

## LAMPIRAN A

### PENENTUAN PRESEN PENURUNAN BERAT KERING, ORDE REAKSI DAN KONSTANTA LAJU DEGRADASI

#### A.1. Penentuan Presen Penurunan Berat, Orde Reaksi dan Konstanta Laju

##### Degradasi

Apabila berat awal pita PVC  $W_0$  dan setelah terdegradasi selama waktu  $t$  beratnya menjadi  $W_t$  maka persen penurunan berat keringnya,

$$\% \text{Penurunan Berat Kering} = \frac{\Delta W}{W_0} 100\%$$

konstanta laju degradasi untuk orde nol ( $k_0$ ),

$$k_0 = \frac{W_0 - W_t}{t}$$

konstanta laju degradasi untuk orde satu ( $k_1$ ),

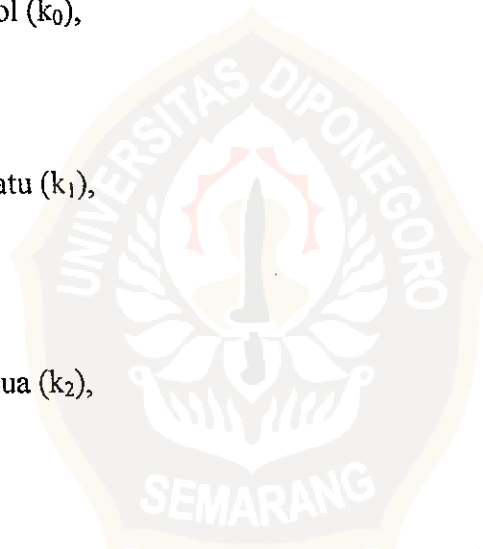
$$k_1 = \frac{\ln\left(\frac{W_0}{W_t}\right)}{t}$$

konstanta laju degradasi untuk orde dua ( $k_2$ ),

$$k_2 = \frac{W_0 - W_t}{t(W_0)(W_t)}$$

Penentuan orde reaksi dilakukan dengan metode coba-coba pada orde nol, satu atau dua yang harga-harga konstanta lajunya memiliki deviasi terendah.

Harga-harga berat kering, penurunan berat kering dan konstanta laju degradasi secara lengkap dapat dilihat pada tabel A.1 sampai A.8.



## A.2. Contoh Perhitungan.

Sampel PVC mula-mula beratnya 210,4 mg, setelah terfotodegradasi selama 70 jam beratnya menjadi 193,275.

Presen penurunan berat kering adalah,

$$\% \text{Penurunan Berat Kering} = \frac{210,4 - 193,275}{210,4} \times 100\%$$

$$\% \text{Penurunan Berat Kering} = 8,14 \%$$

konstanta laju reaksi orde nol adalah,

$$k_0 = (210,4 - 193,275) / 70$$

$$k_0 = 0,2446 \text{ mg/jam}$$

konstanta laju reaksi orde satu adalah,

$$k_1 = \frac{\ln\left(\frac{210,4}{193,275}\right)}{70}$$

$$k_1 = 1,213 \cdot 10^{-3} / \text{jam}$$

konstanta laju reaksi orde dua adalah,

$$k_2 = \frac{(210,4 - 193,275)}{(70)(210,4)(193,275)}$$

$$k_2 = 6 \cdot 10^{-6} / \text{mg.jam}$$



**Tabel A.1 :**  
**DATA PENURUNAN BERAT KERING**  
**UNTUK PVC TERFOTODEGRADASI TANPA ADITIF**

No.	t (Jam)	Wo (mg)	Wt (mg)	(Wo-Wt)/Wo (% berat)	(Wo-Wt).1/t (mg/jam)	ln(Wo/Wt).1/t (1/jam)	(1/Wt-1/Wo).1/t (1/mg.1/jam)
1.	30	138,200	131,350	4,956585	0,228333	0,001695	1,258E-05
2.	30	164,100	157,075	4,280926	0,234167	0,001458	9,085E-06
3.	30	107,975	100,650	6,783978	0,244167	0,002342	2,247E-05
4.	30	185,125	176,875	4,456448	0,275000	0,001520	8,398E-06
5.	30	205,975	194,760	5,444836	0,373833	0,001866	9,319E-06
6.	30	272,750	264,250	3,116407	0,283333	0,001055	3,931E-06
7.	50	107,025	95,660	10,619014	0,227300	0,002245	2,220E-05
8.	50	198,000	186,750	5,681818	0,225000	0,001170	6,085E-06
9.	50	207,200	195,720	5,540541	0,229600	0,001140	5,662E-06
10.	50	209,650	201,675	3,803959	0,159500	0,000776	3,772E-06
11.	50	207,800	198,825	4,319057	0,179500	0,000883	4,345E-06
12.	50	199,500	190,850	4,335840	0,173000	0,000887	4,544E-06
13.	70	105,000	89,875	14,404762	0,216071	0,002222	2,290E-05
14.	70	210,400	193,275	8,139259	0,244643	0,001213	6,016E-06
15.	70	274,300	258,450	5,778345	0,226429	0,000850	3,194E-06
16.	70	173,675	163,075	6,103354	0,151429	0,000900	5,347E-06
17.	70	168,725	158,025	6,341680	0,152857	0,000936	5,733E-06
18.	70	158,825	147,600	7,067527	0,160357	0,001047	6,840E-06
19.	90	210,400	186,500	11,359316	0,265556	0,001340	6,768E-06
20.	90	100,200	88,625	11,551896	0,128611	0,001364	1,448E-05
21.	90	176,500	160,450	9,093484	0,178333	0,001059	6,297E-06
22.	90	166,650	156,150	6,300630	0,116667	0,000723	4,483E-06
23.	90	392,600	352,925	10,105706	0,440833	0,001184	3,182E-06
24.	90	130,025	120,500	7,325514	0,105833	0,000845	6,755E-06
25.	110	305,625	289,280	5,348057	0,148591	0,000500	1,681E-06
26.	110	372,275	340,445	8,550131	0,289364	0,000813	2,283E-06
27.	110	123,200	103,538	15,959416	0,178745	0,001581	1,401E-05
28.	110	426,600	355,183	16,740975	0,649245	0,001666	4,285E-06
29.	110	215,500	200,020	7,183295	0,140727	0,000678	3,265E-06
30.	110	232,625	218,016	6,280064	0,132809	0,000590	2,619E-06

**Tabel A.2 :**  
**DATA PENURUNAN BERAT KERING**  
**UNTUK PVC TERFOTODEGRADASI BERADITIF BENZOPHENON**

t (Jam)	Wo (mg)	Wt (mg)	(Wo-Wt)/Wo (% berat)	(Wo-Wt).1/t (mg/jam)	ln(Wo/Wt).1/t (1/jam)	(1/Wt-1/Wo).1/t (1/mg.1/jam)
30	117,100	116,800	0,256191	0,010000	8,551E-05	7,311E-07
30	110,800	110,425	0,338448	0,012500	1,130E-04	1,022E-06
30	139,100	138,025	0,772825	0,035833	2,586E-04	1,866E-06
30	103,900	103,250	0,625602	0,021667	2,092E-04	2,020E-06
30	195,300	194,625	0,345622	0,022500	1,154E-04	5,919E-07
30	122,650	122,450	0,163066	0,006667	5,440E-05	4,439E-07
30	88,125	87,175	1,078014	0,031667	3,613E-04	4,122E-06
30	63,500	63,150	0,551181	0,011667	1,842E-04	2,909E-06
30	158,700	158,025	0,425331	0,022500	1,421E-04	8,972E-07
50	167,175	164,500	1,600120	0,053500	3,226E-04	1,945E-06
50	93,650	91,825	1,948745	0,036500	3,936E-04	4,244E-06
50	94,350	92,125	2,358241	0,044500	4,773E-04	5,120E-06
50	88,300	86,500	2,038505	0,036000	4,119E-04	4,713E-06
50	147,100	144,750	1,597553	0,047000	3,221E-04	2,207E-06
50	279,775	276,200	1,277813	0,071500	2,572E-04	9,253E-07
50	79,300	77,850	1,828499	0,029000	3,691E-04	4,697E-06
70	116,300	112,300	3,439381	0,057143	5,000E-04	4,375E-06
70	113,700	108,700	4,397537	0,071429	6,425E-04	5,779E-06
70	54,800	52,750	3,740876	0,029286	5,447E-04	1,013E-05
70	105,550	102,700	2,700142	0,040714	3,910E-04	3,756E-06
70	138,125	136,400	1,248869	0,024643	1,795E-04	1,308E-06
70	142,800	138,700	2,871148	0,058571	4,162E-04	2,957E-06
90	114,400	109,600	4,195804	0,053333	4,763E-04	4,254E-06
90	133,600	128,200	4,041916	0,060000	4,584E-04	3,503E-06
90	201,825	195,500	3,133903	0,070278	3,538E-04	1,781E-06
90	145,420	138,700	4,621098	0,074667	5,257E-04	3,702E-06
90	249,175	242,600	2,638708	0,073056	2,971E-04	1,209E-06
90	85,620	83,200	2,826442	0,026889	3,186E-04	3,775E-06
90	127,300	123,150	3,260016	0,046111	3,683E-04	2,941E-06
90	93,900	88,800	5,431310	0,056667	6,205E-04	6,796E-06
90	95,200	91,200	4,201681	0,044444	4,769E-04	5,119E-06
110	181,600	176,600	2,753304	0,045455	2,538E-04	1,417E-06
110	192,520	188,600	2,036152	0,035636	1,870E-04	9,815E-07
110	124,800	120,200	3,685897	0,041818	3,414E-04	2,788E-06
110	108,800	105,300	3,216912	0,031818	2,973E-04	2,777E-06
110	105,975	101,500	4,222694	0,040682	3,922E-04	3,782E-06
110	129,900	127,500	1,847575	0,021818	1,695E-04	1,317E-06
110	128,000	123,700	3,359375	0,039091	3,106E-04	2,469E-06
110	164,725	163,100	0,986493	0,014773	9,013E-05	5,499E-07
110	190,675	187,500	1,665137	0,028864	1,527E-04	8,073E-07

Tabel A.3 :  
DATA PENURUNAN BERAT KERING UNTUK PVC TERBIODEGRADASI TANPA ADITIF.

No.	t (minggu)	Wo (mg)	Wt (mg)	(Wo-Wt)/Wo (% berat)	(Wo-Wt).1/t (mg/minggu)	ln(Wo/Wt).1/t (1/minggu)	(1/Wt-1/Wo).1/t (1/mg.1/minggu)
1	3	69,300	69,200	0,144300	0,033333	0,000481	6,951E-06
2	3	76,400	75,550	1,112565	0,283333	0,003729	4,909E-05
3	3	45,800	45,400	0,873362	0,133333	0,002924	6,412E-05
4	3	76,600	76,550	0,065274	0,016667	0,000218	2,842E-06
5	3	84,100	83,750	0,416171	0,116667	0,001390	1,656E-05
6	3	81,100	81,025	0,092478	0,025000	0,000308	3,805E-06
7	4	56,000	54,550	2,589286	0,362500	0,006558	1,187E-04
8	4	100,700	100,400	0,297915	0,075000	0,000746	7,418E-06
9	4	57,100	56,500	1,050788	0,150000	0,002641	4,650E-05
10	4	96,200	95,600	0,623701	0,150000	0,001564	1,631E-05
11	4	53,200	52,700	0,939850	0,125000	0,002361	4,458E-05
12	4	48,900	48,400	1,022495	0,125000	0,002569	5,281E-05
13	4	82,300	81,300	1,215067	0,250000	0,003056	3,736E-05
14	4	82,400	81,400	1,213592	0,250000	0,003053	3,727E-05
15	4	90,400	89,800	0,663717	0,150000	0,001665	1,848E-05
16	4	57,000	56,400	1,052632	0,150000	0,002646	4,666E-05
17	5	83,000	81,600	1,686747	0,280000	0,003402	4,134E-05
18	5	74,800	73,900	1,203209	0,180000	0,002421	3,256E-05
19	5	120,000	119,025	0,812500	0,195000	0,001632	1,365E-05
20	5	125,800	124,200	1,271860	0,320000	0,002560	2,048E-05
21	5	47,900	47,200	1,461378	0,140000	0,002944	6,192E-05
22	5	79,100	78,200	1,137800	0,180000	0,002289	2,910E-05
23	5	46,000	44,950	2,282609	0,210000	0,004618	1,016E-04
24	6	50,200	49,600	1,195219	0,100000	0,002004	4,016E-05
25	6	68,300	67,300	1,464129	0,166667	0,002458	3,626E-05
26	6	43,500	42,900	1,379310	0,100000	0,002315	5,359E-05
27	6	96,600	96,100	0,517598	0,083333	0,000865	8,977E-06
28	6	58,500	58,200	0,512821	0,050000	0,000857	1,469E-05
29	6	54,000	53,700	0,555556	0,050000	0,000929	1,724E-05
30	6	66,400	66,200	0,301205	0,033333	0,000503	7,583E-06

Tabel A.4 :

## DATA PENURUNAN BERAT KERING PVC TERBIODEGRADASI DENGAN ADITIF KITIN

No.	t (minggu)	Wo (mg)	Wt (mg)	(Wo-Wt)/Wo (% berat)	(Wo-Wt).1/t (mg/minggu)	ln(Wo/Wt).1/t (1/minggu)	(1/Wt-1/Wo).1/t (1/mg.1/minggu)
1	3	50,100	49,420	1,357285	0,22667	0,004555	9,155E-05
2	3	79,000	78,850	0,189873	0,05000	0,000634	8,027E-06
3	3	53,800	53,280	0,966543	0,17333	0,003237	6,047E-05
4	3	57,700	57,300	0,693241	0,13333	0,002319	4,033E-05
5	3	84,000	83,780	0,261905	0,07333	0,000874	1,042E-05
6	3	53,700	53,320	0,707635	0,12667	0,002367	4,424E-05
7	3	55,200	54,900	0,543478	0,10000	0,001817	3,300E-05
8	3	56,400	55,440	1,702128	0,32000	0,005723	1,023E-04
9	3	55,400	54,720	1,227437	0,22667	0,004117	7,477E-05
10	3	53,700	52,720	1,824953	0,32667	0,006139	1,154E-04
11	4	72,300	70,400	2,627939	0,47500	0,006658	9,332E-05
12	4	38,600	37,500	2,849741	0,27500	0,007228	1,900E-04
13	4	62,200	59,600	4,180064	0,65000	0,010675	1,753E-04
14	4	48,900	47,800	2,249489	0,27500	0,005688	1,177E-04
15	4	45,500	44,600	1,978022	0,22500	0,004995	1,109E-04
16	4	60,500	59,700	1,322314	0,20000	0,003328	5,537E-05
17	4	63,000	62,300	1,111111	0,17500	0,002793	4,459E-05
18	4	40,500	39,600	2,222222	0,22500	0,005618	1,403E-04
19	4	51,500	49,600	3,689320	0,47500	0,009398	1,860E-04
20	4	44,400	42,800	3,603604	0,40000	0,009175	2,105E-04
21	5	102,300	101,200	1,075269	0,22000	0,002162	2,125E-05
22	5	56,400	54,800	2,836879	0,32000	0,005756	1,035E-04
23	5	40,100	38,850	3,117207	0,25000	0,006334	1,605E-04
24	5	47,300	46,550	1,585624	0,15000	0,003197	6,813E-05
25	5	51,500	50,300	2,330097	0,24000	0,004715	9,265E-05
26	5	78,000	77,000	1,282051	0,20000	0,002581	3,330E-05
27	5	59,900	57,300	4,340568	0,52000	0,008875	1,515E-04
28	5	42,000	40,800	2,857143	0,24000	0,005798	1,401E-04
29	5	37,300	36,400	2,412869	0,18000	0,004885	1,326E-04
30	5	71,500	70,300	1,678322	0,24000	0,003385	4,775E-05
31	6	65,400	65,200	0,305810	0,03333	0,000510	7,817E-06
32	6	50,900	50,500	0,785855	0,06667	0,001315	2,594E-05
33	6	54,600	53,600	1,831502	0,16667	0,003081	5,695E-05
34	6	51,100	49,800	2,544031	0,21667	0,004295	8,514E-05
35	6	46,800	45,700	2,350427	0,18333	0,003964	8,572E-05
36	6	53,900	52,600	2,411874	0,21667	0,004069	7,642E-05
37	6	58,400	56,800	2,739726	0,26667	0,004630	8,039E-05
38	6	43,000	42,000	2,325581	0,16667	0,003922	9,228E-05
39	6	48,400	47,800	1,239669	0,10000	0,002079	4,322E-05

Tabel A.5 :  
 DATA % BERAT KERING DAN KONSTANTA LAJU RATA-RATA  
 UNTUK PVC TERFOTODEGRADASI TANPA ADITIF BENZOPHENON

t (Jam)	Rata-rata ( $W_0 - W_t$ )/ $W_0$	Rata-rata ( $W_0 - W_t$ ).1/t	Rata-rata $\ln(W_0/W_t)$ .1/t	Rata-rata (1/ $W_t$ -1/ $W_0$ ).1/t
0	0,000000			
30	4,839863	0,273139	0,001656	1,096E-05
50	5,716705	0,198983	0,001183	7,768E-06
70	7,972488	0,191964	0,001195	8,338E-06
90	9,289424	0,205972	0,001086	6,995E-06
110	10,010323	0,256580	0,000971	4,691E-06
	Deviasi	0,163731	0,214088	0,2927835

Tabel A.6 :  
 DATA % BERAT KERING DAN KONSTANTA LAJU RATA-RATA  
 UNTUK PVC TERFOTODEGRADASI DENGAN ADITIF BENZOPHENON

t (Jam)	Rata-Rata ( $W_0 - W_t$ )/ $W_0$	Rata-rata ( $W_0 - W_t$ ).1/t	Rata-rata $\ln(W_0/W_t)$ .1/t	Rata-rata (1/ $W_t$ -1/ $W_0$ ).1/t
0	0,000000			
30	0,506253	0,019444	0,000169	1,623E-06
50	1,807068	0,045429	0,000365	3,408E-06
70	3,066326	0,046964	0,000446	4,718E-06
90	3,816764	0,056160	0,000433	3,675E-06
110	2,641504	0,033328	0,000244	1,877E-06
	Deviasi	0,352501	0,364720	4,234E-01



Tabel A.7 :

**DATA % BERAT KERING DAN KONSTANTA LAJU RATA-RATA  
UNTUK PVC TERBIODEGRADASI TANPA ADITIF KITIN**

t (minggu)	Rata-rata ( $W_0 - W_t$ )/ $W_0$	Rata-rata ( $W_0 - W_t$ ).1/t	Rata-rata $\ln(W_0/W_t)$ .1/t	Rata-rata ( $1/W_t - 1/W_0$ ).1/t
0	0,000000			
3	0,450692	0,101389	0,001508	0,000024
4	1,066904	0,178750	0,002686	0,000043
5	1,408015	0,215000	0,002838	0,000043
6	0,846548	0,083333	0,001419	0,000025
	Deviasi	0,310025	0,356454	0,432623

Tabel A.8 :

**DATA % BERAT KERING DAN KONSTANTA LAJU RATA-RATA  
UNTUK PVC TERBIODEGRADASI DENGAN ADITIF KITIN**

t (minggu)	Rata-Rata ( $W_0 - W_t$ )/ $W_0$	Rata-rata ( $W_0 - W_t$ ).1/t	Rata-rata $\ln(W_0/W_t)$ .1/t	Rata-rata ( $1/W_t - 1/W_0$ ).1/t
0	0,000000			
3	0,947448	0,175667	0,003178	0,000058
4	2,583383	0,337500	0,006556	0,000132
5	2,351603	0,256000	0,004769	0,000095
6	1,837164	0,157407	0,003096	0,000062
	Deviasi	0,356364	0,370592	0,399850

## Keterangan :

t	: lama degradasi (fotodegradasi / biodegradasi)
$W_0$	: berat sebelum degradasi
$W_t$	: berat setelah degradasi
$(W_0 - W_t)/W_0 \cdot 100\%$	: persen penurunan berat
$(W_t - W_0)/t$	: konstanta laju ordo nol
$\ln(W_0/W_t) \cdot 1/t$	: konstanta laju ordo satu
$(1/W_t - 1/W_0) \cdot 1/t$	: konstanta laju ordo dua



## LAMPIRAN B

### PENENTUAN JUMLAH HCl TERBEBASKAN SELAMA FOTODEGRADASI

#### B.1. Penentuan Jumlah HCl terbebaskan selama fotodegradasi.

Apabila volume NaOH 0,04 M yang digunakan adalah  $V_1$  dan volume HCl 0,04 M yang digunakan untuk menitrasi larutan NaOH 0,04 M yang didalamnya terdapat pita PVC setelah terfotodegradasi adalah  $V_2$  maka,

$$\text{mg HCl terbebaskan} = 0,04 (V_1 - V_2) 36,5$$

$$\text{mg HCl terbebaskan} = 1,5 (V_1 - V_2)$$

Harga  $V_1$ ,  $V_2$  dan jumlah HCl terbebaskan selama fotodegradasi dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel B.1.

#### B.2. Contoh Perhitungan.

Apabila volume NaOH 0,04 M yang digunakan adalah 15 mL dan volume HCl 0,04 M yang digunakan untuk menitrasi larutan NaOH 0,04 M yang didalamnya terdapat pita PVC setelah terfotodegradasi adalah 8,20 mL maka,

$$\text{mg HCl terbebaskan} = 1,46 (15 - 8,2)$$

$$\text{mg HCl terbebaskan} = 9,928 \text{ mg}$$

**Tabel B.1 :**  
**Data jumlah HCl terbebaskan PVC terfotodegradasi**

t (Jam)	Tanpa Aditif				Beraditif Benzophenon			
	V1 (mL)	V2 (mL)	W <sub>HCl</sub> (mg)	Wo-Wt (mg)	V1 (mL)	V2 (mL)	W <sub>HCl</sub> (mg)	Wo-Wt (mg)
0	0	0	0,000	0,000	0	0	0,000	0,000
30	25	21,8	4,745	1,100	25	22	4,453	0,675
50	15	9,05	8,687	2,200	15	9,5	8,030	1,450
70	15	8,2	9,928	3,350	15	8,85	8,979	2,150
90	15	7,95	10,293	3,950	15	8,8	9,052	2,900
110	15	8,95	8,833	3,300	15	9,1	8,614	2,300

Keterangan :  
 t : waktu fotodegradasi  
 V1 : volume NaOH 0,04 N  
 V2 : volume HCl 0,04 N  
 W<sub>HCl</sub> : jumlah HCl terbebaskan  
 wo-wt : penurunan berat PVC

## LAMPIRAN C

### PERHITUNGAN BERAT MOLEKUL RATA-RATA VISKOSITAS

#### C.1. Penentuan Viskositas Relatif ( $\eta_r$ ).

Penentuan harga viskositas relatif ( $\eta_r$ ) menggunakan persamaan (1):

$$\eta_r = \frac{\rho t}{\rho_o t_o} \dots\dots\dots(1)$$

dimana  $\rho$  : massa jenis larutan,  $t$  : waktu alir larutan,  $\rho_o$  : massa jenis pelarut dan  $t_o$  : waktu alir pelarut.

Waktu alir dan massa jenis pelarut aseton dan larutan PVC dalam aseton dapat dilihat pada tabel C.1.

#### C.2. Penentuan Viskositas Spesifik ( $\eta_{sp}$ ).

Penentuan viskositas spesifik ( $\eta_{sp}$ ) menggunakan persamaan (2) :

$$\eta_{sp} = \eta_r - 1 \dots\dots\dots(2)$$

dimana harga viskositas spesifik dapat dilihat pada tabel C.2.

#### C.3. Penentuan Viskositas Reduksi ( $\eta_{red}$ ).

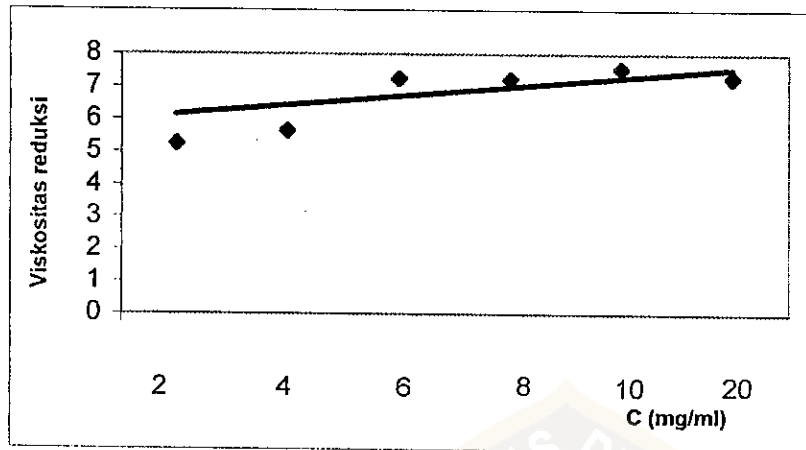
Penentuan Viskositas Reduksi ( $\eta_{red}$ ) menggunakan persamaan (3) :

$$(\eta_{red}) = (\eta_{sp}) / C \dots\dots\dots(3)$$

dimana  $C$  adalah konsentrasi (mg/mL) dan harga viskositas reduksi dapat dilihat pada tabel C.2.

#### C.4. Penentuan Viskositas Intrinsik Larutan $[\eta]$ .

Viskositas Intrinsik larutan merupakan intersep dari grafik antara viskositas reduksi  $(\eta_{sp}) / C$  terhadap konsentrasi  $C$ . Berikut contoh kurva pada percobaan untuk sampel resin PVC dan menghasilkan intersep 5,873 ml/mg.



Gambar C.1 : Kurva hubungan  $(\eta_{sp}) / C$  terhadap  $C$  pada resin PVC.

Dengan cara yang sama seperti di atas harga viskositas intrinsik larutan pada sampel dapat dilihat pada tabel C.3.

#### C.5. Penentuan Berat molekul rata-rata Viskositas ( $M_v$ )

Berat molekul rata-rata viskositas ( $M_v$ ) dicari dengan persamaan Mark Hauwink persamaan (4) :

$$[\eta] = K (M_v)^a \quad \dots\dots\dots(4)$$

dimana,  $K$  dan  $a$  adalah tetapan khas untuk sistim polimer-pelarut, harganya dapat dilihat pada tabel 2.3. Untuk PVC dalam aseton harga  $K = 5,5 \cdot 10^{-3}$  ml/mg dan  $a = 0,73$ . Berat molekul rata-rata viskositas dapat dilihat pada tabel C.3.

### C.6. Contoh Perhitungan.

Pada sampel resin PVC diperoleh harga viskositas intrinsik 5,873 ml/mg.

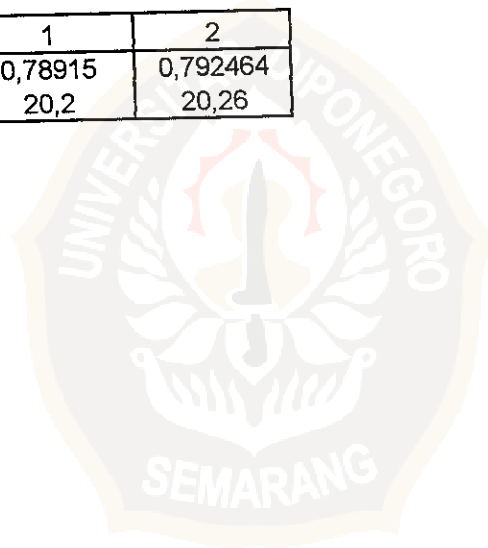
$$[\eta] = K (M_v)^a$$

$$5,873 \text{ ml/mg} = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ ml/mg} (M_v)^{0,73}$$

$$M_v = 14.080$$

**Tabel C.1 : Massa jenis dan waktu alir aseton**

Percobaan	1	2
MJ (g/ml)	0,78915	0,792464
t (detik)	20,2	20,26



Tabel C.2 : Massa jenis, waktu alir, viskositas relatif, viskositas spesifik dan viskositas tereduksi larutan PVC dalam aseton.

Sampel	C (mg/ml)	MJ (g/ml)	t (detik)	Vr	Vsp	Vred
P	2	0,78825	20,436	1,01052	0,01052	5,26
	4	0,78845	20,676	1,02264	0,02264	5,66
	6	0,789	21,084	1,04356	0,04356	7,26
	8	0,7945	21,226	1,05792	0,05792	7,24
	10	0,84	21,328	1,0757	0,0757	7,57
	20	0,82293	22,025	1,146	0,146	7,3
P.F30 jam	2	0,7905	20,35	1,00916	0,00916	4,58
	5	0,7931	20,646	1,0272	0,0272	5,44
	10	0,7989	21,15	1,0599	0,0599	5,99
	15	0,81015	21,4	1,08745	0,08745	5,83
	20	0,81134	22,02	1,1208	0,1208	6,04
P.F50 jam	2	0,782355	20,504	1,0063	0,0063	3,15
	5	0,785455	20,752	1,0225	0,0225	4,5
	10	0,798525	20,966	1,0328	0,0328	3,28
	15	0,799345	21,062	1,056145	0,056145	3,743
	20	0,810855	21,308	1,0838	0,0838	4,19
P.F70 jam	2	0,7914	20,3	1,007816	0,007816	3,908
	5	0,7954	20,474	1,02159	0,02159	4,318
	10	0,7981	20,94	1,04839	0,04839	4,839
	15	0,79933	21,25	1,06555	0,06555	4,37
	20	0,8075	21,43	1,0856	0,0856	4,28
P.F90 jam	2	0,7919	20,28	1,007458	0,007458	3,729
	5	0,79596	20,454	1,02131	0,02131	4,262
	10	0,798	20,912	1,04686	0,04686	4,686
	15	0,79955	21,35	1,07086	0,07086	4,724
	20	0,799895	21,8	1,0939	0,0939	4,695
P.F110 jam	2	0,793035	20,232	1,006514	0,006514	3,257
	5	0,79762	20,318	1,016635	0,016635	3,327
	10	0,79796	20,668	1,03459	0,03459	3,459
	15	0,7995	20,98	1,05223	0,05223	3,482
	20	0,802225	21,226	1,0682	0,0682	3,41
P+Bz.F30 jam	2	0,796	20,395	1,011156	0,011156	5,578
	5	0,798135	20,69	1,02853	0,02853	5,706
	10	0,802275	21,2	1,05935	0,05935	5,935
	15	0,8042	21,84	1,093945	0,093945	6,263
	20	0,811655	22,1	1,11724	0,11724	5,862
P+Bz.F50 jam	2	0,79305	20,45	1,010124	0,010124	5,062
	5	0,797225	20,7	1,027855	0,027855	5,571
	10	0,80302	21,1	1,05533	0,05533	5,533
	15	0,805	21,61	1,083505	0,083505	5,567
	20	0,809	22	1,10854	0,10854	5,427
P+Bz.F70 jam	2	0,79471	20,4	1,009764	0,009764	4,882
	5	0,7895	20,6	1,028587	0,028587	5,7174
	10	0,80299	21,16	1,05829	0,05829	5,829
	15	0,8052	21,67	1,08679	0,08679	5,786
	20	0,8093	22,08	1,113	0,113	5,65

Sampel	C (mg/ml)	MJ (g/ml)	t (detik)	Vr	Vsp	Vred
P+Bz.F90 jam	2	0,797175	20,35	1,010413	0,010413	5,2067
	5	0,8	20,61	1,02695	0,02695	5,39
	10	0,80335	21,08	1,05477	0,05477	5,477
	15	0,805275	21,59	1,082875	0,082875	5,525
	20	0,80811	22,23	1,1189	0,1189	5,945
P+Bz.F110 jam	2	0,797955	20,33	1,010408	0,010408	5,204
	5	0,8	20,62	1,027448	0,027448	5,4895
	10	0,801775	21,2	1,05869	0,05869	5,869
	15	0,80391	21,82	1,09255	0,09255	6,17
	20	0,80799	22,31	1,12276	0,12276	6,138
P.Bio3 Minggu	2	0,79621	20,39	1,011174	0,011174	5,587
	5	0,79905	20,66	1,02822	0,02822	5,644
	10	0,8025	21,15	1,05715	0,05715	5,715
	15	0,8173	21,36	1,08733	0,08733	5,822
	20	0,83	21,67	1,12024	0,12024	6,012
P.Bio4 Minggu	2	0,79612	20,385	1,010812	0,010812	5,406
	5	0,801685	20,58	1,027615	0,027615	5,523
	10	0,80842	20,99	1,05689	0,05689	5,689
	15	0,81103	21,5	1,08607	0,08607	5,738
	20	0,81875	21,85	1,11426	0,11426	5,713
P.Bio5 Minggu	2	0,796775	20,36	1,010404	0,010404	5,202
	5	0,79927	20,62	1,02651	0,02651	5,302
	10	0,8018	21,15	1,05623	0,05623	5,623
	15	0,80444	21,65	1,08475	0,08475	5,65
	20	0,81	21,97	1,1084	0,1084	5,42
P.Bio6 Minggu	2	0,79574	20,26	1,010577	0,010577	5,2885
	5	0,801	20,58	1,026735	0,026735	5,347
	10	0,802895	21,075	1,05392	0,05392	5,392
	15	0,80425	21,59	1,081825	0,081825	5,455
P+Kt.Bio3 Minggu	2	0,795723	20,39	1,010554	0,010554	5,277
	5	0,797845	20,67	1,027165	0,027165	5,433
	10	0,8077	20,98	1,05545	0,05545	5,545
	15	0,8089	21,5	1,08322	0,08322	5,548
	20	0,8115	21,99	1,11146	0,11146	5,573
P+Kt.Bio4 Minggu	2	0,79495	20,4	1,010068	0,010068	5,034
	5	0,80098	20,555	1,025465	0,025465	5,093
	10	0,803885	21,02	1,05246	0,05246	5,246
	15	0,8064	21,47	1,07836	0,07836	5,224
	20	0,8112	21,8975	1,10638	0,10638	5,319
P+Kt.Bio5 Minggu	2	0,79581	20,375	1,009922	0,009922	4,961
	5	0,7983	20,63	1,02576	0,02576	5,152
	10	0,8005	21,06	1,05003	0,05003	5,003
	15	0,809325	21,35	1,07623	0,07623	5,082
	20	0,81344	21,75	1,102	0,102	5,1
P+Kt.Bio6 Minggu	2	0,799	20,3	1,010238	0,010238	5,119
	5	0,802	20,55	1,02652	0,02652	5,304
	10	0,803735	21,1	1,05627	0,05627	5,627
	15	0,81344	21,72	1,08985	0,08985	5,99



Tabel C.3 : Harga-harga Viskositas Intrinsik dan Berat molekul PVC

Sampel	Vis Intrinsik	Berat Molekul
P	5,873	14080
P.F30 jam	4,866	10882
P.F50 jam	3,6681	7400
P.F70 jam	4,191	8870
P.F90 jam	3,9026	8044
P.F110 jam	3,2873	6360
P+Bz.F30 jam	5,6222	13264
P+Bz.F50 jam	5,2911	12205
P+Bz.F70 jam	5,24892	12072
P+Bz.F90 jam	5,145	11746
P+Bz.F110 jam	5,20834	11945
P.Bio3 Minggu	5,522	12940
P.Bio4 Minggu	5,432	12653
P.Bio5 Minggu	5,2713	12143
P.Bio6 Minggu	5,3193	12295
P+Kt.Bio3 Minggu	5,322	12305
P+Kt.Bio4 Minggu	5,027	11380
P+Kt.Bio5 Minggu	5,0185	11352
P+Kt.Bio6 Minggu	5,2287	12000

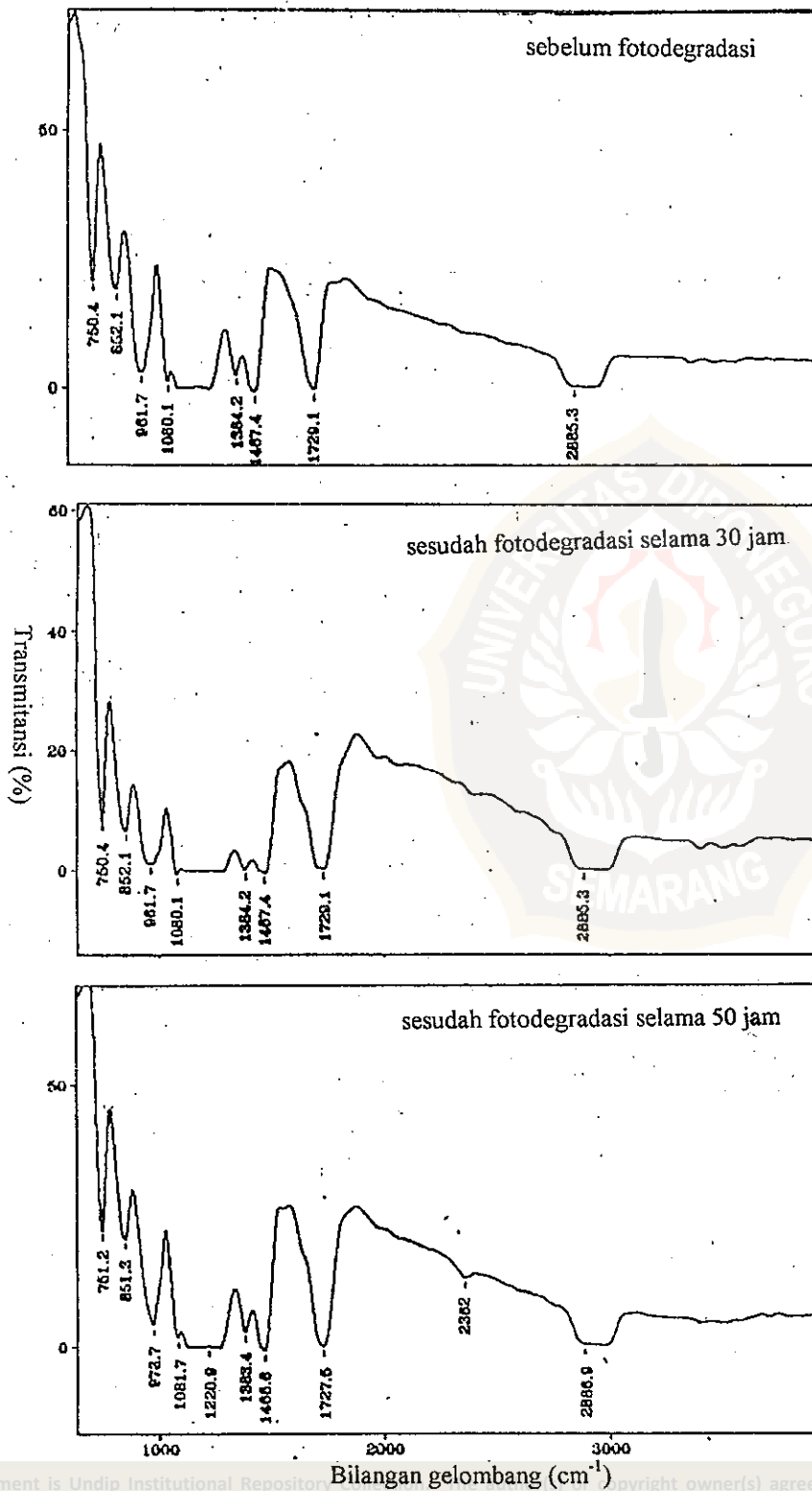
Keterangan :

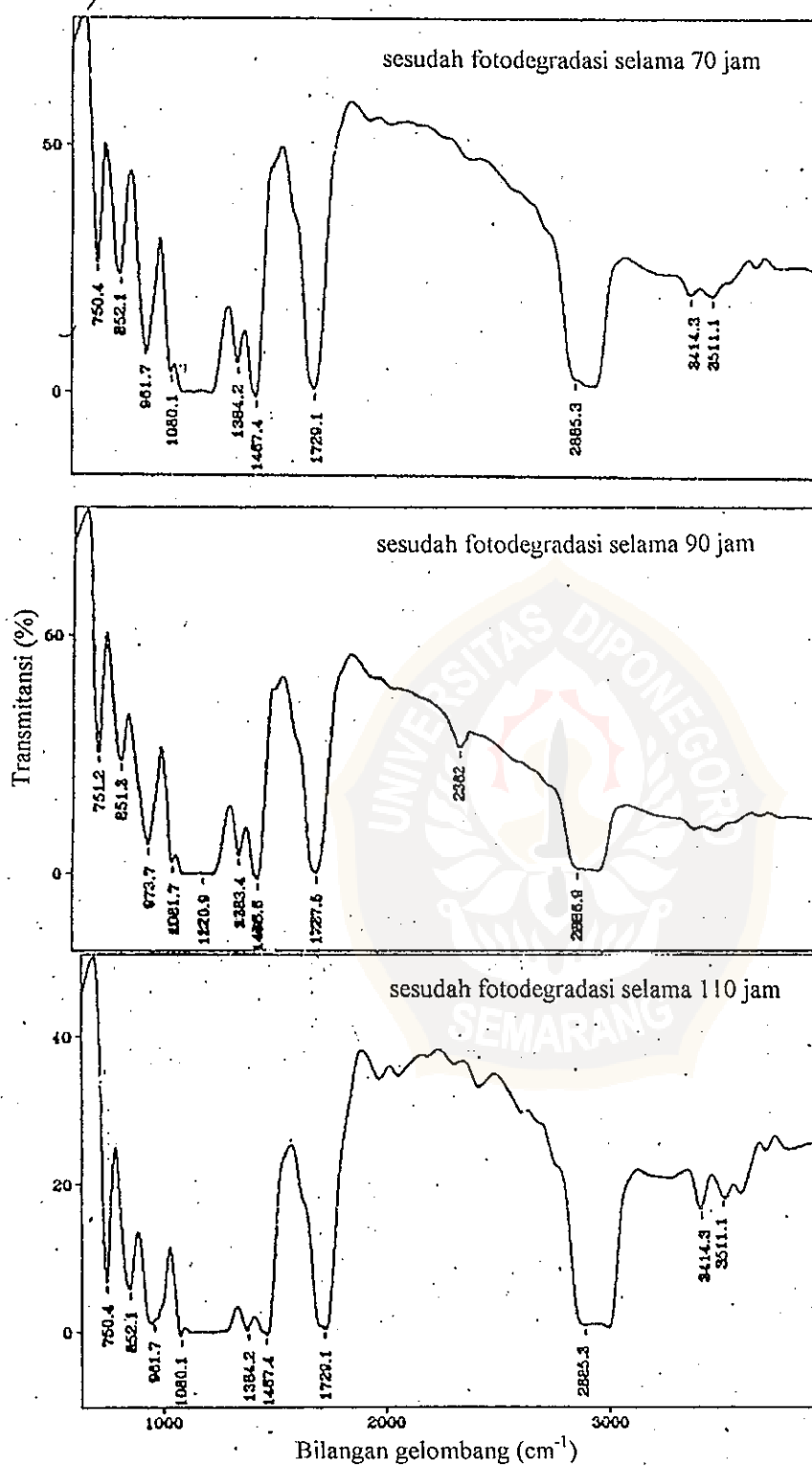
- C : konsentrasi larutan PVC dalam aseton
- MJ : berat jenis larutan PVC dalam aseton
- t : waktu alir melalui pipa kapiler dalam viskometer Ostwald
- Vr : viskositas relatif
- Vsp : viskositas spesifik
- Vred : viskositas reduksi
- P : PVC sebelum degradasi
- F : Proses Fotodegradasi
- P+Bz : PVC beraditif benzophenon
- Bio : Proses Biodegradasi Anaerobik

## LAMPIRAN D

## DATA-DATA SPEKTRA IR DAN UV

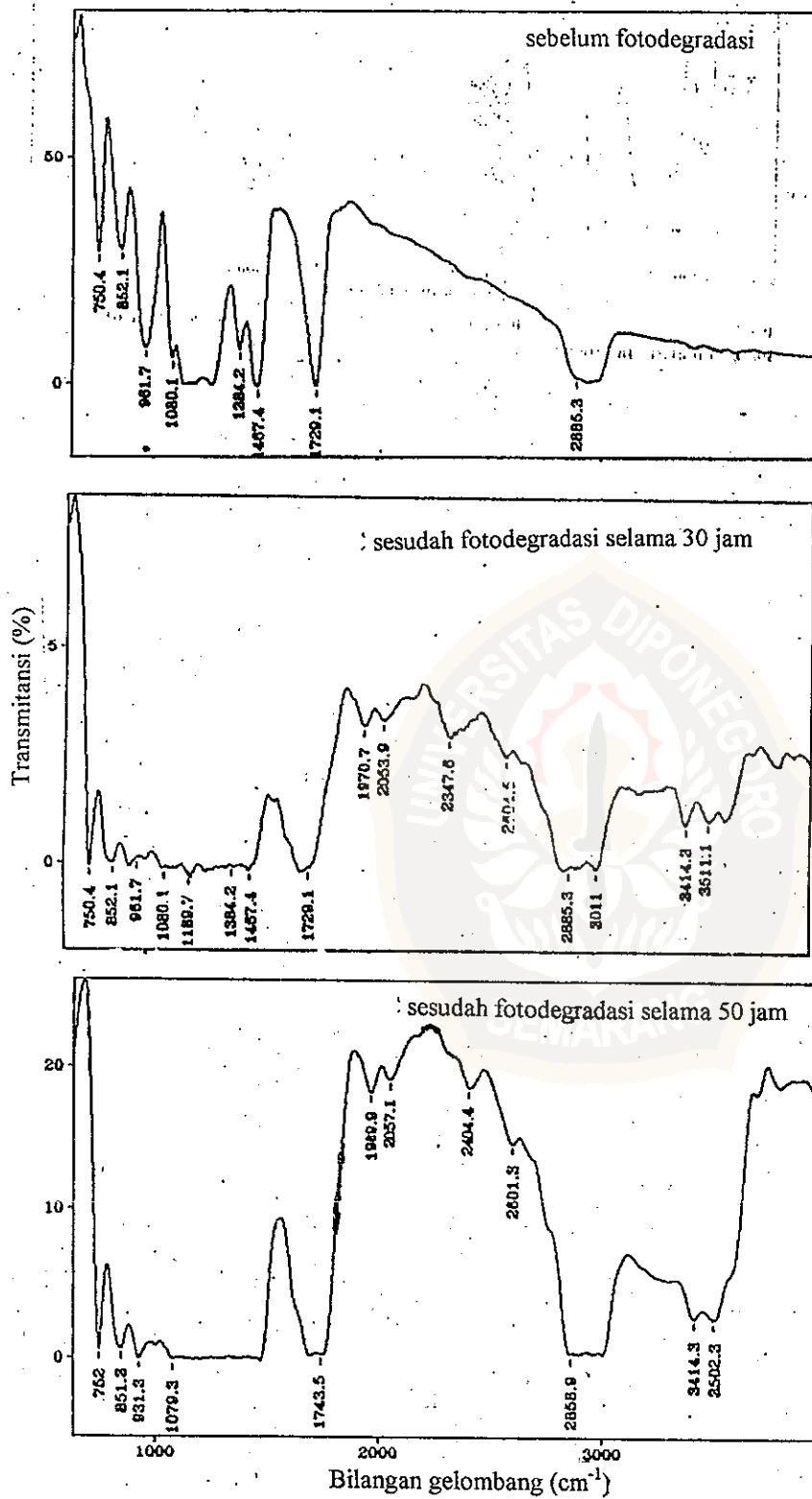
## D.1. Spektra IR PVC Tanpa Aditif Sebelum dan Sesudah Fotodegradasi.

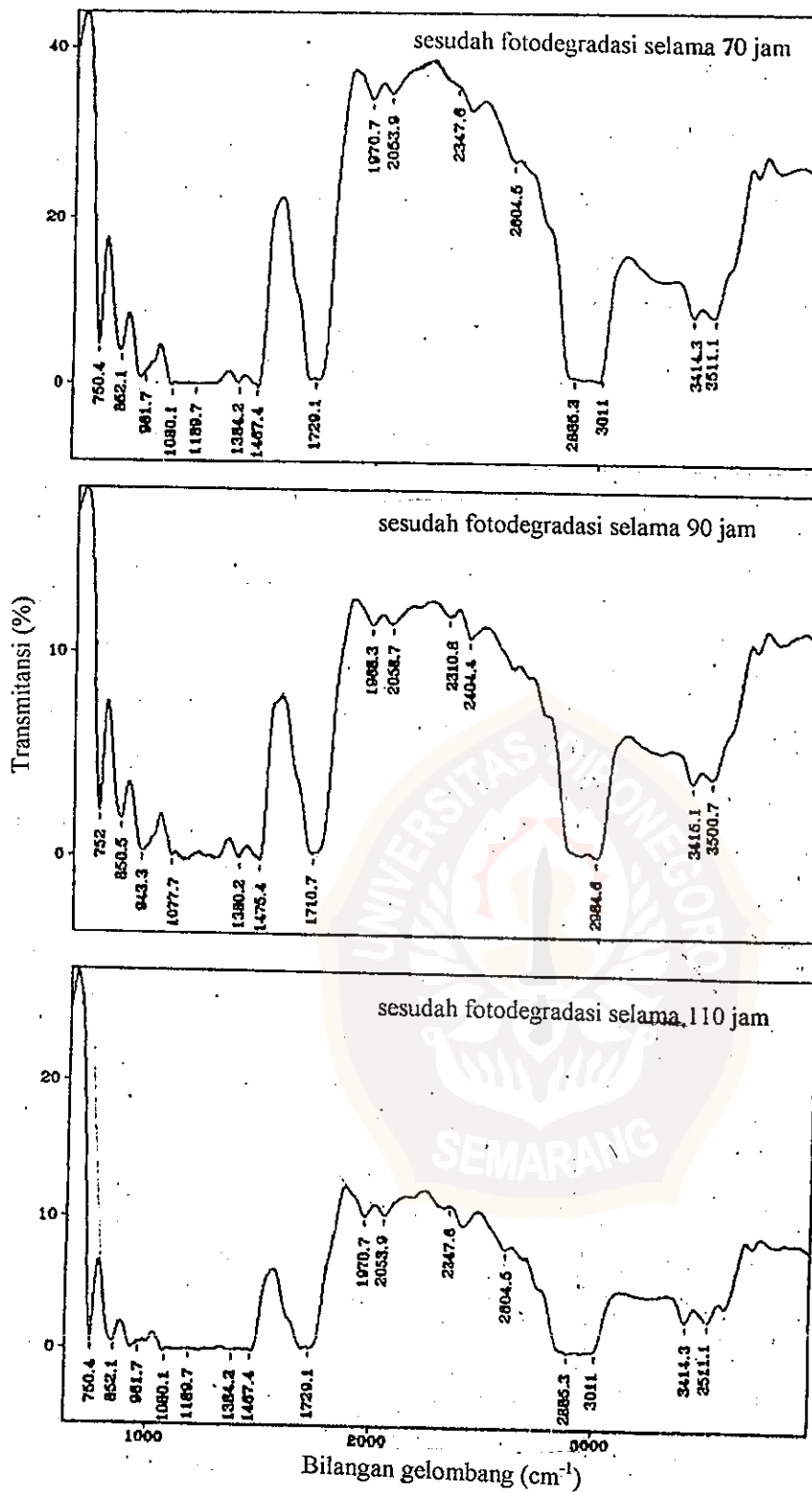




Gambar D.1 : Spektra IR PVC tanpa aditif sebelum dan sesudah terfotodegradasi

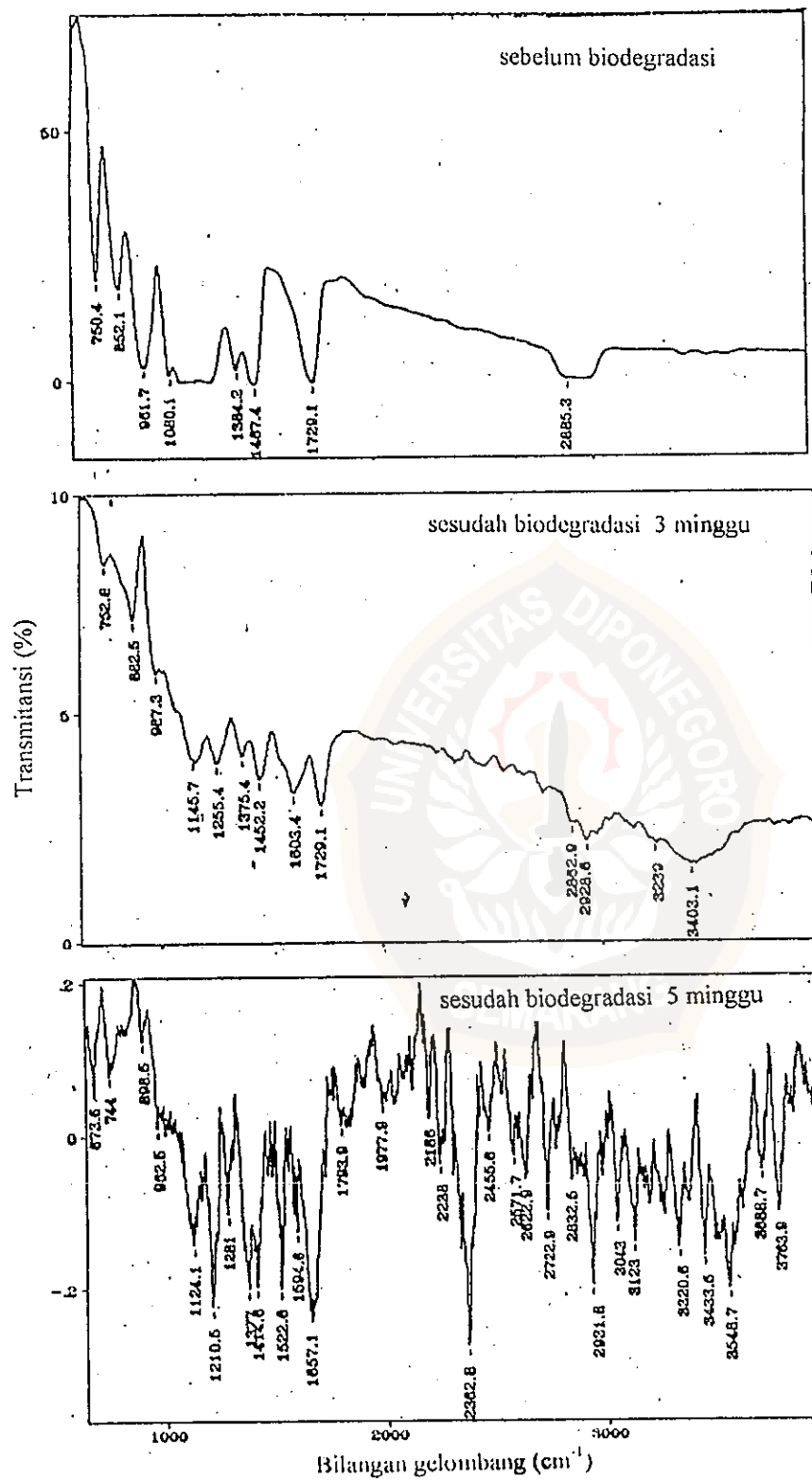
## D.2. Spektra IR PVC berditif benzophenon sebelum dan sesudah fotodegradasi.

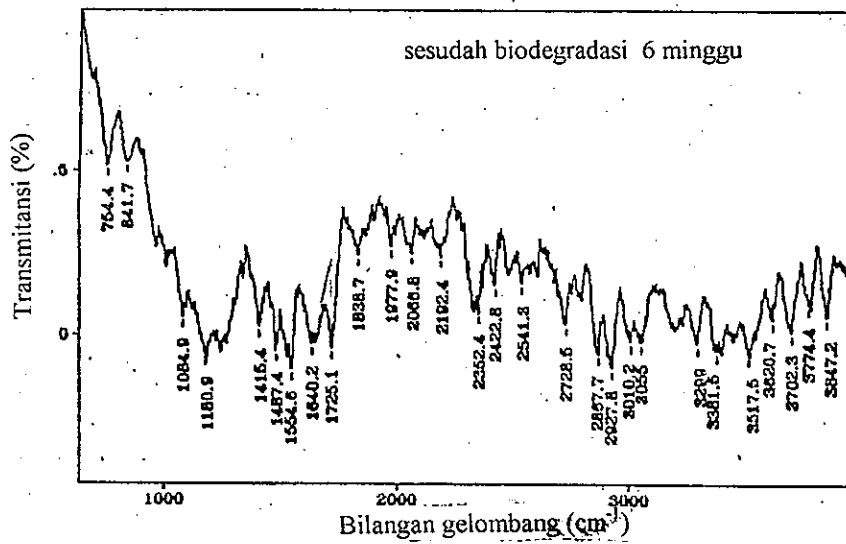




Gambar D.2 : Spektra IR PVC beraditif benzophenon sebelum dan sesudah terfotodegradasi

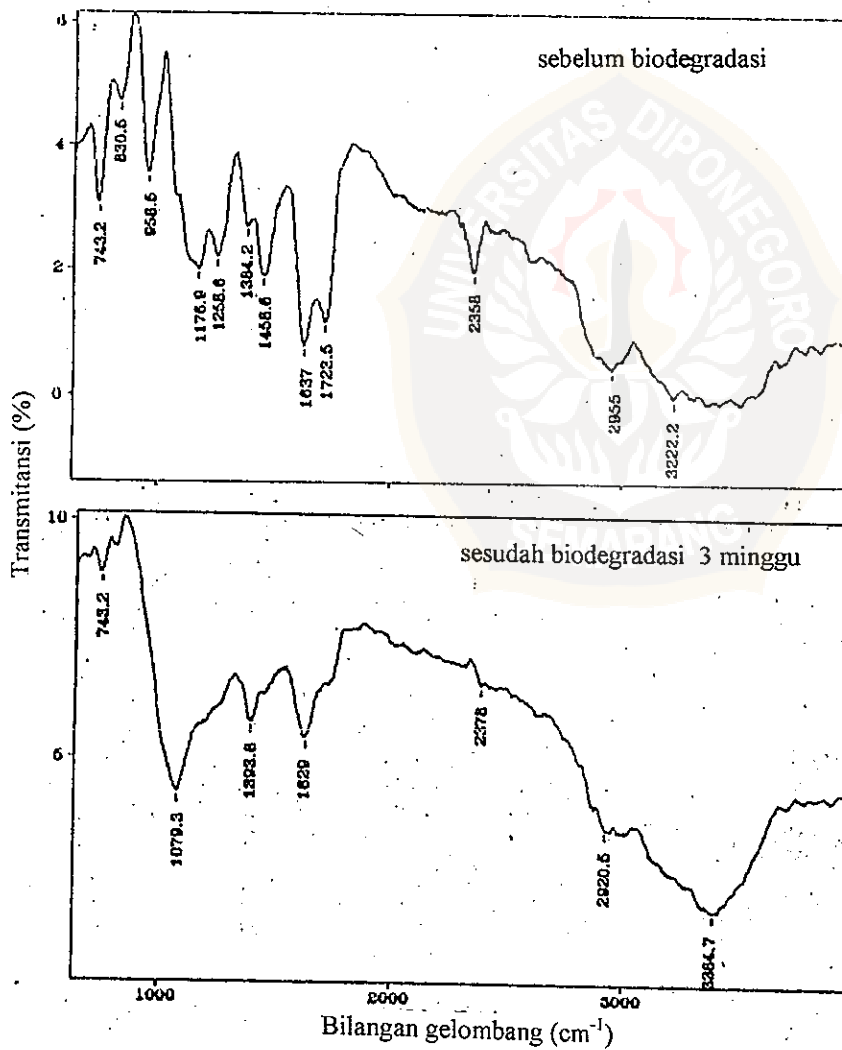
### D.3. Spektra IR PVC tanpa aditif sebelum dan sesudah biodegradasi.



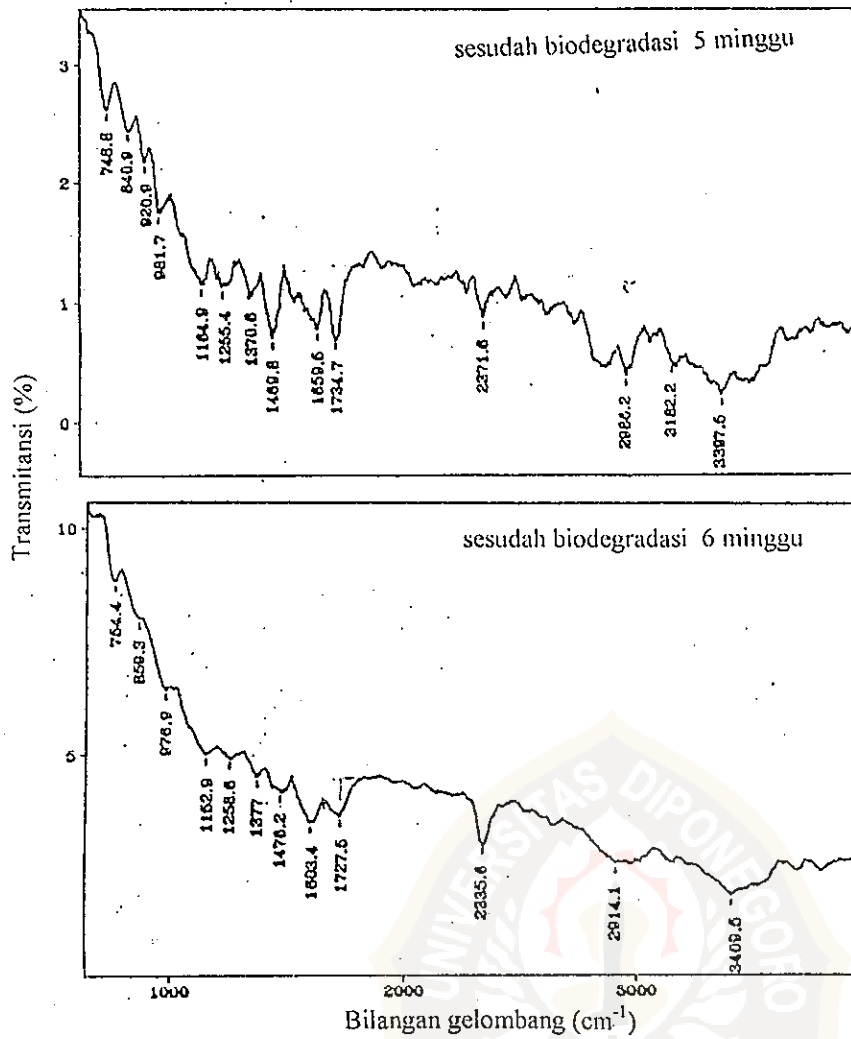


Gambar D.3 : Spektra IR PVC tanpa aditif sebelum dan sesudah terbiodegradasi

#### D.4. Spektra IR PVC beraditif kitin sebelum dan sesudah biodegradasi.

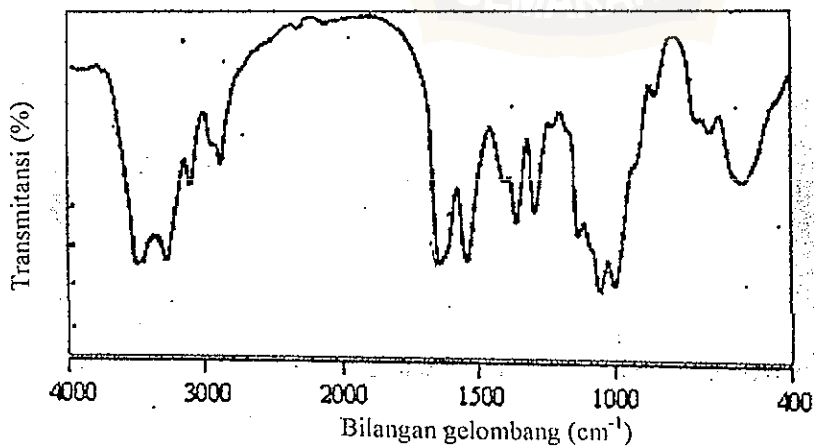






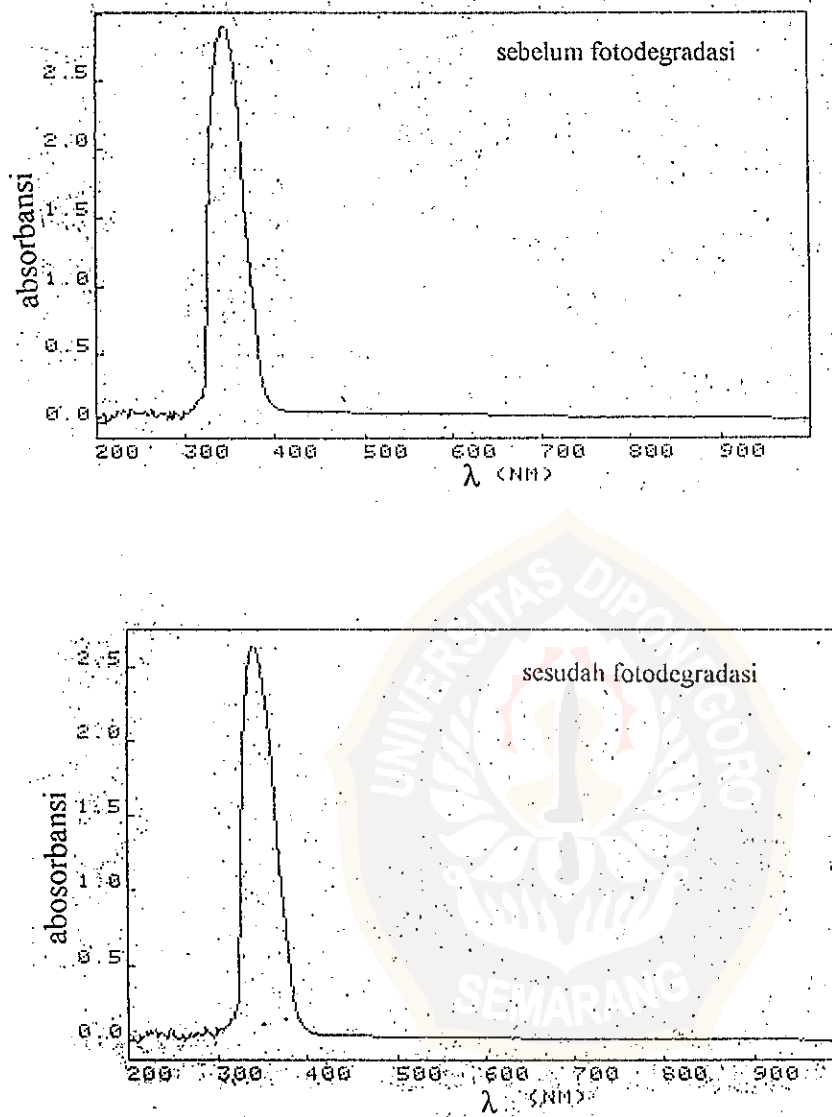
Gambar D.4 : Spektra IR PVC beraditif kitin sebelum dan sesudah terbiodegradasi

#### D.5. Spektra IR kitin. <sup>(21)</sup>



Gambar D.5 : Spektra IR kitin

#### D.6. Spektra UV benzophenon sebelum dan sesudah fotodegradasi.



Gambar D.6 : spektra UV benzophenon sebelum dan sesudah fotodegradasi

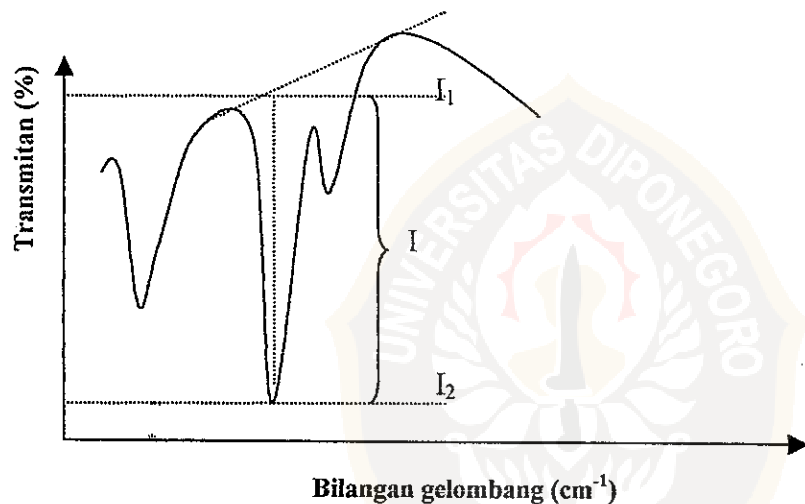
## LAMPIRAN E

### PENENTUAN INTENSITAS PUNCAK SPEKTRA IR

#### E.1. Penentuan intensitas puncak spektra IR dengan metode "Base Line".

Penentuan intensitas puncak spektra IR diukur dengan metode "baseline", seperti terlihat pada gambar E.1. Pengukuran intensitas puncak ikatan tertentu (I) disesuaikan dengan skala transmisinya. Pada gambar E.1 intensitas puncak (I) adalah,

$$I = I_1 - I_2$$



Gambar E.1 : Pengukuran Intensitas Puncak dengan Metode "Baseline"

#### E.2. Contoh perhitungan.

Spektra IR untuk PVC tanpa aditif sebelum terfotodegradasi seperti terlihat pada gambar D.1 memiliki intensitas ikatan C=O,

$$I_{C=O} = 0,2272 - 0$$

$$I_{C=O} = 0,2272$$

Besarnya intensitas puncak spektra IR untuk PVC dapat dilihat pada tabel E.1.

Tabel E.1 : Intensitas Puncak Spektra IR untuk PVC.

Sampel	I <sub>C=O</sub>	I <sub>C-Cl</sub>
P	0,2272	0,3977
P.F30 jam	0,2286	0,3809
P.F50 jam	0,3587	0,3803
P.F70 jam	0,5952	0,2976
P.F90 jam	0,5595	0,3450
P.F110 jam	0,67	0,2307
P+Bz	0,3658	0,3977
P+Bz.F30 jam	0,076	0,095
P+Bz.F50 jam	0,22	0,28
P+Bz.F70 jam	0,3933	0,3448
P+Bz.F90 jam	0,2032	0,17
P+Bz.F110 jam	0,174	0,2826
P.Bio3 minggu	0,01625	0,015
P.Bio5 minggu	0,0017	0,00126
P.Bio6 minggu	0,0026	0,0037
P+Kt	0,0530	0,0450
P+Kt.Bio3 minggu	0,0125	0,0125
P+Kt.Bio5 minggu	0,006	0,008
P+Kt.Bio6 minggu	0,0079	0,0079

Keterangan : P : PVC  
 F : Proses Fotodegradasi  
 P+Bz : PVC beraditif benzophenon  
 Bio : Proses biodegradasi  
 P+Kt : PVC beraditif kitin