

PROSEDUR PERHITUNGAN CARR
KOLAM AIR TENANG (STA1
 Worksheet dibuat oleh : Sumoharjo, S

Kepadatan Berbasis Pakan dan Konsumsi Oksigen

onstant No	Variabel	Simbol	Nila	Satuan
132	1 Faktor koreksi DO Saturasi	<i>S</i>	0,95	
0,625	2 suhu	<i>T</i>	82,4	°F
760	3 Altitude	<i>E1</i>	39,37	Feet
32,8	4 DO pada suhu T and altitude E1	<i>Ci</i>	7,95	mg/l
	5 Konsentrasi DO Minimal	<i>Cm</i>	3	mg/l
	6 Konsentrasi DO yang dikonsumsi (tersedia)	<i>AO</i>	4,9	mg/l O ₂
	7 Transfer oksigen karena angin	<i>OTR1</i>	0,5	mg/l/hari
	8 Transfer oksigen oleh fotosintesis	<i>OTR2</i>	20	mg/l/hari
	9 Maka DO tersedia total	<i>TAO</i>	25,4	mg/l/hari
10	Jika volume kolam/bak	<i>V</i>	1.000	liter
11	Maka DO tersedia	<i>AO</i>	25,4	gO ₂
12	Konsumsi oksigen ikan/kg pakan (250 g/kg pakan)	<i>OF</i>	250	g O ₂ /kg Pakan/hari
13	Feeding rate	<i>FR</i>	3%	
14	Jumlah pakan yang harus diberikan	<i>LD</i>	0,10	kg Pakan
15	Density untuk kolam statis	<i>D</i>	3,4	kg ikan/m ³
16	Faktor koreksi untuk safety	<i>FkS</i>	0,5	
17	Density (Kepadatan, kg/m ³) Faktual	<i>Df</i>	1,7	kg ikan/m ³
18	Market size (ukuran pasar)	<i>Ms</i>	4	ekor/kg
19	Jumlah ikan yang dipelihara	<i>Σi</i>	7	ekor/m ³
20	Jika ukuran kolam 10 x 5 x 1 meter	<i>Vol</i>	50	m ³
21	Jumlah ikan yang dipelihara	<i>N</i>	339	ekor

YING CAPACITY
PIC POND)

l.Pi.,M.Si Tahun 2020

Rumus/Pustaka
Tetapan faktor saturasi (Shelton,Jr & Boyd 2011) $((9/5)*28)+32$ $12*3.28084$ $(132*S/T^{0,625})*(760/760+E^{1/32},8)$ Hasil pengukuran Cs-Cm Reaerasi 0-6 mg/l/hari; konsumsi O2 sediment 2,5 mg/l/hari (Boyd and Tucker, 1998) fotosintesis menyuplai 0-40 mg/l/hari (Boyd and Tucker, 1998)
$(E10*E11)/1000$ Zonneveld, et al (1991) FR ikan optimum (Zonneveld, et al., 1991) $LD = (AO/OF)$ $D = LD/FR$ (Wester, 1997)
Timmons & Ebeling, 2010 $D*FkS$
$Df \times Ms$ $10 \times 5 \times 1 \text{ m}$ Vol. Kolam x Σi

PROSEDUR PERHITUNGAN CARRYING CAPACITY
KOLAM STATIS + AERASI DAN SISTEM TUMBUH
Worksheet dibuat oleh : Sumoharjo, S.

Oxygen Consumption-Based			
No	Variabel	Simbol	Nilai
1	Faktor koreksi DO Saturasi	S	0,95
2	suhu	T	82,4
3	Altitude	$E1$	39,4
4	DO pada suhu T and altitude E1	Ci	7,9
5	Konsentrasi DO yang terukur	Cm	3
6	Konsentrasi Oksigen tersedia	AO	4,95
7	Konsumsi oksigen ikan/kg pakan (g/kg pakan)	OF	250
	Konsumsi oksigen nitrifikasi		130
	Konsumsi oksigen heterotrofik		120
	Konsumsi oksigen total		500
8	Feeding rate	FR	3%
9	Transfer Oksigen dari Aerasi	Q	0,14
10	Loading Density	LD	3,94
11	Kepadatan Ikan (Fish Density)	D	66
16	Faktor koreksi untuk safety	FkS	0,5
17	Density (Kepadatan, kg/m3) Faktual	Df	32,8
18	Market size (ukuran pasar)	Ms	4
19	Jumlah ikan yang dipelihara	Σi	131
20	Jika ukuran kolam 10 x 5 x 1 meter	Vol	50
21	Jumlah ikan yang dipelihara	N	6569

Satuan	Rumus/Pustaka	
	Tetapan faktor saturasi (Shelton,Jr & Boyd 2011)	
°F	$((9/5)*28)+32$	
Feet	$12*3.28084$	
mg/l	$(132*S/T^{0,625})*(760/760+E\ 1/32,8)$	
mg/l	Hasil pengukuran	
mg/l	Ci-Cm	
g O2/kg Pakan/hari	Zonneveld, et al., (1991)	
g O2/kg Pakan/hari	Boyd & Tucker (1998)	
g O2/kg Pakan/hari	Boyd & Tucker (1998)	
g O2/kg Pakan/hari		
%/BW/Hari	FR Optimum (Zonneveld, et al., 1991)	
l/det	8.3 lpm/60 detik	
kg ikan/lpm	$((Q*AO*86,4)/OF*FR)$ (Zonnenveld, 1991; Harris,2006)	86400
Kg/m3	LD/0.06	
	Timmons & Ebeling, 2010	
kg ikan/m3	D*FkS	
ekor/kg		
ekor/m3	Df x Ms	
m3	10 x 5 x 1 m	
ekor	Vol. Kolam x Σi	

PROSEDUR PERHITUNGAN CARRYI
KOLAM AIR MENGALIR (RACEWAYS)

Oxygen Consumption-Based

Konstanta	No	Variabel	Simbol	Nilai
132	1	Faktor koreksi DO Saturasi	<i>S</i>	0,95
0,625	2	suhu	<i>T</i>	82,4
760	3	Altitude	<i>E</i> 1	39,37
32,8	4	DO pada suhu <i>T</i> and altitude <i>E</i> 1	<i>Ci</i>	7,9
0,144	5	Konsentrasi DO yang ingin dipertahankan	<i>Ce</i>	4,0
2,5	6	Debit air	<i>Q</i>	10,0
8,44	7	Konsentrasi DO yang tersedia	<i>AO</i>	56,8
	8	Konsumsi oksigen ikan/kg pakan	<i>OF</i>	250
	9	Jumlah Pakan per hari	<i>LF</i>	0,23
	10	Feeding rate	<i>FR</i>	5
	4	Jika Volume kolam	<i>Vk</i>	1000
	12	Frekuensi pertukaran air	<i>R</i>	0,6
	13	Loading Density untuk raceway	<i>LD</i>	0,64
	14	Density (Kepadatan, kg/m3)	<i>D</i>	6,4
	18	Market size (ukuran pasar)	<i>Ms</i>	4
	19	Jumlah ikan yang dipelihara	<i>Σi</i>	25
	20	Jika ukuran kolam 10 x 5 x 1 meter	<i>Vol</i>	50
	21	Jumlah ikan yang dipelihara	<i>N</i>	1273

ING CAPACITY
DAN KARAMBA

Satuan	Rumus/Pustaka	
	Tetapan faktor saturasi (Shelton,Jr & Boyd 2011)	
°F		
Feet		
mg/l	$(132 * S / T^{0,625}) * (760 / 760 + E^{1/32,8})$	
mg/l		
l/m		
g O2/hari	$((Ci - Ce) * Q * 60 * 24) / 1000$	
g O2/kg Pakan/hari		
kg Pakan/hari	AO/OF	
liter		
kali/jam		
kg ikan/lpm	$LD = ((0,14 * AO) / OF) * (100 / FR)$ (Liao, 1971)	1,44
kg ikan/m3	$D = LD * R / 0,06$	
ekor/kg		
ekor/m3		
m3		
ekor	Vol. Kolam x Σi	

PROSEDUR PERHITUNGAN CARF
SISTEM RESIRKULASI DAN A

Oxygen Consumption-Based

Konstanta	No	Variabel	Simbol	Nilai
132	1	Faktor koreksi DO Saturasi	<i>S</i>	0,95
0,625	2	suhu	<i>T</i>	82,4
760	3	Altitude	<i>E 1</i>	39,37
32,8	4	DO pada suhu T and altitude E1	<i>Ci</i>	7,9
0,144	5	Konsentrasi DO yang terukur (= DO sisa)	<i>Cm</i>	5
2,5	6	Konsentrasi Oksigen tersedia	<i>AO</i>	2,95
	7	Konsumsi oksigen ikan/kg pakan (250 g/kg pakan)	<i>OF</i>	250
	8	Feeding rate	<i>FR</i>	3%
	9	Debit air	<i>Q</i>	0,14
	10	Jika Volume kolam	<i>Vk</i>	1000
	11	Frekuensi pertukaran air	<i>R</i>	0,5
	12	Loading Density untuk kolam raceways	<i>LD</i>	4,7
	13	Kepadatan Ikan (Fish Density)	<i>D</i>	39,0
	18	Market size (ukuran pasar)	<i>Ms</i>	4
	19	Jumlah ikan yang dipelihara	<i>Σi</i>	156
	20	Jika ukuran kolam 10 x 5 x 1 meter	<i>Vol</i>	50
	21	Jumlah ikan yang dipelihara	<i>Σi</i>	7794

RYING CAPACITY
AKUAPONIK

Satuan	Rumus/Pustaka	
	Tetapan faktor saturasi (Shelton,Jr & Boyd 2011)	
°F		
Feet		
mg/l	$(132 \cdot S / T^{0,625}) \cdot (760 / 760 + E \cdot 1 / 32,8)$	
mg/l		
mg/l		
g O2/kg Pakan/hari		
%/BW/Hari		
l/det	10 lpm/60 detik	
liter		
kali/jam	$(Q \cdot 60 \cdot 60) / V_k$	
kg ikan/lpm	$((Q \cdot A_O \cdot 86,4) / O_F \cdot F_R)$ (Harris,2006)	86400
Kg/m3	$LD \cdot R / 0.06$	
ekor/kg		
ekor/m3		
m3		
ekor	Vol. Kolam x Σi	

PROSEDUR PERHITUNGAN CA
SISTEM RESIRKI

Oxygen Consumption-Based

Konstanta	No	Variabel	Simbol	Nilai
132	1	Faktor koreksi DO Saturasi	<i>S</i>	0,95
0,625	2	suhu	<i>T</i>	82,4
760	3	Altitude	<i>E</i> 1	39,37
32,8	4	DO pada suhu <i>T</i> and altitude <i>E</i> 1	<i>Ci</i>	7,9
	5	Konsentrasi DO yang ingin dipertahankan	<i>Ce</i>	5,0
	6	Debit air	<i>Q</i>	8
	7	Konsentrasi DO yang tersedia	<i>AO</i>	2,95
	8	Konsumsi Oksigen Ikan	<i>OF</i>	250
	9	Feeding Rate	<i>FR</i>	3%
	10	Loading Density oksigen	<i>LD</i>	4,70
	11	Jika Volume air bak	<i>Vk</i>	1000
	12	Frekuensi pertukaran air	<i>R</i>	0,5
	13	Density (Kepadatan, kg/m3)	<i>D</i>	39,0
	14	Density (Kepadatan, kg/m3) dengan rumus baru	<i>D</i>	39,0
	15	Jika ukuran panen ikan	<i>Bt</i>	4,0
	16	Jumlah ikan yang dapat dipelihara	<i>N</i>	156
	17	Jika ukuran kolam 10 x 5 x 1 meter	<i>Vol</i>	50
	18	Jumlah ikan yang dipelihara	<i>Σi</i>	7794

ARRYING CAPACITY
JLASI

Satuan	Rumus/Pustaka	
	Tetapan faktor saturasi (Shelton,Jr & Boyd 2011)	
°F		
Feet		
mg/l	$(132 \cdot S / T^{0,625}) \cdot (760 / 760 + E^{1/32,8})$	
mg/l		
l/m		
mg O2/l	Ci-Ce	
g O2/kg/hari	nilai 250 hanya utk konsumsi oksigen pada ikan	
kg ikan/lpm	$(1.44 \cdot AO) / (OF \cdot FR)$	
liter		
kali/jam		
kg/m3	$D = (L \times R) / 0,06$	
kg/m3	$(1.44 \cdot AO \cdot Q \cdot R) / (0.06 \cdot OF \cdot FR)$ Sidik dan Sumoharjo, 2013	39,0
ekor/kg		
ekor/m3		
m3		
ekor	Vol. Kolam x Σi	

PROSEDUR
KOLA

Kepadatan Berbasis Pakan dan Konsumsi Oksigen

Konstanta	No	Variabel	Simbol	Nilai
132	1	Faktor koreksi DO Saturasi	<i>S</i>	0,95
0,625	2	suhu yang terukur	<i>T</i>	84,2
760	3	Altitude	<i>E 1</i>	82,021
32,8	4	DO pada suhu T and altitude E1	<i>Ci</i>	7,83
	5	Konsentrasi DO yang terukur (= DO sisa)	<i>Cm</i>	3,6
	6	Konsentrasi DO yang dikonsumsi (tersedia)	<i>AO</i>	4,2
	7	Transfer oksigen karena angin	<i>OTR1</i>	0,5
	8	Transfer oksigen oleh fotosintesis	<i>OTR2</i>	20,0
	9	Maka DO tersedia total	<i>TAO</i>	24,7
	10	Jika volume kolam	<i>V</i>	1.000
	11	Maka DO tersedia	<i>AO</i>	24,7
	12	Konsumsi oksigen ikan/kg pakan (250 g/kg pakan)	<i>OF</i>	250
	13	Feeding rate	<i>FR</i>	3%
	14	Jumlah pakan yang harus diberikan	<i>LD</i>	0,10
	15	Loading Density untuk kolam statis	<i>D</i>	3,3

PROSEDUR

Oxygen Consumption-Based

Konstanta	No	Variabel	Simbol	Nilai
132	1	Faktor koreksi DO Saturasi	<i>S</i>	0,95
0,625	2	suhu	<i>T</i>	82,4
760	3	Altitude	<i>E 1</i>	39,37
32,8	4	DO pada suhu T and altitude E1	<i>Ci</i>	7,9
0,144	5	Konsentrasi DO yang terukur (= DO sisa)	<i>Cm</i>	5
2,5	6	Konsentrasi Oksigen tersedia	<i>AO</i>	2,95
	7	Konsumsi oksigen ikan/kg pakan (250 g/kg pakan)	<i>OF</i>	250
	8	Feeding rate	<i>FR</i>	3%
	9	Debit air	<i>Q</i>	0,14
	10	Jika Volume kolam	<i>Vk</i>	1000
	11	Frekuensi pertukaran air	<i>R</i>	0,5
	12	Loading Density untuk kolam raceways	<i>LD</i>	4,7
	13	Kepadatan Ikan (Fish Density)	<i>D</i>	39,0

PERHITUNGAN CARRYIN
M AIR TENANG (STATIC

Satuan
°F
Feet
mg/l
mg/l
mg/l O2
mg/l/hari
mg/l/hari
mg/l/hari
liter
gO2
g O2/kg Pakan/hari
kg Pakan
kg ikan/m3

PERHITUNGAN CARRYIN
SISTEM RESIRKULASI

Satuan
°F
Feet
mg/l
mg/l
mg/l
g O2/kg Pakan/hari
%/BW/Hari
l/det
liter
kali/jam
kg ikan/lpm
Kg/m3

IG CAPACITY
POND)

Rumus/Pustaka
Tetapan faktor saturasi (Shelton,Jr & Boyd 2011)
$(132 \cdot S / T^{0,625}) \cdot (760 / 760 + E 1 / 32,8)$
Cs-Cm Reaerasi 0-6 mg/l/hari; konsumsi O2 sediment 2,5 mg/l/hari (Boyd and Tucker, 1998) fotosintesis menyuplai 0-40 mg/l/hari (Boyd and Tucker, 1998)
$(E10 \cdot E11) / 1000$
LD = (AO/OF) LD = (AO/OF)/FR (Wester, 1997)

IG CAPACITY

Rumus/Pustaka
Tetapan faktor saturasi (Shelton,Jr & Boyd 2011)
$(132 \cdot S / T^{0,625}) \cdot (760 / 760 + E 1 / 32,8)$
10 lpm/60 detik
$(Q \cdot 60 \cdot 60) / V_k$ $((Q \cdot AO \cdot 86,4) / OF \cdot FR) \text{ (Harris,2006)}$ $LD \cdot R / 0.06$
86400

PROSEDUR PERHITUNGAN CARF
KOLAM AIR MENGA

Oxygen Consumption-Based

Konstanta	No	Variabel	Simbol	Nilai
132	1	Faktor koreksi DO Saturasi	<i>S</i>	0,95
0,625	2	suhu	<i>T</i>	82,4
760	3	Altitude	<i>E1</i>	39,37
32,8	4	DO pada suhu T and altitude E1	<i>Ci</i>	7,9
0,144	5	Konsentrasi DO yang ingin dipertahankan	<i>Ce</i>	4,0
2,5	6	Debit air	<i>Q</i>	10,0
0,14	7	Konsentrasi DO yang tersedia	<i>AO</i>	56,8
	8	Konsumsi oksigen ikan/kg pakan (250 g/kg pakan)	<i>OF</i>	250
	9	Jumlah Pakan per hari	<i>LF</i>	0,23
Cara 2				
	1	Debit air yang dibutuhkan per kg Pakan	<i>Qreq</i>	44
	2	Jika Debit air yang tersedia	<i>Q</i>	10
	3	Maka Jumlah Pakan per hari	<i>LF</i>	0,23
Cara 3				
	1	Jumlah Pakan per hari	<i>LF</i>	0,23
	2	Jika Feeding rate	<i>FR</i>	3%
	3	Loading Density untuk kolam raceways	<i>LD</i>	7,58
	4	Jika Volume kolam	<i>Vk</i>	1000
	5	Maka frekuensi pertukaran air (Exchange rate)	<i>R</i>	0,60
	6	Density (Kepadatan, kg/m3)	<i>D</i>	2,3
	7	Market size (ukuran pasar)	<i>Ms</i>	4
	8	Jumlah ikan yang dipelihara	<i>Σi</i>	9
	9	Jika ukuran kolam 10 x 5 x 1 meter	<i>Vol</i>	50
	10	Jumlah ikan yang dipelihara	<i>Σi</i>	455

HYING CAPACITY

LIR

Satuan	Rumus/Pustaka	
	Tetapan faktor saturasi (Shelton,Jr & Boyd 2011)	
°F		
Feet		
mg/l	$(132 \cdot S / T^{0,625}) \cdot (760 / 760 + E^{1/32,8})$	
mg/l		
l/m		
g O2/hari	$((Cs - Cm) \cdot Q \cdot 60 \cdot 24) / 1000$	
g O2/kg Pakan/hari		
kg Pakan/hari	AO/OF	
lpm	$OF / (1,44 \cdot (Ci - Ce))$	0,72
lpm	Q / Q_{req}	0,32
kg Pakan/lpm/hari		
kg Pakan/lpm/hari	$(1,44 \cdot (Ci - Cm) \cdot Q) / OF$	
kg ikan/lpm	$LD = LF / FR$	
liter		
kali/jam	$(Q \cdot 60) / V_k$	
kg ikan/m3	$D = LD \cdot R / 0,06$	
ekor/kg		
ekor/m3	$D \cdot Ms$	
m3		
ekor	Vol. Kolam x Σi	