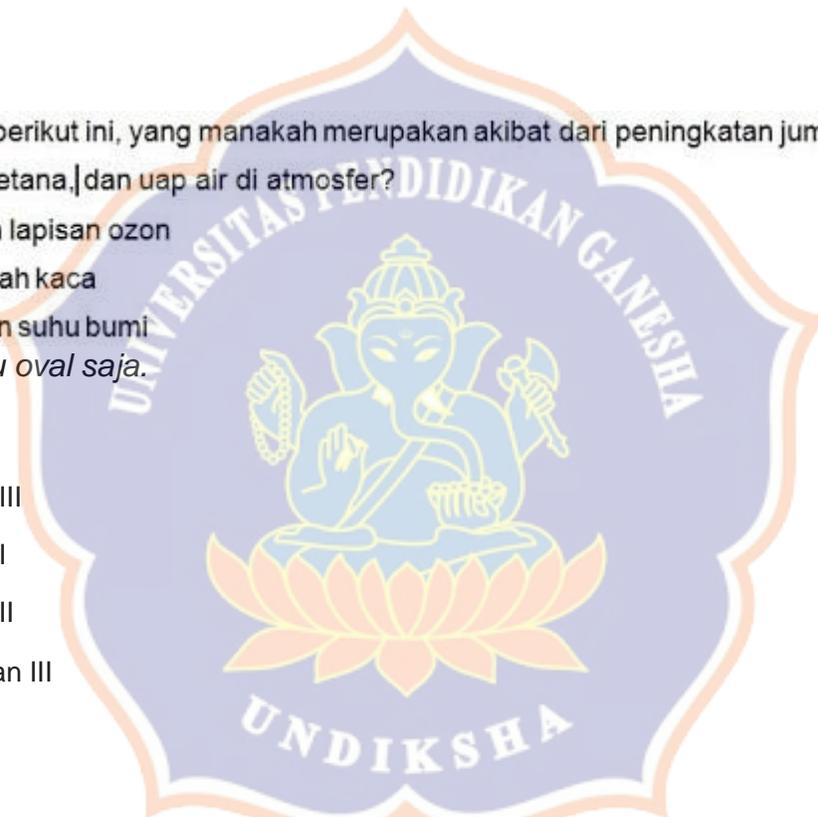
13. \*

Penyataan berikut ini, yang manakah merupakan akibat dari peningkatan jumlah karbon dioksida, metana, dan uap air di atmosfer?

- I. Penipisan lapisan ozon
- II. Efek rumah kaca
- III. Kenaikan suhu bumi

*Tandai satu oval saja.*

- I
- II dan III
- I dan II
- I dan III
- I, II, dan III



14. Apa alasan paling utama mengapa kita melakukan daur ulang sampah plastik? \*

*Tandai satu oval saja.*

- Membantu produksi plastik yang lebih tahan lama
- Mengganti bahan plastik dengan bahan lain
- Mengurangi jumlah sampah plastik yang di buang ke lingkungan
- Meningkatkan penghasilan masyarakat
- Membuat berbagai produk dari bahan plastik

15. \*

Penyataan berikut ini, yang manakah merupakan fungsi hutan?

I. Menyediakan oksigen

II. Menyimpan air

III. Mencegah terbentuknya lapisan ozon

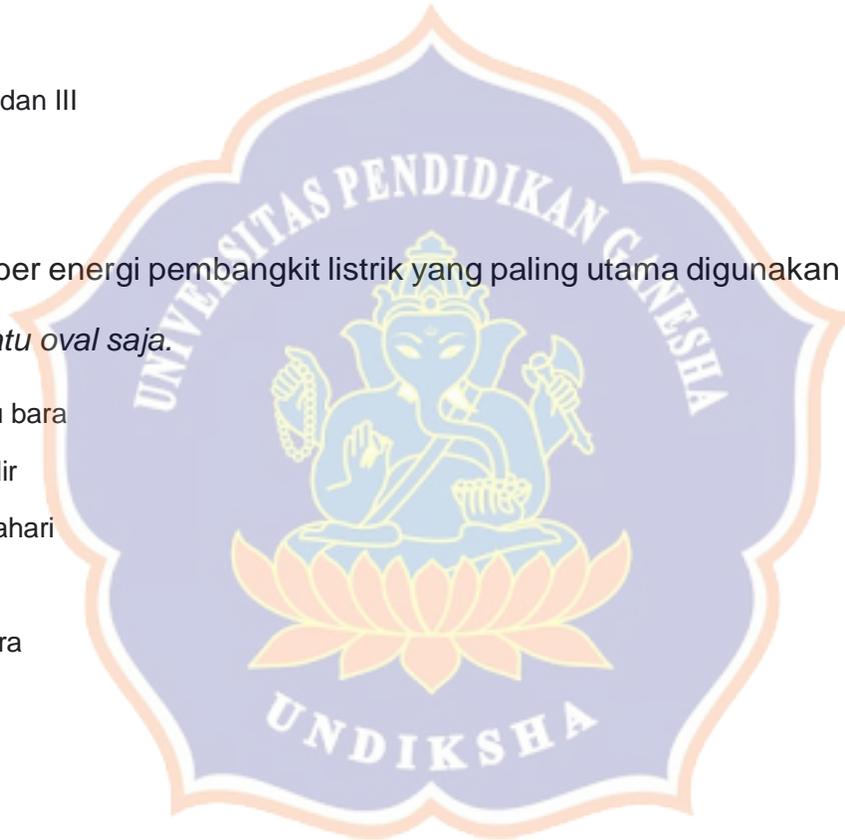
Tandai satu oval saja.

- I dan II
- I dan III
- II dan III
- III
- I, II, dan III

16. Apa sumber energi pembangkit listrik yang paling utama digunakan di Indonesia? \*

Tandai satu oval saja.

- Batu bara
- Nuklir
- Matahari
- Air
- Udara



17. Pernyataan berikut ini, manakah yang menggambarkan keadaan yang terjadi jika logam berat seperti merkuri memasuki rantai makanan dengan diserap oleh tanaman? \*

*Tandai satu oval saja.*

- Logam berat akan membunuh tanaman dengan cepat dan logam berat ini dibebaskan kembali ke dalam tanah.
- Logam berat akan muncul dalam tanaman, herbivora, dan karnivora dengan konsentrasi yang kira-kira sama.
- Logam berat akan berada dalam tanaman, herbivora, dan karnivora dengan konsentrasi secara berturut-turut semakin banyak.
- Logam berat akan berada dalam tubuh tanaman, herbivora, dan karnivora dengan konsentrasi secara berturut-turut semakin kecil.
- Logam berat akan membantu pertumbuhan tanaman

18. Manakah yang merupakan sumber energi terbarukan? \*

*Tandai satu oval saja.*

- Avtur
- Minyak jarak
- Batu bara
- Minyak pelumas

19. Limbah rumah tangga manakah yang dianggap sebagai limbah berbahaya? \*

*Tandai satu oval saja.*

- Kemasan plastik
- Kaca
- Baterai
- Makanan basi
- Daging membusuk

20. Apa penyebab paling umum spesies hewan langka dapat mengalami kepunahan?\*

*Tandai satu oval saja.*

- Penggunaan pestisida
- Munculnya habitat baru
- Banyaknya perburuan
- Perubahan iklim
- Reboisasi

21. Ozon membentuk lapisan pelindung di atmosfer bagian atas bumi. Perlindungan dari bahaya apa yang dilakukan oleh lapisan ozon? \*

*Tandai satu oval saja.*

- Hujan asam
- Pemanasan global
- Perubahan suhu yang tiba-tiba
- Sinar ultraviolet dari matahari
- Perubahan iklim

Perhatian  
lingkungan

Secara umum, bagian ini untuk menyelidiki seberapa besar perhatian Anda tentang isu- isu lingkungan. Untuk setiap pernyataan, silahkan pilih salah satu opsi apakah Anda: 1 = sangat tidak perhatian, = 2 tidak perhatian, 3 = netral, 4 = perhatian, atau 5 = sangat perhatian.

## 22. Polusi udara \*

*Tandai satu oval*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

## 23. Polusi air \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5



## 24. Polusi tanah \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

25. Polusi suara \*

*Tandai satu oval*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

26. Emisi mobil \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



27. Limbah berbahaya \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

28. Kelangkaan air \*

*Tandai satu oval*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

29. Penggundulan hutan (deforestasi) \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

30. Kepunahan keanekaragaman hayati (biodiversitas) \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5



31. Kelangkaan energi \*

*Tandai satu oval*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

32. Penipisan lapisan ozon \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

33. Pemanasan global \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5



34. Hujan asam \*

*Tandai satu oval*

1

2

3

4

5

35. Perburuan hewan berlebihan \*

*Tandai satu oval saja.*

1

2

3

4

5

36. Sampah plastik \*

*Tandai satu oval saja.*

1

2

3

4

5



**Sensitivitas  
lingkungan**

Secara umum, bagian ini untuk menyelidiki seberapa besar sensitivitas Anda terhadap isu-isu lingkungan. Untuk setiap pernyataan, silahkan pilih salah satu opsi apakah Anda: 1 = sangat tidak setuju, 2 tidak setuju, 3 = netral, 4 = setuju, atau 5 = sangat setuju

37. Lahan khusus harus disediakan untuk spesies yang terancam punah. \*

*Tandai satu oval*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

38. Undang-undang tentang kualitas air harus ketat. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

39. Ular beracun dan serangga yang menjadi ancaman bagi manusia harus dibunuh. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5



40. Pemilik tanah harus diizinkan mengeringkan lahan basah untuk keperluan pertanian atau industri. \*

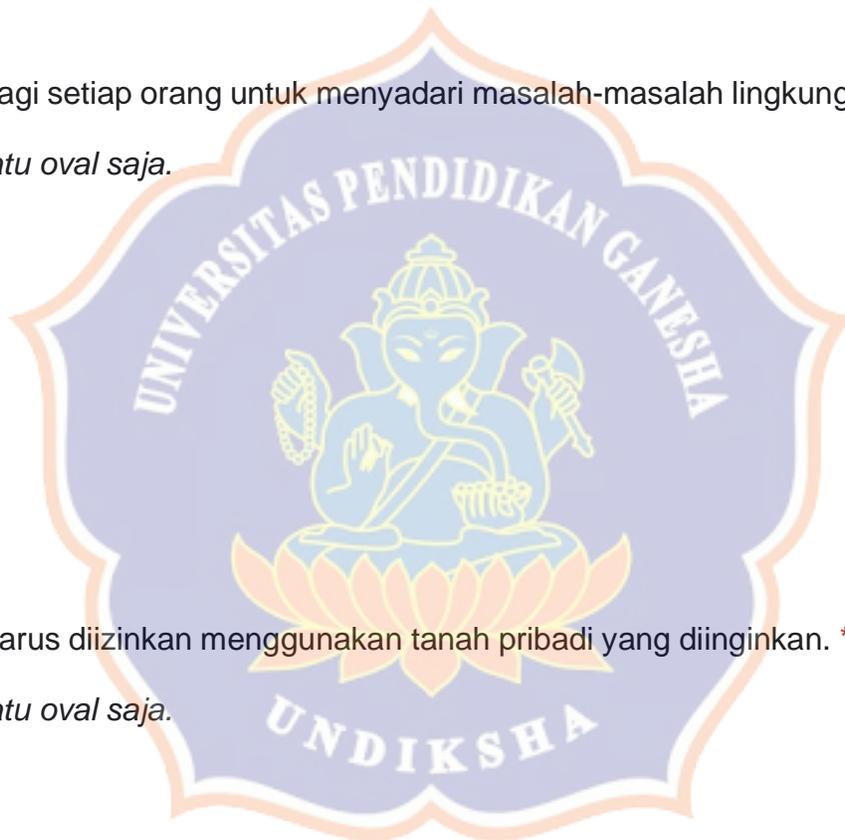
*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

41. Penting bagi setiap orang untuk menyadari masalah-masalah lingkungan. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5



42. Individu harus diizinkan menggunakan tanah pribadi yang diinginkan. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

43. Saya merasa bertanggung jawab secara pribadi untuk membantu memecahkan masalah-masalah lingkungan. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

44. Pemerintah harus mengatur penggunaan lahan pribadi untuk melindungi habitat satwa liar. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5



45. Orang-orang harus bertanggung jawab atas segala kerusakan yang ditimbulkan terhadap lingkungan. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

46. Semua tumbuhan dan hewan memainkan peran penting dalam lingkungan. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

47. Perubahan teknologi sering kali membahayakan lingkungan, walaupun teknologi tersebut diperlukan untuk pengelolaan lingkungan. \*

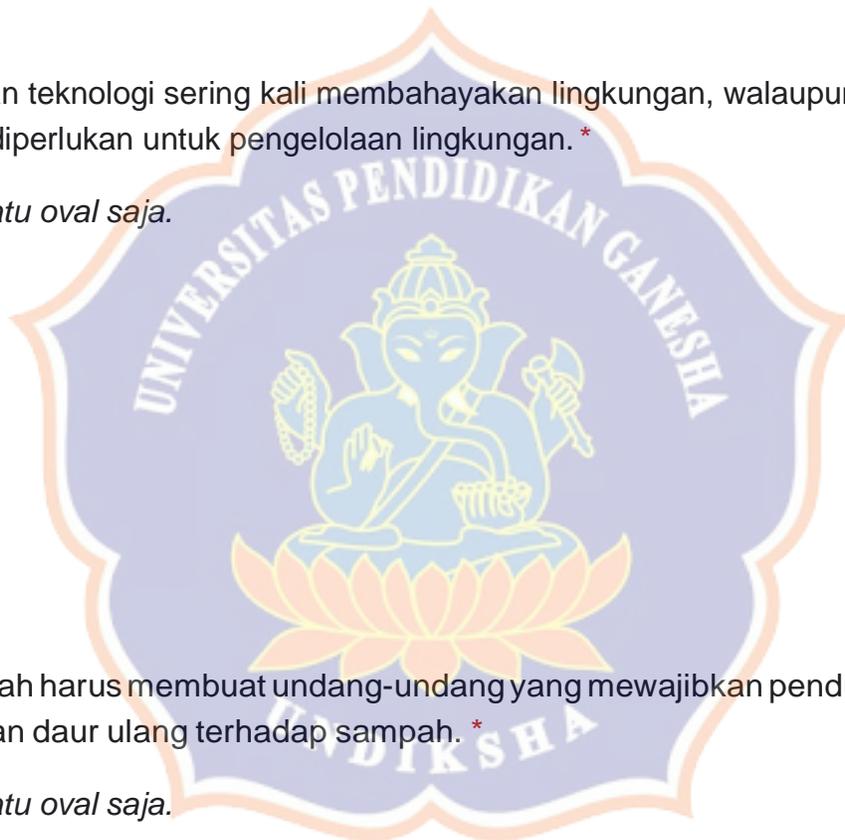
*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

48. Pemerintah harus membuat undang-undang yang mewajibkan penduduk melakukan daur ulang terhadap sampah. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5



49. Hukum bagi perusak lingkungan sudah cukup ketat. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

50. Ilmu pengetahuan dan teknologi akan sangat penting dalam memecahkan masalah-masalah lingkungan. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

51. Perubahan budaya akan sangat penting dalam memecahkan masalah-masalah lingkungan. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5



52. Tindakan kolektif (misalnya gerakan kimia hijau) merupakan pusat pemecahan masalah-masalah lingkungan. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

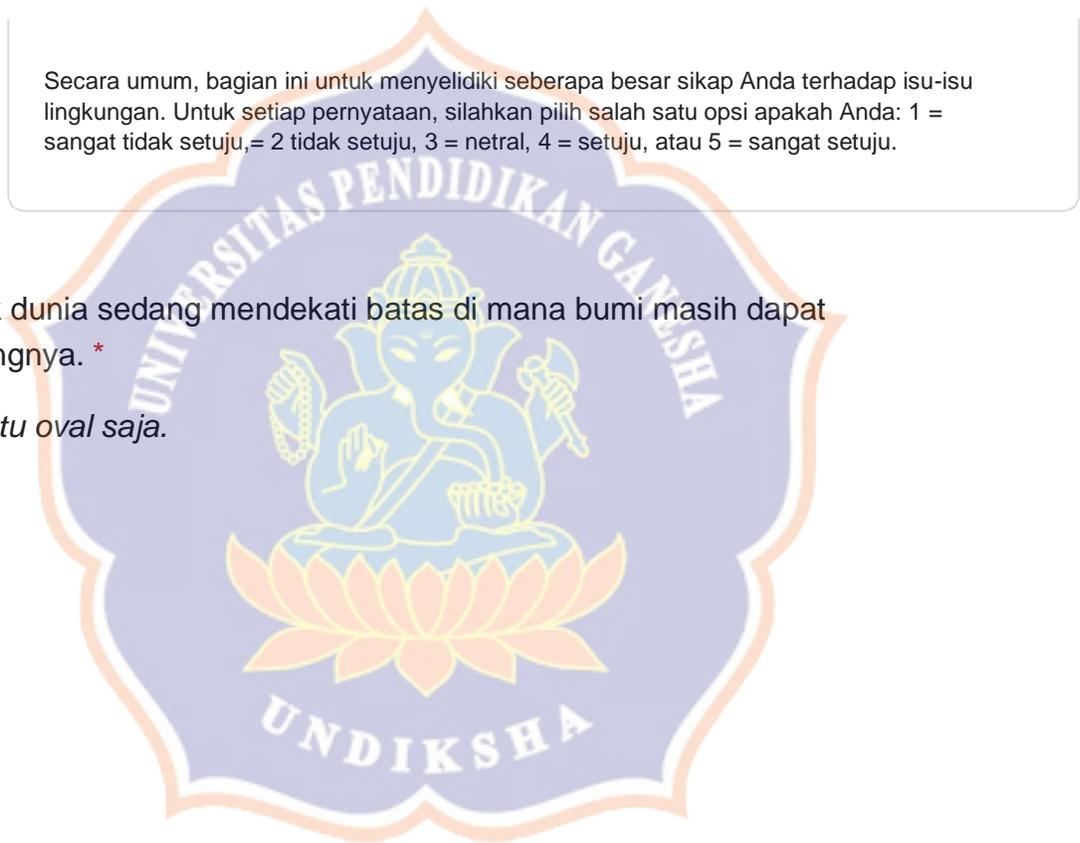
Sikap lingkungan

Secara umum, bagian ini untuk menyelidiki seberapa besar sikap Anda terhadap isu-isu lingkungan. Untuk setiap pernyataan, silahkan pilih salah satu opsi apakah Anda: 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = netral, 4 = setuju, atau 5 = sangat setuju.

53. Penduduk dunia sedang mendekati batas di mana bumi masih dapat mendukungnya. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5



54. Ketika manusia mengganggu alam/lingkungan, hal ini sering menghasilkan akibat yang sangat buruk pada lingkungan. \*

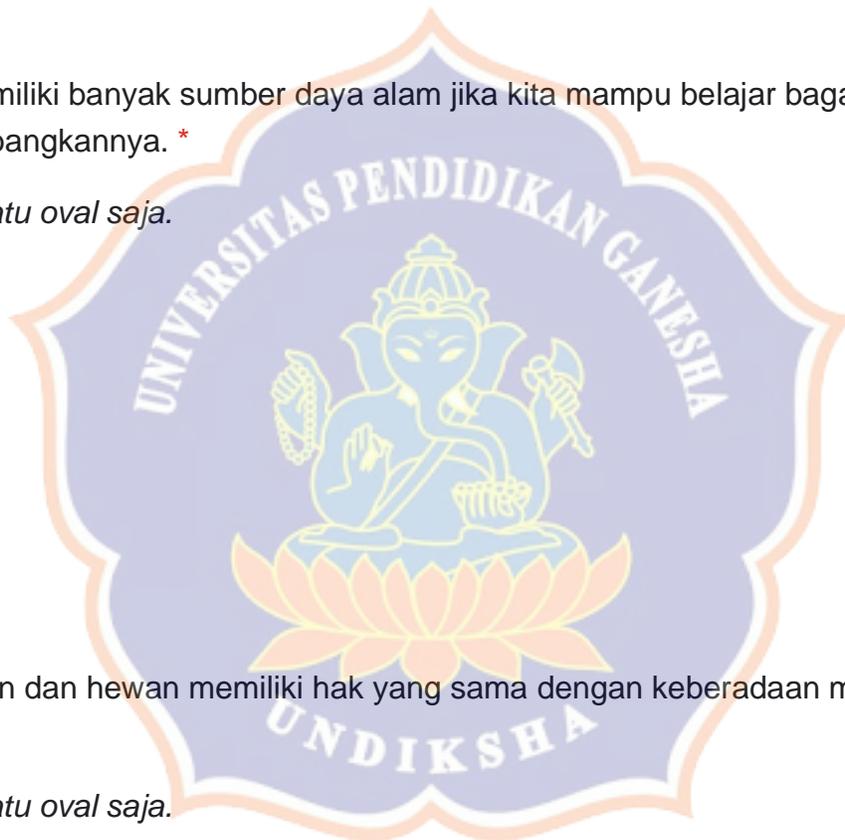
*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

55. Bumi memiliki banyak sumber daya alam jika kita mampu belajar bagaimana mengembangkannya. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5



56. Tumbuhan dan hewan memiliki hak yang sama dengan keberadaan manusia di bumi. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

57. Keseimbangan alam cukup kuat untuk mengatasi dampak yang ditimbulkan oleh negara-negara industri modern. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

58. Meskipun memiliki kemampuan khusus, manusia masih harus tunduk pada hukum alam. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5



59. Manusia cukup belajar tentang bagaimana alam bekerja agar dapat mengendalikannya. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

60. Jika kondisi sekarang ini berlanjut tanpa ada upaya untuk mengatasinya, kita akan segera mengalami bencana ekologis. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

61. Apa yang disebut 'krisis ekologis' yang dihadapi umat manusia telah dilebih-lebihkan. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

Prilaku lingkungan



Secara umum, bagian ini untuk menyelidiki prilaku Anda terhadap isu-isu lingkungan. Untuk setiap pernyataan, silahkan pilih salah satu opsi apakah Anda: 1 = sangat tidak pernah, 2 tidak pernah, 3 = netral, 4 = pernah, atau 5 = sangat pernah .

62. Seberapa sering Anda melakukan daur ulang sampah. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

63. Seberapa sering Anda mengambil sampah ketika Anda melihatnya berserakan di tanah. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

64. Seberapa sering Anda secara sadar mencoba melakukan penghematan energi. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5



65. Seberapa sering Anda mematikan lampu dan peralatan listrik saat tidak digunakan.

\*

*Tandai satu oval saja.*

1

2

3

4

5

66. Seberapa sering Anda menggunakan kantong atau botol plastik untuk keperluan sehari-hari. \*

*Tandai satu oval saja.*

1

2

3

4

5

67. Seberapa sering Anda membuang barang-barang dari plastik, seperti kantong dan botol plastik, ke lingkungan. \*

*Tandai satu oval saja.*

1

2

3

4

5



68. Seberapa sering Anda menutup keran air jika menemukan aliran air yang tidak diperlukan. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

69. Seberapa sering Anda berbicara atau berdiskusi tentang lingkungan atau masalah-masalah lingkungan. \*

*Tandai satu oval saja.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5



Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

Google Formulir

**Lampiran 8 Data Prestasi Belajar Siswa**

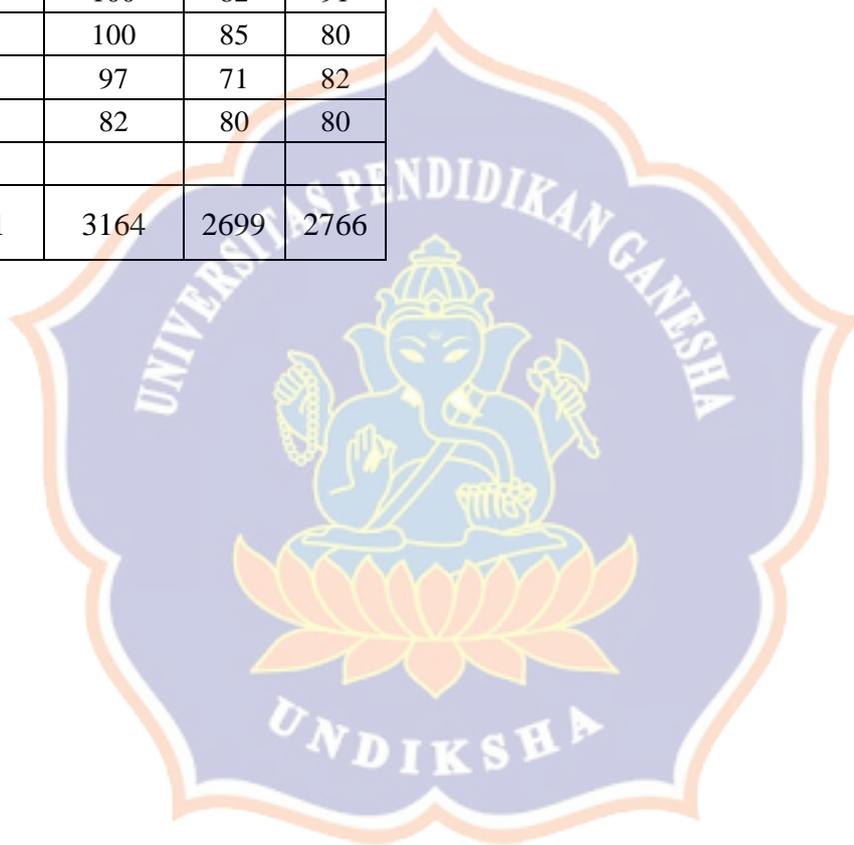
No	Pretest Hasil Belajar			
	Eksperimen 1	Eksperimen 2	Kontrol 1	Kontrol 2
1	56	48	28	36
2	48	56	28	44
3	68	40	20	48
4	48	60	24	32
5	48	52	40	52
6	48	44	36	36
7	76	68	32	40
8	60	64	52	32
9	44	20	48	52
10	52	52	44	44
11	60	40	60	60
12	76	44	56	48
13	52	68	36	56
14	68	40	28	32
15	64	48	24	36
16	36	60	52	28
17	44	64	48	48
18	64	44	40	40
19	36	56	52	60

No	Pretest Hasil Belajar			
	Eksperimen 1	Eksperimen 2	Kontrol 1	Kontrol 2
20	24	48	56	52
21	56	64	44	56
22	56	72	20	44
23	44	72	60	48
24	52	52	52	36
25	52	40	52	60
26	28	68	56	24
27	20	56	40	32
28	68	44	28	44
29	48	72	36	48
30	64	48	24	40
31	40	64	28	52
32	68	68	44	60
33	60	64	44	40
34	40	56	36	44
35	60	44	40	48
36	52			
Tot al	1880	1900	1408	1552

No	Posttest Hasil Belajar			
	Eksperimen 1	Eksperimen 2	Kontrol 1	Kontrol 2
1	88	80	74	65
2	80	88	74	71
3	100	77	68	74
4	88	91	77	80
5	80	88	74	82
6	80	85	77	77
7	100	100	74	65
8	94	100	94	68
9	88	77	71	88
10	92	88	68	77
11	91	82	77	88
12	100	80	91	77

No	Posttest Hasil Belajar			
	Eksperimen 1	Eksperimen 2	Kontrol 1	Kontrol 2
13	88	97	65	80
14	91	85	71	77
15	91	91	65	80
16	77	100	77	68
17	86	97	82	85
18	88	85	77	77
19	83	94	82	88
20	77	88	85	85
21	86	97	88	77
22	92	100	65	74
23	83	94	85	77
24	94	88	82	85

No	Posttest Hasil Belajar			
	Eksperi men 1	Eksperi men 2	Kont rol 1	Kont rol 2
25	97	86	80	88
26	86	94	85	74
27	77	91	80	80
28	97	80	71	82
29	88	100	80	85
30	94	88	68	88
31	86	94	74	71
32	91	100	82	91
33	83	100	85	80
34	80	97	71	82
35	97	82	80	80
36	88			
Total	3181	3164	2699	2766



No	Pretes Literasi Lingkungan			
	Eksperi men 1	Eksperi men 2	Kont rol 1	Kont rol 2
1	118	106	85	83
2	114	141	97	89
3	143	123	117	115
4	122	168	84	123
5	141	132	108	141
6	140	156	119	107
7	158	176	83	85
8	182	177	141	93
9	143	124	103	145
10	123	147	103	107
11	132	130	110	105
12	177	124	136	100
13	144	154	96	119
14	150	138	85	123
15	150	144	82	133
16	125	146	88	98
17	126	147	123	139
18	153	142	123	115
19	170	160	120	139

No	Pretes Literasi Lingkungan			
	Eksperi men 1	Eksperi men 2	Kont rol 1	Kont rol 2
20	117	125	124	138
21	151	133	121	151
22	154	142	107	110
23	133	127	112	108
24	160	112	128	131
25	159	89	135	153
26	119	131	114	115
27	146	133	115	129
28	171	122	83	130
29	159	160	88	128
30	169	142	95	121
31	126	171	128	102
32	169	171	126	104
33	137	170	132	112
34	184	163	128	128
35	167	141	90	129
36	187			
Total	5319	4967	3829	4148

### Lampiran 9 Data Hasil Literasi Lingkungan

No	Posttes Literasi Lingkungan			
	Eksperimen 1	Eksperimen 2	Kontrol 1	Kontrol 2
1	137	125	104	110
2	134	156	117	108
3	161	184	135	138
4	142	138	104	138
5	158	149	125	157
6	157	175	136	124
7	173	192	98	104
8	200	140	159	109
9	162	194	122	123
10	142	163	122	162
11	147	149	125	121
12	197	140	156	119

No	Posttes Literasi Lingkungan			
	Eksperimen 1	Eksperimen 2	Kontrol 1	Kontrol 2
13	169	155	104	135
14	164	172	116	141
15	170	163	102	150
16	142	166	107	159
17	144	161	139	117
18	172	176	142	134
19	186	166	136	158
20	167	141	139	154
21	132	153	137	127
22	151	161	124	130
23	176	145	146	167
24	178	130	130	149
25	171	106	152	171
26	135	151	130	132
27	165	150	134	157
28	187	138	99	149
29	174	177	103	144
30	189	160	115	138
31	185	186	146	119
32	144	191	142	120
33	199	190	147	132
34	152	159	143	146
35	203	180	99	148
36	187			
Total	5952	5582	4435	4790

## Lampiran 10 Data Statistik Diskritif

### Descriptives

	Kategori		Statistic	Std. Error	
Pretes Hasil Belajar	Kelas Ekperimen 1	Mean	52.2222	2.24779	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	47.6590	
			Upper Bound	56.7855	
		5% Trimmed Mean	52.5926		
		Median	52.0000		
		Variance	181.892		
		Std. Deviation	13.48674		
		Minimum	20.00		
		Maximum	76.00		
		Range	56.00		
		Interquartile Range	19.00		
		Skewness	-.430	.393	
		Kurtosis	.021	.768	
		Kelas Eksperimen 2	Kelas Eksperimen 2	Mean	54.2857
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			50.1463	
	Upper Bound			58.4251	
5% Trimmed Mean	54.7302				
Median	56.0000				
Variance	145.210				
Std. Deviation	12.05031				
Minimum	20.00				
Maximum	72.00				
Range	52.00				
Interquartile Range	20.00				
Skewness	-.472			.398	
Kurtosis	.201			.778	
Kelas Kontrol 1	Kelas Kontrol 1			Mean	40.2286
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	36.1072	
			Upper Bound	44.3499	
		5% Trimmed Mean	40.2540		
		Median	40.0000		
		Variance	143.946		
		Std. Deviation	11.99776		
		Minimum	20.00		

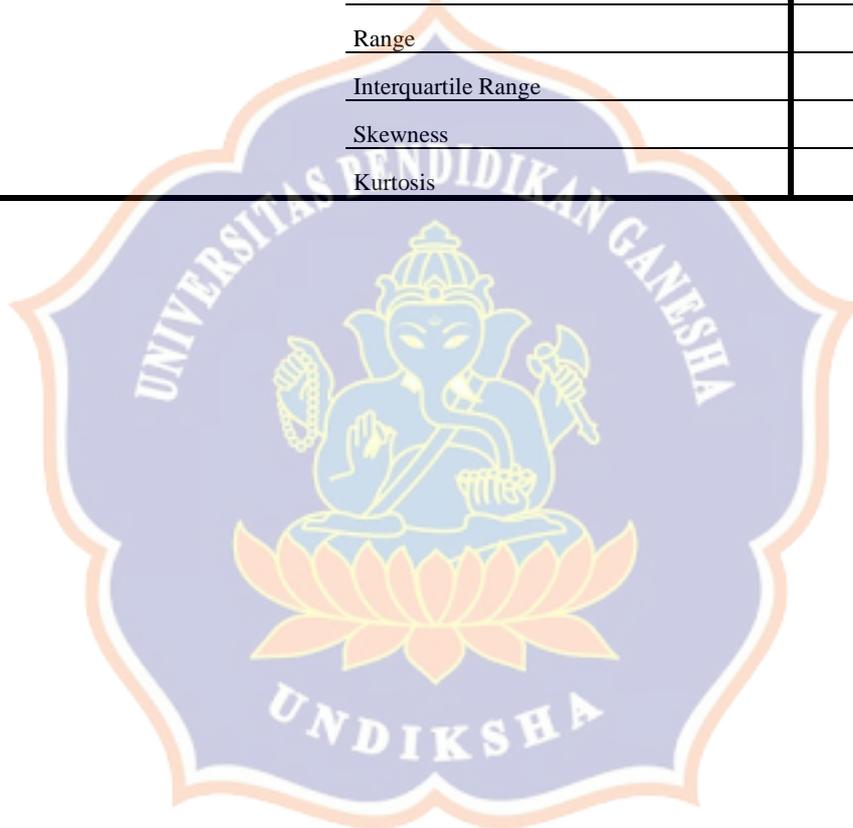
		Maximum	60.00	
		Range	40.00	
		Interquartile Range	24.00	
		Skewness	-.051	.398
		Kurtosis	-1.157	.778
	Kelas Kontrol 2	Mean	44.3429	1.64288
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 41.0041 Upper Bound 47.6816	
		5% Trimmed Mean	44.5079	
		Median	44.0000	
		Variance	94.467	
		Std. Deviation	9.71943	
		Minimum	24.00	
		Maximum	60.00	
		Range	36.00	
		Interquartile Range	16.00	
		Skewness	-.080	.398
		Kurtosis	-.734	.778
Posttes Hasil Belajar	Kelas Ekperimen 1	Mean	88.3611	1.11138
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 86.1049 Upper Bound 90.6173	
		5% Trimmed Mean	88.3457	
		Median	88.0000	
		Variance	44.466	
		Std. Deviation	6.66827	
		Minimum	77.00	
		Maximum	100.00	
		Range	23.00	
		Interquartile Range	10.50	
		Skewness	.012	.393
		Kurtosis	-.746	.768
	Kelas Eksperimen 2	Mean	90.4000	1.24293
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 87.8741 Upper Bound 92.9259	
		5% Trimmed Mean	90.6111	
		Median	91.0000	
		Variance	54.071	
		Std. Deviation	7.35327	
		Minimum	77.00	

	Maximum		100.00	
	Range		23.00	
	Interquartile Range		12.00	
	Skewness		-.195	.398
	Kurtosis		-1.119	.778
Kelas Kontrol 1	Mean		77.1143	1.25073
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	74.5725	
		Upper Bound	79.6561	
	5% Trimmed Mean		76.9206	
	Median		77.0000	
	Variance		54.751	
	Std. Deviation		7.39941	
	Minimum		65.00	
	Maximum		94.00	
	Range		29.00	
	Interquartile Range		11.00	
	Skewness		.203	.398
	Kurtosis		-.452	.778
Kelas Kontrol 2	Mean		79.0286	1.15627
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	76.6788	
		Upper Bound	81.3784	
	5% Trimmed Mean		79.2143	
	Median		80.0000	
	Variance		46.793	
	Std. Deviation		6.84056	
	Minimum		65.00	
	Maximum		91.00	
	Range		26.00	
	Interquartile Range		11.00	
	Skewness		-.333	.398
	Kurtosis		-.469	.778
Pretes Literasi Lingkungan Kelas Ekperimen 1	Mean		147.7500	3.45868
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	140.7285	
		Upper Bound	154.7715	
	5% Trimmed Mean		147.4444	
	Median		148.0000	
	Variance		430.650	
	Std. Deviation		20.75211	
	Minimum		114.00	
	Maximum		187.00	
	Range		73.00	

	Interquartile Range		37.75	
	Skewness		.128	.393
	Kurtosis		-.957	.768
Kelas Eksperimen 2	Mean		141.9143	3.49005
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	134.8216 149.0069	
	5% Trimmed Mean		142.5238	
	Median		142.0000	
	Variance		426.316	
	Std. Deviation		20.64742	
	Minimum		89.00	
	Maximum		177.00	
	Range		88.00	
	Interquartile Range		33.00	
	Skewness		-.223	.398
	Kurtosis		-.033	.778
Kelas Kontrol 1	Mean		109.4000	3.05804
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	103.1853 115.6147	
	5% Trimmed Mean		109.2619	
	Median		112.0000	
	Variance		327.306	
	Std. Deviation		18.09160	
	Minimum		82.00	
	Maximum		141.00	
	Range		59.00	
	Interquartile Range		34.00	
	Skewness		-.118	.398
	Kurtosis		-1.284	.778
Kelas Kontrol 2	Mean		118.5143	3.10580
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	112.2025 124.8260	
	5% Trimmed Mean		118.5714	
	Median		119.0000	
	Variance		337.610	
	Std. Deviation		18.37417	
	Minimum		83.00	
	Maximum		153.00	
	Range		70.00	
	Interquartile Range		26.00	
	Skewness		-.073	.398

		Kurtosis		-.687	.778		
Posttest Literasi Lingkungan	Kelas Ekperimen 1	Mean		165.3333	3.43026		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	158.3695			
			Upper Bound	172.2971			
		5% Trimmed Mean		165.1173			
		Median		166.0000			
		Variance		423.600			
		Std. Deviation		20.58155			
		Minimum		132.00			
		Maximum		203.00			
		Range		71.00			
		Interquartile Range		38.50			
		Skewness		.109	.393		
		Kurtosis		-.993	.768		
			Kelas Ekperimen 2	Mean		159.4857	3.50255
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	152.3677	
	Upper Bound	166.6038					
		5% Trimmed Mean		160.1349			
		Median		160.0000			
		Variance		429.375			
		Std. Deviation		20.72136			
		Minimum		106.00			
		Maximum		194.00			
		Range		88.00			
		Interquartile Range		31.00			
		Skewness		-.261	.398		
		Kurtosis		-.058	.778		
	Kelas Kontrol 1	Mean		126.7143	3.04382		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	120.5285			
			Upper Bound	132.9001			
		5% Trimmed Mean		126.5635			
		Median		130.0000			
		Variance		324.269			
		Std. Deviation		18.00747			
		Minimum		98.00			
		Maximum		159.00			
		Range		61.00			
		Interquartile Range		35.00			

	Skewness		-.133	.398
	Kurtosis		-1.123	.778
Kelas Kontrol 2	Mean		136.8571	3.04508
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	130.6688	
		Upper Bound	143.0455	
	5% Trimmed Mean		136.7857	
	Median		138.0000	
	Variance		324.538	
	Std. Deviation		18.01493	
	Minimum		104.00	
	Maximum		171.00	
	Range		67.00	
	Interquartile Range		29.00	
	Skewness		-.009	.398
	Kurtosis		-.918	.778



## Lampiran 11 Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kategori	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretes Hasil Belajar	Kelas Ekperimen 1	.099	36	.200*	.972	36	.469
	Kelas Eksperimen 2	.133	35	.123	.940	35	.058
	Kelas Kontrol 1	.132	35	.131	.948	35	.097
	Kelas Kontrol 2	.104	35	.200*	.964	35	.294
Posttes Hasil Belajar	Kelas Ekperimen 1	.105	36	.200*	.958	36	.191
	Kelas Eksperimen 2	.130	35	.146	.926	35	.022
	Kelas Kontrol 1	.092	35	.200*	.972	35	.490
	Kelas Kontrol 2	.126	35	.173	.958	35	.193
Pretes Literasi Lingkungan	Kelas Ekperimen 1	.103	36	.200*	.964	36	.290
	Kelas Eksperimen 2	.088	35	.200*	.972	35	.506
	Kelas Kontrol 1	.115	35	.200*	.935	35	.038
	Kelas Kontrol 2	.097	35	.200*	.982	35	.808
Posttest Literasi Lingkungan	Kelas Ekperimen 1	.100	36	.200*	.960	36	.221
	Kelas Eksperimen 2	.064	35	.200*	.976	35	.637
	Kelas Kontrol 1	.125	35	.183	.945	35	.080
	Kelas Kontrol 2	.077	35	.200*	.975	35	.587

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

## Lampiran 12 Uji Homogenitas

**Test of Homogeneity of Variances**

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretes Hasil Belajar	1.026	3	137	.383
Posttes Hasil Belajar	.445	3	137	.721

**ANOVA**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Pretes Hasil Belajar	Between Groups	4601.017	3	1533.672	10.825	.000
	Within Groups	19409.422	137	141.675		
	Total	24010.440	140			
Posttes Hasil Belajar	Between Groups	4634.582	3	1544.861	30.910	.000
	Within Groups	6847.220	137	49.980		
	Total	11481.801	140			

**Test of Homogeneity of Variances**

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretes Literasi Lingkungan	.235	3	137	.872
Posttest Literasi Lingkungan	.279	3	137	.841

**ANOVA**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Pretes Literasi Lingkungan	Between Groups	35748.527	3	11916.176	31.289	.000
	Within Groups	52174.636	137	380.837		
	Total	87923.163	140			
Posttest Literasi Lingkungan	Between Groups	35552.566	3	11850.855	31.535	.000
	Within Groups	51484.171	137	375.797		
	Total	87036.738	140			

### Lampiran 13 Uji Homogenitas Varian- Kovarian

**Between-Subjects Factors**

	Value Label	N
Kategori	1.00	Kelas Ekperimen 1 36
	2.00	Kelas Eksperimen 2 35
	3.00	Kelas Kontrol 1 35
	4.00	Kelas Kontrol 2 35

**Descriptive Statistics**

	Kategori	Mean	Std. Deviation	N
Posttes Hasil Belajar	Kelas Ekperimen 1	88.3611	6.66827	36
	Kelas Eksperimen 2	90.4000	7.35327	35
	Kelas Kontrol 1	77.1143	7.39941	35
	Kelas Kontrol 2	79.0286	6.84056	35
	Total	83.7589	9.05610	141
Posttest Literasi Lingkungan	Kelas Ekperimen 1	165.3333	20.58155	36
	Kelas Eksperimen 2	159.4857	20.72136	35
	Kelas Kontrol 1	126.7143	18.00747	35
	Kelas Kontrol 2	136.8571	18.01493	35
	Total	147.2270	24.93373	141

**Box's Test of Equality of Covariance Matrices<sup>a</sup>**

Box's M	7.165
F	.775
df1	9
df2	214573.285
Sig.	.640

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept + Kelompok + X3 + X1

## Lampiran 14 Uji Linieritas

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Pretes Hasil Belajar * Posttes Hasil Belajar	141	100.0%	0	0.0%	141	100.0%

### Report

Pretes Hasil Belajar

Posttes Hasil Belajar	Mean	N	Std. Deviation
65.00	31.2000	5	8.67179
68.00	29.6000	5	9.20869
71.00	39.3333	6	10.25020
74.00	34.0000	8	8.81557
77.00	38.5882	17	12.07818
80.00	43.0588	17	6.85994
82.00	46.6667	9	4.47214
83.00	46.6667	3	12.22020
85.00	48.0000	11	7.37564
86.00	41.6000	5	10.03992
88.00	52.0000	19	6.25389
91.00	60.0000	9	6.32456
92.00	54.0000	2	2.82843
94.00	61.0000	8	7.32900
97.00	61.7143	7	6.04743
100.00	68.8000	10	5.26624
Total	47.8014	141	13.09592

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Pretes Hasil Belajar *	Between Groups	(Combined)	15931.152	15	1062.077	16.432	.000
Posttes Hasil Belajar		Linearity	14830.676	1	14830.676	229.455	.000
		Deviation from Linearity	1100.476	14	78.605	1.216	.272
Within Groups			8079.287	125	64.634		
Total			24010.440	140			

**Measures of Association**

	R	R Squared	Eta	Eta Squared
Pretes Hasil Belajar * Posttes Hasil Belajar	.786	.618	.815	.664

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Pretes Literasi Lingkungan * Posttest Literasi Lingkungan	141	100.0%	0	0.0%	141	100.0%

**Report**

Pretes Literasi Lingkungan

Posttest Literasi Lingkungan	Mean	N	Std. Deviation
98.00	83.0000	1	.
99.00	86.5000	2	4.94975
102.00	82.0000	1	.
103.00	88.0000	1	.
104.00	87.5000	4	5.68624
106.00	89.0000	1	.
107.00	88.0000	1	.
108.00	89.0000	1	.
109.00	93.0000	1	.
110.00	83.0000	1	.
115.00	95.0000	1	.
116.00	85.0000	1	.
117.00	118.0000	2	29.69848
119.00	101.0000	2	1.41421
120.00	104.0000	1	.
121.00	105.0000	1	.
122.00	103.0000	2	.00000
123.00	145.0000	1	.
124.00	107.0000	2	.00000
125.00	108.0000	3	2.00000
127.00	151.0000	1	.
130.00	116.0000	4	8.16497
132.00	126.0000	3	21.70253
134.00	114.6667	3	.57735

135.00	118.3333	3	1.15470
136.00	119.5000	2	.70711
137.00	119.5000	2	2.12132
138.00	129.8000	5	21.58008
139.00	123.5000	2	.70711
140.00	150.5000	2	37.47666
141.00	124.0000	2	1.41421
142.00	123.8000	5	1.64317
143.00	128.0000	1	.
144.00	141.0000	3	24.26932
145.00	127.0000	1	.
146.00	122.6667	3	9.23760
147.00	132.0000	2	.00000
148.00	129.0000	1	.
149.00	130.7500	4	.95743
150.00	133.0000	2	.00000
151.00	142.5000	2	16.26346
152.00	159.5000	2	34.64823
153.00	133.0000	1	.
154.00	138.0000	1	.
155.00	154.0000	1	.
156.00	138.5000	2	3.53553
157.00	136.6667	3	6.65833
158.00	140.0000	2	1.41421
159.00	134.0000	3	33.06055
160.00	142.0000	1	.
161.00	144.0000	3	2.64575
162.00	125.0000	2	25.45584
163.00	145.5000	2	2.12132
164.00	150.0000	1	.
165.00	146.0000	1	.
166.00	153.0000	2	9.89949
167.00	112.5000	2	6.36396
169.00	144.0000	1	.
170.00	150.0000	1	.
171.00	156.0000	2	4.24264
172.00	145.5000	2	10.60660
173.00	158.0000	1	.
174.00	159.0000	1	.
175.00	156.0000	1	.
176.00	137.5000	2	6.36396
177.00	160.0000	1	.
178.00	160.0000	1	.

180.00	141.0000	1	
184.00	123.0000	1	
185.00	126.0000	1	
186.00	170.5000	2	.70711
187.00	179.0000	2	11.31371
189.00	169.0000	1	
190.00	170.0000	1	
191.00	171.0000	1	
192.00	176.0000	1	
194.00	124.0000	1	
197.00	177.0000	1	
199.00	137.0000	1	
200.00	182.0000	1	
203.00	167.0000	1	
Total	129.5248	141	25.06038

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Pretes Literasi Lingkungan * Posttest Literasi Lingkungan	Between Groups	(Combined) Linearity	76268.646	80	953.358	4.908	.000
		Deviation from Linearity	56137.660	1	56137.660	289.009	.000
			20130.987	79	254.823	1.312	.136
	Within Groups		11654.517	60	194.242		
Total			87923.163	140			

Measures of Association

	R	R Squared	Eta	Eta Squared
Pretes Literasi Lingkungan * Posttest Literasi Lingkungan	.799	.638	.931	.867

## Lampiran 15 Uji Kolinieritas

**Correlations**

		Pretes Hasil Belajar	Posttes Hasil Belajar
Pretes Hasil Belajar	Pearson Correlation	1	.727**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	71	71
Posttes Hasil Belajar	Pearson Correlation	.727**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	71	71

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Correlations**

		Pretes Literasi Lingkungan	Posttest Literasi Lingkungan
Pretes Literasi Lingkungan	Pearson Correlation	1	.600**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	71	71
Posttest Literasi Lingkungan	Pearson Correlation	.600**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	71	71

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Correlations**

		VAR00001	VAR00002
VAR00001	Pearson Correlation	1	.643**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	70	70
VAR00002	Pearson Correlation	.643**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	70	70

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Correlations**

		VAR00003	VAR00004
VAR00003	Pearson Correlation	1	.769**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	70	70
VAR00004	Pearson Correlation	.769**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	70	70

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



## Lampiran 16 Homogenitas Arah Regresi

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>c</sup>
Corrected Model	Pretes Hasil Belajar	15059.344 <sup>a</sup>	3	5019.781	76.830	.000	230.489	1.000
	Pretes Literasi Lingkungan	87430.402 <sup>b</sup>	3	29143.467	8102.620	.000	24307.859	1.000
Intercept	Pretes Hasil Belajar	3166.044	1	3166.044	48.458	.000	48.458	1.000
	Pretes Literasi Lingkungan	278.154	1	278.154	77.334	.000	77.334	1.000
KELOMPOK	Pretes Hasil Belajar	228.510	1	228.510	3.497	.064	3.497	.459
	Pretes Literasi Lingkungan	1.065	1	1.065	.296	.587	.296	.084
X4	Pretes Hasil Belajar	23.241	1	23.241	.356	.552	.356	.091
	Pretes Literasi Lingkungan	35735.239	1	35735.239	9935.299	.000	9935.299	1.000
X2	Pretes Hasil Belajar	6680.647	1	6680.647	102.250	.000	102.250	1.000
	Pretes Literasi Lingkungan	.786	1	.786	.219	.641	.219	.075
Error	Pretes Hasil Belajar	8951.096	137	65.336				
	Pretes Literasi Lingkungan	492.761	137	3.597				
Total	Pretes Hasil Belajar	346192.000	141					
	Pretes Literasi Lingkungan	2453435.000	141					
Corrected Total	Pretes Hasil Belajar	24010.440	140					
	Pretes Literasi Lingkungan	87923.163	140					

a. R Squared = .627 (Adjusted R Squared = .619)

b. R Squared = .994 (Adjusted R Squared = .994)

c. Computed using alpha = .05

## Lampiran 17 Uji Hipotesis

Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>d</sup>	
Intercept	Pillai's Trace	.774	229.277 <sup>b</sup>	2.000	134.000	.000	458.553	1.000	
	Wilks' Lambda	.226	229.277 <sup>b</sup>	2.000	134.000	.000	458.553	1.000	
	Hotelling's Trace	3.422	229.277 <sup>b</sup>	2.000	134.000	.000	458.553	1.000	
	Roy's Largest Root	3.422	229.277 <sup>b</sup>	2.000	134.000	.000	458.553	1.000	
	Kelompok	Pillai's Trace	.208	5.214	6.000	270.000	.000	31.282	.995
Kelompok	Wilks' Lambda	.797	5.352 <sup>b</sup>	6.000	268.000	.000	32.112	.996	
	Hotelling's Trace	.248	5.488	6.000	266.000	.000	32.929	.996	
	Roy's Largest Root	.218	9.820 <sup>e</sup>	3.000	135.000	.000	29.461	.998	
	X3	Pillai's Trace	.469	59.084 <sup>b</sup>	2.000	134.000	.000	118.168	1.000
		Wilks' Lambda	.531	59.084 <sup>b</sup>	2.000	134.000	.000	118.168	1.000
Hotelling's Trace		.882	59.084 <sup>b</sup>	2.000	134.000	.000	118.168	1.000	
Roy's Largest Root		.882	59.084 <sup>b</sup>	2.000	134.000	.000	118.168	1.000	
X1		Pillai's Trace	.428	50.078 <sup>b</sup>	2.000	134.000	.000	100.156	1.000
	Wilks' Lambda	.572	50.078 <sup>b</sup>	2.000	134.000	.000	100.156	1.000	
	Hotelling's Trace	.747	50.078 <sup>b</sup>	2.000	134.000	.000	100.156	1.000	
	Roy's Largest Root	.747	50.078 <sup>b</sup>	2.000	134.000	.000	100.156	1.000	

a. Design: Intercept + Kelompok + X3 + X1

b. Exact statistic

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

d. Computed using alpha = .05

Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

	F	df1	df2	Sig.
Posttes Hasil Belajar	1.718	3	137	.166
Posttest Literasi Lingkungan	2.112	3	137	.102

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Kelompok + X3 + X1

**Tests of Between-Subjects Effects**

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>c</sup>
Corrected Model	Posttes Hasil Belajar	8884.050 <sup>a</sup>	5	1776.810	92.337	.000	461.687	1.000
	Posttest Literasi Lingkungan	58419.427 <sup>b</sup>	5	11683.885	55.118	.000	275.589	1.000
Intercept	Posttes Hasil Belajar	8054.153	1	8054.153	418.558	.000	418.558	1.000
	Posttest Literasi Lingkungan	12137.688	1	12137.688	57.259	.000	57.259	1.000
Kelompok	Posttes Hasil Belajar	426.989	3	142.330	7.397	.000	22.190	.983
	Posttest Literasi Lingkungan	2621.767	3	873.922	4.123	.008	12.368	.841
X3	Posttes Hasil Belajar	548.168	1	548.168	28.487	.000	28.487	1.000
	Posttest Literasi Lingkungan	20203.054	1	20203.054	95.306	.000	95.306	1.000
X1	Posttes Hasil Belajar	1879.316	1	1879.316	97.664	.000	97.664	1.000
	Posttest Literasi Lingkungan	370.305	1	370.305	1.747	.189	1.747	.259
Error	Posttes Hasil Belajar	2597.751	135	19.243				
	Posttest Literasi Lingkungan	28617.311	135	211.980				
Total	Posttes Hasil Belajar	1000674.000	141					
	Posttest Literasi Lingkungan	3143321.000	141					
Corrected Total	Posttes Hasil Belajar	11481.801	140					
	Posttest Literasi Lingkungan	87036.738	140					

a. R Squared = .774 (Adjusted R Squared = .765)

b. R Squared = .671 (Adjusted R Squared = .659)

c. Computed using alpha = .05

**Estimated Marginal Means**

**Kategori**

Dependent Variable	Kategori	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Posttes Hasil Belajar	Kelas Ekperimen 1	84.712 <sup>a</sup>	.811	83.108	86.316
	Kelas Eksperimen 2	86.701 <sup>a</sup>	.786	85.147	88.256
	Kelas Kontrol 1	82.086 <sup>a</sup>	.839	80.427	83.745
	Kelas Kontrol 2	81.509 <sup>a</sup>	.771	79.984	83.034
Posttest Literasi Lingkungan	Kelas Ekperimen 1	153.262 <sup>a</sup>	2.691	147.939	158.584

Kelas Eksperimen 2	151.820 <sup>a</sup>	2.609	146.660	156.980
Kelas Kontrol 1	139.626 <sup>a</sup>	2.785	134.119	145.133
Kelas Kontrol 2	144.028 <sup>a</sup>	2.560	138.966	149.090

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Pretes Literasi Lingkungan = 129.5248, Pretes Hasil Belajar = 47.8014.



**LAMPIRAN 18 PRESENTASE KKM SISWA**

Hasil Belajar Posttes								
No	Eksperimen 1	Kriteria	Eksperimen 2	Kriteria	Kontrol 1	Kriteria	Kontrol 2	Kriteria
1	88	Tuntas	80	Tuntas	74	TTuntas	65	TTuntas
2	80	Tuntas	88	Tuntas	74	TTuntas	71	TTuntas
3	100	Tuntas	77	Tuntas	68	TTuntas	74	TTuntas
4	88	Tuntas	91	Tuntas	77	Tuntas	80	Tuntas
5	80	Tuntas	88	Tuntas	74	TTuntas	82	Tuntas
6	80	Tuntas	85	Tuntas	77	Tuntas	77	Tuntas
7	100	Tuntas	100	Tuntas	74	TTuntas	65	TTuntas
8	94	Tuntas	100	Tuntas	94	Tuntas	68	TTuntas
9	88	Tuntas	77	Tuntas	71	TTuntas	88	Tuntas
10	92	Tuntas	88	Tuntas	68	TTuntas	77	Tuntas
11	91	Tuntas	82	Tuntas	77	Tuntas	88	Tuntas
12	100	Tuntas	80	Tuntas	91	Tuntas	77	Tuntas
13	88	Tuntas	97	Tuntas	65	TTuntas	80	Tuntas
14	91	Tuntas	85	Tuntas	71	TTuntas	77	Tuntas
15	91	Tuntas	91	Tuntas	65	TTuntas	80	Tuntas
16	77	Tuntas	100	Tuntas	77	Tuntas	68	TTuntas
17	86	Tuntas	97	Tuntas	82	Tuntas	85	Tuntas
18	88	Tuntas	85	Tuntas	77	Tuntas	77	Tuntas
19	83	Tuntas	94	Tuntas	82	Tuntas	88	Tuntas
20	77	Tuntas	88	Tuntas	85	Tuntas	85	Tuntas
21	86	Tuntas	97	Tuntas	88	Tuntas	77	Tuntas
22	92	Tuntas	100	Tuntas	65	TTuntas	74	TTuntas
23	83	Tuntas	94	Tuntas	85	Tuntas	77	Tuntas
24	94	Tuntas	88	Tuntas	82	Tuntas	85	Tuntas
25	97	Tuntas	86	Tuntas	80	Tuntas	88	Tuntas
26	86	Tuntas	94	Tuntas	85	Tuntas	74	TTuntas
27	77	Tuntas	91	Tuntas	80	Tuntas	80	Tuntas
28	97	Tuntas	80	Tuntas	71	TTuntas	82	Tuntas
29	88	Tuntas	100	Tuntas	80	Tuntas	85	Tuntas
30	94	Tuntas	88	Tuntas	68	TTuntas	88	Tuntas
31	86	Tuntas	94	Tuntas	74	TTuntas	71	TTuntas
32	91	Tuntas	100	Tuntas	82	Tuntas	91	Tuntas
33	83	Tuntas	100	Tuntas	85	Tuntas	80	Tuntas
34	80	Tuntas	97	Tuntas	71	TTuntas	82	Tuntas
35	97	Tuntas	82	Tuntas	80	Tuntas	80	Tuntas
36	88	Tuntas						
<b>Persentase</b>	<b>Ttuntas</b>	<b>0,00</b>	<b>Ttuntas</b>	<b>0,00</b>	<b>Ttuntas</b>	<b>42,86</b>	<b>Ttuntas</b>	<b>25,71</b>
	<b>Tuntas</b>	<b>100,00</b>	<b>Tuntas</b>	<b>100,00</b>	<b>Tuntas</b>	<b>57,14</b>	<b>Tuntas</b>	<b>74,29</b>



Lampiran 19

Hasil Uji Kepraktisan Buku Ajar Kimia Hijau (Guru)

No	Kode Guru	Butir Pernyataan												
		P1		P2			P3					P4		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	G/3/01	4	4	4	4	3	4	5	4	4	5	4	4	4
2	G/3/02	4	4	4	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5
3	G/7/01	4	4	4	3	3	4	5	4	4	3	4	4	3
	Jumlah	12	12	12	10	10	12	14	13	13	13	13	13	12
	Rata-Rata Skor		12,00		10,00				13,00				12,75	
	Rata Pernyataan		4,00		3,33				4,33				4,25	
	Rata-Rata Akhir								4,12					

Hasil Uji Kepraktisan Buku Ajar Kimia Hijau (Siswa)

No	Kode Siswa	Butir Pernyataan												
		P1		P2			P3					P4		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	S/3/01	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
2	S/3/02	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3
3	S/3/03	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
4	S/3/04	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4
5	S/3/05	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
6	S/3/06	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4

7	S/3/07	4	4	2	4	3	3	3	5	4	3	4	3	3
8	S/3/08	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3
9	S/3/09	4	4	2	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3
10	S/3/10	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3
11	S/3/11	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3
12	S/3/12	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3
13	S/3/13	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3
14	S/3/14	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4
15	S/3/15	4	3	3	4	3	2	2	4	4	4	4	4	4
16	S/3/16	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5
17	S/3/17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
18	S/3/18	5	5	5	5	3	4	3	5	3	5	5	5	5
19	S/3/19	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4
20	S/3/20	5	5	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4
21	S/3/21	4	4	4	2	3	3	3	3	4	3	3	4	3
22	S/3/22	3	3	4	4	2	3	3	4	4	3	3	3	3
23	S/3/23	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4
24	S/3/24	4	4	2	4	3	3	5	5	4	3	4	3	3
25	S/3/25	4	4	3	4	3	5	5	4	4	3	4	3	3
26	S/3/26	4	4	3	4	3	5	5	4	5	5	4	5	5
27	S/3/27	4	3	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4
28	S/3/28	4	3	3	4	3	3	3	4	5	4	4	5	4
29	S/3/29	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5
30	S/3/30	3	5	5	5	5	5	3	4	5	4	4	5	4
31	S/3/31	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5
32	S/3/32	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5
33	S/3/33	4	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5

Jumlah	133	134	126	134	120	122	126	139	143	129	137	135	130
Rata-Rata Skor	<b>131</b>			<b>127</b>			<b>133</b>			<b>133</b>			
Rata Pernyataan	<b>3,97</b>			<b>3,85</b>			<b>4,02</b>			<b>4,02</b>			
Rata-Rata Akhir	<b>4,03</b>												



Lampiran 20

**SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA  
(Peminatan Bidang MIPA)**

**Satuan Pendidikan** : SMA  
**Kelas** : XI (Semester 2)

**Kompetensi Inti**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya	1) Perkembangan konsep asam dan basa 2) Indikator 3) pH asam lemah, basa lemah, dan pH asam kuat basa kuat	<b>Mengamati (<i>Observing</i>)</b> Mencari informasi dengan cara membaca/ melihat/ mengamati dan menyimpulkan data percobaan untuk memahami teori asam dan basa, indikator alam dan indikator kimia, pH (asam/basa lemah, asam/basa kuat)  <b>Menanya (<i>Questioning</i>)</b> 1) Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan adakah bahan-bahan	<b>Tugas</b> 1) Merancang percobaan indikator alam dan indikator kimia 2) Merancang percobaan kekuatan asam dan basa  <b>Observasi</b> Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan	3 mgg x 4 jp	1) Buku kimia kelas XI 2) Lembar kerja 3) Berbagai sumber lainnya

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p>		<p>disekitar kita yang dapat berfungsi sebagai indikator</p> <p>2) Apa perbedaan asam lemah dengan asam kuat dan basa lemah dengan basa kuat</p>	<p>dan presentasi, misalnya: melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan pipet, cara menimbang, keaktifan, kerja sama, komunikatif, dan peduli lingkungan, dsb)</p>		
<p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p>		<p><b>Mengumpulkan data (eksperimenting)</b></p> <p>1) Menganalisis teori asam basa berdasarkan konsep Arrhenius, Bronsted Lowry dan Lewis</p> <p>2) Mendiskusikan bahan alam yang dapat diguna-kan sebagai indikator</p> <p>3) Merancang dan mempresentasikan rancangan percobaan indikator alam dan indikator kimia, untuk menyamakan persepsi</p> <p>4) Melakukan percobaan indikator alam dan indikator kimia.</p> <p>5) Mendiskusikan perbedaan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat</p> <p>6) Merancang dan mempresentasikan rancangan percobaan membedakan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat yang konsentrasinya sama dengan indikator universal atau pH meter untuk menyamakan persepsi</p> <p>7) Melakukan percobaan membedakan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat yang konsentrasinya sama</p>	<p><b>Portofolio</b> Laporan percobaan</p> <p><b>Tes tertulis uraian</b></p> <p>1) Pemahaman konsep asam basa</p> <p>2) Menghitung pH larutan asam/basa lemah dan asam/basa kuat</p> <p>3) Menganalisis kekuatan asam basa dihubungkan dengan derajat ionisasi (<math>\alpha</math>) atau tetapan ionisasi (<math>K_a</math>)</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.		dengan indikator universal atau pH meter 8) Mengamati dan mencatat hasil percobaan			
2.3 Menunjukkan perilaku responsive dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan		<b>Mengasosiasi (Associating)</b> 1) Menyimpulkan konsep asam basa 2) Mengolah dan menyimpulkan data bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator. 3) Menganalisis indikator yang dapat digunakan untuk membedakan asam dan basa atau titrasi asam dan basa 4) Memprediksi pH larutan dengan menggunakan beberapa indikator. 5) Menyimpulkan perbedaan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat 6) Menghitung pH larutan asam/basa lemah dan asam/basa kuat 7) Menghubungkan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat untuk mendapatkan derajat ionisasi ( $\alpha$ ) atau tetapan ionisasi ( $K_a$ )			
3.1 Menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam basa dan/atau pH larutan.		<b>Mengkomunikasikan (Communicating)</b> 1) Membuat laporan percobaan dan mempresentasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar. 2) Mengkomunikasikan bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator asam basa			
4.10 Mengajukan ide/gagasan tentang penggunaan indikator yang					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
tepat untuk menentukan keasaman asam/basa atau titrasi asam/basa.					
<p>1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p> <p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka,</p>	<p>1) Titrasi asam basa 2) Kurva titrasi</p>	<p><b>Mengamati (<i>Observing</i>)</b> Mencari informasi dari berbagai sumber tentang titrasi asam basa .</p> <p><b>Menanya (<i>Questioning</i>)</b> 1) Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan apa fungsi indikator dalam titrasi asam basa, Indikator apa yang tepat untuk titik titrasi asam basa, kapan titrasi dinyatakan selesai? 2) Bagaimana menguji kebenaran konsentrasi suatu produk, misalnya cuka dapur 25%.</p> <p><b>Mengumpulkan data (<i>Eksperimenting</i>)</b> 1) Merancang percobaan dan mempresentasikan hasil rancangan titrasi asam basa untuk menyamakan persepsi 2) Memprediksi indikator yang dapat digunakan untuk titrasi asam basa 3) Melakukan percobaan titrasi asam basa. 4) Mengamati dan mencatat data hasil titrasi</p>	<p><b>Tugas</b> 1) Merancang percobaan titrasi asam basa 2) Membuat kurva/grafik titrasi</p> <p><b>Observasi</b> Mengamati sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: merangkai alat titrasi melihat skala volume, cara mengisi buret, cara menggunakan pipet, cara menimbang, keaktifan, kerja sama, komunikatif, dan peduli lingkungan, dsb)</p> <p><b>Portofolio</b> 1) Laporan percobaan</p>	2 mgg x 4 jp	<p>1) Buku kimia kelas XI 2) Lembar kerja 3) Berbagai sumber lainnya</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p>		<p><b>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</b>            1) Mengolah data hasil percobaan            2) Menentukan konsentasi pentiter atau zat yang dititer            3) Menentukan kemurnian suatu zat            4) Menganalisis kurva titrasi dan menentukan titik ekuivalen melalui titik akhir titrasi</p> <p><b>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</b>            1) Membuat laporan titrasi asam basa dan mempresentasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar            2) Menngkomunikasikan bahwa untuk menentukan kemurnian suatu zat dapat dilakukan dengan cara titrasi asam basa.</p>	<p>2) Kurva titrasi</p> <p><b>Tes tertulis uraian</b>            1) Menentukan konsentasi pentiter atau zat yang dititer            2) Menganalisis kurva titrasi dan menentukan titik ekuivalen melalui titik akhir titrasi</p>		
<p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p>					
<p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan</p>					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
memecahkan masalah dan membuat keputusan.					
3.10 Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan					
4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan					
1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan	1) Sifat garam yang terhidrolisis 2) Tetapan hidrolisis (Kh) 3) pH garam yang terhidrolisis	<b>Mengamati (<i>Observing</i>)</b> 1) Mencari informasi dari berbagai sumber tentang hidrolisis garam 2) Melakukan identifikasi pH garam dengan menggunakan kertas lakmus atau indikator universal atau pH meter 3) Mencari informasi dari berbagai sumber dengan membaca/mendengar/mengamati	<b>Tugas</b> Merancang percobaan hidrolisis garam  <b>Observasi</b> Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: cara	3 mgg x 4 jp	1) Buku kimia kelas XI 2) Lembar kerja 3) Berbagai sumber lainnya

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	4) Kelarutan dan hasilkali kelarutan 5) Memprediksi terbentuknya endapan 6) Pengaruh penambahan ion senama	tentang kelarutan dan hasilkali kelarutan serta memprediksi terbentuknya endapan dan pengaruh penambahan ion senama  <b>Menanya (<i>Questioning</i>)</b> 1) Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan sifat garam yang berasal dari:  a) asam kuat dan basa kuat, b) asam kuat dan basa lemah, c) asam lemah dan basa kuat, d) asam lemah dan basa lemah  2) Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan kelarutan dan hasilkali kelarutan. 3) Mengapa Kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) sukar larut dalam air ?  <b>Mengumpulkan data (<i>Eksperimenting</i>)</b> 1) Merancang percobaan dan mempresentasikan hasil rancangan identifikasi pH garam untuk menyamakan persepsi	menggunakan kertas lakmus, indikator universal atau pH meter; melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan pipet, cara menimbang, keaktifan, kerja sama, komunikatif, dan peduli lingkungan, dsb)  <b>Portofolio</b> Laporan percobaan  <b>Tes tertulis uraian</b> 1) Menganalisis grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat garam yang terhidrolisis  2) Menentukan tetapan hidrolisis ( $K_h$ ) dan pH larutan garam yang terhidrolisis melalui perhitungan		
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.		2) Melakukan percobaan identifikasi garam. 3) Mengamati dan mencatat hasil titrasi			
2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan		<p><b>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</b></p> 1) Mengolah dan menganalisis data hasil pengamatan 2) Menyimpulkan sifat garam yang terhidrolisis 3) Menganalisis rumus kimia garam-garam dan memprediksi sifatnya 4) Menentukan grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat garam yang terhidrolisis 5) Menentukan tetapan hidrolisis ( $K_h$ ) dan pH larutan garam yang terhidrolisis melalui perhitungan			
3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan $pH$ -nya		<p><b>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</b></p> Membuat laporan percobaan identifikasi garam dan mempresentasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar			
4.11 Melaporkan percobaan tentang sifat asam basa					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
berbagai larutan garam					
<p>1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p> <p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan</p>	<p>1) Sifat larutan penyangga</p> <p>2) pH larutan penyangga</p> <p>3) Peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup</p>	<p><b>Mengamati (<i>Observing</i>)</b></p> <p>1) Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga, sifat dan pH larutan penyangga serta peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup</p> <p>2) Mencari informasi tentang darah yang berhubungan dengan kemampuannya dalam mempertahankan pH terhadap penambahan asam atau basa dan pengenceran</p> <p><b>Menanya (<i>Questioning</i>)</b></p> <p>1) Mengajukan pertanyaan bagaimana terbentuknya larutan penyangga</p> <p>2) Mengapa larutan penyangga pHnya relatif tidak berubah dengan penambahan sedikit asam atau basa</p> <p>3) Apa manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup</p> <p><b>Mengumpulkan data (<i>Experimenting</i>)</b></p> <p>1) Menganalisis terbentuknya larutan penyangga</p> <p>2) Menganalisis sifat larutan penyangga</p> <p>3) Merancang percobaan untuk mengetahui larutan yang bersifat penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan menggunakan</p>	<p><b>Tugas</b> Merancang percobaan larutan penyangga</p> <p><b>Observasi</b> Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: cara menggunakan kertas lakmus, indikator universal atau pH meter; melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan pipet, cara menim-bang, keaktifan, kerja sama, komunikatif, dan peduli lingkungan, dsb)</p> <p><b>Portofolio</b> Laporan percobaan</p> <p><b>Tes tertulis uraian</b></p>	3 mgg x 4 jp	<p>1) Buku kimia kelas XI</p> <p>2) Lembar kerja</p> <p>3) Berbagai sumber lainnya</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p>		<p>indikator universal atau pH meter serta mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi</p> <p>4) Merancang percobaan untuk mengetahui sifat larutan penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau basa atau bila diencerkan serta mem-presentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi</p> <p>5) Melakukan percobaan</p> <p>6) Mengamati dan mencatat data hasil pengamatan</p>	<p>1) Menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga</p> <p>2) Menghitung pH larutan penyangga</p> <p>3) Menganalisis grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat larutan penyangga</p>		
<p>3.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p>		<p><b>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</b></p> <p>1) Mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga</p> <p>2) Menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan</p> <p>3) Menentukan grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat larutan penyangga</p>			
<p>3.3 Menunjukkan perilaku responssif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan</p>		<p><b>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</b></p> <p>1) Membuat laporan percobaan identifikasi garam dan mempresentasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar</p> <p>2) Mengkomunikasikan sifat larutan penyangga dan manfaat larutan</p>			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
membuat keputusan		penyangga dalam tubuh makhluk hidup.			
3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup					
4.12 Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu					
1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia	1) Sistem koloid 2) Sifat koloid 3) Pembuatan koloid 4) Peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari dan industri	<p><b>Mengamati (<i>Observing</i>)</b></p> <p>1) Mencari informasi dari berbagai sumber dengan membaca/mendengar/mengmati tentang sistem koloid, sifat-sifat koloid, pembuatan koloid dan peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>2) Mencari contoh-contoh koloid yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p><b>Menanya (<i>Questioning</i>)</b></p> <p>1) Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan perbedaan larutan sejati, koloid dan suspensi, sistem koloid yang terdapat dalam</p>	<p><b>Tugas</b></p> <p>1) Membuat peta konsep tentang sistem koloid, sifat-sifat koloid, pembuatan koloid dan peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari dan mempresentasikannya</p> <p>2) Merancang percobaan pembuatan koloid</p> <p><b>Observasi</b></p>	1 mgg x 4 jp	1) Buku kimia kelas XI 2) Lembar kerja 3) Berbagai sumber lainnya

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
yang kebenarannya bersifat tentatif.		<p>kehidupan (kosmetik, farmasi, bahan makanan dan lain-lain)</p> <p>2) Mengapa piring yang kotor karena minyak harus dicuci menggunakan sabun?</p> <p><b>Mengumpulkan data (Experimenting)</b></p> <p>1) Mendiskusikan hasil bacaan tentang sistem koloid, sifat-sifat koloid, pembuatan koloid dan peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>2) Merancang percobaan pembuatan koloid dan mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi</p> <p>3) Melakukan percobaan pembuatan koloid</p> <p>4) Mengamati dan mencatat data hasil percobaan</p> <p>5) Mendiskusikan bahan/zat yang berupa koloid dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan, dan lain-lain</p> <p><b>Mengasosiasi (Associating)</b></p> <p>1) Menganalisis dan menyimpulkan data percobaan</p> <p>2) Menghubungkan sistem koloid dengan sifat koloid</p> <p>3) Diskusi informasi tentang koloid liofob dan hidrofob</p>	<p>Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: melihat skala volume/suhu, cara menggunakan senter (efek Tyndall) cara menggunakan pipet, menimbang, keaktifan, kerja sama, komunikatif, tanggung jawab, dan peduli lingkungan, dsb)</p> <p><b>Portofolio</b> Laporan percobaan</p> <p><b>Tes tertulis uraian</b> Pemahaman sistem koloid, sifat koloid, dan pembuatan koloid</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p><b>Mengkomunikasikan</b> (<i>Communicating</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mempresentasikan hasil rangkuman tentang sistem koloid, sifat-sifat koloid, pembuatan koloid dan peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>2) Membuat laporan percobaan dan mempresen-tasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar</li> <li>3) Mengkomunikasikan peranan koloid dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan, dan lain-lain.</li> </ol>			



## **Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

### **(RPP)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Kediri

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/ Semester : XI/Genap

Materi Pokok : Koloid

Alokasi Waktu : 6 x 45 menit

#### **A. Kompetensi Inti**

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab kasus dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

#### **B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

##### **Kompetensi Dasar**

1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

##### **Indikator Pencapaian Kompetensi**

1.1.1 Menunjukkan sikap religius dalam pembelajaran.

## **Kompetensi Dasar**

- 2.1 Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

## **Indikator Pencapaian Kompetensi**

- 2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu dalam pembelajaran.
- 2.1.2 Menunjukkan sikap disiplin dalam pembelajaran.
- 2.1.3 Menunjukkan sikap jujur menghargai dalam pembelajaran.
- 2.1.4 Menunjukkan sikap peduli lingkungan dalam pembelajaran.

## **Kompetensi Dasar**

- 3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya

## **Indikator Pencapaian Kompetensi**

- 3.14.1 Menentukan perbedaan larutan, koloid dan suspensi.
- 3.14.2 Membedakan fase terdispersi dan pendispersi.
- 3.14.3 Mengelompokkan tipe/jenis koloid.
- 3.14.4 Menjelaskan sifat-sifat koloid.
- 3.14.5 Menjelaskan hubungan antara sifat-sifat koloid dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari.

## **C. Tujuan Pembelajaran**

1. Siswa dapat menentukan perbedaan larutan, koloid dan suspensi.
2. Siswa dapat membedakan fase terdispersi dan pendispersi.
3. Siswa dapat mengelompokkan tipe/jenis koloid.
4. Siswa dapat menjelaskan sifat-sifat koloid
5. Siswa dapat menjelaskan hubungan antara sifat-sifat koloid dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari.

## **D. Materi**

### **a. Pengetahuan faktual**

- Suspensi memiliki ukuran partikel  $> 100$  mm
- Koloid memiliki ukuran partikel 1 sampai 100 mm

- Larutan memiliki ukuran partikel  $< 1 \text{ mm}$
- Jenis-jenis koloid terdiri atas 8 jenis, meliputi aerosol padat, aerosol cair, sol, sol padat, emulsi, emulsi padat, buih, buih padat.
- Koloid memiliki sifat-sifat meliputi efek tyndall, dialisis, gerak brown, koloid pelindung, koagulasi, elektroforesis, elektroosmosis, adsorpsi, koloid liofob, koloid liofil.

#### **b. Pengetahuan konseptual**

- Aerosol padat merupakan koloid dengan fase terdispersi padat dalam medium pendispersi gas.
- Aerosol cair merupakan emulsi koloid dengan fase terdispersi cair dalam medium pendispersi gas.
- Sol merupakan koloid dengan fase terdispersi padat dalam medium pendispersi cair.
- Sol padat merupakan koloid dengan fase terdispersi padat dalam medium pendispersi padat.
- Emulsi merupakan koloid dengan fase terdispersi cair dalam medium pendispersi cair.
- Emulsi padat merupakan koloid dengan fase terdispersi cair dalam medium pendispersi padat.
- Buih merupakan koloid dengan fase terdispersi gas dalam medium pendispersi cair.
- Buih padat merupakan koloid dengan fase terdispersi gas dalam medium pendispersi padat.
- Efek Tyndall merupakan gejala penghamburan cahaya yang dilakukan oleh partikel koloid.
- Dialisis merupakan suatu proses untuk menghilangkan kelebihan elektrolit dalam koloid.
- Gerak Brown merupakan gerakan zig - zag partikel-partikel koloid yang timbul karena tabrakan antar partikel yang terjadi terus-menerus.
- Koloid pelindung merupakan koloid yang dapat melindungi koloid lain agar tidak terjadi koagulasi.

- Koagulasi merupakan peristiwa bergabungnya partikel koloid membentuk agregat.
- Elektroforesis merupakan perpindahan partikel-partikel koloid bermuatan karena pengaruh medan listrik.
- Elektroosmosis merupakan perpindahan medium pendispersi karena pengaruh medan listrik.
- Adsorpsi merupakan sifat koloid yang dapat menyerap ion atau muatan listrik pada permukaannya.
- Difusi merupakan perpindahan spontan partikel-partikel koloid dari sistem dengan konsentrasi tinggi ke sistem dengan konsentrasi yang lebih rendah.
- Koloid liofob merupakan sistem koloid di mana partikel terdispersinya mempunyai daya adsorpsi yang relatif besar sehingga dapat menarik dan mengadsorpsi molekul mediumnya.
- Koloid liofil merupakan sistem koloid dimana partikel terdispersinya mempunyai daya adsorpsi yang relatif kecil sehingga tidak dapat menarik dan mengadsorpsi molekul mediumnya.

### c. Pengetahuan prosedural

- Pembuatan koloid secara dispersi
  - Pembuatan dispersi secara mekanik melibatkan ukuran partikel yang diperkecil dengan cara menggiling atau mengerus partikel sampai ukuran tertentu.
  - Pembuatan sol belerang dalam air, serbuk belerang dihaluskan terlebih dahulu dengan menggerus bersama kristal gula secara berulang kali. Campuran semen dengan air dapat membentuk koloid secara langsung karena partikel – partikel semen sudah digiling sedemikian rupa sehingga ukuran partikelnya menjadi ukuran koloid.
- Pembuatan koloid secara mekanik
  - Butiran-butiran kasar digerus ataupun digiling dengan penggiling koloid hingga tingkat kehalusan tertentu.
  - Hasil dari proses penggilingan diaduk dalam medium pendispersi.
- Pembuatan koloid secara homogenisasi
  - Partikel lemak dihaluskan, kemudian didispersikan ke dalam medium air dengan penambahan emulgator.

- Selanjutnya, emulsi yang terbentuk dimasukkan ke dalam alat *homogenizer* dengan cara melewati emulsi pada pori-pori dengan ukuran tertentu sehingga diperoleh emulsi yang homogen.
- Pembuatan koloid secara peptisasi
  - Endapan ditempatkan dalam suatu wadah.
  - Endapan ditambahkan dengan zat pemecah (*peptizing agent*).
  - Koloid terbentuk.
- Pembuatan koloid dengan cara busur Bredict
  - Rangkai alat yang digunakan dalam dispersi busur Bredig
  - Logam yang akan dijadikan koloid digunakan sebagai elektrode yang dicelupkan dalam medium pendispersi.
  - Kedua ujung elektroda diberi loncatan listrik.
  - Setelah beberapa menit, sistem koloid akan terbentuk.
- Pembuatan koloid melalui kondensasi
  - Daun cincau diberi air sedikit lalu remas-remas.
  - Setelah itu beri air lagi sedikit remas lagi lakukan sampai air habis lalu saring.
  - Setelah itu diamkan dikulkas 15-20 menit
- Pembuatan koloid melalui reaksi substitusi
  - Reaksi pertukaran ion umumnya dilakukan untuk membuat koloid dari zat-zat yang sukar larut (endapan) yang dihasilkan pada reaksi kimia.
$$2\text{H}_3\text{AsO}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightarrow \text{As}_2\text{S}_3(\text{s}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
- Pembuatan koloid melalui reaksi hidrolisis
  - Sol feri oksida ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) dibuat melalui penambahan larutan feri klorida ( $\text{FeCl}_3$ ) pekat secara perlahan-lahan ke dalam air mendidih.
- Pembuatan koloid melalui reaksi redoks
  - Sol emas dan perak murni dibuat dengan mereduksi garam-garam dan oksidanya.
  - Sol belerang dibuat melalui reaksi oksidasi  $\text{H}_2\text{S}$  dengan  $\text{SO}_2$ .
- Pembuatan koloid dengan cara penggantian pelarut
  - Suatu zat dilarutkan dalam suatu pelarut dan selanjutnya larutan yang terbentuk ditambahkan ke dalam pelarut lain yang kurang mampu melarutkan larutan tersebut.

## E. Metode

Pendekatan : Saintifik

Metode : Demonstrasi, diskusi kelas dan diskusi kelompok

Model : *Discovery Learning*

## F. Media, Alat, Bahan dan Sumber Pembelajaran

Media : LKS, alat dan bahan praktikum

Sumber Belajar : Buku Ajar Kimia Reguler Kelas XI Semester II

## G. Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan 1 (2x45 menit)

No.	Sintak <i>Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	<b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Guru mengucapkan salam, siswa diberikan waktu untuk berdoa dan presensi.</li><li>Memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan dipelajari.</li></ul>	<b>5 menit</b>
		<b>Apersepsi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan mengajukan pertanyaan yang mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi yang telah dipelajari.</li><li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran, dan penilaian yang digunakan selama proses pembelajaran.</li></ul>	
		<b>Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang dipelajari.</li></ul>	
2.	<b>Kegiatan Inti</b>	<b>Stimulasi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5 siswa.</li><li>Guru membagikan buku ajar kimia hijau dan LKS kepada siswa.</li><li>Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering</li></ul>	<b>80 menit</b>

		<p>menggunakan koloid. Salah satu produk yang kita gunakan adalah cat. Baru-baru ini ada berita seseorang anak kecil di Inggris memakan serpihan chat yang mengakibatkan ia mengalami keracunan. Sampai meninggal. Cat mengandung bahan kimia berbahaya seperti logam, timah, timbal bahkan merkuri. Untuk menghindari hal tersebut cat berbahan kimia dapat diganti dengan cat berbahan alami yang ramah lingkungan.</p>	
		<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa untuk mengamati fenomena perbedaan larutan, suspensi, koloid, membedakan fasa terdispersi dan pendispersi, mengelompokkan jenis-jenis koloid pada lks.</li> </ul>	
		<p><b>Identifikasi Masalah</b></p> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap fenomena susu.</li> </ul> <p><i>Misalnya pertanyaan siswa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Apa itu koloid ?</i></li> <li><i>Apa saja jenis-jenis koloid?</i></li> <li><i>Apakah jenis koloid pada cat ?</i></li> <li><i>Apa ada contoh koloid selain chat ?</i></li> <li><i>Mengapa chat bersifat stabil ?</i></li> <li><i>Mengapa chat berbahaya ?</i></li> <li><i>Bagaimana penggunaan chat berbahan kimia ?</i></li> <li><i>Bagaimana cara mengurangi penggunaan cat berbahan kimia ?</i></li> </ul>	
		<p><b>Pengumpulan Data</b></p> <p><i>Mengumpulkan Data</i></p>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengumpulkan data dengan melakukan percobaan dan mempelajari buku ajar kimia reguler untuk menjawab pertanyaan.</li> </ul>	
		<p><b>Pengolahan Data</b> <i>Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengolah/menganalisis data hasil percobaan.</li> <li>Guru meminta siswa mengelompokkan jenis-jenis koloid dan mengidentifikasi sifat-sifat koloid</li> </ul>	
		<p><b>Pembuktian/Verifikasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori.</li> <li>Guru membimbing siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk memantapkan penguasaan konsep.</li> </ul>	
		<p><b>Menarik kesimpulan/Generalisasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa menyimpulkan berdasarkan hasil pengolahan data.</li> </ul>	
		<p><b>Mengomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas.</li> </ul>	
3.	<b>Kegiatan Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru bersama siswa merangkum materi yang telah dipelajari.</li> <li>Guru mengajak siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.</li> <li>Guru menginformasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>Guru mengakhiri pembelajaran dan mengucapkan salam.</li> </ul>	<b>5 menit</b>

Pertemuan 2 (2x45 menit)

No.	<i>Sintak Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengucapkan salam, siswa diberikan waktu untuk berdoa dan presensi.</li> <li>• Memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan dipelajari.</li> </ul> <hr/> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan mengajukan pertanyaan yang mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi yang telah dipelajari.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran, dan penilaian yang digunakan selama proses pembelajaran.</li> </ul> <hr/> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang dipelajari.</li> </ul>	<b>5 menit</b>
2.	<b>Kegiatan inti</b>	<p><b>Stimulasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5 siswa.</li> <li>• Guru membagikan buku ajar kimia hijau dan LKS kepada siswa.</li> <li>• Perbedaan lampu yang dihidupkan pada keadaan terang dan pada keadaan gelap atau kabut.</li> </ul>	<b>80 menit</b>
		<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa mengamati fenomena sifat koloid pada LKS dan buku ajar kimia regular.</li> <li>• Siswa mengidentifikasi masalah yang</li> </ul>	

		berkaitan dengan fenomena sifat-sifat koloid.	
		<p><b>Identifikasi Masalah</b> <i>Menanya</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap fenomena sifat koloid.</li> </ul> <p><i>Misalnya pertanyaan siswa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Apakah fenomena tersebut berhubungan dengan sifat koloid?</i></li> <li><i>Termasuk ke dalam sifat koloid apakah fenomena tersebut?</i></li> <li><i>Mengapa ketika kita mengendarai mobil dan melewati daerah berkabut, jarak pandang kita akan terganggu.?</i></li> </ul>	
		<p><b>Pengumpulan Data</b> <i>Mengumpulkan Data</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa dalam mengumpulkan data dari buku ajar kimia reguler untuk menjawab pertanyaan.</li> </ul>	
		<p><b>Pengolahan Data</b> <i>Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengolah/menganalisis data/informasi yang diperoleh dari hasil pengumpulan data dengan mengatitkan antara informasi satu dengan informasi lainnya</li> <li>Siswa mendiskusikan sifat-sifat koloid.</li> <li>Siswa mendiskusikan kegunaan koloid dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>Siswa mendiskusikan beberapa koloid yang berbahaya.</li> </ul>	
		<p><b>Pembuktian/Verifikasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori.</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk memantapkan penguasaan konsep.</li> </ul>	
		<p><b>Menarik kesimpulan/Generalisasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa menyimpulkan berdasarkan hasil pengolahan data.</li> </ul>	
		<p><b>Mengomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas.</li> </ul>	
3.	<b>Kegiatan Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru bersama siswa merangkum materi yang telah dipelajari.</li> <li>Guru mengajak siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.</li> <li>Guru menginformasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>Guru mengakhiri pembelajaran dan mengucapkan salam.</li> </ul>	<b>5 menit</b>

**Pertemuan 3 (2 x 45 menit)**

No.	Sintak <i>Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengucapkan salam, siswa diberikan waktu untuk berdoa dan presensi.</li> <li>Memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan dipelajari.</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan mengajukan pertanyaan yang mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi yang telah dipelajari.</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran,</li> </ul>	<b>5 menit</b>

		metode pembelajaran, dan penilaian yang digunakan selama proses pembelajaran.	
		<p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang dipelajari.</li> </ul>	
2.	<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>Stimulasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5 siswa.</li> <li>Guru membagikan buku ajar kimia hijau dan LKS kepada siswa masing-masing kelompok</li> <li>Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering membeli produk koloid. Salah satu produk koloid yang adalah pembuatan soal belerang.</li> </ul> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa mengamati (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=9N_0tH7v aiI">https://www.youtube.com/watch?v=9N_0tH7v aiI</a>) dan mengamati fenomena pada LKS, serta mempelajari buku ajar kimia reguler.</li> <li>Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan fenomena pembuatan sol belerang.</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengarahkan siswa untuk bertanya berdasarkan hasil pengamatan terhadap fenomena sol belerang: <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Apakah sol belerang termasuk koloid?</i></li> <li><i>Tergolong jenis koloid apa?</i></li> <li><i>Bagaimanakah proses pembuatan sol belerang?</i></li> <li><i>Termasuk ke dalam cara pembuatan koloid apakah pembuatan sol belerang?</i></li> </ul> </li> </ul> <p><b>Pengumpulan Data</b> <b>Mengumpulkan Data</b></p>	<b>80 menit</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengumpulkan data dengan melakukan percobaan untuk membuat cincau (prosedur praktikum ditemukan dalam buku kimia reguler dan LKS)</li> </ul>	
		<p><b>Pengolahan Data</b> <i>Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengolah/menganalisis data hasil percobaan.</li> </ul>	
		<p><b>Pembuktian/Verifikasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori.</li> <li>Guru membimbing siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk memantapkan penguasaan konsep.</li> </ul>	
		<p><b>Menarik kesimpulan/Generalisasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa menyimpulkan berdasarkan hasil pengolahan data.</li> </ul>	
		<p><i>Mengomunikasikan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas.</li> </ul>	
3.	<b>Kegiatan Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru bersama siswa merangkum materi yang telah dipelajari.</li> <li>Guru mengajak siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.</li> <li>Guru menginformasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>Guru mengakhiri pembelajaran dan mengucapkan salam.</li> </ul>	<b>5 menit</b>

#### H. Penilaian Hasil Belajar

Aspek	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian
Afektif (sikap)	Observasi kegiatan diskusi kelompok	Rubrik penilaian afektif
Kognitif (pengetahuan)	<i>Pretest</i>	Tes objektif

Psikomotorik (keterampilan)	Observasi kegiatan presentasi	Lembar penilaian kinerja percobaan dan presentasi
-----------------------------	-------------------------------	---

### RUBRIK PENILAIAN AFEKTIF (SIKAP)

#### A. LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP (RASA INGIN TAHU, JUJUR, DISLIPIN DAN PEDULI LINGKUNGAN)

Pertemuan :

Topik :

Hari/tanggal :

Kelas :

Berikanlah tanda centang (√) pada pilihan 1, 2, atau 3 berdasarkan skor afektif yang diperoleh siswa!

No	Nama	Aspek Yang Diukur															
		Rasa Ingin Tahu				Jujur				Dislipin				Peduli Lingkungan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

#### Kriteria Penilaian :

- Skor 4 jika 3 indikator terpenuhi
- Skor 3 jika 2 indikator terpenuhi
- Skor 2 jika 1 indikator terpenuhi
- Skor 1 jika tidak ada indikator terpenuhi

#### B. RUBRIK PENILAIAN SIKAP

Rasa Ingin Tahu	• Memperhatikan penjelasan guru
	• Mengumpulkan informasi dari buku ajar yang relevan
	• Mengajukan pertanyaan kepada teman dan guru
Dislipin	• Tidak meninggalkan kelas selama proses pembelajaran berlangsung
	• Hadir tepat waktu
	• Mengikuti tata tertib kelas/pratikum
Jujur	• Menyampaikan hasil praktikum atau diskusi sesuai dengan temuan kelompok (tidak memanipulasi data)
	• Mengerjakan LKS dengan kelompoknya (tidak mencontek kelompok lain)
	• Mengerjakan soal evaluasi (kuis atau UH) secara individu
Peduli Lingkungan	• Mampu menggunakan alat dan bahan sesuai rancangan pratikum
	• Menggunakan bahan sehemat mungkin pada saat praktikum
	• Membuang zat sisa pada tempat yang sesuai

Skor total = 16

Nilai sikap = skor perolehan/skor total x 100

**C. RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN UNTUK KERJA PERCOBAAN**

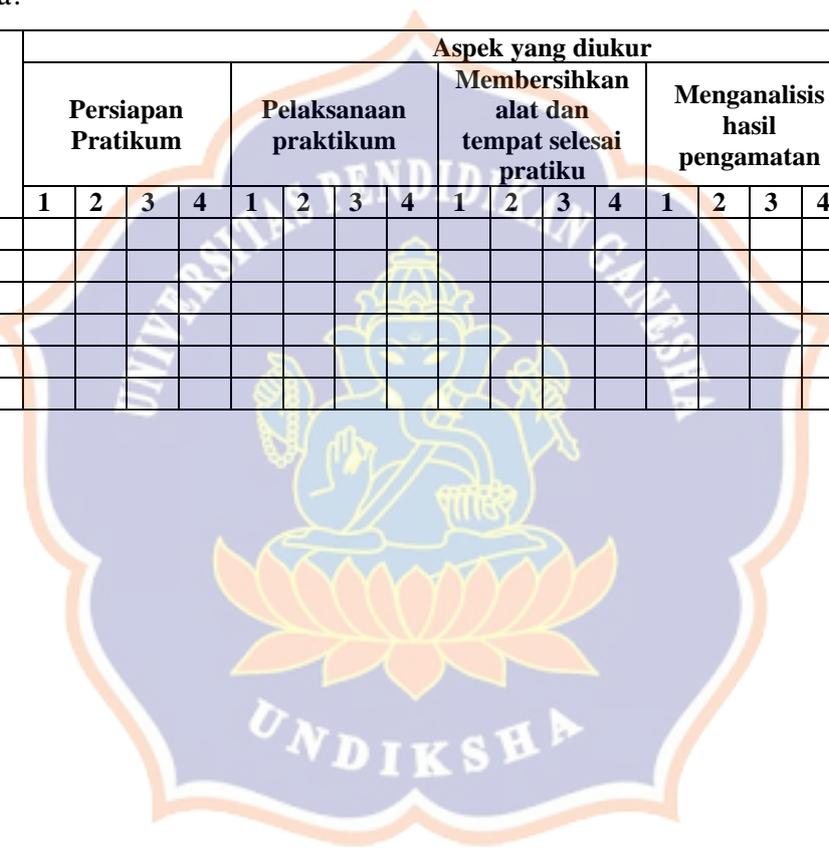
Pertemuan : \_\_\_\_\_

Topik : \_\_\_\_\_

Hari/tanggal : \_\_\_\_\_

Berikanlah tanda centang (√) pada pilihan 1, 2, 3 atau 4 berdasarkan skor psikomotor yang diperoleh siswa!

No	Nama	Aspek yang diukur																					
		Persiapan Pratikum				Pelaksanaan praktikum				Membersihkan alat dan tempat selesai pratiku				Menganalisis hasil pengamatan				Menyimpulkan hasil praktikum					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		



#### D. RUBRIK PENILAIAN PSIKOMOTORIK (KETERAMPILAN) PERCOBAAN KOLOI

No	Aspek kerja yang dinilai	Kriteria	Sangat baik (4)	Baik (3)	Cukup (2)	Kurang (1)
1.	Persiapan praktikum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyiapkan alat-alat praktikum</li> <li>Menyiapkan bahan-bahan praktikum</li> <li>Menyiapkan prosedur praktikum</li> </ul>	Memuhi 3 kriteria	Memuhi 2 kriteria	Memuhi 1 kriteria	Tidak memuhi kriteria
2.	Pelaksanaan praktikum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Merancang percobaan sesuai dengan tujuan pembelajaran</li> <li>Mampu melaksanakan percobaan sesuai dengan prosedur praktikum</li> <li>Mencatat hasil pengamatan dengan keadaan fisik</li> </ul>	Memuhi 3 kriteria	Memuhi 2 kriteria	Memuhi 1 kriteria	Tidak memuhi kriteria
3.	Membersihkan alat dan tempat selesai praktikum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membersihkan meja praktikum dibersihkan</li> <li>Membersihkan alat-alat yang digunakan pada praktikum</li> <li>Membuang limbah di bak pembuangan</li> </ul>	Memuhi 3 kriteria	Memuhi 2 kriteria	Memuhi 1 kriteria	Tidak memuhi kriteria
4.	Menganalisis hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mencatat data dengan rapi</li> <li>Menyajikan dalam tabel/grafik</li> <li>Melakukan interpretasi data</li> </ul>	Memuhi 3 kriteria	Memuhi 2 kriteria	Memuhi 1 kriteria	Tidak memuhi kriteria
5.	Menyimpulkan hasil analisis data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berdasarkan data</li> <li>Secara singkat</li> <li>Dengan jelas</li> </ul>	Memuhi 3 kriteria	Memuhi 2 kriteria	Memuhi 1 kriteria	Tidak memuhi kriteria

**Kriteria Penilaian :**

Skor 4 jika 3 indikator terpenuhi

Skor 3 jika 2 indikator terpenuhi

Skor 2 jika 1 indikator terpenuhi

Skor 1 jika tidak ada indikator terpenuhi

**Skor Total = 20**

Nilai Keterampilan Siswa = skor perolehan/skor total x 100

## **Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

### **(RPP)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Kediri

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/ Semester : XI/Genap

Materi Pokok : Koloid

Alokasi Waktu : 6 x 45 menit

#### **A. Kompetensi Inti**

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab kasus dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

#### **B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

##### **Kompetensi Dasar**

1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

##### **Indikator Pencapaian Kompetensi**

1.1.1 Menunjukkan sikap religius dalam pembelajaran.

### **Kompetensi Dasar**

- 2.1 Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

### **Indikator Pencapaian Kompetensi**

- 2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu dalam pembelajaran.
- 2.1.2 Menunjukkan sikap disiplin dalam pembelajaran.
- 2.1.3 Menunjukkan sikap jujur menghargai dalam pembelajaran.
- 2.1.4 Menunjukkan sikap peduli lingkungan dalam pembelajaran.

### **Kompetensi Dasar**

- 3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya

### **Indikator Pencapaian Kompetensi**

- 3.14.1 Menentukan perbedaan larutan, koloid dan suspensi.
- 3.14.2 Membedakan fase terdispersi dan pendispersi.
- 3.14.3 Mengelompokkan tipe/jenis koloid.
- 3.14.4 Menjelaskan sifat-sifat koloid.
- 3.14.5 Menjelaskan hubungan antara sifat-sifat koloid dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari.

### **C. Tujuan Pembelajaran**

1. Siswa dapat menentukan perbedaan larutan, koloid dan suspensi.
2. Siswa dapat membedakan fase terdispersi dan pendispersi.
3. Siswa dapat mengelompokkan tipe/jenis koloid.
4. Siswa dapat menjelaskan sifat-sifat koloid
5. Siswa dapat menjelaskan hubungan antara sifat-sifat koloid dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari.

### **D. Materi**

#### **a. Pengetahuan faktual**

- Suspensi memiliki ukuran partikel  $> 100$  mm
- Koloid memiliki ukuran partikel 1 sampai 100 mm

- Larutan memiliki ukuran partikel  $< 1 \text{ mm}$
- Jenis-jenis koloid terdiri atas 8 jenis, meliputi aerosol padat, aerosol cair, sol, sol padat, emulsi, emulsi padat, buih, buih padat.
- Koloid memiliki sifat-sifat meliputi efek tyndall, dialisis, gerak brown, koloid pelindung, koagulasi, elektroforesis, elektroosmosis, adsorpsi, koloid liofob, koloid liofil.

#### **b. Pengetahuan konseptual**

- Aerosol padat merupakan koloid dengan fase terdispersi padat dalam medium pendispersi gas.
- Aerosol cair merupakan emulsi koloid dengan fase terdispersi cair dalam medium pendispersi gas.
- Sol merupakan koloid dengan fase terdispersi padat dalam medium pendispersi cair.
- Sol padat merupakan koloid dengan fase terdispersi padat dalam medium pendispersi padat.
- Emulsi merupakan koloid dengan fase terdispersi cair dalam medium pendispersi cair.
- Emulsi padat merupakan koloid dengan fase terdispersi cair dalam medium pendispersi padat.
- Buih merupakan koloid dengan fase terdispersi gas dalam medium pendispersi cair.
- Buih padat merupakan koloid dengan fase terdispersi gas dalam medium pendispersi padat.
- Efek Tyndall merupakan gejala penghamburan cahaya yang dilakukan oleh partikel koloid.
- Dialisis merupakan suatu proses untuk menghilangkan kelebihan elektrolit dalam koloid.
- Gerak Brown merupakan gerakan zig - zag partikel-partikel koloid yang timbul karena tabrakan antar partikel yang terjadi terus-menerus.
- Koloid pelindung merupakan koloid yang dapat melindungi koloid lain agar tidak terjadi koagulasi.

- Koagulasi merupakan peristiwa bergabungnya partikel koloid membentuk agregat.
- Elektroforesis merupakan perpindahan partikel-partikel koloid bermuatan karena pengaruh medan listrik.
- Elektroosmosis merupakan perpindahan medium pendispersi karena pengaruh medan listrik.
- Adsorpsi merupakan sifat koloid yang dapat menyerap ion atau muatan listrik pada permukaannya.
- Difusi merupakan perpindahan spontan partikel-partikel koloid dari sistem dengan konsentrasi tinggi ke sistem dengan konsentrasi yang lebih rendah.
- Koloid liofob merupakan sistem koloid di mana partikel terdispersinya mempunyai daya adsorpsi yang relatif besar sehingga dapat menarik dan mengadsorpsi molekul mediumnya.
- Koloid liofil merupakan sistem koloid dimana partikel terdispersinya mempunyai daya adsorpsi yang relatif kecil sehingga tidak dapat menarik dan mengadsorpsi molekul mediumnya.

### c. Pengetahuan prosedural

- Pembuatan koloid secara dispersi
  - Pembuatan dispersi secara mekanik melibatkan ukuran partikel yang diperkecil dengan cara menggiling atau mengerus partikel sampai ukuran tertentu.
  - Pembuatan sol belerang dalam air, serbuk belerang dihaluskan terlebih dahulu dengan menggerus bersama kristal gula secara berulang kali. Campuran semen dengan air dapat membentuk koloid secara langsung karena partikel – partikel semen sudah digiling sedemikian rupa sehingga ukuran partikelnya menjadi ukuran koloid.
- Pembuatan koloid secara mekanik
  - Butiran-butiran kasar digerus ataupun digiling dengan penggiling koloid hingga tingkat kehalusan tertentu.
  - Hasil dari proses penggilingan diaduk dalam medium pendispersi.
- Pembuatan koloid secara homogenisasi
  - Partikel lemak dihaluskan, kemudian didispersikan ke dalam medium air dengan penambahan emulgator.

- Selanjutnya, emulsi yang terbentuk dimasukkan ke dalam alat *homogenizer* dengan cara melewati emulsi pada pori-pori dengan ukuran tertentu sehingga diperoleh emulsi yang homogen.
- Pembuatan koloid secara peptisasi
  - Endapan ditempatkan dalam suatu wadah.
  - Endapan ditambahkan dengan zat pemecah (*peptizing agent*).
  - Koloid terbentuk.
- Pembuatan koloid dengan cara busur Bredict
  - Rangkai alat yang digunakan dalam dispersi busur Bredig
  - Logam yang akan dijadikan koloid digunakan sebagai elektrode yang dicelupkan dalam medium pendispersi.
  - Kedua ujung elektroda diberi loncatan listrik.
  - Setelah beberapa menit, sistem koloid akan terbentuk.
- Pembuatan koloid melalui kondensasi
  - Daun cincau diberi air sedikit lalu remas-remas.
  - Setelah itu beri air lagi sedikit remas lagi lakukan sampai air habis lalu saring.
  - Setelah itu diamkan dikulkas 15-20 menit
- Pembuatan koloid melalui reaksi substitusi
  - Reaksi pertukaran ion umumnya dilakukan untuk membuat koloid dari zat-zat yang sukar larut (endapan) yang dihasilkan pada reaksi kimia.
$$2\text{H}_3\text{AsO}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightarrow \text{As}_2\text{S}_3(\text{s}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
- Pembuatan koloid melalui reaksi hidrolisis
  - Sol feri oksida ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) dibuat melalui penambahan larutan feri klorida ( $\text{FeCl}_3$ ) pekat secara perlahan-lahan ke dalam air mendidih.
- Pembuatan koloid melalui reaksi redoks
  - Sol emas dan perak murni dibuat dengan mereduksi garam-garam dan oksidanya.
  - Sol belerang dibuat melalui reaksi oksidasi  $\text{H}_2\text{S}$  dengan  $\text{SO}_2$ .
- Pembuatan koloid dengan cara penggantian pelarut
  - Suatu zat dilarutkan dalam suatu pelarut dan selanjutnya larutan yang terbentuk ditambahkan ke dalam pelarut lain yang kurang mampu melarutkan larutan tersebut.

### E. Metode

Pendekatan : Saintifik

Metode : Demonstrasi, diskusi kelas dan diskusi kelompok

Model : *Discovery Learning*

### F. Media, Alat, Bahan dan Sumber Pembelajaran

Media : LKS, alat dan bahan praktikum

Sumber Belajar : Buku Ajar Kimia Hijau Kelas XI Semester II

### G. Kegiatan Pembelajaran

#### Pertemuan 1 (2x45 menit)

No.	Sintak <i>Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	<b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru mengucapkan salam, siswa diberikan waktu untuk berdoa dan presensi.</li><li>• Memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan dipelajari.</li></ul>	<b>5 menit</b>
		<b>Apersepsi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan mengajukan pertanyaan yang mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi yang telah dipelajari.</li><li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran, dan penilaian yang digunakan selama proses pembelajaran.</li></ul>	
		<b>Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang dipelajari.</li></ul>	
2.	<b>Kegiatan Inti</b>	<b>Stimulasi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5 siswa.</li><li>• Guru membagikan buku ajar kimia hijau dan LKS kepada siswa.</li><li>• Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering</li></ul>	<b>80 menit</b>

		<p>menggunakan produk koloid. Salah satu produk koloid adalah susu. Susu merupakan salah satu minuman yang sering dikonsumsi oleh masyarakat. Susu ada dalam berbagai bentuk, cair atau serbuk.</p>	
		<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa mengamati fenomena susu pada LKS dan buku ajar kimia hijau</li> <li>• Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan fenomena susu.</li> </ul>	
		<p><b>Identifikasi Masalah</b></p> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap fenomena susu.</li> </ul> <p><i>Misalnya pertanyaan siswa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Susu itu termasuk campuran jenis apa? Suspensi, koloid atau larutan?</i></li> <li>• <i>Bagaimana membedakan suspensi, koloid dan larutan?</i></li> <li>• <i>Dari jenis-jenis koloid yang ada, susu termasuk jenis koloid yang mana?</i></li> <li>• <i>Apa saja jenis-jenis koloid yang ada dan contohnya? Bagaimana sifat-sifat dari koloid?</i></li> <li>• <i>Adakah koloid yang berbahaya bagi manusia dan lingkungan? Apa saja koloid tersebut</i></li> <li>• <i>Apa bahaya yang ditimbulkan oleh koloid tersebut?</i></li> </ul>	
		<p>Pengumpulan Data <i>Mengumpulkan Data</i></p>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengumpulkan data dengan melakukan percobaan dan mempelajari buku ajar kimia hijau untuk menjawab pertanyaan.</li> </ul>	
		<p><b>Pengolahan Data</b> <i>Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengolah/menganalisis data hasil percobaan.</li> <li>Guru meminta siswa mengelompokkan jenis-jenis koloid dan mengidentifikasi sifat-sifat koloid</li> </ul>	
		<p><b>Pembuktian/Verifikasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori.</li> <li>Guru membimbing siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk memantapkan penguasaan konsep.</li> </ul>	
		<p><b>Menarik kesimpulan/Generalisasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa menyimpulkan berdasarkan hasil pengolahan data.</li> </ul>	
		<p><b>Mengomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas.</li> </ul>	
3.	<b>Kegiatan Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru bersama siswa merangkum materi yang telah dipelajari.</li> <li>Guru mengajak siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.</li> <li>Guru menginformasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>Guru mengakhiri pembelajaran dan mengucapkan salam.</li> </ul>	<b>5 menit</b>

**Pertemuan 2 (2x45 menit)**

No.	Sintak <i>Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengucapkan salam, siswa diberikan waktu untuk berdoa dan presensi.</li> <li>• Memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan dipelajari.</li> </ul> <hr/> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan mengajukan pertanyaan yang mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi yang telah dipelajari.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran, dan penilaian yang digunakan selama proses pembelajaran.</li> </ul> <hr/> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang dipelajari.</li> </ul>	<b>5 menit</b>
2.	<b>Kegiatan inti</b>	<p><b>Stimulasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5 siswa.</li> <li>• Guru membagikan buku ajar kimia hijau dan LKS kepada siswa.</li> <li>• Ketika seseorang sakit perut (diare), dokter memberikan obat karbon aktif.</li> </ul>	<b>80 menit</b>
		<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa mengamati fenomena karbon aktif pada LKS dan buku ajar kimia hijau</li> <li>• Siswa mengidentifikasi masalah yang</li> </ul>	

		berkaitan dengan fenomena karbon aktif.	
		<p><b>Identifikasi Masalah</b>  <b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap fenomena karbon aktif.</li> </ul> <p><i>Misalnya pertanyaan siswa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Bagaimana sifat-sifat dari karbon aktif?</i></li> <li>• <i>Apa kegunaan dari karbon aktif?</i></li> <li>• <i>Bagaimana sifat-sifat dari koloid?</i></li> <li>• <i>Apa saja kegunaan dari karbon aktif?</i></li> <li>• <i>Adalah koloid yang berbahaya bagi manusia dan lingkungan? Apa saja koloid tersebut</i></li> <li>• <i>Apa bahaya yang ditimbulkan oleh koloid tersebut?</i></li> </ul>	
		<p><b>Pengumpulan Data</b>  <b>Mengumpulkan Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa dalam mengumpulkan data dari buku kimia hijau untuk menjawab pertanyaan.</li> </ul>	
		<p><b>Pengolahan Data</b>  <b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa mengolah/menganalisis data/informasi yang diperoleh dari hasil pengumpulan data dengan mengatitkan antara informasi satu dengan informasi lainnya</li> <li>• Siswa mendiskusikan sifat-sifat koloid.</li> <li>• Siswa mendiskusikan kegunaan koloid dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Siswa mendiskusikan beberapa koloid yang berbahaya.</li> </ul>	

		<b>Pembuktian/Verifikasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori.</li> <li>Guru membimbing siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk memantapkan penguasaan konsep.</li> </ul>	
		<b>Menarik kesimpulan/Generalisasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa menyimpulkan berdasarkan hasil pengolahan data.</li> </ul>	
		<b>Mengomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas.</li> </ul>	
3.	<b>Kegiatan Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru bersama siswa merangkum materi yang telah dipelajari.</li> <li>Guru mengajak siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.</li> <li>Guru menginformasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>Guru mengakhiri pembelajaran dan mengucapkan salam.</li> </ul>	<b>5 menit</b>

**Pertemuan 3 (2 x 45 menit)**

No.	Sintak <i>Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	<b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengucapkan salam, siswa diberikan waktu untuk berdoa dan presensi.</li> <li>Memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan dipelajari.</li> </ul> <b>Apersepsi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan mengajukan pertanyaan yang</li> </ul>	<b>5 menit</b>

		<p>mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi yang telah dipelajari.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran, dan penilaian yang digunakan selama proses pembelajaran.</li> </ul>	
		<p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang dipelajari.</li> </ul>	
2.	<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>Stimulasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5 siswa.</li> <li>Guru membagikan buku ajar kimia hijau dan LKS kepada siswa masing-masing kelompok</li> <li>Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering membeli produk koloid. Salah satu produk koloid yang kita konsumsi adalah cincau.</li> </ul> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa mengamati fenomena cincau pada LKS dan buku ajar kimia hijau.</li> <li>Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan pembuatan cincau.</li> </ul> <p><b>Identifikasi Masalah</b></p> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap fenomena cincau.</li> </ul> <p><i>Misalnya pertanyaan siswa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Bagaimana cara membuat?</i></li> </ul>	<b>80 menit</b>
		<p><b>Pengumpulan Data</b></p> <p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengumpulkan data dengan melakukan percobaan untuk membuat cincau (prosedur praktikum</li> </ul>	

		ditemukan dalam buku kimia hijau dan LKS)	
		<p><b>Pengolahan Data</b> <i>Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengolah/menganalisis data hasil percobaan.</li> </ul>	
		<p><b>Pembuktian/Verifikasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori.</li> <li>Guru membimbing siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk memantapkan penguasaan konsep.</li> </ul>	
		<p><b>Menarik kesimpulan/Generalisasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa menyimpulkan berdasarkan hasil pengolahan data.</li> </ul>	
		<p><b>Mengomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas.</li> </ul>	
		<p><b>Stimulasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5 siswa.</li> <li>Guru membagikan buku ajar kimia hijau dan LKS kepada siswa masing-masing kelompok Air sungai diolah oleh PDAM menjadi air minum untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan air bersih. Di musim hujan, air sungai menjadi berlumpur.</li> </ul>	
		<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa mengamati fenomena cincau pada LKS dan buku ajar kimia hijau.</li> <li>Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan fenomena air berlumpur.</li> </ul>	

		<p><b>Identifikasi Masalah</b> <i>Menanya</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap fenomena cinau.</li> </ul> <p><i>Misalnya pertanyaan siswa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Bagaimana cara mengendapkan lumpur yang ada dalam air?</i></li> </ul>	
		<p><b>Pengumpulan Data</b> <i>Mengumpulkan Data</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengumpulkan data dengan melakukan percobaan untuk membuat pengendapan lumpur (prosedur praktikum ditemukan dalam buku kimia hijau dan LKS)</li> </ul>	
		<p><b>Pengolahan Data</b> <i>Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengolah/menganalisis data hasil percobaan.</li> </ul>	
		<p><b>Pembuktian/Verifikasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori.</li> <li>Guru membimbing siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk memantapkan penguasaan konsep.</li> </ul>	
		<p><b>Menarik kesimpulan/Generalisasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa menyimpulkan berdasarkan hasil pengolahan data.</li> </ul>	
		<p><i>Mengomunikasikan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas.</li> </ul>	
3.	<b>Kegiatan Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru bersama siswa merangkum materi yang telah dipelajari.</li> </ul>	<b>5 menit</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengajak siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.</li> <li>• Guru menginformasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dan mengucapkan salam.</li> </ul>	
--	--	---	--

#### H. Penilaian Hasil Belajar

Aspek	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian
Afektif (sikap)	Observasi kegiatan diskusi kelompok	Rubrik penilaian afektif
Kognitif (pengetahuan)	<i>Pretest</i>	Tes objektif
Psikomotorik (keterampilan)	Observasi kegiatan presentasi	Lembar penilaian kinerja percobaan dan presentasi



## RUBRIK PENILAIAN AFEKTIF (SIKAP)

### A. LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP (RASA INGIN TAHU, JUJUR, DISLIPIN DAN PEDULI LINGKUNGAN)

Pertemuan :

Topik :

Hari/tanggal :

Kelas :

Berikanlah tanda centang (√) pada pilihan 1, 2, atau 3 berdasarkan skor afektif yang diperoleh siswa!

No	Nama	Aspek Yang Diukur															
		Rasa Ingin Tahu				Jujur				Dislipin				Peduli Lingkungan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

**Kriteria Penilaian :**

- Skor 4 jika 3 indikator terpenuhi
- Skor 3 jika 2 indikator terpenuhi
- Skor 2 jika 1 indikator terpenuhi
- Skor 1 jika tidak ada indikator terpenuhi

### B. RUBRIK PENILAIAN SIKAP

Rasa Ingin Tahu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memperhatikan penjelasan guru</li> <li>Mengumpulkan informasi dari buku ajar yang relevan</li> <li>Mengajukan pertanyaan kepada teman dan guru</li> </ul>
Dislipin	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak meninggalkan kelas selama proses pembelajaran berlangsung</li> <li>Hadir tepat waktu</li> <li>Mengikuti tata tertib kelas/pratikum</li> </ul>
Jujur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil praktikum atau diskusi sesuai dengan temuan kelompok (tidak memanipulasi data)</li> <li>Mengerjakan LKS dengan kelompoknya (tidak mencontek kelompok lain)</li> <li>Mengerjakan soal evaluasi (kuis atau UH) secara individu</li> </ul>
Peduli Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menggunakan alat dan bahan sesuai rancangan pratikum</li> <li>Menggunakan bahan sehemat mungkin pada saat pratikum</li> <li>Membuang zat sisa pada tempat yang sesuai</li> </ul>

Skor total = 16

Nilai sikap = skor perolehan/skor total x 100

### C. RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN UNTUK KERJA PERCOBAAN

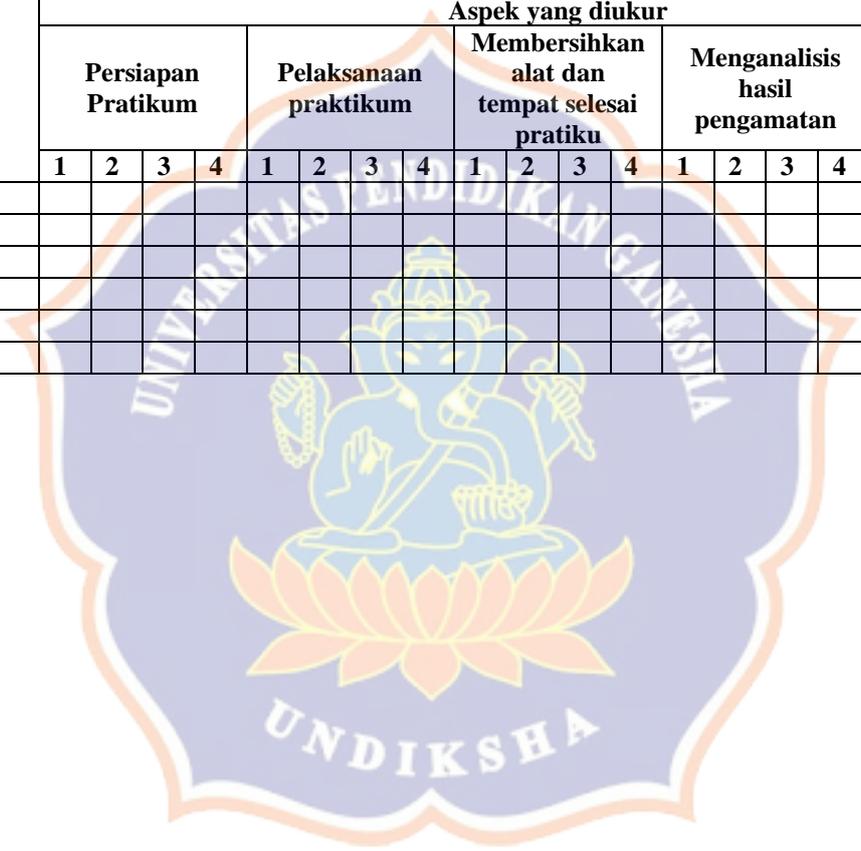
Pertemuan :

Topik :

Hari/tanggal :

Berikanlah tanda centang (√) pada pilihan 1, 2, 3 atau 4 berdasarkan skor psikomotor yang diperoleh siswa!

No	Nama	Aspek yang diukur																			
		Persiapan Pratikum				Pelaksanaan praktikum				Membersihkan alat dan tempat selesai pratiku				Menganalisis hasil pengamatan				Menyimpulkan hasil praktikum			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4



#### D. RUBRIK PENILAIAN PSIKOMOTORIK (KETERAMPILAN) PERCOBAAN KOLOID

No	Aspek kerja yang dinilai	Kriteria	Sangat baik (4)	Baik (3)	Cukup (2)	Kurang (1)
1.	Persiapan praktikum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyiapkan alat-alat praktikum</li> <li>Menyiapkan bahan-bahan praktikum</li> <li>Menyiapkan prosedur praktikum</li> </ul>	Memuhi 3 kriteria	Memuhi 2 kriteria	Memuhi 1 kriteria	Tidak memuhi kriteria
2.	Pelaksanaan praktikum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Merancang percobaan sesuai dengan tujuan pembelajaran</li> <li>Mampu melaksanakan percobaan sesuai dengan prosedur praktikum</li> <li>Mencatat hasil pengamatan dengan keadaan fisik</li> </ul>	Memuhi 3 kriteria	Memuhi 2 kriteria	Memuhi 1 kriteria	Tidak memuhi kriteria
3.	Membersihkan alat dan tempat selesai praktikum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membersihkan meja praktikum dibersihkan</li> <li>Membersihkan alat-alat yang digunakan pada praktikum</li> <li>Membuang limbah di bak pembuangan</li> </ul>	Memuhi 3 kriteria	Memuhi 2 kriteria	Memuhi 1 kriteria	Tidak memuhi kriteria
4.	Menganalisis hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mencatat data dengan rapi</li> <li>Menyajikan dalam tabel/grafik</li> <li>Melakukan interpretasi data</li> </ul>	Memuhi 3 kriteria	Memuhi 2 kriteria	Memuhi 1 kriteria	Tidak memuhi kriteria
5.	Menyimpulkan hasil analisis data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berdasarkan data</li> <li>Secara singkat</li> <li>Dengan jelas</li> </ul>	Memuhi 3 kriteria	Memuhi 2 kriteria	Memuhi 1 kriteria	Tidak memuhi kriteria

**Kriteria Penilaian :**

Skor 4 jika 3 indikator terpenuhi

Skor 3 jika 2 indikator terpenuhi

Skor 2 jika 1 indikator terpenuhi

Skor 1 jika tidak ada indikator terpenuhi

**Skor Total = 20**

Nilai Keterampilan Siswa = skor perolehan/skor total x 100

1

**Lembar Kerja Siswa**

**Topik** : Koloid  
**Sub topik** : Pengelompokkan jenis koloid  
**Kelas** : XI  
**Waktu** : 2 × 45 Menit

**Nama Anggota  
Kelompok:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data/informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) diharapkan siswa dapat menentukan perbedaan larutan, koloid dan suspensi, membedakan fase terdispersi dan pendispersi, mengelompokkan tipe/jenis koloid, menjelaskan sifat-sifat koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan sifat-sifatnya, sehingga dapat mengembangkan sikap jujur, disiplin, rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.

**Kegiatan I**

**Stimulasi**

**Fenomena susu cair dan bubuk**



Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menggunakan produk koloid. Salah satu produk koloid adalah susu. Susu merupakan salah satu minuman yang sering dikonsumsi oleh masyarakat. Susu ada dalam berbagai bentuk, cair atau serbuk. Satu cangkir susu murni mengandung beragam nutrisi, yakni kalori, protein, lemak, kalsium, vitamin D, kalium, fosfor, selenium, vitamin A, magnesium, dan B12. (**Sumber:** doktersehat.com)

**Mengamati**

*Amati fenomena yang disajikan di atas!*

.....  
.....



	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>2. Termasuk ke dalam jenis koloid apakah koloid-koloid yang kalian gambarkan pada soal no 1?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><b>Pembuktian/ Verifikasi</b></p>	<p><i>Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori.</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><b>Generalisasi</b></p>	<p><i>Buat kesimpulan hasil pengolahan data</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><i>Mengomunikasikan</i></p> <p><i>Buat laporan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data di atas dan presentasikan hasilnya!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

2

## Lembar Kerja Siswa

**Topik** : Koloid  
**Sub topik** : Sifat Koloid  
**Kelas** : XI  
**Waktu** : 2 × 45 Menit

**Nama Anggota  
Kelompok:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

### Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data/informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) diharapkan siswa dapat menentukan perbedaan larutan, koloid dan suspensi, membedakan fase terdispersi dan pendispersi, mengelompokkan tipe/jenis koloid, menjelaskan sifat-sifat koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan sifat-sifatnya, sehingga dapat mengembangkan sikap jujur, disiplin, rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.

### Kegiatan II

#### Stimulasi

#### Obat Sakit Perut Menggunakan Norit



Ketika seseorang sakit perut (diare), dokter memberikan obat karbon aktif. Karbon aktif bekerja dengan cara menyerap zat yang menyebabkan keracunan, gangguan pencernaan dan kembung. Norit harus disimpan dalam suhu ruangan, terhindar dari udara yang lembap dan suhu panas, serta jauh dari jangkauan anak-anak. Jangan menggunakan Norit yang sudah kedaluwarsa. (**Sumber:** alodokter.com)

#### *Mengamati*

*Amati fenomena yang disajikan di atas!*

.....





**Mengomunikasikan**

*Buat laporan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data di atas dan presentasikan hasilnya!*

.....

.....

.....

.....

.....



3

### Lembar Kerja Siswa

**Topik** : Koloid  
**Sub topik** : Pembuatan koloid  
**Kelas** : XI  
**Waktu** : 2 × 45 Menit

**Nama Anggota Kelompok:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

#### Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data/informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) diharapkan siswa dapat menentukan perbedaan larutan, koloid dan suspensi, membedakan fase terdispersi dan pendispersi, mengelompokkan tipe/jenis koloid, menjelaskan sifat-sifat koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan sifat-sifatnya, sehingga dapat mengembangkan sikap jujur, disiplin, rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.

#### Kegiatan III

##### Stimulasi

##### Pembuatan Cincau



Cincau adalah nama tumbuhan yang dapat membentuk gel serupa agar-agar yang diperoleh dari perendaman daun cincau. Cincau hijau dapat diolah dari daunnya yang diremas dan didiamkan hingga menggumpal/memadat. Gel terbentuk karena daun tumbuhan tersebut mengandung karbohidrat yang mampu mengikat molekul-molekul air. Pemanfaatan cincau hijau sebagai bahan produk fungsional minuman rakyat berbentuk agar-agar umumnya disajikan dalam gelas yang diberi air gula dan dapat pula ditambahkan santan. Selain digunakan sebagai produk minuman segar pelepas dahaga, cincau hijau juga telah diyakini mampu mengatasi gangguan panas dalam, gangguan pencernaan, gangguan maag, obat sariawan dan bisul serta dapat mengatasi hipertensi. (Sumber: doktersehat.com)

### Penjernihan Air



Air baku dari PDAM yang berasal dari sumber air tidak semerta-merta dapat langsung digunakan untuk kebutuhan air bersih di dalam bangunan. Air tersebut terlebih dahulu harus memenuhi persyaratan kualitas, kuantitas dan kontinuitas. Untuk menjaga kualitas dari air baku tersebut, biasanya air akan mengalami proses pengolahan. Pengolahan ini secara umum dapat dilakukan dengan 3 cara: fisika, kimia dan biologi. Pengolahan secara fisika biasanya dilakukan dengan memanfaatkan sifat mekanis dari air tanpa tambahan zat kimia. Contoh penerapannya adalah pengendapan, adsorpsi, filtrasi, dll. Pengolahan secara kimiawi tentu saja dengan penambahan zat kimia seperti tawas, klor, dll yang biasanya untuk menyisihkan logam-logam berat yang terkandung dalam air. Sedangkan pengolahan secara biologi dengan memanfaatkan mikroorganisme tertentu yang dapat membantu menjernihkan air. (Sumber: pdam.denpasar.com)

**Mengamati**

*Amati fenomena yang disajikan di atas!*

.....

.....

.....

.....

.....

**Identifikasi Masalah**

**Menanya**

*Berdasarkan pengamatan Anda, tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang relevan!*

.....

.....

	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><b>Pengumpulan Data</b></p>	<p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <p><i>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas, pelajari buku ajar kimia hijau yang sudah diberikan!</i></p> <p>Untuk menguji pertanyaan Anda, lakukanlah rancangan percobaan fenomena 1 dan 2 atau proyek pembuatan koloid berikut dengan menentukan alat dan bahan, rancangan percobaan dan prosedur kerja! Buatlah video dari kegiatan yang telah Anda lakukan! Video dapat juga dibuat dalam bentuk kumpulan foto-foto kegiatan yang disajikan slide show!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat &amp; Bahan fenomena 1: <p>.....</p> </li> <li>• Kegunaan alat &amp; bahan yang dipilih fenomena 1: <p>.....</p> </li> <li>❖ Berdasarkan alat dan bahan yang telah dipilih, rangkailah prosedur kerja untuk eksperimen yang akan dilakukan!</li> <li>• Prosedur kerja fenomena 1: <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </li> </ul>

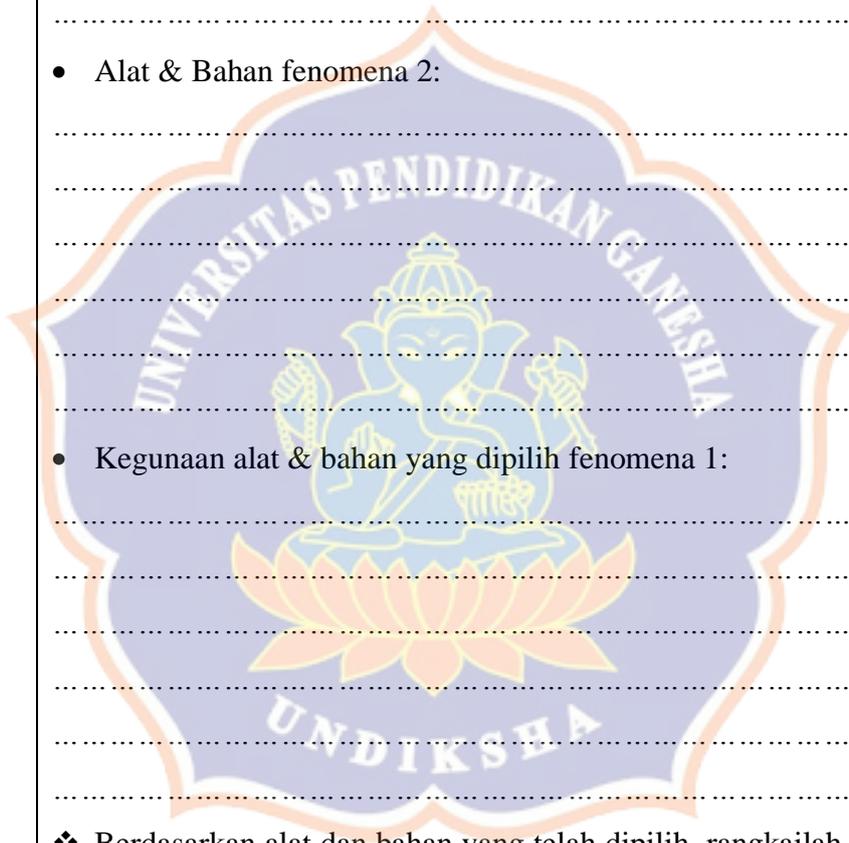
- Hasil percobaan fenomena 1:

- Alat & Bahan fenomena 2:

- Kegunaan alat & bahan yang dipilih fenomena 1:

❖ Berdasarkan alat dan bahan yang telah dipilih, rangkailah prosedur kerja untuk eksperimen yang akan dilakukan!

- Prosedur kerja fenomena 2:







**1****Lembar Kerja Siswa**

**Topik** : Koloid  
**Sub topik** : Pengelompokan jenis koloid  
**Kelas** : XI  
**Waktu** : 2 × 45 Menit

**Nama Anggota  
Kelompok:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data/informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) diharapkan siswa dapat menentukan perbedaan larutan, koloid dan suspensi, membedakan fase terdispersi dan pendispersi, mengelompokkan tipe/jenis koloid, menjelaskan sifat-sifat koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan sifat-sifatnya, sehingga dapat mengembangkan sikap jujur, disiplin, rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.

**Kegiatan I****Stimulasi****Makan Serpihan Cat Terkelupas, Balita Meninggal Dunia**

Cat adalah salah satu produk koloid. Ada beberapa jenis cat berdasarkan benda yang dicat, misalnya cat tembok dan cat kayu. Berdasarkan zat pendispersinya, ada cat minyak dan cat air.

Berkaitan dengan cat, baru-baru ini ada sebuah kejadian di Inggris di mana seorang balita harus meregang nyawa hanya gara-gara memakan serpihan cat yang terkelupas. Dokter yang melakukan tes darah pada sang anak menyebutkan bahwa balita malang ini terkena *pica*, kondisi dimana seseorang mengonsumsi sesuatu bukan makanan seperti batu atau koin. Sang anak mengonsumsi serpihan cat dalam rumah yang mengandung logam timah yang berbahaya dan mengalami keracunan parah pada organ-organ dalam tubuhnya. Ia pun harus dirawat dengan dukungan alat penyokong kehidupan. Sayangnya, karena tidak ada perkembangan pada

	<p>kesehatannya, penggunaan alat ini tidak dilanjutkan dan nyawa si anak akhirnya melayang. Melihat adanya fakta ini, ada baiknya semua orang lebih berhati-hati saat memiliki anak balita, khususnya jika dirumahnya terdapat cat-cat yang terkelupas segera cat kembali dengan bahan yang lebih aman. (<b>Sumber:</b> doktersehat.com)</p> <p><b>Mengamati</b>  <i>Amati fenomena yang disajikan di atas!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><b>Identifikasi Masalah</b></p>	<p><b>Menanya</b>  <i>Berdasarkan pengamatan Anda, tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang relevan!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><b>Pengumpulan Data</b></p>	<p><b>Mengumpulkan Data</b>  <i>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas, pelajari buku ajar kimia hijau yang sudah diberikan!</i></p> <p>.....</p>





2

## Lembar Kerja Siswa

**Topik** : Koloid  
**Sub topik** : Sifat Koloid  
**Kelas** : XI  
**Waktu** : 2 × 45 Menit

**Nama Anggota  
Kelompok:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

### Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data/informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) diharapkan siswa dapat menentukan perbedaan larutan, koloid dan suspensi, membedakan fase terdispersi dan pendispersi, mengelompokkan tipe/jenis koloid, menjelaskan sifat-sifat koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan sifat-sifatnya, sehingga dapat mengembangkan sikap jujur, disiplin, rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.

### Kegiatan II

#### Stimulasi

#### Sinar Lampu di daerah Berkabut



Ketika kita mengendarai mobil dan melewati daerah berkabut, jarak pandang kita akan terganggu. Oleh karena itu biasanya orang-orang yang mengendarai mobil akan menghidupkan lampunya di daerah berkabut. Lampu yang dihidupkan pada daerah berkabut akan menghasilkan berkas sinar seperti gambar di samping. Coba bandingkan saat kita menghidupkan lampu di daerah yang tidak berkabut, berkas sinar lampu tidak akan tampak. Ternyata tidak hanya pada kabut, efek berkas sinar tersebut akan selalu muncul ketika sinar melewati suatu sistem koloid. Efek ini diberi nama efek Tyndall sesuai dengan nama penemunya. Efek Tyndall merupakan sifat koloid yang dapat digunakan untuk membedakannya dengan campuran homogen dan campuran heterogen. Selain efek Tyndall, masih ada beberapa sifat khas koloid yang sering kita temui. Beberapa sifat koloid ada yang dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya dalam cuci darah dan proses mencuci pakaian.

	<p><b>Mengamati</b></p> <p><i>Amati fenomena yang disajikan di atas!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><b>Identifikasi Masalah</b></p>	<p><b>Menanya</b></p> <p><i>Berdasarkan pengamatan Anda, tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang relevan!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><b>Pengumpulan Data</b></p>	<p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <p><i>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas, pelajari buku ajar kimia hijau yang sudah diberikan!</i></p> <p>.....</p>
<p><b>Pengolahan Data</b></p>	<p><b>Mengasosiasi</b></p> <p><i>Lakukan pengolahan atau analisis data berdasarkan data atau informasi yang diperoleh!</i></p> <p>1. Mengapa efek Tyndall pada lampu mobil hanya terjadi pada saat udara</p>



**Generalisasi**

*Buat kesimpulan hasil pengolahan data*

.....

.....

.....

.....

.....

**Mengomunikasikan**

*Buat laporan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data di atas dan presentasikan hasilnya!*

.....

.....

.....

.....



3

**Lembar Kerja Siswa**

**Topik : Koloid**  
**Sub topik : Pembuatan koloid**  
**Kelas : XI**  
**Waktu : 2 × 45 Menit**

**Nama Anggota Kelompok:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

**Tujuan Pembelajaran**

Melalui kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data/informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) diharapkan siswa dapat menentukan perbedaan larutan, koloid dan suspensi, membedakan fase terdispersi dan pendispersi, mengelompokkan tipe/jenis koloid, menjelaskan sifat-sifat koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan sifat-sifatnya, sehingga dapat mengembangkan sikap jujur, disiplin, rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.

**Kegiatan III**

**Stimulasi**



**Pembuatan Koloid Sol Belerang**

Ada banyak sekali contoh koloid dalam kehidupan, misalnya saja dalam laboratorium, sol belerang, sol  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , dan sol  $\text{As}_2\text{O}_3$ . Masing-masing koloid ini memiliki proses pembuatan yang berbeda-beda tergantung dari bahan bakunya. Koloid dapat dibuat dengan mengubah partikel kecil (partikel larutan) menjadi seukuran partikel koloid atau dari partikel besar (partikel suspensi) menjadi seukuran koloid. Pembuatan koloid yang dilakukan dengan memperbesar ukuran partikel larutan merupakan pembuatan koloid dengan cara kondensasi. Pembuatan koloid yang dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel suspensi merupakan pembuatan koloid dengan cara dispersi.

**Mengamati**

*Amati fenomena yang disajikan di atas!*

.....  
.....

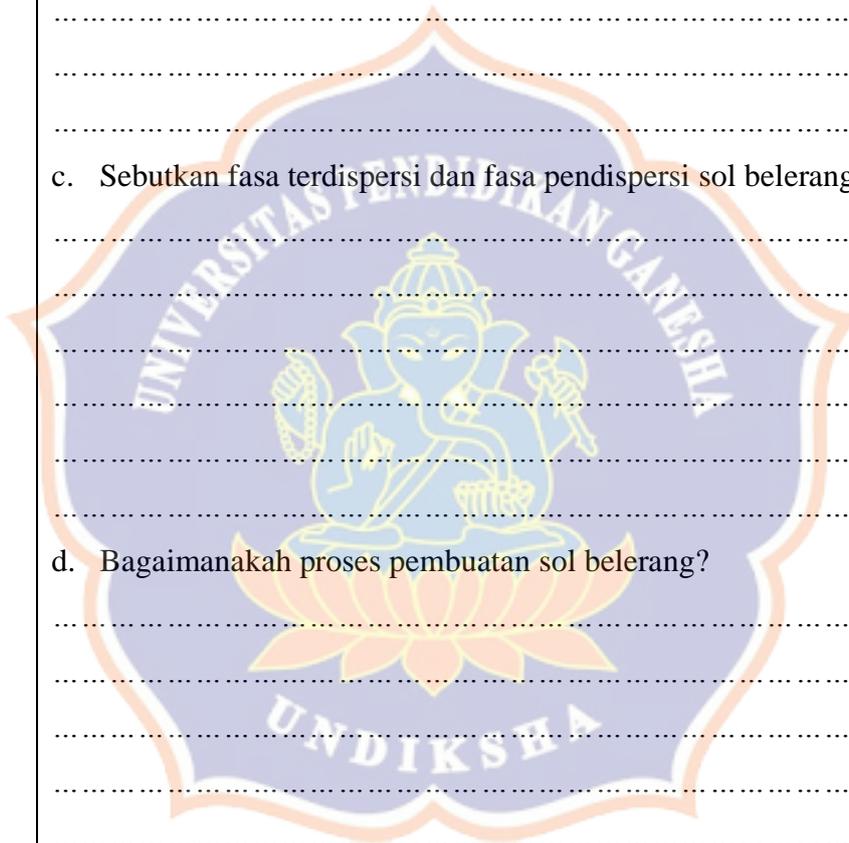


b. Sol belerang termasuk ke dalam jenis koloid apa? Jelaskan!

c. Sebutkan fasa terdispersi dan fasa pendispersi sol belerang!

d. Bagaimanakah proses pembuatan sol belerang?

e. Terdapat dua cara pembuatan koloid, yaitu cara kondensasi dan cara dispersi. Jelaskan kedua cara tersebut!



	<p>.....</p> <p>f. Menurut Anda, apakah pembuatan sol belerang termasuk ke dalam cara pembuatan koloid? Cara pembuatan koloid apakah yang terjadi pada proses pembuatan sol belerang? Jelaskan!</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><b>Pembuktian/ Verifikasi</b></p>	<p><i>Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori.</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><b>Generalisasi</b></p>	<p><i>Buat kesimpulan hasil pengolahan data</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><b>Mengomunikasikan</b></p> <p><i>Buat laporan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data di atas dan presentasikan hasilnya!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>



BUKU AJAR  
**KIMIA HIJAU**  
UNTUK SMA/MA KELAS XI



SEMESTER

**2**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, bahan ajar kimia hijau untuk SMA/MA kelas XI semester 2 ini dapat diselesaikan. Bahan ajar ini disusun dengan tujuan menyediakan materi pembelajaran kimia berbasis kimia hijau yang dapat dijadikan sebagai fasilitas sumber belajar oleh siswa. Bahan ajar ini telah disesuaikan dengan kompetensi dasar (KD), indikator, dan tujuan pembelajaran kimia pada kelas XI semester 2.

Bahan ajar kimia hijau menyediakan tiga aspek yaitu, aspek bahan kimia sintesis, pencegahan penggunaan bahan kimia sintesis dan penggantian bahan kimia sintesis. Buku ini juga dilengkapi dengan Latihan soal untuk melatih kemampuan siswa. Proses penyusunan buku ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung penyusunan bahan ini, di antaranya:

1. Prof. Dr. I Wayan Redhana, M.Si., selaku pembimbing I, yang telah memberikan banyak masukan yang konstruktif terhadap penyusunan serta penyajian materi bahan ajar.
2. Dr. I Wayan Suja, M.Si., selaku pembimbing II, yang telah memberikan masukan terkait tata cara penulisan pada bahan ajar.

Penyusun menyadari bahwa bahan ajar ini masih banyak yang perlu dibenahi dan dikoreksi lebih lanjut. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penyusun harapkan guna perbaikan selanjutnya. Semoga bahan ajar ini dapat digunakan dengan baik dan dapat membantu siswa dalam memahami pembelajaran kimia.

Denpasar, April 2020

Penyusun,

## TENTANG BUKU AJAR KIMIA HIJAU

Kimia hijau merupakan kajian bidang kimia yang memfokuskan pada penerapan prinsip-prinsip kimia dalam merancang, menggunakan, dan memproduksi bahan kimia untuk mengganti atau mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya yang berdampak negatif pada kesehatan manusia dan lingkungan. Paul Anastas dan Warner pada tahun 1998 memperkenalkan 12 prinsip Green chemistry. Prinsip tersebut sebagai kerangka pemandu untuk mendesain produk dan proses kimia yang baru dan berlaku untuk semua aspek siklus kehidupan dengan menggunakan bahan-bahan baru untuk efisiensi dan keamanan, toksisitas, dan biodegradabilitas suatu produk dan reagen yang digunakan. Prinsip-prinsip tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pencegahan terbentuknya bahan buangan racun atau limbah lebih baik dari pada menangani atau membersihkan setelah bahan buangan tersebut terbentuk.
2. Mengekonomiskan atom dalam merancang metode sintesis. Metode sintesis harus di desain untuk memaksimalkan penggabungan semua material yang digunakan dalam proses pembuatan sampai produk akhir yang dihasilkan.
3. Sintesis bahan kimia yang tidak berbahaya atau beracun bagi kesehatan manusia dan lingkungan.
4. Merancang produk kimia yang lebih aman, meskipun tingkat bahaya atau toksisitasnya dikurangi tetapi fungsi atau tujuan dari produk tersebut tetap efektif.
5. Menggunakan pelarut dan bahan-bahan pendukung yang lebih aman dan tidak berbahaya.
6. Rancangan untuk efisiensi energi. Kebutuhan energi dari proses kimia harus memperhitungkan mengenai lingkungan dan dampak ekonomi yang harus diminimalisasi.
7. Penggunaan bahan mentah yang dapat diperbaharui. Bahan mentah harus dapat diperbaharui dari pada menghabiskan sumber daya yang ada.
8. Mengurangi turunan (*derivatives*). Bahan-bahan turunan (*derivatives*) seperti reagents yang digunakan dalam proses kimia harus

- diminimalisasi untuk menghindari bahan-bahan buangan yang berbahaya.
9. Menggunakan katalis untuk meningkatkan selektifitas dan meminimalkan energi.
  10. Merancang produk-produk kimia yang dapat terdegradasi menjadi produk yang tidak berbahaya.
  11. Analisis bersama untuk pencegahan polusi.
  12. Bahan kimia yang digunakan dalam proses kimia dipilih yang lebih aman untuk mencegah terjadinya kecelakaan seperti bahan kimia yang dapat menimbulkan ledakan.

Prinsip kimia hijau diatas seringkali digunakan dalam kegiatan industri maupun kegiatan penelitian di laboratorium yang menggunakan bahan-bahan berbahaya yang tidak ramah lingkungan. Prinsip-prinsip diatas tidak semua dapat diterapkan di dalam buku ajar ini, hal tersebut dikarenakan keterbatasan dalam materi ajar yang terdapat dalam setiap bab serta pemilihan penggantian bahan ramah lingkungan yang harus disesuaikan. Buku ajar ini menjabarkan tiga aspek utama yaitu aspek bahaya bahan kimia sin- tetis, pencegahan penggunaan bahan kimia sintetis dan penggantian bahan kimia sintetis.

# PETUNJUK PENGGUNAAN BUKU



**Halaman Awal Bab** berisi gambaran kaitan antara materi yang akan dipelajari dan terapannya dalam kehidupan

**Kompetensi Dasar**

3.14 Mengidentifikasi berbagai zat dalam sistem koloid dan menjelaskan berbagai sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari.

4.11 Menjabarkan dan menerapkan konsep koloid lain yang berguna dalam kehidupan sehari-hari.

**Indikator**

- Mengidentifikasi berbagai zat dalam sistem koloid dan menjelaskan berbagai sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari.
- Mengidentifikasi dan menjelaskan sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari.
- Mengidentifikasi dan menjelaskan sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari.
- Mengidentifikasi dan menjelaskan sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari.
- Mengidentifikasi dan menjelaskan sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari.
- Mengidentifikasi dan menjelaskan sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari.

**Contoh**

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering bahkan selalu menggunakan bahan-bahan kimia, seperti sabun, minyak wangi, pasta gigi, dan lain-lain. Bahan-bahan kimia tersebut tidak dalam bentuk padatan melainkan tercampur tidak dalam bentuk antara padatan dan larutan yang disebut koloid. Sistem koloid perlu kita pelajari karena berkaitan erat dengan hidup dan kehidupan kita sehari-hari. Cairan tubuh, seperti darah adalah sistem koloid; bahan makanan, seperti susu, keju, eses dan roti adalah sistem koloid; dan berbagai jenis obat, bahan kosmetik, tanah pertanian juga merupakan sistem koloid.

Buku Kimia Kelas XI/II

**Kompetensi Dasar dan Indikator** berisi KI dan indikator materi pada setiap bab yang dipelajari siswa

**Peta Konsep**

Diagram showing the relationship between various concepts in colloid systems:

- Effect Tyndall, Gerak Brown, Adsorpsi, Koagulasi, Elektroforesis, Dialisis, Liofil & Liofob, Koloid Medis
- Sifat Koloid
- Dialisis, Sistem Koloid, Koagulasi
- Jenis Koloid
- Sol, Aerosol Padat, Sol Padat, Aerosol, Emulsi, Emulsi Padat, Busa, Busa padat, Busa
- Contoh: Cat, Debu, Asap, Kaya, Awan, Susu, Eses, Busa sabun, Busa sabun
- Kata Kunci: Koloid, Sol, Emulsi, Aerosol, Busa, Efek Tyndall, Gerak Brown, Adsorpsi, Koagulasi, Elektroforesis, Koloid Liofil, Koloid Liofob, Dialisis, Kondensasi, Dispersi

Buku Kimia Kelas XI/II

**Peta Konsep** membantu mengetahui hubungan antar konsep yang akan dipelajari dan alur pembahasan dalam bab

**Kata Kunci** berisi istilah-istilah penting yang dipelajari pada setiap bab





### Kimiawan Berjasa



John Tyndall (1820-1893) adalah seorang ilmuwan asal Irlandia lahir di Leighlin bridge, County Carlow, Irlandia. Tyndall menyelidiki sifat transparan gas dan uap dari pancaran panas. Selama beberapa tahun (1859-1871) dia melakukan penelitian dan menemukan kemampuan penyerapan pada uap yang jernih. Dia membuat penelitian yang menakutkan tentang eludasi warna biru pada langit dan menemukan pengendapan dari uap organik yang disebabkan oleh cahaya. Salah satu bukunya yang terkenal adalah *Heat as a Mode of Motion* yang diterbitkan pada 1863. (Sumber: <http://en.wikipedia.org>)

**Kimiawan Berjasa** berisi kimiawan atau tokoh berjasa dalam bidang kimia.

### RANGKUMAN

**Rangkuman** berisi poin-poin penting materi dan rumus yang sudah dipelajari

1. Dispersi adalah penyebaran secara merata zat terdispersi ke dalam medium pendispersi. Sistem dispersi terbagi menjadi larutan, koloid dan suspensi.
2. Koloid memiliki ukuran partikel lebih besar dibandingkan partikel larutan dan koloid memiliki ukuran partikel lebih kecil dibandingkan partikel suspensi.
3. Terdapat delapan jenis sistem koloid yang merupakan kombinasi tiga wujud zat yaitu padat, cair dan gas. Pencampuran fase gas dan fase gas tidak membentuk koloid.
4. Sifat koloid terbagi menjadi tujuh sifat yaitu, efek Tyndall, gerak Brown, adsorpsi, koagulasi, elektroforesis, koloid pelindung, koloid liofil dan liofob serta dialisis.
5. Pembuatan koloid dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara kondensasi dan cara dispersi.
6. Pembuatan dengan cara kondensasi meliputi reaksi redoks, reaksi hidrolisis, reaksi penggaraman dan reaksi penjumlahan pelarut.
7. Pembuatan cara dispersi meliputi cara mekanik, busur Bredig, peptisasi dan homogenisasi.

## GLOSARIUM

**Glosarium** berisi istilah-istilah kimia penting pada setiap bab.

**Adsorpsi** : kemampuan partikel koloid untuk menyerap ion sehingga ion tersebut menempel pada permukaan koloid

**Dispersi** : penyebaran secara merata zat terdispersi ke dalam medium pendispersi

**Dialisis** : pemurnian partikel koloid dari ion atau molekul yang teradsorpsi

**Efek Tyndall** : efek penghamburan

**Koloid** : dispersi zat dengan ukuran partikel terdispersi antara  $10^{-7}$  cm sampai dengan  $10^{-5}$  cm

**Koloid liofil** : partikel koloid yang menyukai medium pendispersinya

**Koloid liofob** : partikel koloid yang tidak menyukai medium pendispersinya

## Uji Kompetensi Bab 5

**Uji Kompetensi** berisi soal-soal yang diberikan pada setiap akhir bab yang terdiri dari soal pilihan ganda dan uraian.

### A. Pilihan Ganda

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat

- Di bawah ini yang merupakan sifat koloid adalah ...
  - Heterogen
  - Jumlah fase satu
  - Bersifat stabil
  - Bersifat tidak stabil
  - Dapat disaring
- Di bawah ini yang membedakan koloid dengan larutan adalah ...
  - Homogen
  - Adanya endapan
  - NH<sub>4</sub>CN dan NaCl
  - NH<sub>4</sub>Cl dan KF
  - CH<sub>3</sub>COONa dan NH<sub>4</sub>Br
- Berikut ini yang merupakan contoh koloid adalah ...
  - Air gula
  - Air garam
  - Campuran air dan pasir
  - Susu
  - Kopi
- Dibandingkan fase pendispersi, fase terdispersi pada koloid memiliki jumlah molekul ...
  - lebih banyak
  - lebih sedikit
  - lebih banyak
  - lebih sedikit
  - lebih banyak
- Campuran yang tidak dapat membentuk koloid adalah ...
  - Cair-padat
  - Gas-padat
  - Cair-cair
  - Gas-gas
  - Padat-padat
- Sistem koloid yang dibentuk dengan mendispersikan partikel zat padat ke dalam zat cair disebut ...
  - Gel
  - Buih
  - Emulsi
  - Sol
  - Aerosol
- Diantara sistem dispersi berikut ini yang termasuk contoh emulsi adalah ...
  - Gel
  - Mayones
  - Kanji
  - Agar-agar
  - Cat
- Pembuatan agar-agar termasuk ke dalam ...
  - polimerisasi
  - polimerisasi
  - polimerisasi
  - polimerisasi
  - polimerisasi

## DAFTAR ISI

Cover .....	i
Kata Pengantar .....	ii
Tentang Buku Ajar Kimia Hijau .....	iii
Petunjuk Buku Ajar Kimia Hijau .....	v
Daftar Isi .....	ix
Daftar Tabel .....	x
Daftar Gambar .....	xi
1. Pengantar .....	1
2. Peta Konsep .....	2
3. Pengantar Mengenai Sistem Koloid .....	3
4. Jenis-jenis Koloid .....	5
a. Koloid Sol .....	5
b. Koloid Aerosol .....	6
c. Koloid Emulsi .....	8
d. Koloid Busa .....	9
5. Sifat-sifat Penerapan Koloid .....	10
6. Pembuatan Koloid .....	19
a. Metode Kondensasi atau Agregasi .....	19
b. Metode Dispersi .....	20
7. Aplikasi Koloid dalam Green Chemistry .....	22
Rangkuman .....	23
Glosarium .....	24
Uji Kompetensi .....	25

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 5.1	Contoh larutan, koloid dan suspensi .....	3
Gambar 5.2	Ukuran partikel larutan, koloid dan suspensi.....	4
Gambar 5.3	Agar-agar contoh koloid sol .....	5
Gambar 5.4	Kaca berwarna contoh koloid sol padat.....	5
Gambar 5.5	Obat nyamuk membentuk koloid dengan udara.....	7
Gambar 5.6	Asap pabrik merupakan aerosol padat.....	7
Gambar 5.7	Kuning telur digunakan sebagai emulgator dalam pembuatan mayones .....	8
Gambar 5.8	Keju contoh emulsi padat .....	8
Gambar 5.9	Busa Sabun contoh koloid buih .....	9
Gambar 5.10	Batu apung termasuk busa padat.....	9
Gambar 5.11	Efek tyndall pada larutan koloid.....	10
Gambar 5.12	Berkas sinar matahari yang melewati celah pepohonan.....	10
Gambar 5.13	Partikel koloid bergerak lurus dengan gerakan zig-zag.....	12
Gambar 5.14	Sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$ bermuatan positif sol $\text{As}_2\text{S}_3$ bermuatan negative.....	13
Gambar 5.15	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ positif ditambah sol $\text{As}_2\text{S}_3$ negative membentuk endapan.....	16
Gambar 5.16	Sel Elektroforesis dengan elektroda karbon.....	17
Gambar 5.17	Skema <i>Pesawat Cottrel</i> .....	17
Gambar 5.18	Gelatin ditambahkan pada es krim agar lembut.....	17
Gambar 5.19	Proses penarikan lemak dan minyak oleh detergen.....	18
Gambar 5.20	Proses cuci darah merupakan salah satu penerapan dialisis...	18
Gambar 5.21	Proses dialisis koloid.....	19
Gambar 5.22	Pembuatan koloid dengan kondensasi dan disperse.....	19

## DAFTAR TABEL

Tabel 5.1	Perbandingan larutan, koloid, dan suspensi .....	4
Tabel 5.2	Jenis sistem koloid .....	9



# BAB 5

## SISTEM KOLOID

### Kompetensi Dasar

- 3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.
- 4.11 Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid.



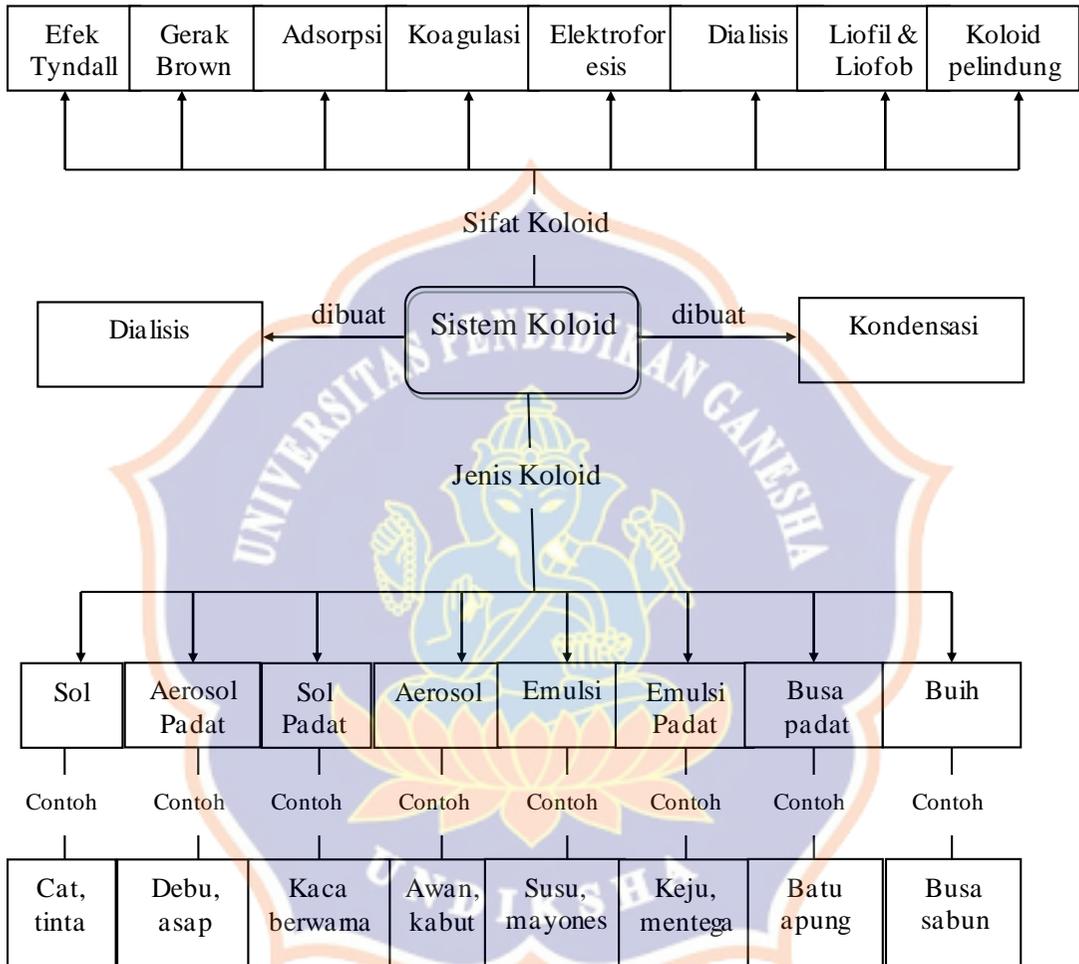
Sumber: [www. google.com](http://www.google.com)

### Indikator

1. Menentukan perbedaan larutan, koloid dan suspensi.
2. Membedakan fase terdispersi dan pendispersi.
3. Mengelompokkan tipe/jenis koloid.
4. Menjelaskan sifat-sifat koloid.
5. Menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.
6. Membuat produk yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid.

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering bahkan selalu menggunakan bahan-bahan kimia, seperti sabun, minyak wangi, pasta gigi, dan lain-lain. Bahan-bahan kimia tersebut tidak dalam bentuk padatan maupun larutan, tetapi dalam bentuk antara padatan dan larutan yang disebut koloid. Sistem koloid perlu kita pelajari karena berkaitan erat dengan hidup dan kehidupan kita sehari-hari. Cairan tubuh, seperti darah adalah sistem koloid; bahan makanan, seperti susu, keju, nasi dan roti adalah sistem koloid; cat, berbagai jenis obat, bahan kosmetik, tanah pertanian juga merupakan sistem koloid.

## Peta Konsep



## Kata Kunci

- Koloid
- Sol
- Emulsi
- Aerosol
- Buih
- Efek Tyndall
- Gerak Brown
- Adsorpsi
- Koagulasi
- Elektroforesis
- Koloid Liofil
- Koloid Liofob
- Dialisis
- Kondensasi
- Dispersi

Pernahkah Anda melihat orang membakar sampah? Pembakaran sampah menyebabkan timbulnya asap yang dapat mengganggu jarak pandangan dan membuat mata perih. Hal tersebut disebabkan partikel-partikel padat dalam asap tersebar diudara. Asap merupakan salah satu contoh koloid. Pada bab ini, Anda akan mempelajari contoh-contoh koloid lainnya serta memperoleh pengetahuan tentang pengelompokan, sifat-sifat dan pembuatan koloid.

## A. Pengertian Koloid

Pernahkah Anda membuat sirup, kopi dan susu? Sirup merupakan campuran homogen yang jernih dan lazimnya disebut larutan sejati atau larutan. Larutan memiliki ukuran partikel yang sangat kecil sehingga sangat sulit untuk diamati. Larutan tidak dapat disaring dan bersifat stabil. Bersifat stabil berarti partikel larutan tidak mengendap. Contoh lain larutan yaitu, larutan garam dapur, larutan gula, dan larutan cuka. Kopi merupakan campuran heterogen yang terdiri atas dua fase yang tidak saling melarutkan disebut suspensi.

Suspensi memiliki ukuran partikel yang besar sehingga masih dapat diamati dengan mudah dan dapat disaring. Suspensi memiliki sifat tidak stabil karena dapat mengendap. Contoh lain suspensi yaitu, campuran pasir dan air. Susu merupakan campuran yang tampak homogen, namun jika dilihat melalui mikroskop tampak adanya partikel fase terdispersi sehingga disebut koloid. Koloid memiliki ukuran partikel zat terdispersi lebih besar daripada ukuran partikel larutan dan ukuran partikel zat terdispersi lebih kecil daripada suspensi. Koloid membentuk larutan keruh dan tidak terdapat endapan.



Sumber: [www. google.com](http://www.google.com)

**Gambar 5.1** Larutan (sirup), Koloid (susu) dan Suspensi (kopi)

Koloid merupakan bentuk campuran yang keadaannya ada diantara larutan dan suspensi. Dalam sistem koloid dikenal istilah sistem dispersi yaitu penyebaran merata dua fase. Kedua fase tersebut terdiri atas fase terdispersi dan fase pendispersi. Pada umumnya, fase terdispersi memiliki jumlah molekul yang lebih kecil dibandingkan fase pendispersi. Partikel koloid dapat disaring dengan menggunakan suatu kertas saring yang berpori-pori sangat halus (penyaring ultra). Partikel terdispersi koloid tidak terpengaruh oleh gaya gravitasi sehingga tidak terjadi pengendapan (stabil).



Sumber: [www.google.com](http://www.google.com)

**Gambar 5.2** Ukuran Partikel Larutan, Koloid dan Suspensi

Secara garis besar, perbandingan antara larutan, koloid dan suspensi dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut.

**Tabel 5.1** Perbandingan antara Larutan, Koloid dan Suspensi.

Aspek	Larutan	Koloid	Suspensi
<b>Bentuk Campuran</b>	Homogen	Tampak homogen	Heterogen
<b>Ukuran Partikel</b>	$<10^{-7}$ cm atau $<1$ nm	$10^{-7}$ cm - $10^{-5}$ cm atau 1 nm - 100 nm	$>10^{-5}$ cm atau $>100$ nm
<b>Jumlah fase</b>	Satu	Dua	Dua
<b>Sistem Dispersi</b>	Molekuler	Padatan halus	Padatan kasar
<b>Kestabilan</b>	Stabil	Stabil	Tidak stabil
<b>Penyaringan</b>	Tidak dapat disaring	Tidak dapat disaring dengan kertas saring biasa, kecuali dengan kertas saring ultra	Dapat disaring

Sumber: Sutresna, N. 2007

## B. Jenis-Jenis Koloid

Sistem koloid adalah campuran yang heterogen yang terdiri dari medium terdispersi dan medium pendispersi. Telah diketahui bahwa terdapat tiga fase zat yaitu padat, cair dan gas. Dari ketiga fase zat tersebut dapat dibuat sembilan kombinasi campuran fase zat, tetapi yang dapat membentuk koloid hanya delapan. Kombinasi campuran fase gas dan fase gas selalu menghasilkan campuran homogen sehingga tidak dapat membentuk sistem koloid. Medium terdispersi dan pendispersi ini terbagi menjadi kedalam berbagai jenis koloid yaitu sol, aerosol, emulsi dan busa.

### 1. Sol

Berdasarkan medium pendispersinya, sol terbagi menjadi dua jenis yaitu sol dan sol padat. *Sol* merupakan sistem koloid yang terbentuk dari fase terdispersi berupa zat padat dan fase pendispersi berupa zat cair. Contohnya agar-agar, gelatin, jelly, cat, tinta dan cairan kanji. *Sol padat* merupakan sistem koloid yang terbentuk dari fase terdispersi dan pendispersinya berupa zat padat. Contohnya kaca berwarna.



Sumber: [www.google.com](http://www.google.com)

**Gambar 5.3** Agar-agar merupakan sistem koloid sol



Sumber: [www.google.com](http://www.google.com)

**Gambar 5.4** Kaca berwarna merupakan sistem koloid sol padat



Cat dinding berbahan dasar styrene acrylic, merkuri, timbal dan timah yang merupakan zat kimia berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. Merkuri pada cat berfungsi sebagai anti jamur.

Bahaya yang ditimbulkan dari cat dinding, apabila terpapar secara terus menerus dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan mata, selain itu jika cat telah lapuk dan larut dalam air akan menyebabkan pencemaran air. Pencegahan jika terkena cat basuh dengan menggunakan air yang mengalir minimal selama 15 menit dan jika tertelan segera berikan air putih untuk diminum. Bahan kimia tersebut dapat diganti dengan bahan alami seperti ekstrak kunyit, paras karo, daun jati, bunga waru serta daun pacar. Walaupun kualitas cat berbahan alami masih kurang dibandingkan cat berbahan kimia, namun cat berbahan alami aman dalam segi kesehatan.

(Sumber [www.avianbrands.com](http://www.avianbrands.com))

### Prinsip Kimia Hijau

1. Pencegahan terbentuknya bahan buangan racun atau limbah
2. Merancang produk kimia yang lebih aman
3. Merancang produk-produk kimia yang dapat terdegradasi menjadi produk yang tidak berbahaya
4. Bahan kimia yang digunakan dalam proses kimia dipilih yang lebih aman

## 2. Aerosol

Berdasarkan fase terdispersinya, aerosol terbagi menjadi dua jenis yaitu aerosol dan aerosol padat. Sistem koloid yang terbentuk dari fase terdispersi berupa zat cair dan fase pendispersi berupa gas disebut *aerosol*. Contohnya *hairspray*, obat nyamuk semprot, parfum dan cat semprot. Sistem koloid yang terbentuk dari fase terdispersi berupa zat padat dan fase pendispersi berupa gas disebut *aerosol padat*. Contohnya asap kendaraan bermotor, asap pembakaran sampah dan debu.



Sumber: [www. google.com](http://www.google.com)

**Gambar 5.5** Zat cair dari obat nyamuk semprot membentuk koloid dengan udara



Sumber: [www. google.com](http://www.google.com)

**Gambar 5.6** Asap pabrik merupakan aerosol padat

### Info Kimia Hijau!



Hairspray digunakan untuk merapikan rambut. Hairspray berbahan dasar polyvinyl pyrrolidon dan Chloro Fluoro Carbon (CFC). Bahaya hairspray dapat menyebabkan iritasi mata, mengganggu keseimbangan hormon dan perubahan struktur sel.

Bahaya hairspray dapat menyebabkan iritasi mata, mengganggu keseimbangan hormon dan perubahan struktur sel. Selain itu, hairspray dengan bahan CFC dapat merusak atau melubangi lapisan ozon. Jika hairspray tertelan segera periksakan ke dokter. Jika terkena kulit segera cuci dengan air bersih. Bahan kimia dari hairspray dapat diganti dengan menggunakan hairspray ramah lingkungan dengan kandungan bahan alami seperti getah pohon akasia dan air jeruk lemon dicampur air matang.

(Sumber [http:// www.ayahbunda.co.id](http://www.ayahbunda.co.id))



### Prinsip Kimia Hijau

1. Pencegahan terbentuknya bahan buangan racun atau limbah
2. Merancang produk kimia yang lebih aman
3. Merancang produk-produk kimia yang dapat terdegradasi menjadi produk yang tidak berbahaya
4. Bahan kimia yang digunakan dalam proses kimia dipilih yang lebih aman

### 3. Emulsi

Berdasarkan fase pendispersinya, emulsi dibedakan menjadi emulsi dan emulsi padat. *Emulsi* adalah sistem koloid yang terbentuk dari fase terdispersi dan pendispersi berupa zat cair. Zat penghubung yang menyebabkan pembentukan emulsi disebut emulgator. Contoh zat emulgator adalah sabun, deterjen dan lesitin. Minyak dan air dapat bercampur jika ditambahkan emulgator berupa sabun atau deterjen. Contoh emulsi dalam kehidupan sehari-hari yaitu, susu, santan, krim dan lotion. *Emulsi padat* adalah sistem koloid yang terbentuk dari fase terdispersi berupa zat cair dan fase pendispersi berupa zat padat. Contohnya keju, mentega, dan mutiara.



Sumber: [www. google.com](http://www.google.com)

**Gambar 5.7** Kuning telur digunakan sebagai emulgator dalam pembuatan mayones



Sumber: [www. google.com](http://www.google.com)

**Gambar 5.8** Keju merupakan contoh emulsi padat

#### Info Kimia Hijau!



Body lotion dapat menyebabkan iritasi kulit apabila alergi. Berbahan dasar ethyl paraben, prophyll, dan polyethylneglycol. Jika body lotion yang digunakan mengiritasi kulit, tanda gatal serta kemerahan segera bilas kulit dengan air dan oleskan salep atau obat alergi. Body lotion berbahan kimia dapat diganti dengan bahan alami seperti ekstrak alpukat, lidah buaya, madu dan minyak zaitun tanpa adanya bahan kimia yang ditambahkan.

(Sumber <http://www.ayahbunda.co.id>)

#### Prinsip Kimia Hijau

1. Pencegahan terbentuknya bahan buangan racun atau limbah
2. Merancang produk kimia yang lebih aman
3. Merancang produk-produk kimia yang dapat terdegradasi menjadi produk yang tidak berbahaya
4. Bahan kimia yang digunakan dalam proses kimia dipilih yang lebih aman

#### 4. Busa

Berdasarkan fase pendispersinya, busa dibedakan menjadi dua yaitu buih dan busa padat. Sistem koloid yang terbentuk dari fase terdispersi berupa gas dan fase pendispersi berupa zat cair disebut *buih*, contohnya busa sabun. Sistem koloid yang terbentuk dari fase terdispersi berupa gas dan fase pendispersi berupa zat padat disebut *busa padat*, contohnya karet busa dan batu apung.



Sumber: [www.google.com](http://www.google.com)



Sumber: [www.google.com](http://www.google.com)

**Gambar 5.9** Busa sabun merupakan koloid jenis buih

**Gambar 5.10** Batu apung termasuk busa padat terdapat rongga yang dapat diisi oleh udara

Secara garis besar, kedelapan jenis sistem koloid ditunjukkan pada Tabel 5.2 berikut.

**Tabel 5.2** Jenis Sistem Koloid

No	Fase Terdispersi	Fase Pendispersi	Nama Koloid	Contoh
1	Padat	Padat	Sol Padat	Kaca berwarna
2	Cair		Emulsi Padat	Keju, mentega, mutiara
3	Gas		Busa Padat	Karet busa, batu apung
4	Padat	Cair	Sol	Agar-agar, jelly, cat, tinta
5	Cair		Emulsi	Santan, susu, mayones, lotion
6	Gas		Buih	Busa sabun
7	Padat	Gas	Aerosol Padat	Asap, debu
8	Cair		Aerosol	Kabut, awan

Sumber: Sutresna, N. 2007

## C. Sifat Dan Penerapan Sistem Koloid

Pada dasarnya sifat koloid dapat digolongkan berdasarkan sifat optik dan listriknya. Yang tergolong sifat optik, yaitu efek Tyndall dan gerak Brown. Sedangkan sifat listrik meliputi elektroforesis, adsorpsi, koagulasi, koloid pelindung, koloid liofil dan liofob dan dialisis.

### 1. Efek Tyndall

Salah satu cara yang termudah untuk mengenali koloid adalah dengan seberkas cahaya pada objek. Larutan sejati akan meneruskan cahaya, sedangkan sistem koloid akan menghamburkan cahaya. Contoh lainnya adalah cahaya matahari yang masuk rumah melewati celah akan terlihat jelas. Hal itu dikarenakan partikel debu yang berukuran koloid akan menghamburkan sinar yang datang. Sifat penghamburan cahaya oleh sistem koloid disebut efek Tyndall. Partikel koloid akan memantulkan dan menghamburkan cahaya yang mengenainya sehingga cahaya akan terlihat lebih terang. Jika kemudian cahaya ini ditangkap layar, cahaya pada layar tersebut tampak buram.



Sumber: [www. google.com](http://www.google.com)

**Gambar 5.11** Efek Tyndall pada larutan dan koloid

Kehidupan sehari-hari, efek Tyndall dapat dilihat pada gejala-gejala berikut.

Sorot lampu mobil pada malam yang berkabut dan jalan yang berdebu.

- Berkas sinar matahari melalui celah ruangan.
- Berkas sinar matahari melewati daun pepohonan di daerah yang berkabut.
- Langit yang berwarna biru pada siang hari.



Sumber: [www. google.com](http://www.google.com)

**Gambar 5.12** Berkas sinar matahari yang melewati celah pepohonan



## Kegiatan Praktikum 5.1

### Mengamati Efek Tyndall

1. Tujuan : Mengelompokkan zat yang termasuk ke dalam larutan. Koloid dan suspensi
2. Alat dan Bahan

Alat	Bahan
Gelas	Sirup
Senter	Susu
	Kopi
	Larutan gula
	Santan
	Campuran air dan pasir

3. Cara Kerja
  - a. Masukkan 10 mL sirup ke dalam gelas
  - b. Ambil senter dan arahkan berkas sinar ke larutan yang terdapat dalam gelas. Amati yang terjadi
  - c. Ulangi langkah (a) dan (b) untuk susu dan kopi pada gelas yang berbeda
  - d. Catat hasil pengamatan
4. Tabel Pengamatan

Buat dan lengkapi tabel di bawah ini pada buku latihan.

Larutan	Hasil Pengamatan
Sirup	.....
Susu	.....
Kopi	.....
Larutan gula	.....
Santan	.....
Campuran Air dan Pasir	.....

5. Pertanyaan
  - a. Apakah berkas sinar senter tersebut dihamburkan oleh partikel-partikel pada larutan tersebut? Jelaskan!
  - b. Kelompokkanlah bahan-bahan yang termasuk ke dalam larutan, koloid dan suspensi!
6. Kesimpulan  
Diskusikan hasil percobaan dengan kelompok Anda. Buatlah laporan hasil eksperimen secara individual.



## Kimiawan Berjasa



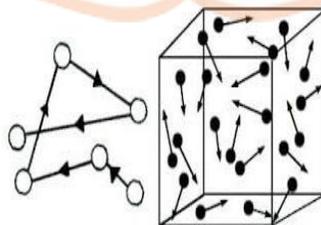
John Tyndall (1820-1893) adalah seorang ilmuwan asal Irlandia lahir di Leighlin bridge, Country Carlow, Irlandia. Tyndall menyelidiki sifat transparan gas dan uap dari pancaran panas. Selama beberapa tahun (1859-1871) dia melakukan penelitian dan menemukan kemampuan penyerapan pada uap yang jernih. Dia membuat penelitian yang menakjubkan tentang eludasi warna biru pada langit dan menemukan pengendapan dari uap organik yang disebabkan oleh cahaya. Salah satu bukunya yang terkenal adalah *Heat as a Mode of Motion* yang diterbitkan pada 1863.

(Sumber: <http://en.wikipedia.org>)

## 2. Gerak Brown

Partikel koloid yang diamati di bawah mikroskop ultra akan terlihat bergerak terus menerus dan melayang dalam suatu medium pendispersi akan menunjukkan suatu gerak acak atau gerak zig-zag yang disebut gerak Brown. Gerak Brown adalah gerak tidak beraturan, gerak acak atau gerak zig-zag partikel koloid. Gerak Brown terjadi karena benturan tidak teratur partikel koloid dan medium pendispersi.

Benturan tersebut mengakibatkan partikel koloid bergetar dengan arah yang tidak beraturan dan jarak yang pendek. Kecepatan gerak Brown hanya dipengaruhi oleh ukuran partikel dan suhu. Semakin besar ukuran partikel, semakin kecil kecepatan gerak Brown serta semakin tinggi suhu, semakin cepat gerak Brown akibat energi kinetik partikel koloid meningkat sehingga menghasilkan tumbukan yang kuat. Gerak zig-zag akibat tabrakan dari partikel pendispersi menyebabkan sistem koloid tetap stabil, tetap homogen, dan tidak mengendap.



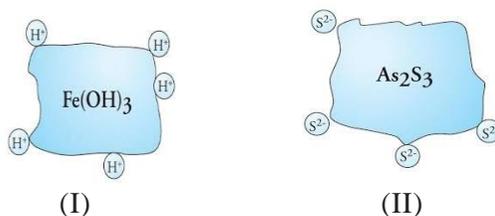
Sumber: Utami, B, dkk. 2009

**Gambar 5.13** Partikel koloid yang selalu bergerak lurus dengan gerakan zig-zag

### 3. Adsorpsi

Adsorpsi merupakan proses penyerapan permukaan. Hal ini dapat terjadi karena partikel koloid mempunyai permukaan yang luas, sehingga partikel-partikel yang teradsorpsi terkonsentrasi pada permukaan partikel koloid. Partikel koloid mampu menyerap molekul netral atau ion-ion pada permukaannya. Jika partikel koloid menyerap ion bermuatan, kemudian ion-ion tersebut menempel pada permukaannya, partikel koloid tersebut menjadi bermuatan listrik. Sifat adsorpsi koloid ini banyak digunakan dalam berbagai proses, yaitu proses penjernihan air dan obat sakit perut.

- Proses penjernihan air dapat dilakukan dengan menambahkan tawas ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) pada air. Tawas ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) memiliki tekstur seperti gula/pasir putih yang berbentuk serbuk maupun bongkahan. Kekeruhan air dapat dihilangkan dengan penambahan bahan kimia yang termasuk koagulan. Penjernihan air menggunakan tawas menggunakan tawas merupakan salah satu bentuk pemanfaatan koloid dalam kehidupan sehari-hari. Di dalam air,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  akan terhidrolisis menjadi  $\text{Al}(\text{OH})_3$  yang merupakan koloid. Koloid ini dapat mengadsorpsi zat pencemar dalam air serta dapat menggumpalkan lumpur.
- Penggunaan karbon aktif. Contoh penggunaan karbon aktif pada kehidupan sehari-hari adalah norit. Kandungan utama norit adalah karbon aktif (*activated carbon*), yang terbuat dari arang yang telah digerus hingga menjadi sangat halus. Dengan ukuran partikel yang kecil dan halus ini, karbon aktif memiliki luas permukaan yang besar. Dengan bentuk ini karbon aktif bisa mengikat banyak zat yang bereaksi dengan karbon. Karbon aktif akan berkerja dan mengikat racun ini sehingga racun terikat dan menggumpal sehingga bisa dikeluarkan dari tubuh melalui kotoran. Dengan demikian zat berbahaya ini tidak masuk ke sel tubuh dan penyakit perut bisa dikurangi atau bahkan bisa sembuh.



Sumber: Utami, B, dkk. 2009

**Gambar 5.14** (I) Sol  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  bermuatan positif dan (II) sol  $\text{As}_2\text{S}_3$  bermuatan negatif

### Info Kimia Hijau!



#### Informasi Bahaya !

Tawas ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) merupakan zat kimia yang dapat menyebabkan kerusakan mata yang serius serta dapat menyebabkan keracunan untuk makhluk hidup biotik dalam air

#### Pencegahan!

Pakai sarung tangan dan pelindung mata.

#### Penggantian

Tawas dapat diganti dengan ekstrak biji asam jawa

(Sumber: *Prosiding semirata FMIPA Universitas Lampung, 2013*)

### Prinsip Kimia Hijau



1. Pencegahan terbentuknya bahan buangan racun atau limbah
2. Merancang produk kimia yang lebih aman
3. Merancang produk-produk kimia yang dapat terdegradasi menjadi produk yang tidak berbahaya
4. Bahan kimia yang digunakan dalam proses kimia dipilih yang lebih aman



### Kegiatan Praktikum 5.2

#### Proses Penjernihan Air Menggunakan Tawas

1. Tujuan: Menjernihkan air yang tercemar dengan metode adsorpsi
2. Alat dan Bahan

Alat	Bahan
Gelas Plastik	Air Selokan
Sendok Kimia	Air Tanah

3. Cara Kerja
  - Siapkanlah 2 Gelas plastik dan berisi label A dan B
  - Untuk label A berisikan air selokan dan B berisikan air tanah
  - Siapkanlah 4 sendok tawas
  - 2 sendok dituangkan ke larutan A dan 2 sendok larutan B

#### 4. Tabel Pengamatan

Buat dan lengkapi tabel di bawah ini pada buku latihan.

Waktu	Hasil Pengamatan
10 menit	
20 menit	
60 menit	
150 menit	

#### 5. Pertanyaan

- pengendapan lumpur termasuk ke dalam cara pembuatan koloid? Jelaskan !

#### 6. Kesimpulan

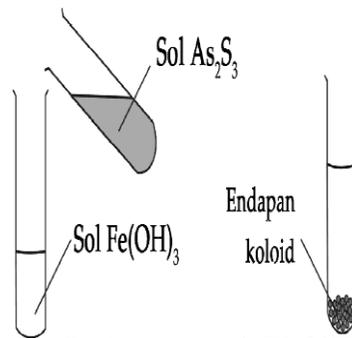
Diskusikan hasil percobaan dengan kelompok Anda. Buatlah laporan hasil eksperimen secara individual.

#### 4. Koagulasi

Partikel-partikel koloid bersifat stabil dengan adanya muatan listrik. Jika muatan hilang, maka partikel-partikel koloid dapat saling bergabung membentuk suatu gumpalan. Dengan adanya gaya gravitasi bumi, maka gumpalan itu akan mengendap. Proses penggumpalan dan pengendapan partikel koloid disebut koagulasi. Proses koagulasi dapat terjadi apabila muatan-muatan partikel koloid hilang akibat penggabungan partikel koloid yang berbeda muatan sehingga membentuk partikel yang lebih besar. Terdapat dua cara untuk menghilangkan muatan partikel-partikel koloid yaitu dengan cara mekanik dan kimiawi. Cara mekanik dapat dilakukan dengan pendinginan, pemanasan atau perubahan tekanan, sedangkan cara kimiawi dapat dilakukan dengan penambahan koloid lain yang berbeda muatan atau elektrolit.

Contoh proses koagulasi adalah sebagai berikut:

- Jika sol  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  yang bermuatan positif ditambah sol  $\text{As}_2\text{S}_3$  yang bermuatan negative, maka akan terjadi koagulasi.
- Partikel karet dalam lateks dapat dikoagulasikan dengan asam asetat
- Proses penggumpalan debu atau asap pabrik
- Pembentukan delta di muara sungai
- Pembuatan tahu yang ditambahkan larutan kalsium sulfat dihidrat
- Pembuatan yoghurt dan perebusan telur.



Sumber: Utami, B, dkk. 2009

**Gambar 5.15**  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  yang bermuatan positif ditambah sol  $\text{As}_2\text{S}_3$  yang bermuatan negative membentuk endapan

### Info Kimia Hijau!



#### Informasi Bahaya !

$\text{Fe}(\text{OH})_3$  berbahaya apabila terminum langsung akan menyebabkan keracunan

#### Pencegahan!

Memakai perlindungan daerah sekitar wajah, dan apabila terkena larutan segera bilas air bersih.

5.

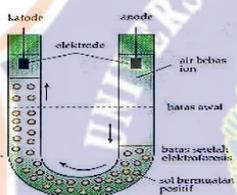
#### Prinsip Kimia Hijau

1. Pencegahan terbentuknya bahan buangan racun atau limbah
2. Merancang produk kimia yang lebih aman
3. Merancang produk-produk kimia yang dapat terdegradasi menjadi produk yang tidak berbahaya
4. Bahan kimia yang digunakan dalam proses kimia dipilih yang lebih aman

## 5. Elektroforesis

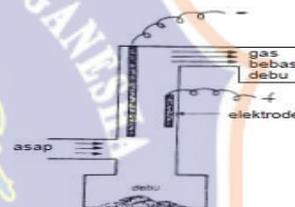
Elektroforesis adalah metode pemisahan berdasarkan perbedaan laju perpindahan molekul dalam medan listrik. Pada elektroforesis, partikel koloid yang bermuatan negatif akan bergerak ke elektrode (kutub) positif dan partikel koloid bermuatan positif akan bergerak ke elektrode (kutub) negatif. Elektroforesis dapat digunakan untuk menentukan jenis muatan dari suatu partikel koloid dan memisahkan protein dalam larutan.

Muatan pada protein berbeda-beda, tergantung pH. Dengan membuat pH larutan tertentu (misalnya dalam larutan penyangga), pemisahan molekul-molekul protein yang berlainan jenis terjadi. Manfaat Elektroforesis ini ada pada proses pemisahan potongan-potongan gen pada proses bioteknologi (identifikasi DNA), penyaringan debu pabrik pada cerobong asap yang disebut dengan *pesawat Cottrel*.



Sumber: [www.google.com](http://www.google.com)

**Gambar 5.16** Sel Elektroforesis dengan elektroda karbon



Sumber: Utami, B, dkk. 2009

**Gambar 5.17** Skema Pesawat Cottrel

## 6. Koloid Pelindung

Koloid pelindung adalah suatu sistem koloid yang ditambahkan pada sistem koloid lainnya agar diperoleh koloid yang stabil. Contohnya gelatin yang merupakan koloid padatan dalam medium air. Gelatin dapat digunakan pada pembuatan es krim untuk mencegah pembentukan kristal es yang kasar sehingga diperoleh es krim yang lebih lembut.



Sumber: [www.google.com](http://www.google.com)

**Gambar 5.18** Gelatin ditambahkan pada es krim agar lembut

## 7. Koloid Liofil dan Koloid Liofob

Berdasarkan afinitas atau gaya tarik-menarik atau daya adsorpsi antara fase terdispersi terhadap medium pendispersinya, koloid dibedakan menjadi 2 yaitu koloid liofil dan koloid liofob. Koloid liofil merupakan koloid yang fase terdispersinya mempunyai afinitas besar atau mudah menarik medium pendispersinya. Contoh sabun, detergen, dan kanji. Sedangkan koloid liofob merupakan koloid yang fase terdispersinya mempunyai afinitas kecil atau menolak medium pendispersinya.

Contoh dispersi emas, belerang dalam air, dan  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . Jika medium pendispersinya air, maka istilah yang digunakan adalah koloid hidrofil dan koloid hidrofob.

Sifat hidrofob dan hidrofil dimanfaatkan dalam proses pencucian pakaian pada penggunaan detergen. Apabila kotoran seperti lemak dan minyak yang menempel pada kain tidak mudah larut dalam air, dengan bantuan sabun atau detergen maka minyak akan tertarik oleh detergen.

Oleh karena detergen larut dalam air, akibatnya minyak dan lemak dapat tertarik dari kain. Kemampuan detergen menarik lemak dan minyak disebabkan pada molekul detergen terdapat ujung-ujung liofil yang larut dalam air dan ujung liofob yang dapat menarik lemak dan minyak. Akibat adanya tarik-menarik tersebut, tegangan permukaan lemak dan minyak dengan kain menjadi turun sehingga lebih kuat tertarik oleh molekul-molekul air yang mengikat kuat detergen.

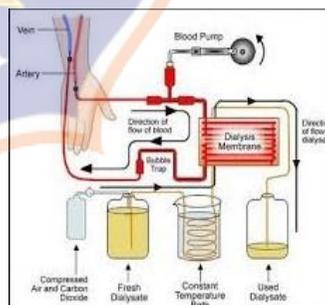
## 8. Dialisis

Dialisis adalah proses penyaringan partikel koloid dari ion-ion yang teradsorpsi sehingga ion-ion tersebut dapat dihilangkan dan zat terdispersi terbebas dari ion-ion yang tidak diinginkan. Sistem koloid dimasukkan ke dalam



Sumber: Utami, B, dkk. 2009

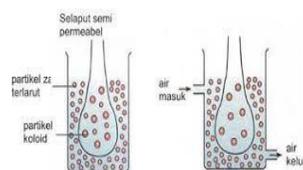
**Gambar 5.19** Proses penarikan lemak dan minyak oleh detergen



Sumber: [www.google.com](http://www.google.com)

**Gambar 5.20** Proses cuci darah merupakan salah satu penerapan dialisis

suatu kantong koloid, lalu kantong koloid itu dimasukkan ke dalam bejana yang berisi air mengalir. Kantong koloid terbuat dari selaput semi permeabel, yaitu selaput yang dapat melewati partikel-partikel kecil, seperti ion-ion atau molekul sederhana, tetapi menahan koloid. Dengan demikian, ion-ion keluar dari kantong dan hanyut bersama air.

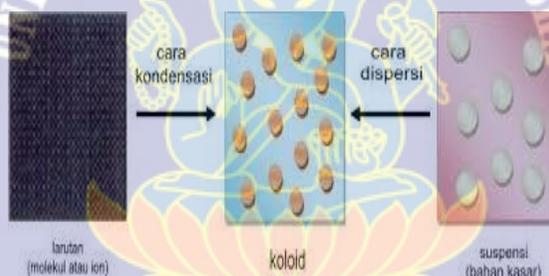


Sumber: [www.google.com](http://www.google.com)

**Gambar 5.21** Proses dialisis koloid

## D. Pembuatan Koloid

Pembuatan koloid dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara kondensasi dan cara dispersi. Cara kondensasi merupakan cara dengan menggabungkan molekul atau ion dari larutan. Cara dispersi merupakan cara dengan menghaluskan partikel suspensi kemudian didispersikan ke dalam suatu medium pendispersi.



Sumber: [www.google.com](http://www.google.com)

**Gambar 5.22** Pembuatan koloid dengan kondensasi dan dispersi

### 1. Cara Kondensasi

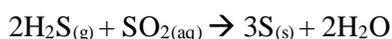
Cara kondensasi dilakukan melalui reaksi-reaksi kimia, seperti reaksi redoks, reaksi hidrolisis, reaksi penggaraman dan reaksi penjenuhan.

#### a) Reaksi Redoks

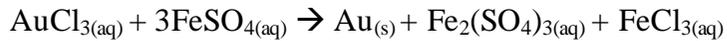
Reaksi redoks merupakan reaksi pembentukan partikel koloid melalui mekanisme perubahan bilangan oksidasi.

Contoh reaksi redoks yaitu:

- Pembuatan sol belerang dengan mengalirkan gas hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) ke dalam larutan belerang dioksida ( $\text{SO}_2$ ).



- Pembuatan sol emas dengan cara mereaksikan larutan  $\text{AuCl}_3$  dan zat pereduksi formaldehid atau besi (II) sulfat.



#### b) Reaksi Hidrolisis

Reaksi hidrolisis merupakan reaksi pembentukan koloid dengan menggunakan pereaksi air. Misalnya pembentukan sol  $\text{Al}(\text{OH})_3$  dan sol  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

- Pembuatan sol  $\text{Al}(\text{OH})_3$  dari larutan  $\text{AlCl}_3$

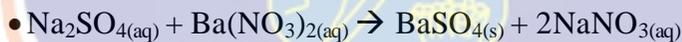
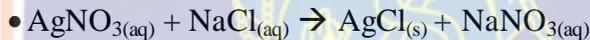


- Pembuatan sol  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  dari larutan  $\text{FeCl}_3$  dengan air panas



#### c) Reaksi Penggaraman

Garam-garam yang sukar larut dapat dibuat menjadi koloid melalui reaksi pembentukan garam. Untuk menghindari pengendapan biasanya digunakan suatu zat pemecah.



#### d) Penjenuhan larutan

Pembuatan kalsium asetat merupakan contoh pembuatan koloid dengan cara penjenuhan larutan ke dalam larutan jenuh kalsium asetat dalam air. Penjenuhan dilakukan dengan cara menambahkan pelarut alkohol sehingga akan menghasilkan koloid yang berupa gel. Kalsium asetat bersifat mudah larut dalam air, namun sukar larut dalam alkohol.

## 2. Cara Dispersi

Pembuatan koloid dengan cara dispersi dilakukan dengan cara mengubah partikel kasar (besar) menjadi partikel koloid. Cara dispersi dapat dilakukan melalui cara mekanik (penggerusan), cara busur Bredig, cara peptisasi (pemecahan) dan cara homogenisasi.

a) Cara mekanik

Cara mekanik merupakan cara fisik yang mengubah partikel kasar menjadi partikel halus. Partikel kasar digiling dengan alat *colloid mill* sehingga diperoleh ukuran partikel yang diinginkan. Selanjutnya, partikel halus ini didispersikan ke dalam suatu medium pendispersi. Proses penggilingan dapat juga dilakukan di dalam medium pendispersi.

b) Cara Busur Bredig

Proses pembuatan koloid dengan cara busur Bredig digunakan untuk membuat sol logam. Pada proses ini, logam yang akan dibuat sol digunakan sebagai elektrode yang dicelupkan ke dalam medium pendispersi. Kemudian, kedua ujung elektrode dihubungkan dengan arus listrik. Uap logam yang terjadi akan terdispersi ke dalam medium pendispersi sehingga membentuk koloid.

c) Cara peptisasi

Pada cara peptisasi, partikel kasar berupa endapan diubah menjadi partikel koloid dengan menggunakan elektrolit yang mengandung ion sejenis zat pemecah. Berikut contoh peptisasi.

- Endapan  $\text{Al}(\text{OH})_3$  dipeptisasi dengan  $\text{AlCl}_3$
- Endapan  $\text{NiS}$  dipeptisasi dengan  $\text{H}_2\text{S}$
- Agar-agar dipeptisasi dengan air
- Serat selulosa asetat dipeptisasi dengan aseton.

d) Cara homogenisasi

Cara homogenisasi digunakan untuk membuat emulsi. Partikel lemak dihaluskan, kemudian didispersikan ke dalam medium air dengan penambahan emulgator. Selanjutnya, emulsi yang terbentuk dimasukkan ke dalam alat *homogenizer* dengan cara melewati emulsi pada pori-pori dengan ukuran tertentu sehingga diperoleh emulsi yang homogen.



### Kegiatan Praktikum 5.3

#### Pembuatan Cincau Hijau

1. Tujuan : Membuat koloid dengan sistem koloid gel
2. Alat dan Bahan

Alat	Bahan
Dua baskom	Daun cincau hijau
Saringan	Air
	Kopi

3. Cara Kerja
  - a. Rendam daun cincau hijau dalam baskom
  - b. Cuci daun cincau hijau sampai bersih setelah itu angkat dan tiriskan
  - c. Pindahkan daun cincau hijau ke dalam baskom dan tambahkan air matang secukupnya.
  - d. Peras daun cincau hijau sampai keluar gel hijau.
  - e. Saring hasil perasan dan tampung ke dalam baskom lainnya.
  - f. Diamkan air saringan tersebut ditempat yang cukup dingin sampai mengental dan berbentuk seperti agar.
4. Pertanyaan
  - a. Apa jenis koloid dari cincau hijau?
  - b. Sebutkan fase terdispersi dan fase pendispersi cincau hijau!
  - c. Cara pembuatan koloid apakah yang terjadi pada proses pembuatan cincau hijau?
5. Kesimpulan  
Diskusikan hasil percobaan dengan kelompok Anda. Buatlah laporan hasil eksperimen secara individual,

## RANGKUMAN

1. Dispersi adalah penyebaran secara merata zat terdispersi ke dalam medium pendispersi. Sistem dispersi terbagi menjadi larutan, koloid dan suspensi.
2. Koloid memiliki ukuran partikel lebih besar dibandingkan partikel larutan dan koloid memiliki ukuran partikel lebih kecil dibandingkan partikel suspensi.
3. Terdapat delapan jenis sistem koloid yang merupakan kombinasi tiga wujud zat yaitu padat, cair dan gas. Pencampuran fase gas dan fase gas tidak membentuk koloid.
4. Sifat koloid terbagi menjadi tujuh sifat yaitu, efek Tyndall, gerak Brown, adsorpsi, koagulasi, elektroforesis, koloid pelindung, koloid liofil dan liofob serta dialisis.
5. Pembuatan koloid dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara kondensasi dan cara dispersi.
6. Pembuatan dengan cara kondensasi meliputi reaksi redoks, reaksi hidrolisis, reaksi penggaraman dan reaksi penjenuhan pelarut.
7. Pembuatan cara dispersi meliputi cara mekanik, busur Bredig, peptisasi dan homogenisasi.

## GLOSARIUM

<b>Adsorpsi</b>	: kemampuan partikel koloif untuk menyerap ion sehingga ion tersebut menempel pada permukaan koloid	<b>Koloid</b>	: dispersi zat dengan ukuran partikel terdispersi antara $10^{-7}$ cm sampai dengan $10^{-5}$ cm
<b>Dispersi</b>	: penyebaran secara me-rata zat terdispersi ke dalam medium pendispersi.	<b>Koloid liofil</b>	: partikel koloid yang menyukai medium pendispersinya.
<b>Dialisis</b>	: pemurnian partikel koloid dari ion atau molekul yang teradsorpsi.	<b>Koloid liofob</b>	: partikel koloid yang tidak menyukai medium pendispersinya.
<b>Efek Tyndall</b>	: efek penghamburan cahaya oleh partikel koloid.	<b>Larutan</b>	: campuran homogen, dengan ukuran partikel lebih kecil dari $10^{-7}$ cm
<b>Koagulasi</b>	: penggumpalan partikel koloid akibat adanya pemanasan, penambahan elektrolit, pencampuran koloid yang berbeda muatan atau karena proses elektroforesis.	<b>Suspensi</b>	: disperse padatan dalam medium cair dengan ukuran partikel fase terdispersi lebih besar dari $10^{-5}$ cm.

## Uji Kompetensi Bab 5

### A. Pilihan Ganda

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat

1. Di bawah ini yang merupakan sifat koloid adalah ...
  - a. Heterogen
  - b. Jumlah fase satu
  - c. Bersifat stabil
  - d. Bersifat tidak stabil
  - e. Dapat disaring
2. Di bawah ini yang membedakan koloid dengan larutan adalah...
  - a. Homogen
  - b. Adanya endapan
  - c.  $\text{NH}_4\text{CN}$  dan  $\text{NaCl}$
  - d.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dan  $\text{KF}$
  - e.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  dan  $\text{NH}_4\text{Br}$
3. Berikut ini yang merupakan contoh koloid adalah...
  - a. Air gula
  - b. Air garam
  - c. Campuran air dan pasir
  - d. Susu
  - e. Kopi
4. Dibandingkan fase pendispersi, fase terdispersi pada koloid memiliki jumlah molekul...
  - a. Lebih sedikit
  - b. Lebih banyak
  - c. Sama banyak
  - d. Lebih halus
  - e. Lebih kasar
5. Fase terdispersi dan medium pendispersi pada asap adalah...
  - a. Cair dalam gas
  - b. Gas dalam cair
  - c. Padat dalam gas
  - d. Gas dalam padat
  - e. Cair dalam padat
6. Campuran yang tidak dapat membentuk koloid adalah...
  - a. Cair-padat
  - b. Gas-padat
  - c. Cair-cair
  - d. Gas-gas
  - e. Padat-padat
7. Sistem koloid yang dibentuk dengan mendispersikan partikel zat padat ke dalam zat cair disebut ...
  - a. Gel
  - b. Buih
  - c. Emulsi
  - d. Sol
  - e. Aerosol
8. Diantara sistem dispersi berikut ini yang termasuk contoh emulsi adalah...
  - a. Gel
  - b. Mayones
  - c. Kanji
  - d. Agar-agar
  - e. Cat
9. Pembuatan agar-agar termasuk ke dalam jenis koloid...
  - a. Sol
  - b. Sol padat
  - c. Emulsi
  - d. Emulsi padat
  - e. Aerosol padat
10. Berikut ini yang *bukan* merupakan contoh koagulasi adalah...
  - a. Pembuatan tahu
  - b. Pembuatan yoghurt
  - c. Penjernihan air
  - d. Pembuatan agar-agar
  - e. Perebusan telur

16. Gerak Brown dalam sistem koloid terjadi karena...
- Gaya grafitasi
  - Gaya elektrostatis
  - Tumbukan antara partikel koloid
  - Tumbukan antara partikel pendispersi
  - Tumbukan antara partikel terdispersi
17. Partikel koloid akan bermuatan netral jika partikel koloid bermuatan negatif bertemu dengan muatan positif. Sifat koloid ini adalah...
- Koagulasi
  - Adsorpsi
  - Elektroforesis
  - Dialisis
  - Gerak Brown
18. Salah satu sifat koloid yaitu efek Tyndall yang merupakan ...
- Penghamburan cahaya oleh partikel koloid
  - Pemantulan cahaya partikel koloid
  - Gerak acak partikel koloid
  - Penyerapan permukaan koloid
  - Pengendapan permukaan koloid
19. Penambahan gelatin pada es krim merupakan sifat koloid yaitu...
- Koagulasi
  - Adsorpsi
  - Koloid pelindung
  - Dialisis
  - Gerak Brown
20. Sifat koloid pada proses cuci darah disebut...
- Efek Tyndall
  - Dialisis
  - Koagulasi
  - Adsorpsi
  - Koloid pelindung
11. Sifat koloid yang dimanfaatkan dalam proses pencucian pakaian dengan detergen adalah...
- Koloid pelindung
  - Koloid liofil dan liofob
  - Elektroforesis
  - Dialisis
  - Koagulasi
12. Salah satu contoh sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari adalah...
- Pembentukan delta
  - Pembuatan es krim
  - Proses pemotongan DNA
  - Pembuatan sol belerang
  - Pembuatan tempe
13. Pembuatan tahu menggunakan salah satu sifat atau prinsip koloid yaitu...
- Koagulasi
  - Adsorpsi
  - Koloid pelindung
  - Dialisis
  - Gerak Brown
14. Sol belerang dibuat dengan menggunakan reaksi hidrolisis. Reaksi hidrolisis termasuk ke dalam cara pembuatan koloid secara...
- Dispersi
  - Kondensasi
  - Busur Bredig
  - Peptisasi
  - Mekanik
15. Pembuatan koloid dengan cara menghaluskan partikel suspensi dan didispersikan ke dalam medium pendispersi disebut cara...
- Kondensasi
  - Hidrolisis
  - Oksidasi
  - Redoks
  - Dispersi



## DAFTAR PUSTAKA

- Brady, J.E. 2002. *Chemistry, The Study Matter and It's Changes*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Chang, R. 2010. *Chemistry, Tenth Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies
- Partana, F. & Wiyarsi, A. 2009. *Mari Belajar Kimia untuk SMA-MA Kelas XI IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Harnanto, A. & Ruminten. 2009. *Kimia 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Jespersen, N.D., Brady, J.E., & Hyslop, A. 2012. *Chemistry The Molecular Nature of Matter*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Sudarmo, U. & Mitayani, N. 2016. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Kurikulum 2013 yang Disempurnakan Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Surakarta: Penerbit Erlangga.
- Sutresna, N. 2007. *Cerdas Belajar Kimia untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Utami, B., Mahardani, L., Yamtinah, S. & Mulyani, B. 2009. *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI Program Ilmu Alam*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

# DOKUMENTASI PENELITIAN

Media Playback Audio Video Subtitle Tools View Help

Zat Terlarut (Fase Terdispersi)

Zat Pelarut (Medium Pendispersi)

Seek

00:02:03 00:06:10

00:24 122%

Media Playback Audio Video Subtitle Tools View Help

LARUTAN	KOLOID	SUSPENSI
Dispersi Halus	Dispersi Keras	Dispersi Kasar
Homogen	Homogen secara makroskopis heterogen secara mikroskopis	Heterogen
Ukuran partikel < 1nm	Ukuran partikel 1-100 nm	Ukuran partikel > 100 nm
Satu fase	Dua fase	Dua fase
Stabil	Tidak stabil	Tidak Stabil
Tidak dapat disaring	Tidak dapat disaring kecuali dengan penyaring ultra	Dapat disaring
Contoh: larutan gula dengan air	Contoh: campuran susu dengan air	Contoh: campuran pasir dengan air

00:04:18 00:03:55

02:33 122%

14:08 • 100% • tugas Kimia - Saved

**1 Lembar Kerja Siswa**

Tipe : Koloni  
 Sub tipe : Eksplorasi jaring-jaring  
 Kelas : XI  
 Waktu : 2 x 45 Menit

**Nama Anggota Kelompok:**  
 1. M M Nurul Karima  
 2. M Aji Pratama  
 3. I G M Bakara T M  
 4. R Aji Candana  
 5. K Dwi Kusuma A P

**Tujuan Pembelajaran**  
 Melalui kegiatan SM (menangis, menyanyi, mengemukakan data informasi, mengobservasi, dan mengkomunikasikan) diharapkan siswa dapat menentukan perbedaan larutan koloid dan suspensi, menjelaskan tipe suspensi dan pengapung, mengkomunikasikan jenis-jenis koloid, menjelaskan sifat-sifat koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan sehari-hari dan berdiskusi serta menyanyi, sehingga dapat mengembangkan sikap jujur, disiplin, rasa suka dan peduli lingkungan.

**Kegiatan 1**

**Sosialisasi**

**Makan Serupah Cw Terkelepas, Boleh Meninggal Dunia**

Cat adalah salah satu produk koloid. Ada beberapa jenis cat berdasarkan media yang dicat, misalnya cat tembok dan cat kayu. Berdasarkan cara pengaplikasiannya, ada cat air dan cat minyak. Dengan cat, hiasan-hiasan indah terlihat di bagian-bagian rumah. Hanya para seniman serupah cat yang terkelepas. Dikater yang melakukan tes darah pada sang anak ternyata bahwa hal itu adalah sel darah putih, koloid dimana sel-selnya mempunyai muatan negatif. Makanan seperti tahu atau tempe. Sang anak menggunakan serupah cat dalam rumah yang mengandung logam. kerangka rumah pada waktu sang anak di rumah. Dengan demikian, air penyuling telah digunakan. Untuk itu, perkembangan pada kerangka, penguji.

00:00:23 00:09:40

10:56 • 100% • Dokumen (3) - Ditempa

**Teks di Bahasa Inggris (Amerika Serikat) ...**

**Memahami**  
 Berdasarkan pengamatan Anda, tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang relevan!

1. Apa kegunaan karbon aktif?
2. Apa ada efek samping dalam penggunaan norit?

**Mengumpulkan Data**  
 Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas, pelajari buku ajar kimia kimia yang telah diberikan!

1. Karbon aktif merupakan salah satu bentuk karbon yang mampu membatasi masalah zat racun ke dalam tubuh dengan cara menyerap zat racun tersebut.
2. Secara umum, Norit aman untuk dikonsumsi. Meski begitu, obat ini dapat menyebabkan sembelit, mengubah rasa menjadi berasa asam, atau malah menyebabkan diare berair. Selain itu, sejumlah efek samping berikut juga dapat terjadi akibat penggunaan obat yang mengandung karbon aktif.
  1. Obstruksi usus
  2. Dehidrasi
  3. Penurunan suhu tubuh secara drastis (hipotermia)
  4. Tekanan darah rendah (hipotensi)
  5. Reaksi alergi kadar gula darah (hipoglikemia)
  6. Reaksi alergi kadar kalium dalam darah (hipokalsemia)
  7. Reaksi alergi kadar kalsium dalam darah (hipokalsemia)
  8. Penurunan kadar natrium dalam darah (hiponatremia)

2 dari 7 1214 Kata

00:00:16 00:00:46