

seminar Hasil

Penelitian

Penelitian



# *BIOAVAILABILITY* Fe-TEPUNG DARAH UNTUK PERTUMBUHAN DAN PENINGKAT DAYA TAHAN TUBUH IKAN KERAPU (*Cromileptes altivelis*)



[Zeewaterforum.org](http://Zeewaterforum.org) Dieren Database

## Peneliti:

1. Mia Setiawati, MSi
2. Sri Nuryati, MSi
3. Prof. Ing Mokoginta  
(tahun ke-3)
4. Irzal Effendi, MSi

# PENDAHULUAN



PAKAN  
BERKUALITAS

- PERTUMBUHAN
- DAYA TAHAN TUBUH
- KELANGSUNGAN HIDUP

BIOAVAILABILITY  
Fe – TEPUNG DARAH

BAHAN BAKU  
PAKAN  
(Tepung Ikan)

## TEPUNG DARAH

- SUMBER PROTEIN HEWANI  
Buorau (1998); Jhonson & Summerfelt (2000)
- SUMBER MINERAL Fe ?  
IRON: Brock & Molero (2000), Gatlin III (2002)  
Setiawati, dkk (2007)

PRODUKSI IKAN  
KERAPU BEBEK



daya tahan  
PERTUMBUHAN

# TUJUAN PENELITIAN

---

---

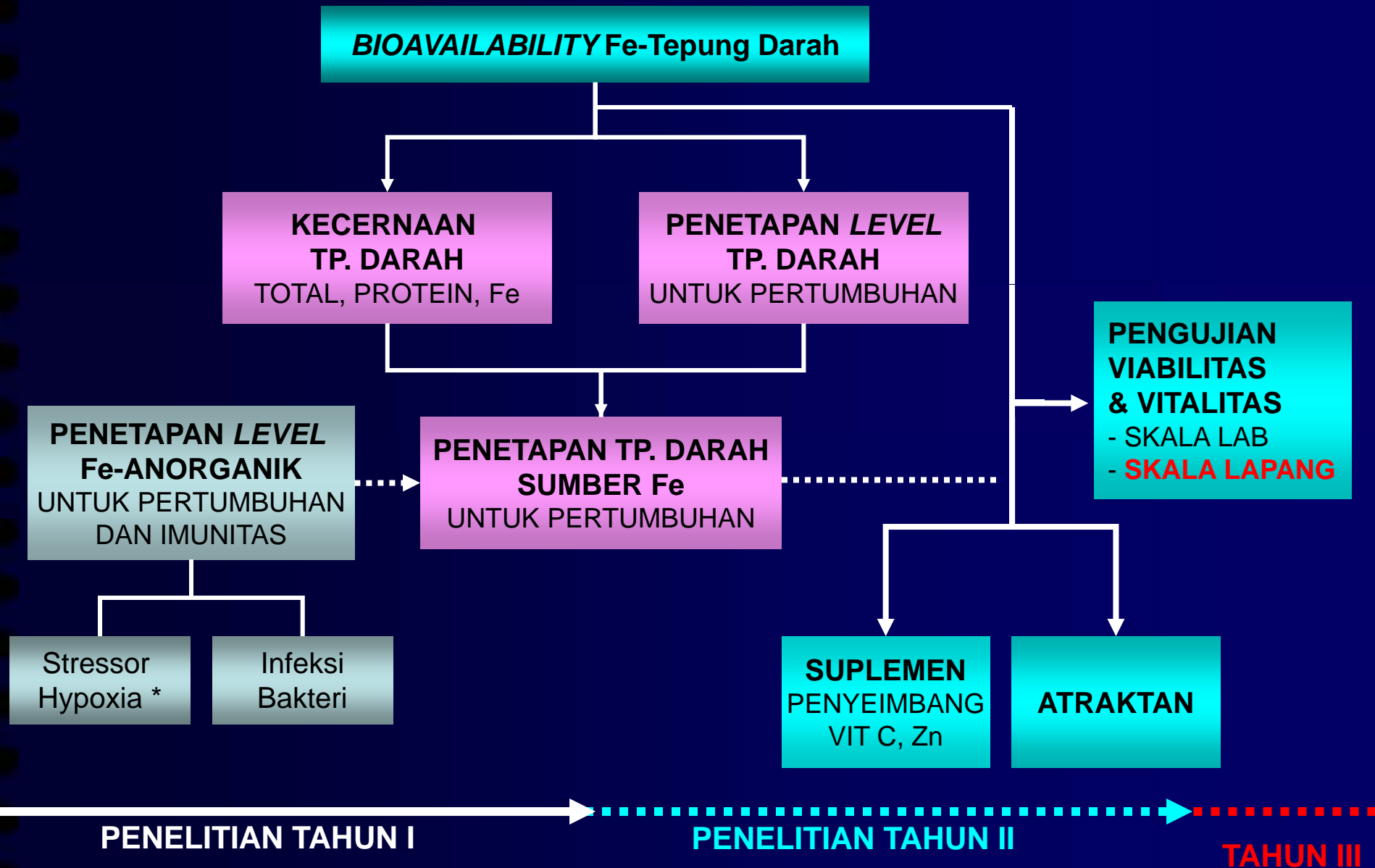
---

---

Meningkatkan *bioavailability* Fe dari tepung darah sebagai sumber mineral sekaligus sumber protein pada formulasi pakan ikan untuk meningkatkan pertumbuhan dan vitalitas ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*)

# DESAIN PENELITIAN

## Bioavailability Fe-Tepung Darah untuk Pertumbuhan dan Peningkatan Daya Tahan Tubuh Ikan Kerapu (*Cromileptes altifelis*)



# METODOLOGI

## # WAKTU PENELITIAN

Tahun 2007-2009

## # LOKASI PENELITIAN

Pusat Studi Ilmu Kelautan,  
FPIK - IPB  
Ancol-Jakarta Utara

## # WADAH

Akuarium

Dimensi 60 x 40 x 50 cm

Bak *fiber* (tandon)



## # IKAN:

Ikan Kerapu Bebek  
(*Cromileptes altivelis*),  
pembenihan Balai di  
Lampung, Situbondo, Bali  
Bobot awal 5-10 g,  
Panjang tubuh 5-10 cm

## # PAKAN :

Berbentuk Pelet,  
Protein 48-53%  
*Isonitrogenous, isocalory*



+ Mineral Fe-anorganik ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )

Tepung Darah (Fe-organik) : Protein: 84.52%

Kecernaan: 84%

Mineral Fe: 2782 ppm

## # METODE PEMELIHARAAN

- Menggunakan sistem resirkulasi
- kadar Fe air = 0,048 mg/l,
- salinitas 30-32 ppt,  
t:28-29 0c, DO:3.3-6.6 ppm, pH:7.5,  
TAN:0.12-0.58 ppm

## # RANCANGAN PERCOBAAN (RAL)

## # PARAMETER UJI

- Kinerja Pertumbuhan Ikan:
- Status Kesehatan Ikan:  
Gambaran darah, indeks fagositosis
- Kualitas air





# PENELITIAN TAHUN-1

## METODE PENELITIAN.....

1. Pengaruh level Fe optimum terhadap kinerja pertumbuhan dan respons imunitas ikan kerapu bebek.

Perlakuan: Penambahan  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$   
(0, 25, 50 dan 100 mg /kg pakan)



**Periode I (Pemeliharaan 61 hari)**

**PERFORMANCE IKAN**

Laju Pertumbuhan Harian, Efisiensi Pakan,  
Kelangsungan Hidup, Kesehatan Ikan  
dan Karakteristik darah



**Periode II (Infeksi Bakteri)**

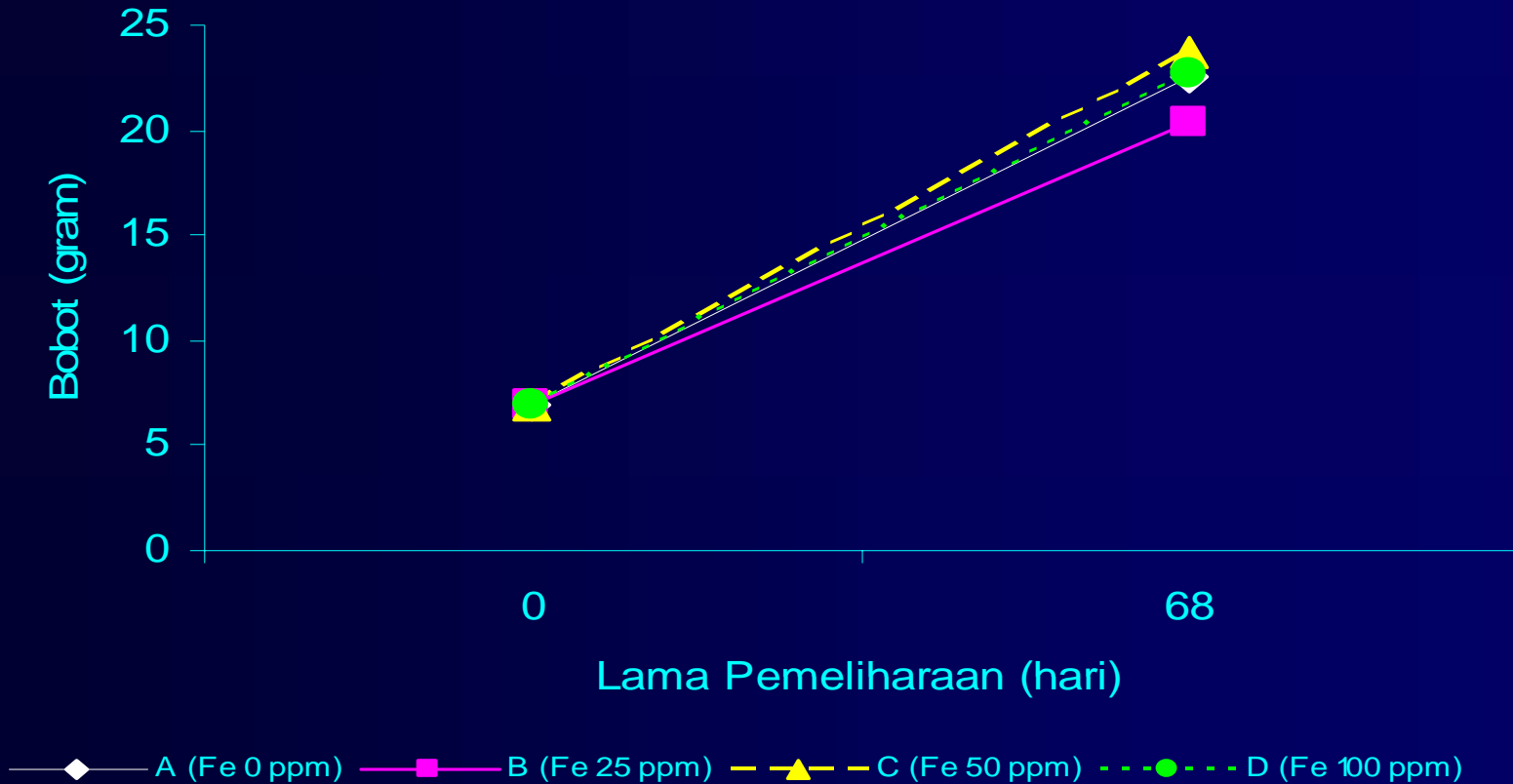
**RESPONS IMUNITAS**

Gambaran Darah Ikan:  
0, 24, 72 dan 120 jam  
pasca infeksi bakteri

# HASIL 1.1

## PENGARUH SUPLEMENTASI Fe-Sulfat

- Pertumbuhan ikan kerapu bebek *Cromileptes altivelis* (68 hari perlakuan)



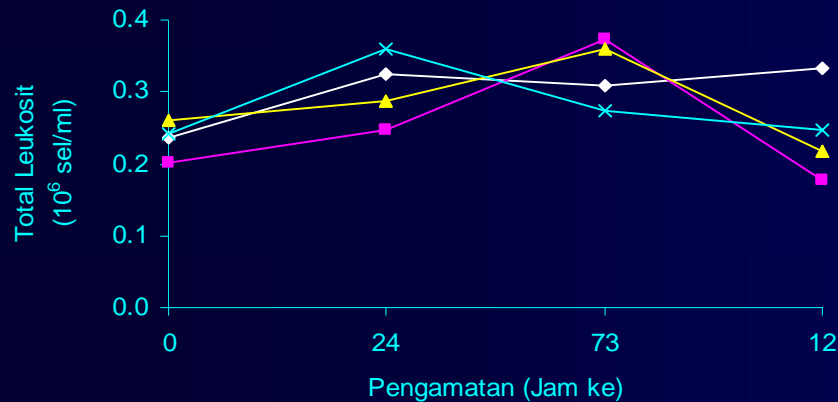
Ikan mengalami pertumbuhan 200%.  
kinerja pertumbuhan tidak berbeda nyata antar perlakuan.

# HASIL 1.2

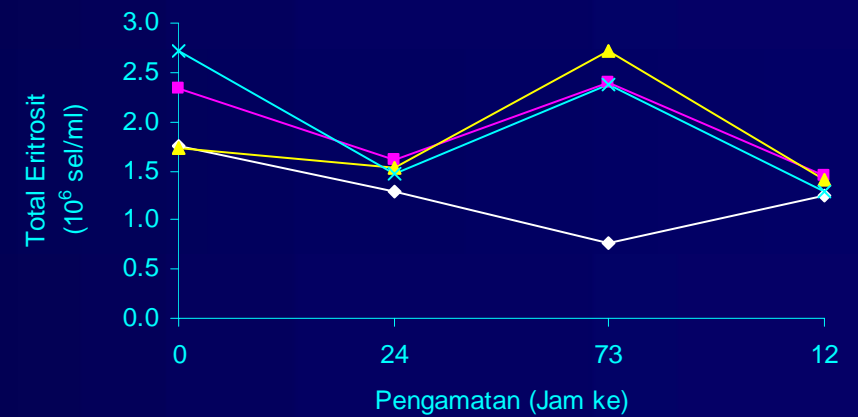
## Gambaran darah ikan diinfeksi bakteri

- Rataan total leukosit, total eritrosit, kadar hematokrit dan kadar hemoglobin infeksi bakteri *Vibrio sparahaemolyticus*

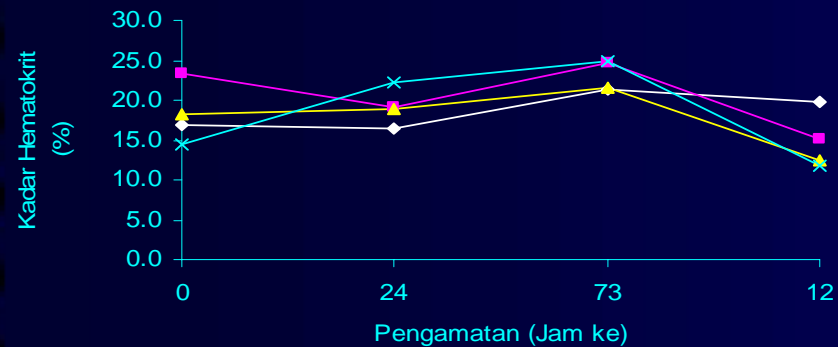
### Leukosit



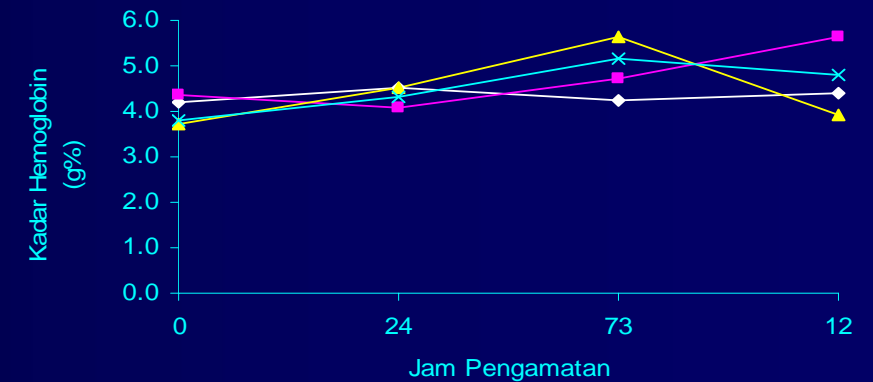
### Eritrosit



### Hematokrit



### Hemoglobin



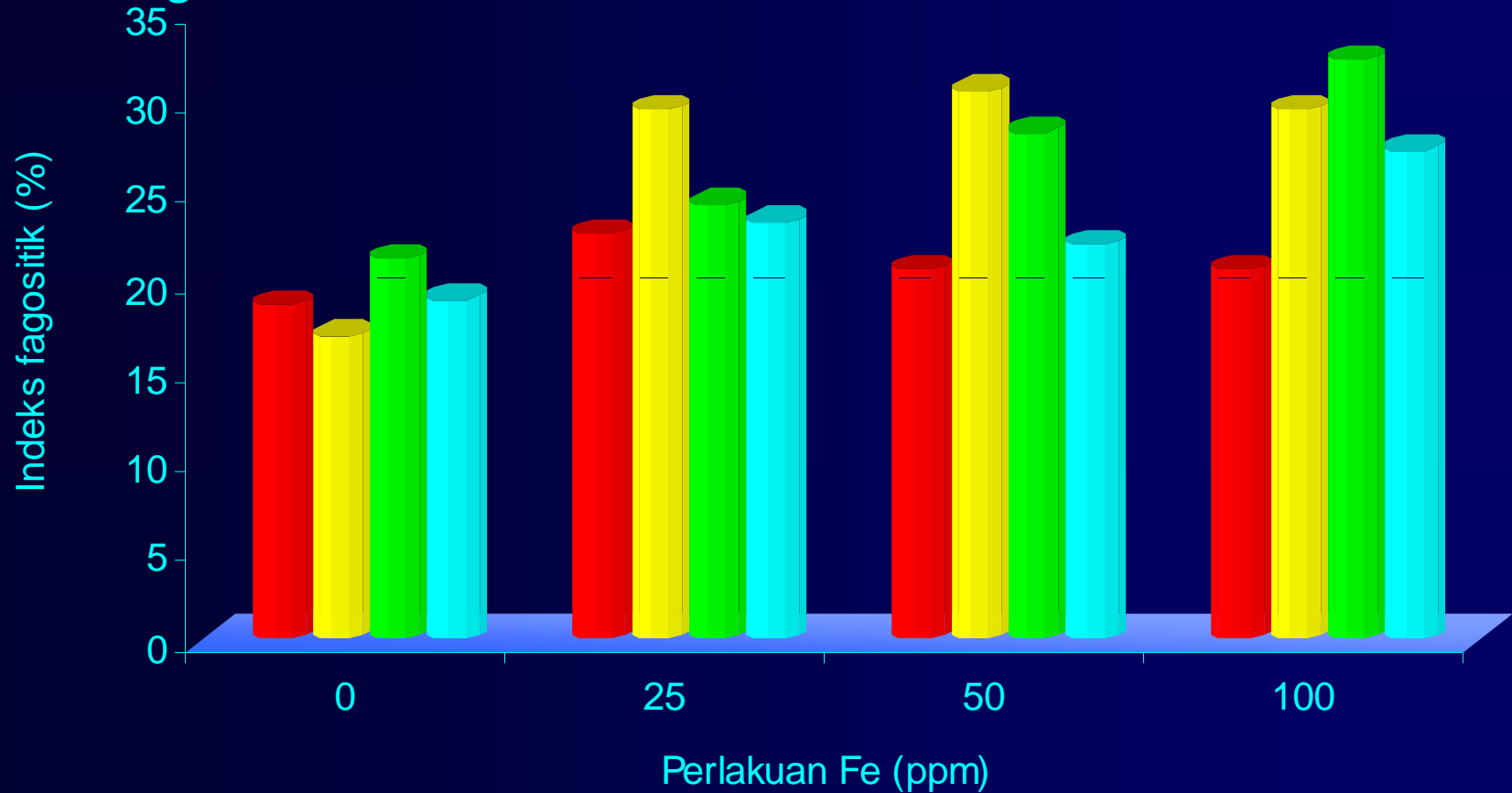
—◆— A (Fe 0 ppm) —■— B (Fe 25 ppm) —▲— C (Fe 50 ppm) —×— D (Fe 100 ppm)

Suplementasi Fe-sulfat 100 ppm, pada jam ke-72 pasca infeksi penurunan leukosit, peningkatan hemoglobin dan eritrosit.

## HASIL 1.4

### PENGARUH SUPLEMENTASI Fe TERHADAP KINERJA PERTUMBUHAN DAN DAYA TAHAN TUBUH KERAPU BEBEK

#### ● Indeks Fagositik



■ Jam ke-0    ■ Jam ke-24    ■ Jam ke-72    ■ Jam ke-120

IP, suplementasi Fe 100 ppm terus meningkat sampai jam ke-120 pasca infeksi

## HASIL 2.1

### PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG DARAH SEBAGAI SUMBER PROTEIN HEWANI TERHADAP KINERJA PERTUMBUHAN IKAN KERAPU BEBEK

#### ● Laju Pertumbuhan Bobot dan Panjang



Penggunaan 3% tertinggi untuk panjang ikan, namun bobot 0-9% sama

## HASIL 2.3

### PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG DARAH SEBAGAI SUMBER PROTEIN HEWANI TERHADAP KINERJA PERTUMBUHAN IKAN KERAPU BEBEK

#### ● Konsumsi dan Retensi Pakan

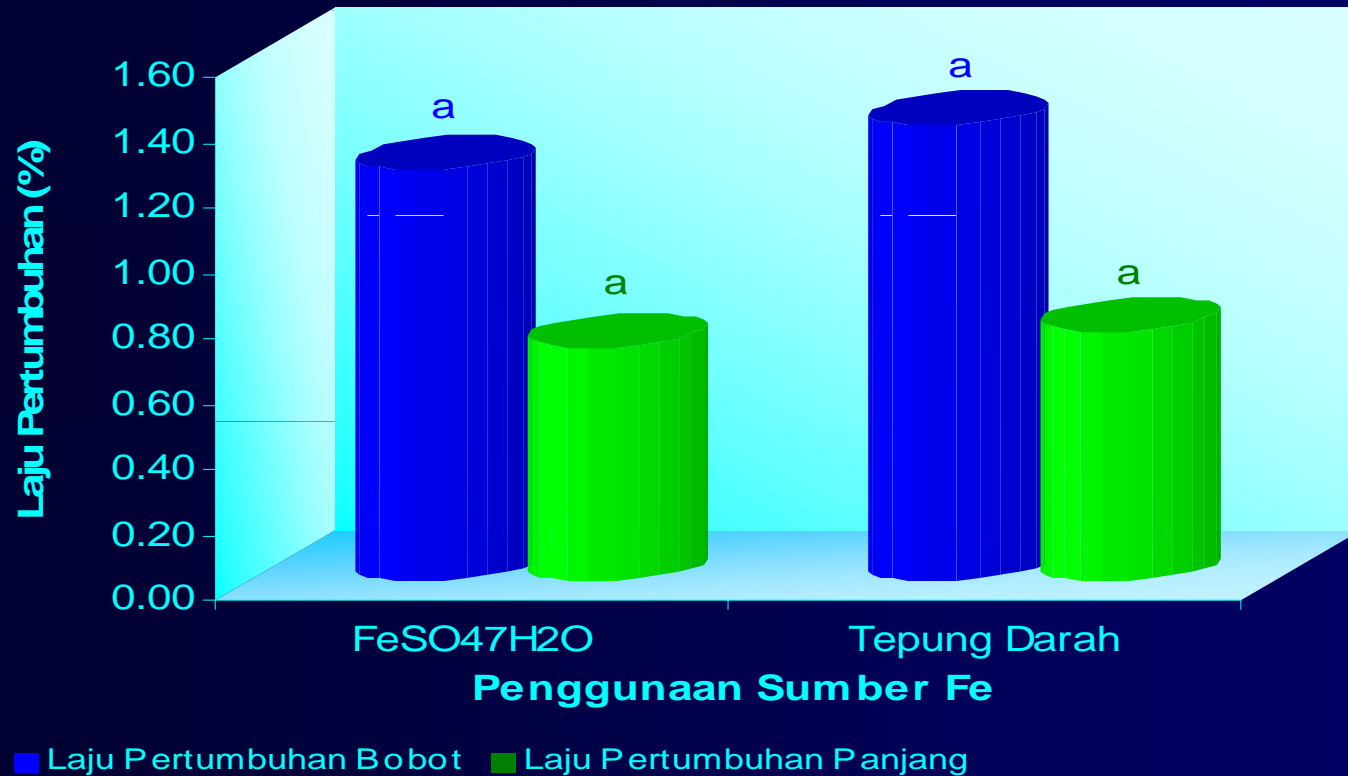


Semakin banyak penggunaan tepung darah, konsumsi pakan menurun; Efisiensi pakan 0-6% tepung darah lebih tinggi dibandingkan 9%.

## HASIL 3.1

### PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG DARAH SEBAGAI SUMBER MINERAL Fe TERHADAP KINERJA PERTUMBUHAN IKAN KERAPU BEBEK

- Laju Pertumbuhan Bobot dan Panjang



Laju pertumbuhan sama pada suplementasi Fe-sulfat dan Fe-sulfat diganti tepung darah.



## HASIL 3.3

### PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG DARAH SEBAGAI SUMBER MINERAL Fe TERHADAP KINERJA PERTUMBUHAN IKAN KERAPU BEBEK

#### Konsumsi dan Efisiensi Pakan



Penggunaan tepung darah sebagai sumber Fe, lebih efisien dalam pemanfaatan pakan, walaupun konsumsi pakan lebih rendah.

# PENELITIAN TAHUN-2

1. **PENAMBAHAN DOSIS VITAMIN C PADA PAKAN BERSUMBER MINERAL Fe TEPUNG DARAH TERHADAP KINERJA PERTUMBUHAN DAN VITALITAS IKAN.**

Perlakuan

SUMBER Fe : anorganik, Tepung darah, organik + VIT. C



**Pemeliharaan 40 hari**

**PERFORMANCE IKAN**

Laju Pertumbuhan Harian, Efisiensi Pakan  
Kelangsungan Hidup, Retensi Protein, Retensi Lemak  
dan Karakteristik darah



**Stress: Perendaman air tawar**

**RESPONS VITALITAS**

Gambaran Darah Ikan

# Hasil PENELITIAN (Tahun 2008)

- Kinerja Pertumbuhan** Kerapu bebek

Data konsumsi pakan (KP), laju pertumbuhan harian (LPH), pertumbuhan panjang relatif (PR), retensi protein (RP), retensi lemak (RL), efisiensi pakan (EP), dan kelangsungan hidup (KH) kerapu bebek yang dipelihara selama 40 hari.

No	Parameter	Perlakuan Sumber Zat Besi		
		A(ferosulfat)	B(tepung darah)	C(t.darah+C)
1	KP (gr)	81,84±7,49 <sup>b</sup>	69,31±2,43 <sup>a</sup>	62,80±3,23 <sup>a</sup>
2	LPH (%)	1,26±0,19 <sup>a</sup>	1,40±0,10 <sup>a</sup>	1,42±0,17 <sup>a</sup>
3	PR (%)	32,11±1,43 <sup>a</sup>	34,82±1,23 <sup>a</sup>	40,64±3,90 <sup>b</sup>
4	RP (%)	11,09±2,66 <sup>a</sup>	31,84±0,63 <sup>b</sup>	35,57±0,55 <sup>c</sup>
5	RL (%)	53,86±7,57 <sup>b</sup>	22,18±3,86 <sup>a</sup>	15,69±3,02 <sup>a</sup>
6	EP (%)	43,11±7,19 <sup>a</sup>	58,52±6,12 <sup>b</sup>	61,88±3,92 <sup>b</sup>
7	KH (%)	100,00±0,00 <sup>a</sup>	100,00±0,00 <sup>a</sup>	93,33±5,77 <sup>a</sup>

Peningkatan dosis vitamin C 1000 ppm, meningkatkan Retensi Protein dan Pertumbuhan Panjang Relatif Tertinggi dan Pemanfaatan Pakan Lebih Efisien

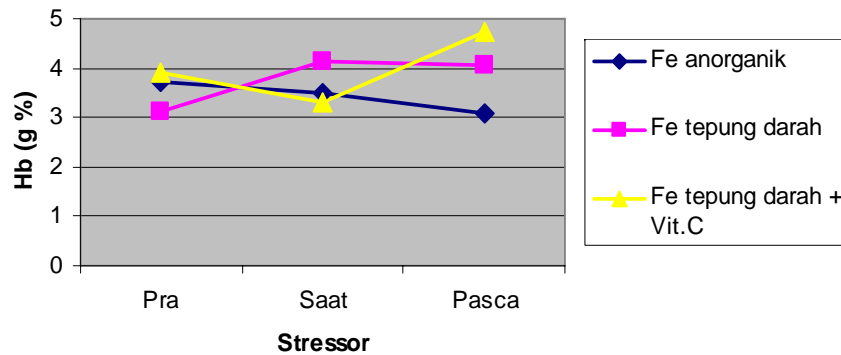
- Tabel Komposisi proksimat dan kadar Fe tubuh ikan

<b>Bahan</b>	<b>Komposisi tubuh (%)</b>			<b>Mineral Fe(ppm)</b>
	air	protein	lemak	
ikan awal	71,01	11,01	11,6	53,87
A(anorganik)	61,31	12,07	<b>13,27</b>	43,97
B(organiik)	61,09	<b>18,57</b>	8,87	41,43
C(organiik+vit C)	60,23	<b>19,02</b>	8,24	<b>45,45</b>

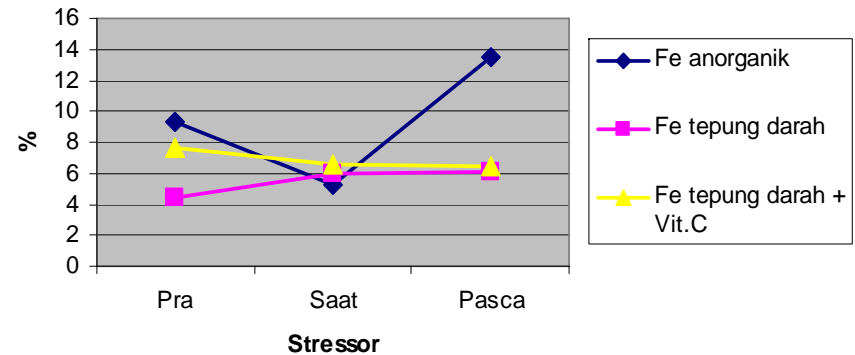
Kandungan protein dan Fe tubuh ikan lebih tinggi pada pemberian pakan dengan penambahan dosis vitamin C 1000 ppm.

## Gambaran Darah Ikan, Pra – Saat – Sesudah Perendaman Air Tawar (Stressor Lingkungan)

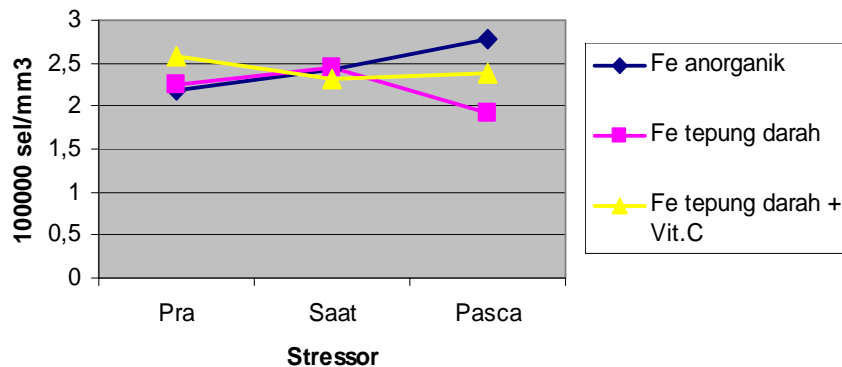
### Hemoglobin



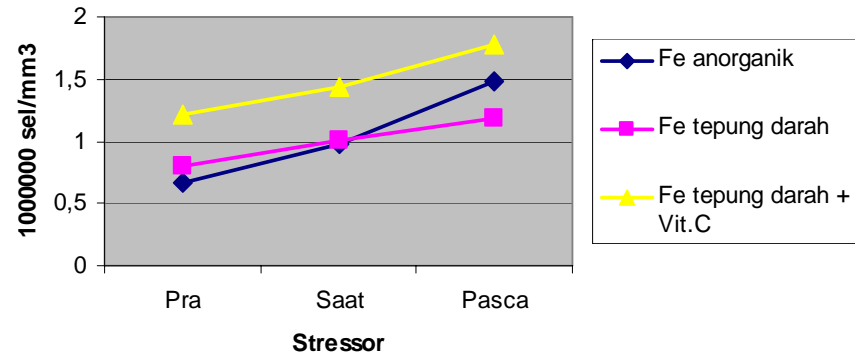
### Hematokrit



### Leukosit



### Eritrosit



Karakteristik darah ikan yang diberi vitamin C dosis tinggi lebih stabil dengan fluktuasi nilai Hb, Hct, Eristrosit dan Leukosit lebih kecil dibandingkan ikan kontrol.

## 2. PENGARUH ATRAKTAN TERHADAP *LEVEL* PENGGUNAAN TEPUNG DARAH & KECERNAAN PAKAN PADA IKAN KERAPU BEBEK

Perlakuan: *level* TEPUNG DARAH  
0% (Kontrol), 6%, 12%  
6% + atraktan, 12% + atraktan



**Pemeliharaan 40 hari**

**PERFORMANCE IKAN**

Laju Pertumbuhan Harian, Efisiensi Pakan,  
Kelangsungan Hidup,  
Retensi Protein, Retensi Lemak



**PENGUJIAN KECERNAAN PAKAN  
(+ Cromium)  
Pengumpulan Feses Ikan**

## PENGARUH ATRAKTAN TERHADAP *LEVEL* PENGGUNAAN TEPUNG DARAH

Data konsumsi pakan (KP), laju pertumbuhan harian (LPH), pertumbuhan panjang relatif (PR), retensi protein (RP), retensi lemak (RL), efisiensi pakan (EP), dan kelangsungan hidup (KH) kerapu bebek yang dipelihara selama 40 hari.

No	Parameter	Perlakuan/ <i>level</i> tepung darah (%), atraktan				
		0	6	6, atraktan	12	12, atraktan
1	KP (gr)	115,9±19,3 <sup>a</sup>	110,71±2,4 <sup>a</sup>	119,0±10,2 <sup>a</sup>	92,9±16,2 <sup>a</sup>	98,6±3,1 <sup>a</sup>
2	LPH (%)	3,38±0,28 <sup>a</sup>	3,75±0,34 <sup>a</sup>	4,18±0,09 <sup>a</sup>	3,69±0,27 <sup>a</sup>	4,2±0,12 <sup>a</sup>
3	PPR (%)	48,79±7 <sup>b</sup>	56,1±7,62 <sup>ab</sup>	63,07±2,42 <sup>a</sup>	51,7±6,6 <sup>ab</sup>	61,5±4,9 <sup>a</sup>
6	EP (%)	46,85±0,54 <sup>c</sup>	52,64±3,8 <sup>bc</sup>	66,36±5,1 <sup>ab</sup>	61,62±2,8 <sup>b</sup>	74,4±5,8 <sup>a</sup>
7	RP (%)	*	*	*	*	*
8	RL (%)	*	*	*	*	*
9	KH (%)	100±0 <sup>a</sup>	90±10 <sup>a</sup>	96,7±5,8 <sup>a</sup>	90±10 <sup>a</sup>	90±10 <sup>a</sup>
	CERNA	*	*	*	*	*

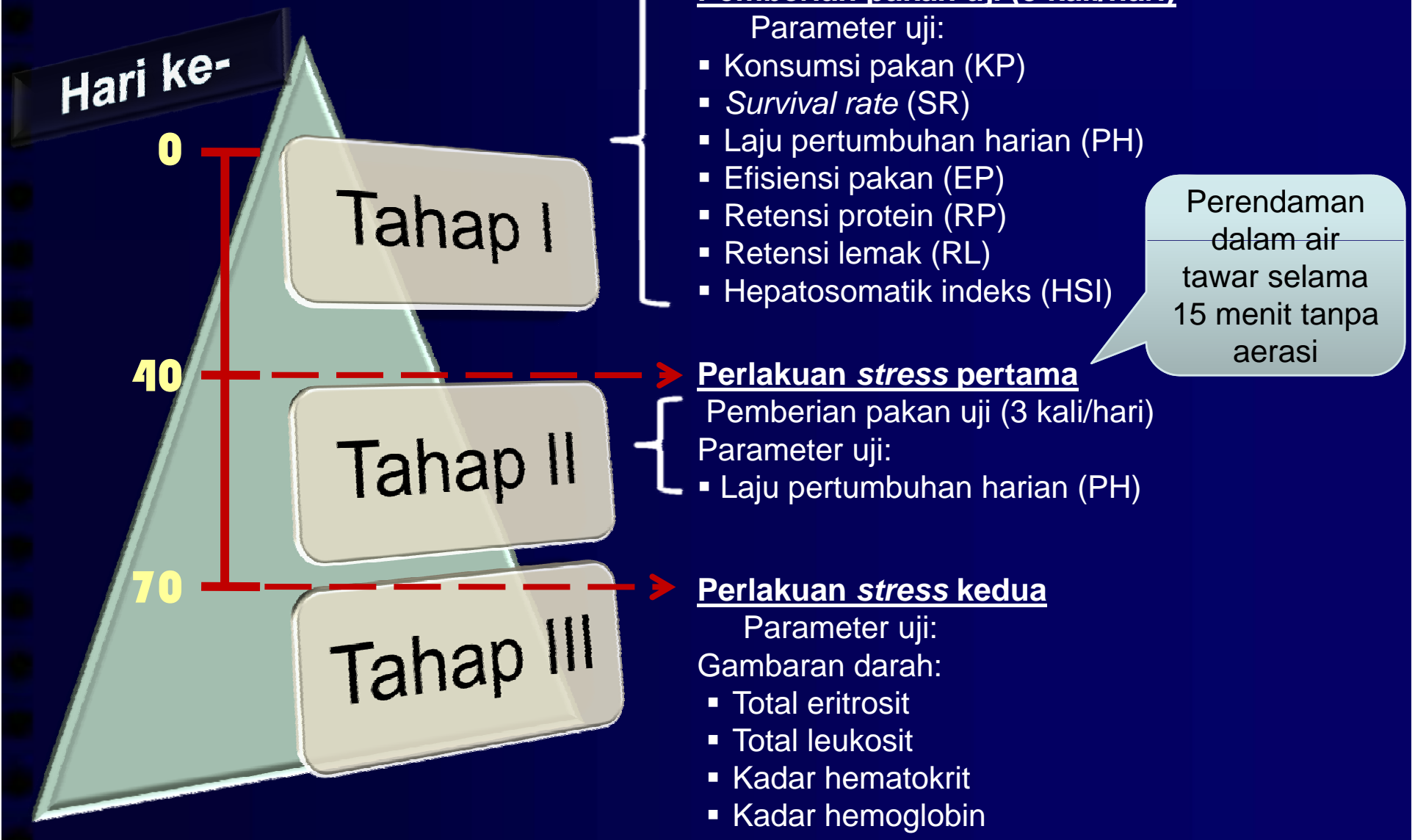
\* Data belum dapat disajikan, masih dilakukan analisa & pengumpulan feses ikan

Konsumsi pakan dan laju pertumbuhan ikan sama

Efisiensi pakan tertinggi pada penggunaan 12% tepung darah + atraktan



# Metode pemeliharaan ikan dan pengumpulan data



## SUPLEMENTASI LEVEL MINERAL Zn PADA PAKAN BERSUMBER MINERAL Fe-TEPUNG DARAH TERHADAP KINERJA PERTUMBUHAN DAN VITALITAS IKAN

Data konsumsi pakan (KP), laju pertumbuhan harian (LPH), pertumbuhan panjang relatif (PR), retensi protein (RP), retensi lemak (RL), efisiensi pakan (EP), dan kelangsungan hidup (KH) kerapu bebek yang dipelihara selama 40 hari.

No	Parameter	Perlakuan			
		<i>Suplementasi Zn (ppm)</i>			
		0	75	150	225
1	KH (%)	100±0 <sup>a</sup>	96.67±5.77 <sup>a</sup>	96.67±5.77 <sup>a</sup>	96.67±5.77 <sup>a</sup>
2	FCR (gr)	2.02±0.10 <sup>ab</sup>	2.13±0.26 <sup>a</sup>	1.58±0.19 <sup>b</sup>	1.77±0.15 <sup>ab</sup>
3	EP (%)	49.54±2.34 <sup>ab</sup>	47.57±6.28 <sup>a</sup>	63.82±7.29 <sup>b</sup>	56.71±4.75 <sup>ab</sup>
4	LPH-1 (%)	1.70±0.13 <sup>a</sup>	1.66±0.24 <sup>a</sup>	2.09±0.25 <sup>a</sup>	1.92±0.14 <sup>a</sup>
5	RP/RL (%)	*	*	*	*
6	LPH-2 (%)	1.01±0.24 <sup>ab</sup>	1.20±0.13 <sup>ab</sup>	1,27±0.13 <sup>b</sup>	0,81±0.16 <sup>a</sup>

\* Data belum dapat disajikan, masih dilakukan analisa

Suplementasi Zn 150 ppm dapat meningkatkan efisiensi pakan dan menurunkan konversi pakan & laju pertumbuhan tertinggi *after stress*

## Data laju pertumbuhan harian 30 hari setelah perlakuan *stress* pertama

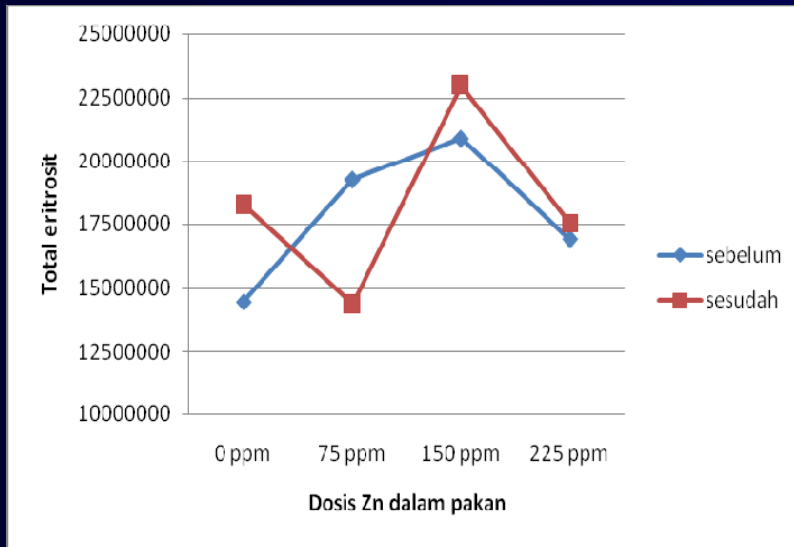
Ulangan	Perlakuan (Suplementasi Zn)			
	A (Zn 0 ppm)	B (Zn 75 ppm)	C (Zn 150 ppm)	D (Zn 225 ppm)
1	0.95	1.18	1.39	0.89
2	0.80	1.35	1.13	0.62
3	1.27	1.09	1.28	0.93
Rata-rata	1.01±0.24 <sup>ab</sup>	1.20±0.13 <sup>ab</sup>	<b>1.27±0.13<sup>b</sup></b>	0.81±0.16 <sup>a</sup>

Suplementasi Zn 150 ppm, memberikan laju pertumbuhan tertinggi sesudah stresor.

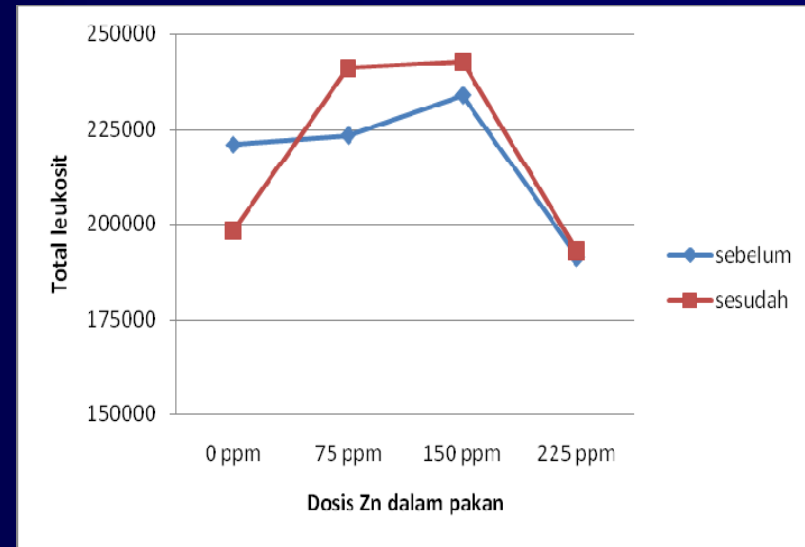
## Gambaran darah ikan sebelum dan sesudah perlakuan *stress* kedua.

Gambaran darah		Perlakuan (Suplementasi Zn)			
		A (Zn 0 ppm)	B (Zn 75 ppm)	C (Zn 150 ppm)	D (Zn 225 ppm)
Total eritrosit ( $10^7$ sel/mm <sup>3</sup> )	Sebelum	1.45±0.28 <sup>a</sup>	1.92±0.10 <sup>a</sup>	2.09±0.28 <sup>a</sup>	1.69±0.70 <sup>a</sup>
	Sesudah	1.82±0.23 <sup>a</sup>	1.43±0.61 <sup>a</sup>	2.30±0.76 <sup>a</sup>	1.75±0.82 <sup>a</sup>
Total leukosit ( $10^5$ sel/mm <sup>3</sup> )	Sebelum	2.21±0.15 <sup>a</sup>	2.24±0.34 <sup>a</sup>	2.34±0.59 <sup>a</sup>	1.91±0.14 <sup>a</sup>
	Sesudah	1.98±0.47 <sup>a</sup>	2.41±0.20 <sup>a</sup>	2.43±0.44 <sup>a</sup>	1.93±0.48 <sup>a</sup>
Kadar hematokrit (%)	Sebelum	13.84±3.97 <sup>a</sup>	17.05±8.60 <sup>a</sup>	<b>31.52±5.43<sup>b</sup></b>	13.14±4.93 <sup>a</sup>
	Sesudah	10.17±2.25 <sup>a</sup>	10.89±5.30 <sup>a</sup>	18.69±9.64 <sup>a</sup>	11.01±9.95 <sup>a</sup>
Kadar hemoglobin (g %)	Sebelum	3.27±0.50 <sup>a</sup>	3.8±0.92 <sup>ab</sup>	<b>4.87±0.90<sup>b</sup></b>	3.9±1.21 <sup>ab</sup>
	Sesudah	3.27±1.17 <sup>a</sup>	3.73±1.00 <sup>a</sup>	4.2±1.59 <sup>a</sup>	3.2±1.56 <sup>a</sup>

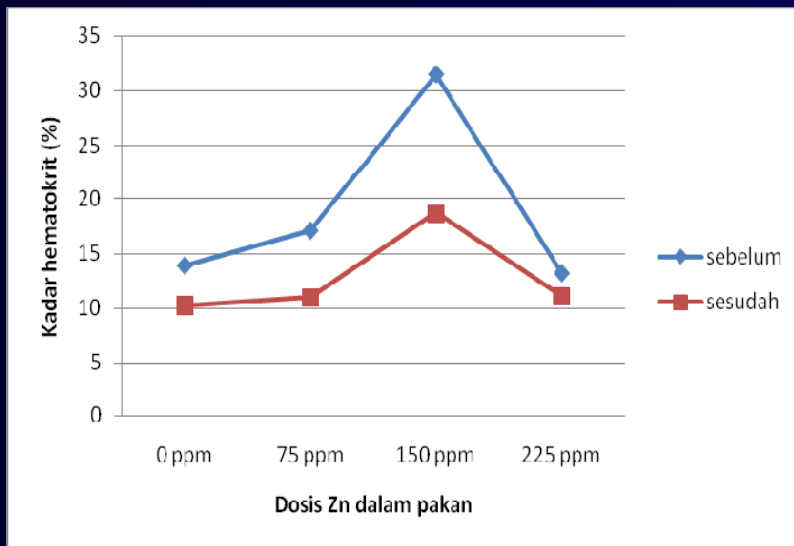
Status kesehatan ikan, suplementasi Zn 150 ppm lebih baik, sebelum dan sesudah mengalami perendaman di air tawar selama 10 menit.



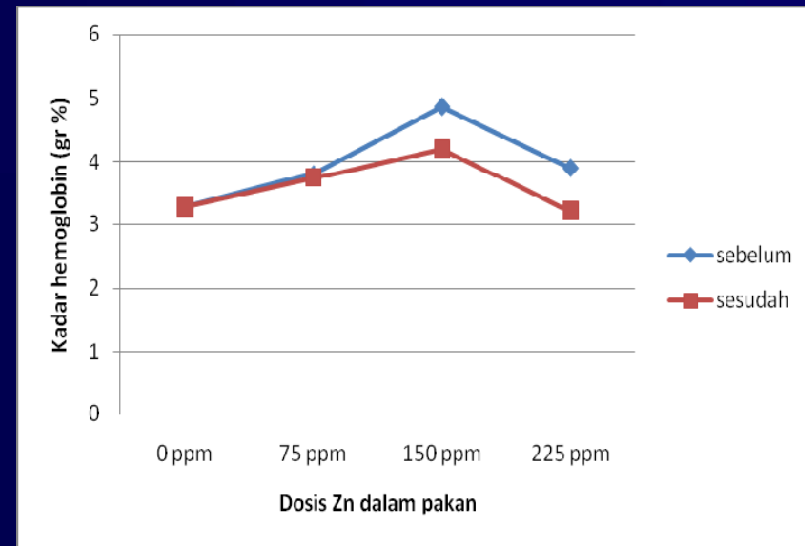
a



b



c



d

**Status kesehatan ikan, suplementasi Zn 150 ppm lebih baik, sebelum dan sesudah mengalami perendaman di air tawar selama 10 menit.**

# PENELITIAN TAHUN-3

Menyempurnakan & mengevaluasi pemanfaatan Fe-tepung darah maksimal yang dapat meningkatkan status kesehatan ikan kerapu bebek diinfeksi bakteri.

METODE PENELITIAN.....

**PAKAN PERLAKUAN**

**Level Fe-tepung darah diperkaya  
Mikronutrien penyeimbang**



**Pemeliharaan 40 hari**

**PERFORMANCE IKAN**

Laju Pertumbuhan Harian, Efisiensi Pakan,  
Kelangsungan Hidup, Kesehatan Ikan  
dan Karakteristik darah, status mineral



**Infeksi Bakteri**

**RESPONS DAYA TAHAN TUBUH IKAN**

Gambaran Darah Ikan:  
*pasca infeksi bakteri*



**Data *survival rate* (SR), Konsumsi Pakan (KP), Laju Pertumbuhan Harian (LPH), Efisiensi Pakan (EP), Retensi Protein (RP) dan Retensi Lemak (RL) Ikan Kerapu Bebek,**

Parameter	Perlakuan /Penggunaan Tepung Darah (%)			
	0	9	12	15
SR (%)	96,67 ± 5,77 <sup>a</sup>	83,88 ± 11,55 <sup>ab</sup>	86,67 ± 11,55 <sup>ab</sup>	73,33 ± 5,77 <sup>b</sup>
KP (gr)	237,80±13,9 <sup>a</sup>	209,22±11,71 <sup>b</sup>	224,77±28,14 <sup>ab</sup>	236,36±24,08 <sup>ab</sup>
LPH (%)	1,65 ± 0,17 <sup>a</sup>	1,66 ± 0,26 <sup>a</sup>	1,68 ± 0,24 <sup>a</sup>	1,82 ± 0,19 <sup>a</sup>
EP (%)	43,42± 5,80 <sup>a</sup>	39,64 ± 5,46 <sup>ab</sup>	40,52 ± 5,65 <sup>a</sup>	31,90 ± 2,57 <sup>b</sup>
RP (%)	39,17±3,64 <sup>ab</sup>	40,15±12,17 <sup>ab</sup>	42,10±12,91 <sup>a</sup>	23,14±7,68 <sup>b</sup>
RL (%)	19,13 ± 1,94 <sup>a b</sup>	22,99 ± 8,95 <sup>a</sup>	18,72 ± 8,88 <sup>ab</sup>	10,00 ± 5,14 <sup>b</sup>

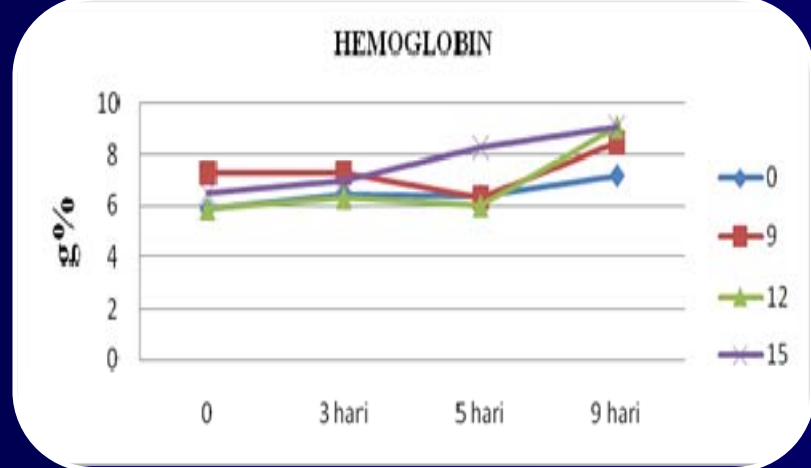
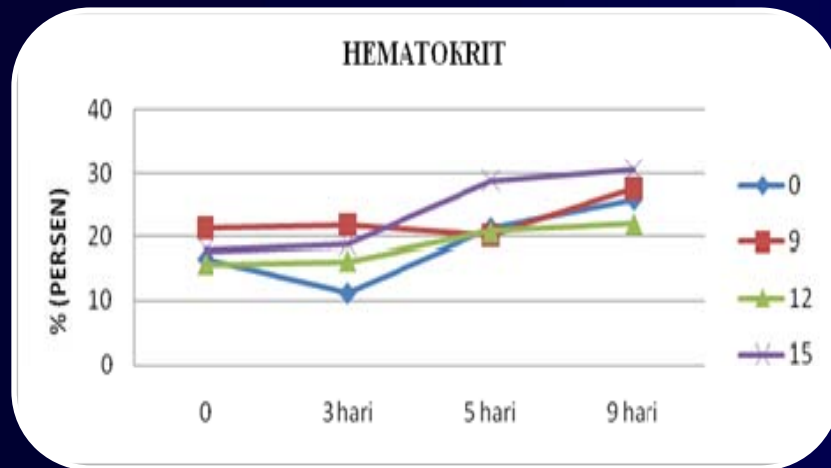
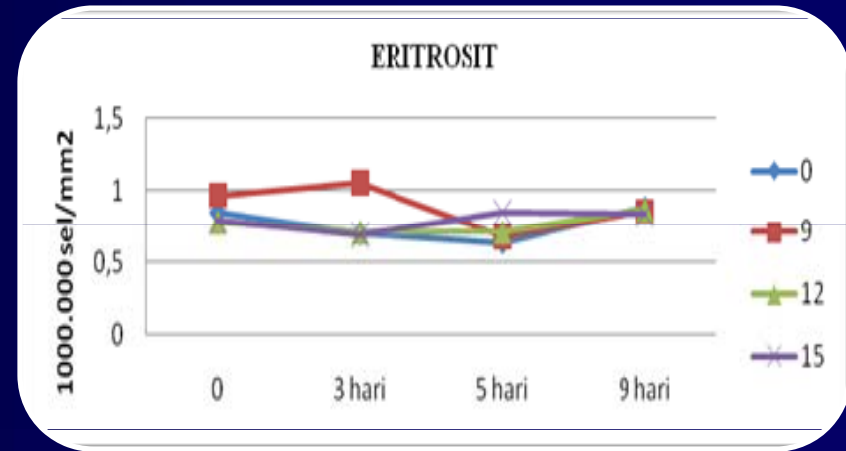
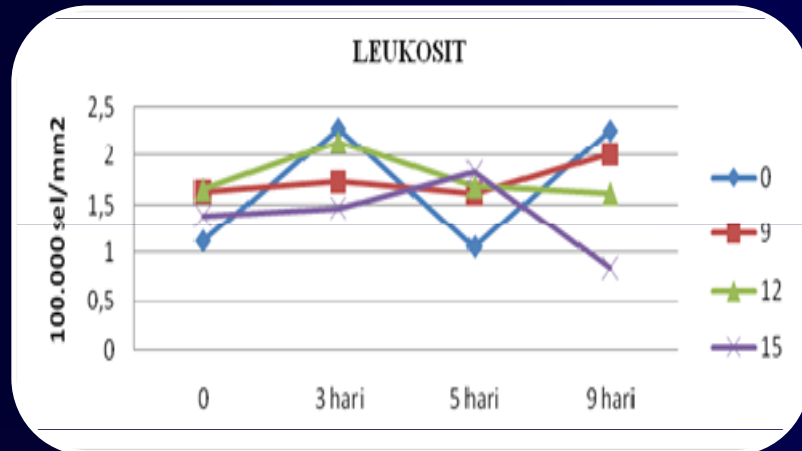
**Level penggunaan tepung darah maksimal mencapai 15%, namun nilai optimal pada penggunaan 12% sebagai sumber protein pakan substitusi dengan tepung ikan.**

## STATUS MINERAL

Kandungan mineral	Perlakuan /Penggunaan Tepung Darah (%)			
Organ tubuh (ppm)	0	9	12	15
<b>Mineral Fe</b>				
Hati	111,69	72,85	361,29	857,11
Usus	23,50	39,43	149,52	49,34
Insang	57,23	157,35	40,09	82,20
Serum	27,55	20,04	30,74	81,03
Tubuh	50,81	24,37	55,50	47,15
<b>Mineral Zn</b>				
Hati	16,70	16,59	45,56	157,94
Usus	6,35	2,94	21,74	6,75
Insang	9,50	22,75	8,30	14,36
Serum	3,17	4,45	5,05	20,93
Tubuh	87,53	89,88	101,51	88,80

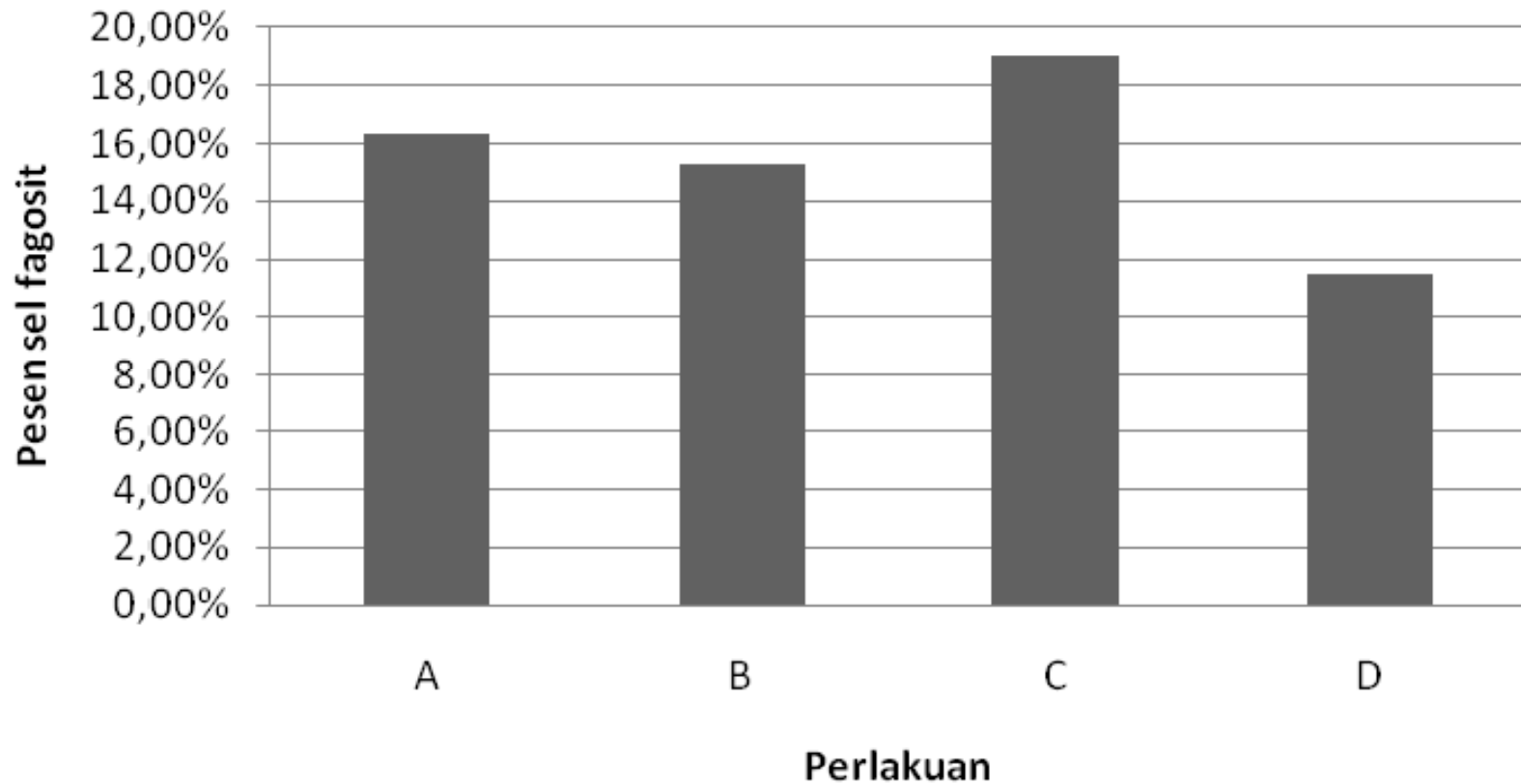
**Semakin tinggi penggunaan tepung darah, terakumulasi di beberapa jaringan tubuh ikan. Membuktikan mobilisasi Fe-tepung darah.**

# Status kesehatan Ikan, setelah diinfeksi bakteri



Tanpa penggunaan tepung darah dalam pakan, menunjukkan nilai gambaran darah lebih berfluktuasi

### Indeks Fagosit



**Hari ke-9 pasca infeksi, indeks fagositosis ikan yang diberi pakan mengandung tepung darah 12% paling tinggi**

# KESIMPULAN

- ***Bioavailability* Fe-tepung darah dapat ditingkatkan dengan suplementasi 1000 ppm vitamin C, 150 ppm mineral Zn dan 3% atraktan sebagai nutrien penyeimbang dalam meningkatkan pertumbuhan dan daya tahan kerapu bebek serta penggunaan pakan lebih efisien.**

*Terima kasih...*