

**LAMPIRAN B
PERHITUNGAN**

1. Perhitungan angka COD pada sampel limbah cair laboratorium.

Rumus mencari COD :

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(a - b) \times N \times 8000}{ml \text{ sampel}}$$

Keterangan :

- a : ml FAS yang digunakan untuk titran blanko.
- b : ml FAS yang digunakan untuk titran sampel.
- N : normalitas larutan FAS.

1.1 Perhitungan angka COD pada sampel limbah cair laboratorium dengan massa karbon aktif 3 gram.

Aktivator (M)	a (ml)	b (ml)	N	Volume (ml)
0,1	3,7	1,2	0,0392	2
0,2	3,7	1,5	0,0392	2
0,3	3,7	1,6	0,0392	2
0,4	3,7	1,8	0,0392	2
0,5	3,7	2,4	0,0392	2

Untuk aktivator 0,1 M

- a : 3,5 ml
- b : 1,2 ml
- N : 0,0392
- V : 2 ml

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(a - b) \times N \times 8000 \times 50}{ml \text{ sampel}}$$

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(3,7 - 1,2) \times 0,0392 \times 8000 \times 50}{2} = 19600 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,2 M

a : 3,7 ml
 b : 1,5 ml
 N : 0,0392
 V : 2 ml

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(a - b) \times N \times 8000 \times 50}{ml \text{ sampel}}$$

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(3,7 - 1,5) \times 0,0392 \times 8000 \times 50}{2} = 17248 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,3 M

a : 3,7 ml
 b : 1,6 ml
 N : 0,0392
 V : 2 ml

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(a - b) \times N \times 8000 \times 50}{ml \text{ sampel}}$$

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(3,7 - 1,6) \times 0,0392 \times 8000 \times 50}{2} = 16464 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,4 M

a : 3,7 ml
 b : 1,8 ml
 N : 0,0392
 V : 2 ml

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(a - b) \times N \times 8000 \times 50}{ml \text{ sampel}}$$

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(3,7 - 1,8) \times 0,0392 \times 8000 \times 50}{2} = 14896 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,5 M

a : 3,7 ml
 b : 2,4 ml
 N : 0,0392
 V : 2 ml

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(a - b) \times N \times 8000 \times 50}{ml \text{ sampel}}$$

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(3,7 - 2,4) \times 0,0392 \times 8000 \times 50}{2} = 10192 \text{ mg/l}$$

1.2 Perhitungan angka COD pada sampel limbah cair laboratorium dengan massa karbon aktif 7 gram.

Aktivator (M)	a (ml)	b (ml)	N	Volume (ml)
0,1	3,7	1,4	0,0392	2
0,2	3,7	1,7	0,0392	2
0,3	3,7	1,8	0,0392	2
0,4	3,7	2	0,0392	2
0,5	3,7	2,6	0,0392	2

Untuk aktivator 0,1 M

a : 3,7 ml
 b : 1,4 ml
 N : 0,0392
 V : 2 ml

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(a - b) \times N \times 8000 \times 50}{ml \text{ sampel}}$$

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(3,7 - 1,4) \times 0,0392 \times 8000 \times 50}{2} = 18032 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,2 M

a : 3,7 ml
 b : 1,7 ml
 N : 0,0392
 V : 2 ml

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(a - b) \times N \times 8000 \times 50}{ml \text{ sampel}}$$

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(3,7 - 1,7) \times 0,0392 \times 8000 \times 50}{2} = 15680 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,3 M

a : 3,7 ml
 b : 1,8 ml
 N : 0,0392
 V : 2 ml

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(a - b) \times N \times 8000 \times 50}{ml \text{ sampel}}$$

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(3,7 - 1,8) \times 0,0392 \times 8000 \times 50}{2} = 14896 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,4 M

a : 3,7 ml
 b : 2 ml
 N : 0,0392
 V : 2 ml

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(a - b) \times N \times 8000 \times 50}{ml \text{ sampel}}$$

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(3,7 - 2) \times 0,0392 \times 8000 \times 50}{2} = 13328 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,5 M

a : 3,7 ml
 b : 2,6 ml
 N : 0,0392
 V : 2 ml

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(a - b) \times N \times 8000 \times 50}{ml \text{ sampel}}$$

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(3,7 - 2,6) \times 0,0392 \times 8000 \times 50}{2} = 8624 \text{ mg/l}$$

1.3 Perhitungan angka COD pada sampel limbah cair laboratorium dengan massa karbon aktif 11 gram.

Aktivator (M)	a (ml)	b (ml)	N	Volume (ml)
0,1	4,1	2,45	0,0392	2
0,2	4,1	2,6	0,0392	2
0,3	4,1	2,7	0,0392	2
0,4	4,1	2,8	0,0392	2
0,5	4,1	3,1	0,0392	2

Untuk aktivator 0,1 M

a : 4,1 ml
 b : 2,45 ml
 N : 0,0392
 V : 2 ml

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(a - b) \times N \times 8000 \times 50}{ml \text{ sampel}}$$

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(4,1 - 2,45) \times 0,0392 \times 8000 \times 50}{2} = 12936 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,2 M

a : 4,1 ml
 b : 2,6 ml
 N : 0,0392
 V : 2 ml

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(a - b) \times N \times 8000 \times 50}{ml \text{ sampel}}$$

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(4,1 - 2,6) \times 0,0392 \times 8000 \times 50}{2} = 11760 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,3 M

a : 4,1 ml
 b : 2,7 ml
 N : 0,0392
 V : 2 ml

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(a - b) \times N \times 8000 \times 50}{ml \text{ sampel}}$$

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(4,1 - 2,7) \times 0,0392 \times 8000 \times 50}{2} = 10976 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,4 M

a : 4,1 ml
 b : 2, ml
 N : 0,0392
 V : 2 ml

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(a - b) \times N \times 8000 \times 50}{ml \text{ sampel}}$$

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(4,1 - 2,8) \times 0,0392 \times 8000 \times 50}{2} = 10192 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,5 M

a : 4,1 ml
 b : 3,1 ml
 N : 0,0392
 V : 2 ml

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(a - b) \times N \times 8000 \times 50}{ml \text{ sampel}}$$

$$COD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(4,1 - 3,1) \times 0,0392 \times 8000 \times 50}{2} = 7480 \text{ mg/l}$$

2. Perhitungan angka BOD pada sampel limbah cair labratorium.

Rumus mencari X_0 dan X_5 :

$$OT = \frac{A \times N \times 8000}{V - 4}$$

Keterangan :

OT : oksigen terlarut (mg/l)

A : volume titrasi

N : Normalitas

V : volume botol winkler

Rumus mencari BOD :

$$BOD \left(\frac{mgO_2}{l} \right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P}$$

Keterangan :

X_0 : OT sampel pada $t=0$

X_5 : OT sampel pada $t=5$

B_0 : OT blanko pada $t=0$

B_5 : OT blanko pada $t=5$

P : derajat pengenceran

2.1 Perhitungan angka BOD pada sampel limbah cair laboratorium dengan massa karbon aktif 3 gram.

Pada t=0

Blanko :4,5 ml

B0 : 13,96

Aktivator (M)	A (ml)	N	V (ml)	X0
0,1	4,5	0,0954	250	13,96
0,2	4,3	0,0954	250	13,34
0,3	4,08	0,0954	250	12,66
0,4	3,83	0,0954	250	11,88
0,5	3,74	0,0954	250	11,60

Pada t=5

Blanko :3,7 ml

B5 :11,47

Aktivator (M)	A (ml)	N	V (ml)	X5
0,1	1	0,0954	250	3,10
0,2	0,98	0,0954	250	3,04
0,3	0,94	0,0954	250	2,92
0,4	0,87	0,0954	250	2,70
0,5	0,82	0,0954	250	2,54

Untuk aktivator 0,1 M

X0 : 13,96

X5 : 3,1

B0 : 13,96

B5 : 11,47

P : 0,002

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P}$$

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(13,96 - 3,1) - (13,96 - 11,47)(1 - 0,002)}{0,002}$$

$$= 4179,92 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,2 M

X0 : 13,34

X5 : 3,04

B0 : 13,96

B5 : 11,47

P : 0,002

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P}$$

$$\begin{aligned} BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) &= \frac{(13,34 - 3,04) - (13,96 - 11,47)(1 - 0,002)}{0,002} \\ &= 3901,26 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Untuk aktivator 0,3 M

X0 : 12,66

X5 : 2,92

B0 : 13,96

B5 : 11,47

P : 0,002

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P}$$

$$\begin{aligned} BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) &= \frac{(12,66 - 2,92) - (13,96 - 11,47)(1 - 0,002)}{0,002} \\ &= 3622,59 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Untuk aktivator 0,4 M

X0 : 11,88

X5 : 2,7

B0 : 13,96

B5 : 11,47

P : 0,002

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P}$$

$$\begin{aligned} BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) &= \frac{(11,88 - 2,7) - (13,96 - 11,47)(1 - 0,002)}{0,002} \\ &= 3343,93 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Untuk aktivator 0,5 M

X0 : 11,6

X5 : 2,54

B0 : 13,96

B5 : 11,47

P : 0,002

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P}$$

$$\begin{aligned} BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) &= \frac{(11,6 - 2,54) - (13,96 - 11,47)(1 - 0,002)}{0,002} \\ &= 3282,01 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

2.2 Perhitungan angka BOD pada sampel limbah cair laboratorium dengan massa karbon aktif 7 gram.

Pada t=0

Blanko :4,5 ml

B0 : 13,96

Aktivator (M)	A (ml)	N	V (ml)	X0
0,1	4,4	0,0954	250	13,65
0,2	4,2	0,0954	250	13,03
0,3	3,9	0,0954	250	12,10
0,4	3,6	0,0954	250	11,17
0,5	2,5	0,0954	250	7,76

Pada t=5

Blanko :3,7 ml

B5 :11,47

Aktivator (M)	A (ml)	N	V (ml)	X5
0,1	0,98	0,0954	250	3,04
0,2	0,94	0,0954	250	2,92
0,3	0,87	0,0954	250	2,70
0,4	0,85	0,0954	250	2,64
0,5	0,8	0,0954	250	2,48

Untuk aktivator 0,1 M

X0 : 13,65

X5 : 3,04

B0 : 13,96

B5 : 11,47

P : 0,002

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P}$$

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(13,65 - 3,04) - (13,96 - 11,47)(1 - 0,002)}{0,002}$$

$$= 4056,07 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,2 M

X0 : 13,03

X5 : 2,92

B0 : 13,96

B5 : 11,47

P : 0,002

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P}$$

$$\begin{aligned} BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) &= \frac{(13,03 - 2,92) - (13,96 - 11,47)(1 - 0,002)}{0,002} \\ &= 3808,37 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Untuk aktivator 0,3 M

X0 : 12,10

X5 : 2,7

B0 : 13,96

B5 : 11,47

P : 0,002

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P}$$

$$\begin{aligned} BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) &= \frac{(12,10 - 2,7) - (13,96 - 11,47)(1 - 0,002)}{0,002} \\ &= 1722,69 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Untuk aktivator 0,4 M

X0 : 11,17
 X5 : 2,64
 B0 : 13,96
 B5 : 11,47
 P : 0,002

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P}$$

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(11,17 - 2,64) - (13,96 - 11,47)(1 - 0,002)}{0,002}$$

$$= 1506,39 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,5 M

X0 : 7,76
 X5 : 2,48
 B0 : 13,96
 B5 : 11,47
 P : 0,002

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P}$$

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(7,76 - 2,48) - (13,96 - 11,47)(1 - 0,002)}{0,002}$$

$$= 1393,31 \text{ mg/l}$$

2.3 Perhitungan angka BOD pada sampel limbah cair laboratorium dengan massa karbon aktif 11 gram.

Pada t=0

Blanko : 4,5 ml

B0 : 13,96

Aktivator (M)	A (ml)	N	V (ml)	X0
0,1	4	0,0954	250	12,41
0,2	3,95	0,0954	250	12,25
0,3	3,94	0,0954	250	12,22
0,4	3,84	0,0954	250	11,91
0,5	3,6	0,0954	250	11,17

Pada t=5
 Blanko :3,7 ml
 B5 :11,47

Aktivator (M)	A (ml)	N	V (ml)	X5
0,1	0,99	0,0954	250	3,07
0,2	0,97	0,0954	250	3,01
0,3	0,76	0,0954	250	2,36
0,4	0,72	0,0954	250	2,23
0,5	0,79	0,0954	250	2,45

Untuk aktivator 0,1 M

X0 : 12,41
 X5 : 3,07
 B0 : 13,96
 B5 : 11,47
 P : 0,002

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P}$$

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(12,41 - 3,07) - (13,96 - 11,47)(1 - 0,002)}{0,002}$$

$$= 3421,34 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,2 M

X0 : 12,25
 X5 : 3,01
 B0 : 13,96
 B5 : 11,47
 P : 0,002

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P}$$

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(12,25 - 3,01) - (13,96 - 11,47)(1 - 0,002)}{0,002}$$

$$= 3374,90 \text{ mg/l}$$

Untuk aktivator 0,3 M

X0 : 12,22

X5 : 2,36

B0 : 13,96

B5 : 11,47

P : 0,002

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P}$$

$$\begin{aligned} BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) &= \frac{(12,22 - 2,36) - (13,96 - 11,47)(1 - 0,002)}{0,002} \\ &= 1838,57 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Untuk aktivator 0,4 M

X0 : 11,91

X5 : 2,23

B0 : 13,96

B5 : 11,47

P : 0,002

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P}$$

$$\begin{aligned} BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) &= \frac{(11,91 - 2,23) - (13,96 - 11,47)(1 - 0,002)}{0,002} \\ &= 1792,22 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Untuk aktivator 0,5 M

X0 : 11,17

X5 : 2,45

B0 : 13,96

B5 : 11,47

P : 0,002

$$BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P}$$

$$\begin{aligned} BOD\left(\frac{mgO_2}{l}\right) &= \frac{(11,17 - 2,45) - (13,96 - 11,47)(1 - 0,002)}{0,002} \\ &= 1552,74 \text{ mg/l} \end{aligned}$$