

**TEKNOLOGI PEMBENIHAN  
DAN BUDIDAYA IKAN BELIDA**

#### Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-undang No. 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf i untuk penggunaan secara komersil dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000,- (seratus juta rupiah)
2. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau Pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi pencipta sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk penggunaan secara komersil dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,- (lima ratus juta rupiah)

# **TEKNOLOGI PEMBENIHAN DAN BUDIDAYA IKAN BELIDA**

Edisi Kedua

**Prof. Dr. Ir. Sukendi, M.S**  
**Prof. Dr. Ir. Thamrin, M.Sc**  
**Dr. Ir. Ridwan Manda Putra, M.Si**  
**Ade Yulindra, S.Pi**

**Penerbit Taman Karya**  
Pekanbaru  
2019

TEKNOLOGI PEMBENIHAN  
DAN BUDIDAYA IKAN BELIDA

**Penulis**

Prof. Dr. Ir. Sukendi, M.S  
Prof. Dr. Ir. Thamrin, M.Sc  
Dr. Ir. Ridwan Manda Putra, M.Si  
Ade Yulindra, S.Pi

**Sampul**

Ade Yulindra

**Setting**

syam\_witra

**Cetakan I**

November 2019

Penerbit

**TAMAN KARYA**

Anggota IKAPI

Puri Alam Permai C/12 Pekanbaru

**E-mail:** arnain.99@gmail.com

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang  
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian  
atau seluruh buku tanpa izin tertulis dari Penerbit

**ISBN 978-623-7512-98-1**

## **PRAKATA**

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat, taupik dan hidayahNya jualah penyusunan buku dengan judul “Teknologi Pembenihan dan Budidaya Ikan Belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)” edisi kedua ini dapat disusun dengan baik.

Buku ini disusun dari hasil penelitian Terapan tahun pertama (2018) dan tahun kedua (2019) yang didanai oleh Kemenristek Dikti. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemenristek dikti yang telah mendanai kegiatan penelitian yang telah dilakukan, Bapak dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau serta Bapak Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Riau yang telah memberikan dukungan moril dan materil dalam kegiatan penelitian yang telah dilakukan.

Penulis menyadari dalam penyusunan buku ini masih dijumpai kelemahan dan kekurangan, oleh sebab itu diharapkan adanya saran dan kritikan dari berbagai pihak demi untuk kesempurnaannya di masa mendatang.

Pekanbaru, Nopember 2019

Penulis,

Prof. Dr. Ir. Sukendi, M.Si

## DAFTAR ISI

PRAKATA .....	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel .....	ix
Daftar Gambar.....	x
 BAB 1. PENDAHULUAN .....	 1
BAB 2. BIOLOGI DAN EKOLOGI IKAN BELIDA .....	2
2.1. Biologi dan Ekologi Ikan Belida .....	2
2.2. Pakan dan Kebiasaan Makan .....	5
2.3. Bilogi Reproduksi Ikan Belida .....	6
BAB 3. PEMANFAATAN IKAN BELIDA .....	8
BAB 4. DOMESTIKASI DAN PEMATANGAN GONAD IKAN BELIDA .....	 11
4.1. Teknologi domestikasi dan pematangan gonad ikan belida .....	 11
4.1.1. Domestikasi .....	11
4.1.2. Pematangan Induk .....	13
4.1.2.1. Tingkat Kematangan Gonad (TKG)....	16
4.1.2.2. Indeks Kematangan Gonad (IGS) .....	19
4.1.2.3. Fekunditas Ikan Belida .....	22
4.1.2.4. Diameter Telur Ikan Belida .....	23
4.1.2.5. Volume Semen Ikan Belida .....	25
BAB 5. INDUKSI IKAN BELIDA .....	27
5.1. Struktur Kimia dan Peranan Ovaprim dalam Pemijahan Ikan .....	 27
5.2. Indusi Ikan Belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) Betina .....	 30

5.2.1. Waktu Laten .....	30
5.2.2. Jumlah Telur Hasil Striping .....	32
5.2.3. Indeks Ovisomatik (IOS) .....	34
5.2.4. Diameter Telur .....	36
5.2.5. Kematangan Telur .....	39
5.3. Induksi Ikan Belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769)	
Jantan .....	42
5.3.1. Volume Semen .....	43
5.3.2. Konsentrasi Spermatozoa .....	45
5.3.3. Viabilitas Spermatozoa .....	47
5.3.4. Motilitas Spermatozoa .....	48
BAB 6. PEMIJAHAN DAN PENETASAN TELUR IKAN BELIDA	51
6.1. Wadah Pemijahan .....	51
6.2. Wadah Penetasan .....	52
6.3. Seleksi Induk .....	54
6.4. Pemijahan Alami Ikan Belida .....	54
6.5. Pemijahan Semi Buatan Ikan Belida .....	55
6.6. Derajat Pembuahan Ikan Belida .....	57
6.7. Penetasan .....	60
BAB 7. EMBRIOGENESIS IKAN BELIDA .....	62
7.1. Stadia Pembelahan Zygot (Clevage) .....	62
7.2. Morula .....	63
7.3. Blastula .....	63
7.4. Gastrula .....	64
7.5. Organogenesis .....	64
BAB 8. PEMELIHARAAN LARVA IKAN BELIDA .....	70
BAB 9. BUDIDAYA IKAN BELIDA .....	75
9.1. Pertumbuhan Bobot Mutlak Ikan Belida .....	79

9.2. Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Belida .....	82
9.3. Laju Pertumbuhan Bobot Harian Ikan Belida .....	86
9.4. Kelulushidupan Ikan Belida .....	89
9.5. Rasio Konversi Pakan .....	93
9.6. Retensi Protein .....	94
9.7. Retensi Lemak .....	97
9.8. Glikogen Hati .....	99
9.9. Glikogen Otot .....	101
DAFTAR PUSTAKA .....	103



## DAFTAR TABEL

1. Penggunaan dosis penyuntikan ovaprim yang terbaik untuk meningkatkan daya rangsang ovulasi dan kualitas telur serta volume semen dan kualitas spermatozoa beberapa jenis ikan air tawar . .....	28
2. Nilai rata-rata volume semen, konsentrasi, viabilitas dan motilitas spermatozoa ikan belida .....	43
3. Nilai fertilitas telur ikan belida hasil pemijahan semi buatan setelah penyuntikan dosis 0,8 ml ovaprim/kg bobot induk betina dan 0,6 ml ovaprim/kg bobot induk jantan .....	58

## DAFTAR GAMBAR

1. Ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	3
2. Sungai Kampar .....	3
3. Sungai Siak .....	4
4. Pempek Palembang .....	8
5. Kerupuk ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	9
6. Baso ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	9
7. Ikan belida sebagai ikan hias .....	10
8. Keramba pemeliharaan ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769).....	12
9. Kolam semen sebagai wadah domestikasi ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	13
10. Wadah pematangan induk ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769).....	14
11. Benih ikan lele sebagai pakan ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769).....	15
12. Pellet ikan ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	15
13. Pemeriksaan kematangan gonad ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769).....	16
14. Ikan belida betina matang gonad .....	17
15. Ikan belida jantan matang gonad .....	17
16. Histogram pencapaian tingkat kematangan gonad (TKG IV) ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan .....	18

17. Ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) betina matang gonad yang dibedah .....	20
18. Proses pembedaan ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) jantan matang gonad .....	20
19. Gonad ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) betina ..	21
20. Histogram nilai IGS ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan .....	21
21. Histogram fekunditas ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan .....	22
22. Diameter telur ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769)..	24
23. Histogram nilai diameter telur ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan .....	24
24. Histogram volume semen ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan .....	25
25. Ovaprim .....	28
26. Histogram waktu laten ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan .....	30
27. Striping pada induk ikan belida betina ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769).....	32
28. Jumlah telur hasil striping ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan .....	32
29. Telur ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) hasil striping .....	34
30. Nilai indeks ovisomatik (IOS) ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan .....	34
31. Histogram nilai diameter telur ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan .....	36

32. Diameter telur ikan belida .....	37
33. Histogram nilai kematangan telur ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan .....	39
34. Hubungan antara parameter waktu laten dengan jumlah telur hasil striping (a), nilai indeks ovisomatik (b), diameter telur (c), kematangan telur (d), hubungan antara jumlah telur hasil striping dengan indeks ovisomatik induk (e), diameter telur (f), kematangan telur (g), hubungan antara nilai indeks ovisomatik dengan diameter telur (h), kematangan telur (i) dan hubungan antara diameter telur dengan kematangan telur (j).....	41
35. Histogram nilai rata-rata volume semen ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan .....	43
36. Histogram konsentrasi spermatozoa ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan .....	45
37. Histogram nilai viabilitas spermatozoa ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan .....	46
38. Histogram nilai rata-rata motilitas spermatozoa ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan .....	48
39. Wadah pemijahan ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	51
40. Wadah penetasan telur ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	52
41. Penyuntikan ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769).....	56
42. Histogram fertilitas ikan belida hasil pemijahan semi buatan setelah penyuntikan 0,8 ml ovaprim/kg bobot induk betina dan 0,6 ml ovaprim/kg bobot induk jantan .....	57
43. Stadia pembelahan dan blastula pada embrio ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) (a) satu sel (Zygot) (1 jam 10 menit), (b) 2 blastomers (2 jam), (c) 4 sel (2 jam 20 menit), (d) 8 sel (2 jam 42 menit), (e) morula awal (3 jam 45 menit), (f)	

<p>blastomer menyatu dengan 32 sel (4 jam 32 menit, (g) blastula (6 jam 25 menit), (h) blastula dengan membesarnya kuning telur dan blastoderm pindah ke bagian atas yolk (7 jam 40 menit), (i) permukaan blastoderm tampak halus dan menutupi sebagian kuning telur, namun sel-selnya masih berbeda (8 jam 35 menit (Yanwirsal et al., 2017) .....</p>	65
<p>44. Keberlanjutan epiboly dan stadia neurulasi. (a) evakuasi animal pole dan pendalaman bagian marginal zone yang diantara animal pole dan vegetal pole (19 jam 11 menit), (b) 50% epiboly (25 jam 11 menit), (c) perisai embrio (27 jam), (d) neurulasi berada pada posisinya dilihat secara vertikal (29 jam 15 menit), (e) 75% epiboly dilihat secara vertical dengan mulai terlihat germ ring pendek (36 jam), (f) bagian oasal, caudal, dan perisai dapat dibedakan (g) 90% epiboly (39 jam 10 menit), (h) epiboly akhir, (i) tampak pembentukan saraf. Fase perisai embrio berakhir setelah 41 jam 35 menit. (Yanwirsal <i>et.al.</i>, 2017) .....</p>	66
<p>45. (a) tampak bagian seperti sendok, (b) mulai tampak batang ekor (51 jam 05 menit), (c) ekor mulai kuncup tertekuk (84 jam), (d) jantung mulai berdetak (92 jam 25 menit), (e) pembentukan sirip (95 jam 25 menit), (f) pembentukan figmen mata (122 jam 05 menit), dan (g) bentuk embrio sebelum menetas 146 jam 50 menit (Yanwirsal <i>et.al.</i>, 2017).....</p>	67
<p>46. (a) embrio setelah pembuahan, (b) embrio umur 1 hari, (c) embrio umur 2 hari, (d) embrio umur 3 hari, (e) embrio umur 4 hari, (f) embrio umur 5 hari, (g) embrio baru menetas dan (h) larva umur 1 hari (Srivastava <i>et.al.</i>, 2012) .....</p>	69
<p>47. (a) larva awal menetas, (b) 168 jam 50 menit setelah pembuahan, (c) 5 hari setelah pembuahan dan (d) 10 hari setelah pembuahan (Yanwirsal <i>et.al.</i>, 2017).....</p>	72
<p>48. (a) umur 12 hari setelah pembuahan, (b) umur 14 hari setelah pembuahan, (c) 17 hari setelah pembuahan, (d) 24 hari setelah pembuahan dan (e) 36 hari setelah penetasan (Yanwirsal <i>et.al.</i>, 2017) .....</p>	73
<p>49. (a) 52 hari setelah pembuahan, (b) 70 hari setelah pembuahan dan (c) 80 hari setelah pembuahan (Yanwirsal <i>et.al.</i>, 2017).....</p>	74

50. Grafik pertumbuhan bobot ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) selama 90 hari pemeliharaan .....	75
51. Grafik pertumbuhan panjang ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) selama 90 hari pemeliharaan .....	77
52. Grafik pertumbuhan bobot ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) berdasarkan padat tebar.....	78
53. Grafik pertumbuhan bobot ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) berdasarkan jenis pakan .....	79
54. Histogram pertumbuhan bobot mutlak ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) selama 90 hari pemeliharaan .....	80
55. Grafik interaksi padat tebar dengan pertumbuhan bobot mutlak ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769).....	82
56. Grafik interaksi jenis pakan dengan pertumbuhan bobot mutlak ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769).....	82
57. Histogram pertumbuhan panjang mutlak ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) selama 90 hari pemeliharaan .....	83
58. Grafik interaksi padat tebar dengan pertumbuhan panjang mutlak ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	85
59. Grafik interaksi padat tebar dengan pertumbuhan panjang mutlak ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769).....	85
60. Histogram laju pertumbuhan bobot harian ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) selama 90 hari pemeliharaan .....	86
61. Grafik interaksi padat tebar dengan laju pertumbuhan bobot harian ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	88
62. Grafik interaksi jenis pakan dengan laju pertumbuhan bobot harian ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	89
63. Histogram kelulshidupan ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) selama 90 hari pengamatan .....	89

64. Grafik interaksi padat tebar dengan kelulushidupan ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	92
65. Grafik interaksi jenis pakan dengan kelulushidupan ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	92
66. Histogram rasio konversi pakan ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	93
67. Histogram retensi protein ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	95
68. Histogram retensi lemak ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	97
69. Histogram kadar glikogen hati ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	99
70. Histogram kadar glikogen otot ikan belida ( <i>Notopterus notopterus</i> , Pallas 1769) .....	101

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Wadah Pemeliharaan Ikan Belida .....	111
2. Pakan Ikan Belida .....	112
3. Pemeliharaan dan Pemberian Pakan Ikan Belida .....	113
4. Sampling Ikan Belida .....	114
5. Pertumbuhan Ikan Belida .....	117
6. Data Pertumbuhan Bobot Ikan Belida .....	120
7. Data Pertumbuhan Panjang Ikan Belida .....	122
8. Data Kelulushidupan Ikan Belida.....	124



## BAB 1. PENDAHULUAN

Ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) merupakan salah satu ikan endemik Indonesia yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Dengan kandungan lemak yang tinggi menjadikan ikan belida memiliki rasa yang enak dan khas (Sunarno, 2002). Selain kandungan lemak yang tinggi, ikan ini juga memiliki kandungan protein dan vitamin A yang tinggi. Di Daerah Riau khususnya di Kabupaten Kampar ikan belida termasuk salah satu ikan ekonomis yang sangat digemari oleh masyarakat setempat. Kebutuhan masyarakat terhadap ikan ini masih diperoleh semata-mata dari hasil tangkapan di perairan umum khususnya dari perairan Sungai Kampar yang merupakan salah satu sungai dari empat sungai terbesar di Propinsi Riau.

Salah satu cara yang sangat tepat dilakukan agar kelestarian ikan belida dari alam dapat terjaga dan kebutuhan masyarakat terhadap ikan tersebut juga dapat terpenuhi adalah dengan menemukan teknologi pembenihan yang tepat melalui pemijahan semi buatan untuk menghasilkan benih yang cukup, baik jumlah maupun kualitasnya, yang selanjutnya melakukan teknologi budidaya yang tepat untuk memproduksi ikan belida ukuran besar siap dikonsumsi sehingga tidak lagi tergantung dari hasil tangkapan di alam. Oleh sebab itu, buku dengan judul “Teknologi Pembenihan dan Budidaya Ikan Belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)” ini perlu disusun.

## BAB 2. BIOLOGI DAN EKOLOGI IKAN BELIDA

### 2.1. Biologi dan Ekologi Ikan Belida

Klasifikasi ikan belida adalah Kingdom: Animalia, Phylum Chordata, Kelas: Actinoterygii, Ordo: Osteoglossiformes, Famili: Notopteridae, Genus: *Notopterus*, dan spesies: *Notopterus notopterus*, Pallas 1769 (Kottelat *et al.*, 1993). Penyebaran ikan belida meliputi India, Pakistan, Bangladesh, Srilanka, Nepal, Thailand dan Indonesia. Ikan ini banyak ditemui di sungai yang banyak terdapat ranting atau kayu dan perairan rawa banjiran yang berhutan (Adjie & Utomo, 1994).

Roberts (1992) dalam Anonim (2008) menyebutkan bahwa di dunia kerabat ikan belida terdiri atas empat marga, yaitu *N. Xenomystus*, *N. Papyrocranus*, *N. Chitala* dan *N. Notopterus*. Jenis *Notopterus notopterus* dicirikan dengan adanya sirip dorsal, jumlah tulang belakang 13-18, tulang kepala bergerigi, sirip perut rudimenter, sisik sebelum mata lebih dari 6-8 baris, panjang rahang hampir berbatasan dengan batas mata bagian belakang. Karakter utama yang membedakan marga ini dengan *Chitala* adalah bentuk kepala dekat punggung relatif lurus seperti yang terlihat pada (Gambar 1). Di perairan Indonesia panjang ikan belida (*N. notopterus*) dapat mencapai 350 mm, sedangkan kerabatnya (*N. chitala*) dapat mencapai 875 mm (Weber dan Beaufort 1913). Selanjutnya menurut Parameswaran dan Sinha (1966), spesies *Notopterus notopterus* di kolam percobaan pusat riset perikanan India relatif memiliki ukuran berkisar antara 137 - 354 mm.



Gambar 1. Ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

Ikan belida banyak ditemui di sungai yang banyak terdapat ranting atau kayu dan perairan rawa banjiran yang berhutan (Adjie & Utomo, 1994). Ikan belida juga digolongkan sebagai ikan budaya dan ditetapkan sebagai maskot Provinsi Sumatera Selatan (Madang, 1999). Salah satu habitat ikan belida adalah Sungai Kampar (Gambar 2) dan Sungai Siak (Gambar 3).



Gambar 2. Sungai Kampar  
Sumber : *BerkasRiau.com*



Gambar 3. Sungai Siak

Seiring berjalannya waktu, populasi ikan belida mendapat tekanan tinggi dari penangkapan dan juga penurunan mutu habitat ikan tersebut (Sunarno *et al.*, 2009). Selanjutnya (Pollnac dan Malvestuto, 1991 dalam pollnac *et. al* 1992) mengatakan kelestarian ikan belida terancam karena tiga faktor, yaitu penangkapan yang berlebihan (*over fishing*), penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan dan perubahan kondisi lingkungan perairan. Seiring dengan semakin berkurangnya ketersediaan ikan belida di perairan umum, maka produksi ikan belida selalu mengalami penurunan baik di tingkat nasional maupun daerah. Pada tingkat nasional pada (tahun 1991) yaitu 8000 ton, (tahun 1995) 5000 ton, dan (tahun 1998) 3000 ton (Direktorat Jenderal Perikanan, 2000). Sedangkan pada Sungai Kampar produksi ikan belida turun drastis dari 50,2 ton (tahun 2003) menjadi 7,6 ton pada (tahun 2007) (Dinas Perikanan dan Kelautan, 2008).

## 2.2. Pakan dan Kebiasaan Makan

Makanan ikan dipelajari untuk mengetahui kuantitas dan komposisi makanan yang dikonsumsi ikan tersebut dan perlu diketahui bahwa besarnya suatu populasi ikan di suatu perairan antara lain ditentukan oleh makanan yang tersedia (Effendie, 1997). Berdasarkan jenis makanannya, ikan dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu ikan herbivora, ikan karnivora, dan ikan omnivora. Berdasarkan variasi jenis makanannya, ikan dapat dikelompokkan *euryphagic*, yaitu ikan pemakan bermacam-macam makanan, *stenophagic* yaitu ikan pemakan makanan yang macamnya sedikit atau sempit; dan *monophagic* yaitu ikan yang makanannya terdiri dari satu macam makanan saja (Nikolsky 1963).

Di alam, ikan cenderung memilih jenis pakan yang disukai sesuai dengan kebutuhannya. Jenis pakan yang dimakan lebih dari satu, dari yang terbesar hingga terkecil. Fungsi pakan tersebut adalah untuk menyediakan protein dan asam amino penting, lemak dan asam lemak penting, serta berbagai vitamin dan mineral. Kecukupan dan keseimbangan gizi sesuai dengan kebutuhan ikan tersebut menjamin pertumbuhan ikan secara normal (Sunarnp dan Syamsunarno, 2015). Kebutuhan ikan usia muda terhadap makanan cukup tinggi yang berguna untuk bertahan hidup dan melangsungkan pertumbuhannya sehingga faktor kondisi ikan yang berukuran kecil relatif tinggi dan akan menurun ketika ikan bertambah besar (Patulu dalam Effendie 1997).

Ikan belida merupakan ikan karnovora atau pemakan daging. Di perairan umum ikan belida memakan serangga, ikan-ikan kecil, udang, cacing dan organisme hewani lainnya. Ikan dari kelompok ikan kecil merupakan makanan utama ikan belida (Wibowo *et. al.*) Ikan belida

merupakan ikan yang aktif mencari makan pada malam hari (*nocturnal*) (Direktorat Bina Sumberhayati, 1990).

### 2.3. Biologi Reproduksi Ikan Belida

Penentuan jenis kelamin pada ikan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan memperhatikan ciri-ciri seksualitas sekunder dan seksualitas primer. Pengamatan ciri-ciri seksualitas sekunder dilakukan dengan melihat bentuk tubuh dan pelengkapanya sedangkan ciri-ciri seksualitas primer dilakukan dengan melihat gonadnya dengan penyeksian (pembedahan) (Effendie, 1992). Perbedaan ikan belida betina dan jantan adalah pada ikan betina lebih gemuk serta mempunyai bentuk tubuh yang pipih dengan pola pertumbuhan allometrik (Sunarno, 2002). Gustomi *et al.* (2016) menyatakan bahwa ikan belida jantan mencapai rata-rata ukuran pertama kali matang gonad pada panjang total 135 mm dengan kisaran antara 125 - 146 mm, sedangkan ikan betina mencapai rata-rata ukuran panjang total 162 mm dengan kisaran antara 160 - 164 mm.

Menurut Nikolsky (1963) dalam Effendie (1997) fekunditas adalah jumlah telur yang terdapat dalam ovarium. Adjie *et al.* (1999) menyatakan bahwa ikan belida memiliki fekunditas yang rendah jika dibandingkan dengan ikan lain, sehingga apabila aktivitas penangkapan tidak terkontrol, maka dapat terjadi kelangkaan ikan tersebut. Nilai fekunditas ikan ini menurut Jantrachit dan Nuangsit (2008) berkisar antara 246 - 989 butir telur. Sedangkan pada ikan belida dari spesies *Notopterus chitala* fekunditasnya lebih tinggi, yaitu berkisar antara 8.238 – 18.569 butir.

Pada TKG IV diameter telur ikan belida berkisar antara 1,53 – 1,68 mm (Gustomi *et al.*, 2016). Ikan belida melakukan pemijahan secara

bertahap (*Partial spawnig*) (Wibowo, 2015). Sunarno dan Syamsunarno (2015) menyatakan bahwa penelitian terhadap pemijahan ikan belida diperoleh hasil, yaitu substrat tempat telur menempel pada setiap petak penelitiannya selalu ditempeli oleh telur ikan pada setiap bulannya. Walau demikian, terdapat waktu tertentu yang menjadi puncak pemijahan ikan belida. Kumar dan Kiran (2017) menyatakan bahwa berdasarkan pengamatan terhadap ikan belida yang berada di kolam Karnataka ditemukan nilai Gonado Somatic Index (GSI) tertinggi yaitu pada bulan Mei.

### **BAB 3. PEMANFAATAN IKAN BELIDA**

Ikan belida merupakan ikan yang memiliki nilai ekonomis penting. Selain memiliki harga yang relatif tinggi, ikan belida juga merupakan ikan yang memiliki nilai budaya. Ikan belida merupakan maskot ibu kota Sumatera Selatan. Dengan demikian ikan belida merupakan ikan yang memiliki peranan penting baik secara ekologi, ekonomi dan budaya.

Sampai saat ini, ikan belida dimanfaatkan sebagai ikan konsumsi dan ikan hias. Masyarakat menyukai rasa gurih yang ada pada daging ikan belida sehingga dijadikan ikan konsumsi. Selain itu, terdapat banyak produk olahan ikan belida. Produk olahan ikan belida diantaranya adalah pempek Palembang (Gambar 4) dan kerupuk belida (Gambar 5) dan Baso belida (Gambar 6).



Gambar 4. Pempek Palembang





Gambar 5. Keupuk ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)



Gambar 6. Baso ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

Selain sebagai ikan konsumsi, bentuk ikan belida yang unik dan cantik menjadikan ikan ini juga dijadikan sebagai ikan hias (Gambar 7). Para pecinta ikan hias memelihara ikan belida. Bahkan ikan belida telah

banyak diperjual belikan di toko ikan hias. Hal ini juga menjadikan nilai ekonomi ikan belida semakin meningkat.



Gambar 7. Ikan belida sebagai ikan hias  
<https://www.seriouslyfish.com/species/notopterus-notopterus/>

## **BAB 4. DOMESTIKASI DAN PEMATANGAN GONAD IKAN BELIDA**

### **4.1. Teknologi Domestikasi dan Pematangan Gonad Ikan Belida**

#### **4.1.1. Domestikasi**

Proses domestikasi ikan adalah proses penyesuaian ikan tersebut terhadap habitat baru yang akan mempengaruhi kebiasaan-kebiasaan ikan itu sendiri, seperti kebiasaan makan yang juga merupakan penyesuaian dari genetik (Febrian, 2013). Proses domestikasi pada ikan pada dasarnya penting untuk upaya konservasi dan penggunaannya dalam pembenihan untuk mengurangi penurunan populasi (Robinson dan Rowland, 2005).

Ikan belida yang didomestikasi dapat diperoleh dari hasil tangkapan nelayan di perairan umum seperti sungai kampar. Ikan belida yang diperoleh dari sungai terlebih dahulu dipelihara dalam keramba (Gambar 8) yang diletakkan pada perairan yang sama. Hal ini bertujuan untuk mengurangi stress pada ikan yang disebabkan oleh perbedaan kualitas air dan pengurangan sifat liar ikan. Pada saat pemeliharaan di keramba, ikan diberi pakan berupa ikan-ikan kecil dan udang kecil. Ikan dipelihara didalam keramba selama lebih kurang 1 bulan.



Gambar 8. Keramba pemeliharaan ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

Salah satu wadah pemeliharaan yang dapat digunakan dalam proses domestikasi adalah kolam semen (Gambar 9). Ikan yang dipelihara di dalam keramba diangkut menuju lokasi pemeliharaan dengan menggunakan kantong plastik yang diberi suplai oksigen. Ikan diangkut menggunakan mobi yang disertai dengan pendingin. Hal ini bertujuan menghindari stress pada ikan yang disebabkan oleh suhu panas saat pengangkutan. Pengangkutan dilakukan pada pagi atau sore hari.



Gambar 9. Kolam semen sebagai wadah domestikasi ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

Sebelum ikan dilepas ke wadah pemeliharaan, dilakukan proses aklimatisasi. Ikan kemudian dilepaskan pada wadah pemeliharaan yang airnya telah disiapkan 1 minggu sebelum pelepasan ini. Selama pemeliharaan, ikan belida diberi pakan yaitu ikan rucah dan atau ikan-ikan kecil. Ikan kecil yang diberikan kepada ikan belida sebaiknya ikan yang memiliki pergerakan lambat dan berenang di dasar wadah. Hal ini bertujuan untuk memudahkan ikan belida dalam memangsa atau memakannya. Untuk itu, pakan yang baik diberikan pada ikan belida adalah benih ikan lele (*Clarias gariepinus*) umuran 3-4.

#### **4.1.2. Pematangan Induk**

Ikan belida yang telah berhasil didomestikasi selanjutnya dilakukan proses pematangan gonad. Proses pematangan gonad ikan dilakukan dengan memelihara ikan belida dalam keramba ukuran 1x1x1 m yang dipasang dalam kolam ukuran 3x2x1,5 m (Gambar 10).



Gambar 10. Wadah pematangan induk ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

Selama proses pematangan, ikan diberi pakan berupa ikan rucah atau benih ikan lele (Gambar 11) dan pellet+vit. E (Gambar 12). Proses pematangan gonad dievaluasi setiap dua minggu sekali. Evaluasi proses pematangan gonad dilakukan dengan melihat kondisi ikan yang dipelihara dan menentukan tingkat kematangan gonadnya (Gambar 13).





Gambar 11. Benih ikan lele sebagai pakan ikan belida



Gambar 12. Pellet ikan



Gambar 13. Pemeriksaan kematangan gonad ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

Berdasarkan penelitian pematangan gonad ikan belida dengan pakan ikan rucah dan pellet + vitamin E yang telah dilaksanakan, diperoleh hasil pencapaian pematangan gonad ikan belida sebagai berikut :

#### **4.1.2.1. Tingkat Kematangan Gonad (TKG)**

Ikan dikatakan matang gonad dan telah siap untuk dipijahkan apabila telah mencapai TKG IV. Ciri-ciri ikan belida betina TKG IV adalah ukuran perut yang besar, jika bagian perut diraba akan terasa lembek dan urogenital berwarna merah (Gambar 14). Sedangkan ciri-ciri ikan belida jantan TKG IV adalah bentuk urogenital yang berwarna merah (Gambar 15).



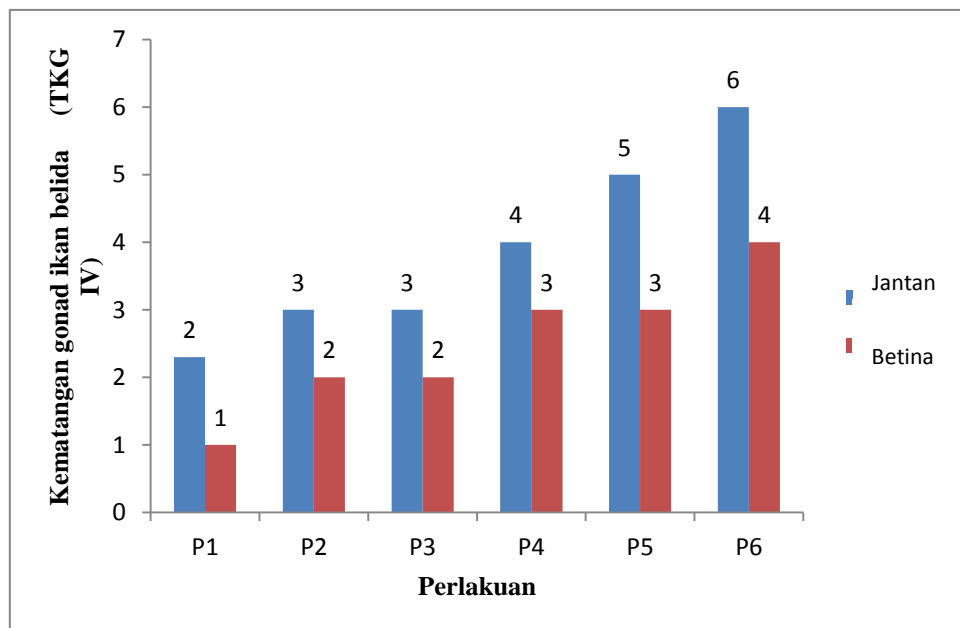


Gambar 14. Ikan belida betina matang gonad



Gambar 15. Ikan belida jantan matang gonad

Hasil pematangan induk ikan belida yang diperoleh berkisar antara 3-10 ekor. Hasil tingkat pematangan gonad ikan belida tertinggi diperoleh pada padat tebar 15 ekor dengan pakan ikan rucah dengan jumlah 10 ekor (6 ekor betina dan 4 ekor jantan). Untuk lebih jelasnya pencapaian tingkat kematangan (TKG IV) induk ikan belida dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Histogram pencapaian tingkat kematangan gonad (TKG IV) ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan

Tingginya pencapaian kematangan gonad (TKG IV) yang diperoleh pada perlakuan padat tebar 15 ekor yang diberi pakan ikan rucah ini disebabkan karena ikan belida lebih menyukai ikan rucah dibandingkan pakan buatan (pellet). Hal ini didasari oleh pengamatan respon ikan terhadap pakan yang diberikan. Ikan belida lebih kuat responnya terhadap pakan yang diberikan berupa ikan rucah dibandingkan pakan pellet + vitamin E. Hal ini diduga karena ikan yang digunakan merupakan ikan yang

diperoleh dari alam dan masih memiliki sifat alami untuk memakan pakan alami. Ikan belida di alam merupakan ikan yang karnivora dan aktif mencari makan pada malam hari (Norhidayah, *et. al.*, 2016). Selanjutnya Sunarno (2015) menyatakan bahwa perkembangan telur ikan belida bergantung kepada kecukupan dan keseimbangan nutrien pakan yang diterima serta kondisi klimatologis.

Hasil pengamatan kematangan gonad ikan (TKG IV) yang dilakukan setiap dua minggu sekali selalu diperoleh ikan belida yang matang gonad dimulai pada minggu ke empat pemeliharaan. Perbedaan jumlah ikan belida matang gonad pada tiap minggu pengamatan tidak tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa ikan belida melakukan pemijahan tidak pada waktu tertentu. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Gustomi *et. al.*, (2016) bahwa berdasarkan pengamatan terhadap kematangan gonad ikan belida di kolam bendungan simpur diperoleh hasil bahwa ditemukannya ikan belida matang gonad pada setiap bulan pengamatan.

#### **4.1.2.2. Indeks Kematangan Gonad (IGS)**

Ideks kematangan gonad adalah perbandingan bobot gonad (Gambar) dengan tubuh ikan yang dinyatakan dalam persen. Gonad diperoleh dengan membedah perut ikan (Gambar 17 dan Gambar 18) dan dikeluarkan gonadnya untuk ditimbang (Gambr 19). Nilai indeks kematangan gonad ikan dapat dihitung dengan menggunakan formula yang dikemukakan oleh Effendi (1992) yaitu :

$$GSI = \frac{\text{Bobot gonad (g)}}{\text{Bobot tubuh (g)}} \times 100 \%$$



Gambar 17. Ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) betina matang gonad yang dibedah

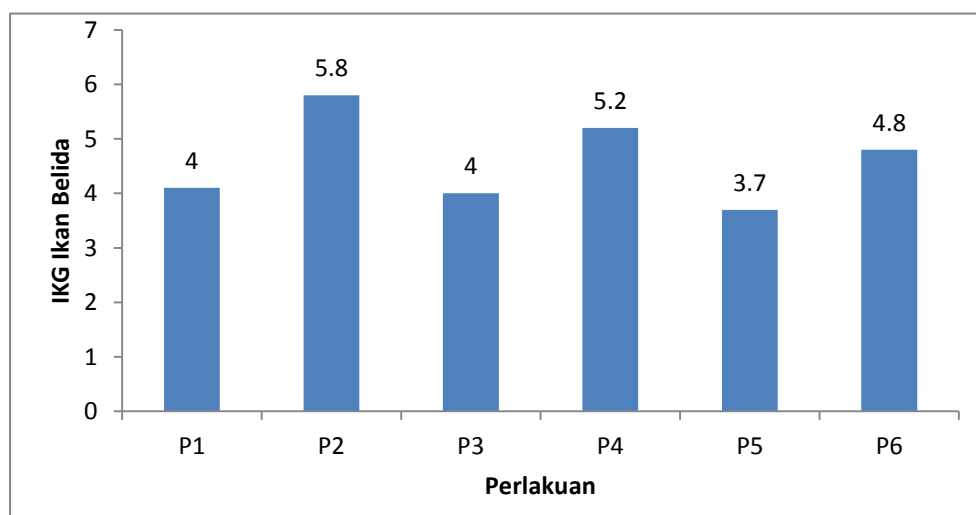


Gambar 18. Proses pembedahan ikan belida jantan matang gonad



Gambar 19. Gonad ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) betina

Hasil indeks kematangan gonad ikan belida menunjukkan rata-rata indeks kematangan gonad yang diperoleh berkisar antara 3,7-5,8 %. Rata-rata indeks kematangan gonad tertinggi diperoleh pada perlakuan padat tebar 5 ekor dan pakan ikan rucah dengan nilai 5,8 %. Untuk lebih jelasnya hasil rata-rata nilai indeks kematangan gonad ikan belida dapat dilihat pada Gambar 20.

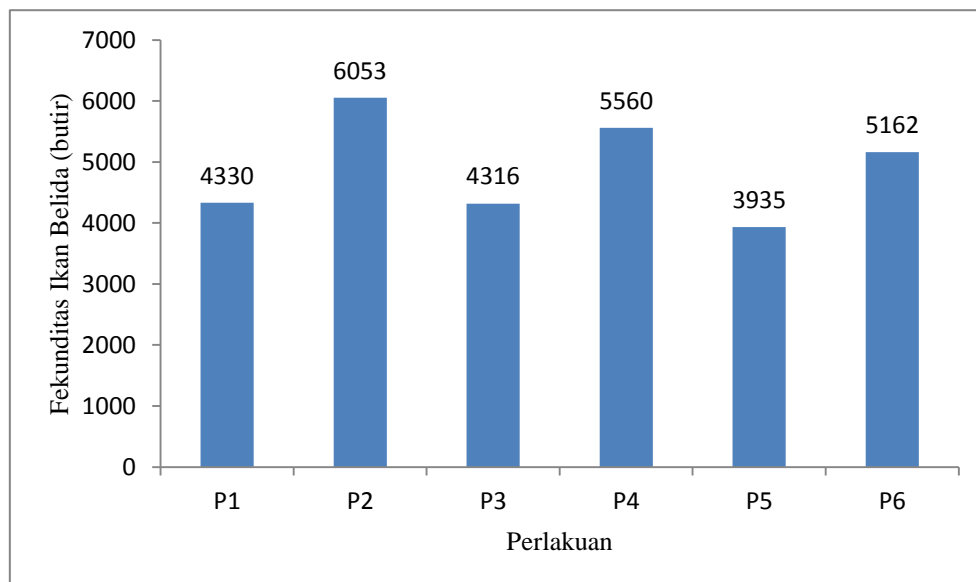


Gambar 20. Histogram nilai IGS ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan

Nilai IGS yang diperoleh dari penelitian ini lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai IGS ikan belida yang berasal dari kolam ben-dungan simpur dimana rata-rata nilai IGS ikan belida tertinggi yaitu 7,92 % (Gustomi *et. al.*, 2016) dan Santoso (2009) yangb menyatakan nilai IGS ikan belida berkisar 0,16-0,89 %, namun lebih besar dibandingkan nilai IGS ikan belida hasil penelitian Shankar dan Kulkarni (2007) dimana nilai IGS tertinggi yang diperoleh adalah 3,67 %.

#### 4.1.2.3. Fekunditas Ikan Belida

Hasil perhitungan fekunditas ikan belida menunjukkan bahwa fe-kunditas ikan belida yang diperoleh berkisar antara 3.935 butir sampai 6.053 butir. Rata-rata fekunditas tertinggi diperoleh pada perlakuan padat tebar 5 ekor dengan pakan ikan rucah dengan jumlah rata-rata 6.053 butir. untuk lebih jelasnya data rata- rata fekunditas ikan belida dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Histogram fekunditas ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan

Nilai fekunditas ikan belida yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan tidak jauh berbeda dengan fekunditas ikan belida yang terdapat di kolam bendungan simpur yaitu berkisar antara 1.052 sampai 6057 butir (Gustomi *et. al.*, 2016), namun lebih tinggi jika dibandingkan dengan ikan belida (*Notopterus notopterus*) di Bung Lahan Provinsi Chaiyapum, Thailand yang diperoleh fekunditasnya 246-989 butir pada ikan belida matang gonad (Jantrachit dan Nuangsit, 2008).

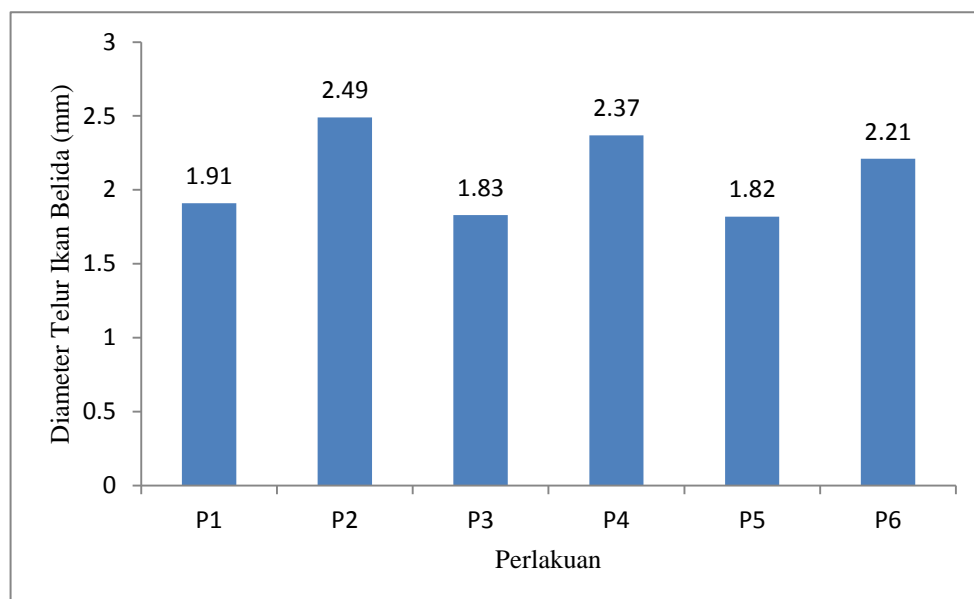
Adjie *et. al.*, (1999) menyatakan bahwa Fekunditas ikan belida rendah jika dibandingkan dengan ikan lainnya. Ikan belida jenis *Notopterus notopterus* memiliki nilai fekunditas yang lebih rendah jika dibandingkan ikan belida jenis *Chitala chitala* yang telurnya mencapai 11.972 butir (Wibowo *et. al.*, 2010).

#### **4.1.2.4. Diameter Telur Ikan Belida**

Nilai rata-rata diameter telur masing-masing perlakuan yang dilakukan menunjukkan bahwa rata-rata diameter telur ikan belida diperoleh berkisar antara 1,82 mm sampai 2,49 mm (Gambar 22). Nilai diameter telur ikan belida tertinggi diperoleh pada perlakuan Padat tebar 5 ekor dan pakan ikan rucah dengan nilai rata -rata diameter telur 2,49 mm. Untuk lebih jelasnya nilai rata-rata diameter telur ikan belida yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 22. Diameter telur ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)



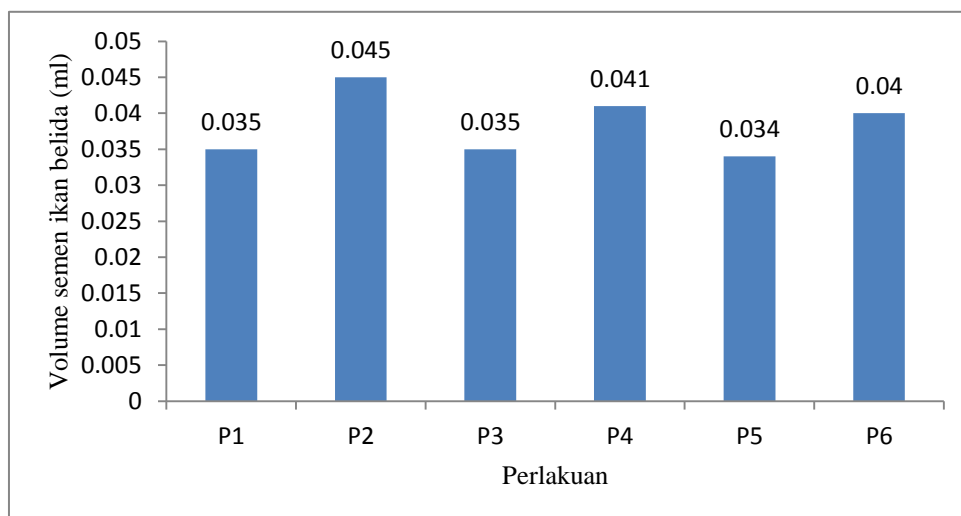
Gambar 23. Histogram nilai diameter telur ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan



Gustomi *et. al.*, (2016) menyatakan bahwa diameter telur ikan belida (*Notopterus notopterus*) pada TKG IV berkisar antara 1,21-2,32 mm. Hal ini menunjukkan nilai rata-rata diameter telur yang diperoleh dari penelitian ini yaitu 1,91-2,49 mm lebih tinggi dibandingkan nilai diameter telur ikan belida di alam.

#### 4.1.2.5. Volume Semen Ikan Belida

Nilai rata-rata volume semen ikan belida menunjukkan bahwa nilai rata-rata volume semen ikan belida yang diperoleh berkisar antara 0,034 ml sampai 0,045 ml. Nilai rata-rata volume semen ikan belida tertinggi diperoleh pada perlakuan Padat tebar 5 ekor dan pakan ikan rucah dengan nilai 0,045 ml. Untuk lebih jelasnya nilai rata-rata volume semen yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Histogram volume semen ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan

Berdasarkan analisis variansi (Anova) menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap volume semen

ikan belida. Nilai volume semen ikan belida tergolong kecil dibandingkan ikan pawas yang volume semen tertinggi diperoleh 0,575 ml (Sukendi *et. al.*, 2016). Semakin besar nilai volume semen maka akan semakin bagus kualitas spermatozoa ikan. Menurut Sukendi (2012) dengan besarnya nilai volume semen yang dihasilkan sangat dibutuhkan untuk pemijahan pada ikan, karena volume semen yang besar ini juga akan memperbesar nilai viabilitas dan motilitas spermatozoa. Sukendi (2001) menyatakan bahwa pada prinsipnya proses pematangan spermatozoa pada ikan jantan sama dengan pematangan sel telur pada ikan betina.

## BAB 5. INDUKSI IKAN BELIDA

### 5.1. Struktur Kimia dan Peranan Ovaprim dalam Pemijahan Ikan

Ovaprim (Gambar 25) merupakan merk dagang dari hormon yang digunakan dalam peijahan ikan. Ovaprim adalah kombinasi dari analog salmon gonadotropin Releasing Hormon (sGnRH-a) dengan anti dopamin. Setiap 1 ml ovaprim mengandung 20 µg sGnRH-a (D-Arg<sup>6</sup>, Trp<sup>7</sup>, Leu<sup>8</sup>, Pro<sup>9</sup>- NET) - LHRH dan 10 mg anti dopamin (Nandeeshha *et al.*, 1990 dan Harker, 1992). Secara fisiologis GnRH analog yang terkandung dalam ovaprim berperan merangsang hipofisa untuk melepaskan gonadotropin (Lam, 1985), yang dalam kondisi alamiah sekresi gonadotropin dihambat oleh dopamin (Chang dan Peter, 1982), sehingga bila dopamin dihalang dengan antagonisnya maka peranan dopamin akan terhenti dan sekresi gonadotropin akan meningkat, gonadotropin yang dihasilkan akan menuju gonad dan mempercepat terjadinya pematangan pada ikan betina dan jantan (Harker, 1992).



Gambar 25. Ovaprim

Sunarno dan Syamsunarno (2015) menyatakan bahwa dosis penggunaan ovaprim yang tepat untuk merangsang pemijahan ikan belida adalah 0,8 ml/kg bobot tubuh menghasilkan jumlah telur sebanyak 275 butir. Sebelumnya Sarkar *et al.* (2006) menyatakan bahwa pada ikan belida spesies *Chitala chitala* diperoleh dosis ovaprim terbaik untuk ovulasi dan kualitas telur sebesar 1 dan 1,5 ml/kg bobot tubuh. Selanjutnya Kristanto dan Subgja (2010) menyatakan bahwa ikan belida spesies *Notopterus chitala* yang diberikan rangsangan hormon hCG 500 IU/kg bobot tubuh dan Ovaprim 0,9 ml/kg bobot tubuh didapatkan jumlah telur hasil stripping terbaik yaitu 50 butir per ekor induk.

Penggunaan dosis ovaprim yang terbaik pada beberapa jenis induk ikan betina jantan air tawar telah dilakukan sebelumnya (Tabel 1) yang sangat mendukung usul penelitian yang diajukan ini.

Tabel 1. Penggunaan dosis penyuntikan ovaprim yang terbaik untuk meningkatkan daya rangsang ovulasi dan kualitas telur serta volume semen dan kualitas spermatozoa beberapa jenis ikan air tawar

No	Jenis Ikan	Dosis Ovaprim yang terbaik	Respon yang diukur	Sumber
1.	Lele betina	0,50 ml/kg bobot tubuh	a dan b	Sukendi, <i>et al.</i> , 1995
2.	Lele jantan	0,40 ml/kg bobot tubuh	d dan e	Nurman, 1995
3.	Lele betina	0,50 ml/kg bobot tubuh	C	Sukendi, 1995
4.	Betutu betina	0,90 ml/kg bobot tubuh	a dan b	Sukendi, 1996
5.	Ikan sumatera betina	1,00 ml/kg bobot tubuh	B	Sukendi, 1997
6.	Klemak jantan	0,50 ml/kg bobot tubuh	d dan e	Putra dan

				Sukendi, 1998
7.	Betutu jantan	0,60 ml/kg bobot tubuh	d dan e	Putra dan Sukendi 2000
8.	Baung betina	0,90 ml/kg bobot tubuh	a, b dan f	Putra, Sukendi dan Pardinan, 2000 serta Sukendi, 2001
9.	Baung jantan	0,50 ml/kg bobot tubuh	d, e dan f	Sukendi, 2001
10.	Kapiek betina	0,60 ml/kg bobot tubuh	a dan b	Sukendi, Putra dan Yurisman, 2006
11.	Kapiek jantan	0,50 ml/kg bobot tubuh	d, e dan f	Sukendi, Putra dan Yurisman, 2006
12.	Motan betina	0,70 ml/kg bobot tubuh	a dan b	Sukendi, Putra dan Yurisman, 2010a dan 2010b
13.	Selais jantan	0,90 ml/kg bobot tubuh	d dan e	Putra, Sukendi dan Yurisman, 2011
14.	Motan jantan	0,70 ml/kg bobot tubuh	d, e dan f	Sukendi, 2012
15.	Senggaringan betina	0,70 ml/kg bobot tubuh	a dan b	Sukendi, Putra dan Nur'Asiah, 2015
16.	Senggaringan jantan	0,40 ml/kg bobot tubuh	D	Sukendi, Putra dan Nur'Asiah, 2015

17.	Pawas betina	0,60 ml/kg bobot tubuh	a dan b	Sukendi, Thamrin dan Putra, 2015
18.	Pawas jantan	0,50 ml/kg bobot tubuh	d dan e	Sukendi, Thamrin dan Putra, 2016

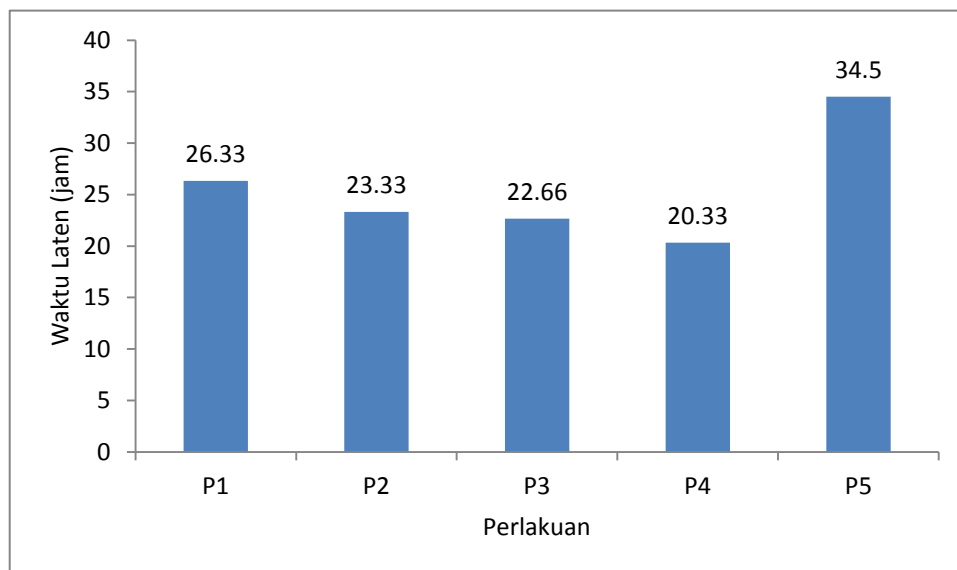
Keterangan : a. = Daya rangsang ovulasi (waktu laten), b.=Kualitas telur (diameter, kematangan, fertilitas dan daya tetas telur), c. = Kematangan gonad secara histology, d.= Volume semen, e.= Kualitas spermatozoa (konsentrasi, motilitas, viabilitas, fertilitas dan daya tetas) dan f.= Kelangsunghidupan larva, pertumbuhan panjang dan bobot larva

## 5.2. Induksi Ikan Belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) Betina

Ikan belida betina yang telah mencapai TKG IV dilakukan penyuntikan dengan menggunakan ovaprim. Untuk mengetahui dosis ovaprim terbaik terhadap indksi ikan belida betina, maka diuji dengan menggunakan dosis yang berbeda. Adapun hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut :

### 5.2.1. Waktu Laten

Waktu laten adalah jarak penyuntikan terakhir dengan terjadinya ovulasi pada ikan yang dinyatakan dalam satuan jam. Nilai waktu laten yang diperoleh dari masing-masing perlakuan yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan waktu laten tersingkat diperoleh pada perlakuan penyuntikan ovaprim 0,8 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 20,33 jam. Untuk lebih jelasnya rata- rata waktu laten yang diperoleh dengan pemberian ovaprim dengan dosis berbeda dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. Histogram waktu laten ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan

Terkecilnya waktu laten yang diperoleh pada dosis tertinggi ini disebabkan karena menurut (Nandeesha *et al.*, 1990 dan Harker, 1992) ovaprim sangat potensial berperan dalam memacunya terjadi ovulasi, sesuai dengan kandungannya dimana setiap 1 ml ovaprim mengandung 20  $\mu$ g sGnRH-a (D-Arg<sup>6</sup>, Trp<sup>7</sup>, Leu<sup>8</sup>, Pro<sup>9</sup>- NET) - LHRH dan 10 mg anti dopamin. GnRH analog yang terkandung dalam ovaprim berperan merangsang hipofisa untuk melepaskan gonadotropin (Lam, 1985), yang dalam kondisi alamiah sekresi gonadotropin dihambat oleh dopamin (Chang dan Peter, 1982), sehingga bila dopamin dihalang dengan antagonisnya maka peranan dopamin akan terhenti dan sekresi gonadotropin akan meningkat (Harker, 1992).

Percobaan tentang penyuntikan hormon untuk merangsang ikan untuk ovulasi juga telah dilakukan oleh (Yulindra *et.al.*, 2017) dengan penyuntikan ovaprim 1,5 ml/kg bobot tubuh ikan dalam pemijahan buatan

diperoleh waktu laten yaitu 16,3 jam. Beberapa jenis ikan air tawar juga telah diteliti sebelumnya dengan menggunakan penyuntikan ovaprim, diantaranya adalah ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burcheel) dosis 0,50 ml/kg bobot tubuh menghasilkan waktu laten sebesar 9,2 jam (Sukendi, 1995), ikan baung (*Mystus nemurus* CV) dosis 0,9 ml/kg bobot tubuh menghasilkan waktu laten sebesar 8,6 jam (Sukendi, 2001), ikan kapiék (*Puntius schwanefeldi* Blkr) dosis 0,50 ml/kg bobot tubuh menghasilkan waktu laten sebesar 7,23 jam (Sukendi, Putra dan Yurisman, 2006), ikan motan (*Thynnichthys thynnoides* Blkr) dosis 0,70 ml/kg bobot tubuh menghasilkan waktu laten sebesar 6,58 jam Sukendi, Putra dan Yurisman, 2009), ikan selais (*Ompok hypophthalmus*) dosis 0,50 ml/kg bobot tubuh menghasilkan waktu laten sebesar 6,00 jam (Putra, Sukendi dan Yurisman, 2010) serta ikan senggaringan (*Mystus negricep*) dosis 0,70 ml/kg bobot tubuh menghasilkan waktu laten sebesar 6,37 jam (Sukendi *et. al.*, 2014).

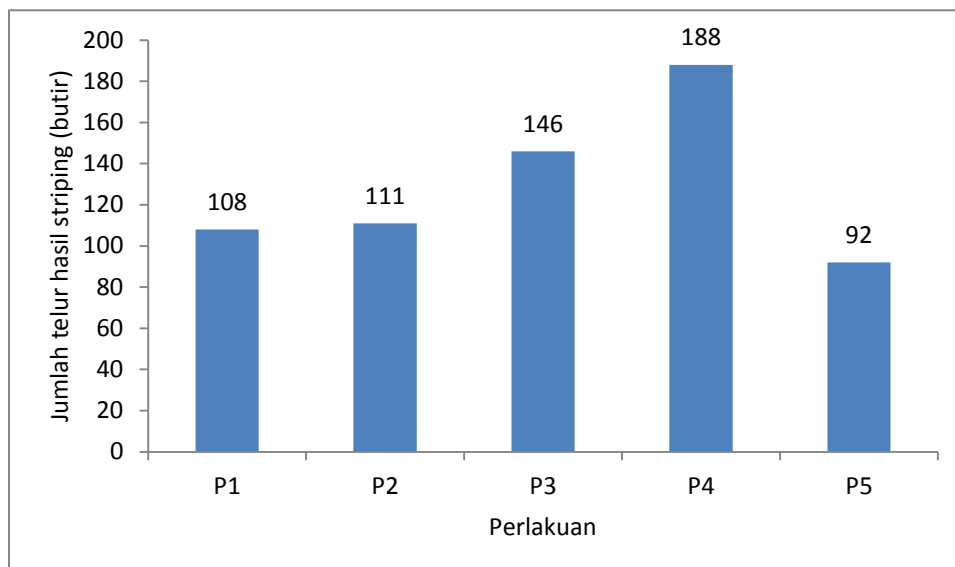
### **5.2.2. Jumlah Telur Hasil Striping**

Striping pada ikan betina dilakukan dengan mengurut bagian perut dengan perlahan mengarah ke lubang urogenital ikan (Gambar 27). Jumlah telur hasil striping ikan belida yang diperoleh dari penelitian menunjukkan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,8 ml/kg bobot tubuh dengan jumlah telur hasil striping sebesar 188 butir. Untuk lebih jelasnya jumlah telur hasil striping yang diperoleh dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 28.





Gambar 27. Stripping pada induk ikan belida(*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) betina



Gambar 28. Jumlah telur hasil stripping ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan.

Dengan tertinggi jumlah telur hasil stripping yang diperoleh pada perlakuan dosis tertinggi, ini menunjukkan pemberian ovaprim dapat me-

ningkatkan jumlah telur hasil striping ikan belida. Semakin tinggi dosis ovaprim yang diberikan semakin tinggi pula jumlah telur hasil striping yang diperoleh. Jumlah telur hasil striping pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan jumlah telur hasil pemijahan semi buatan yang dilakukan Sarkar *et. al.*, (2006) pada ikan belida jenis *Chitala* dengan jumlah telur yang diperoleh mencapai 16.800 butir.

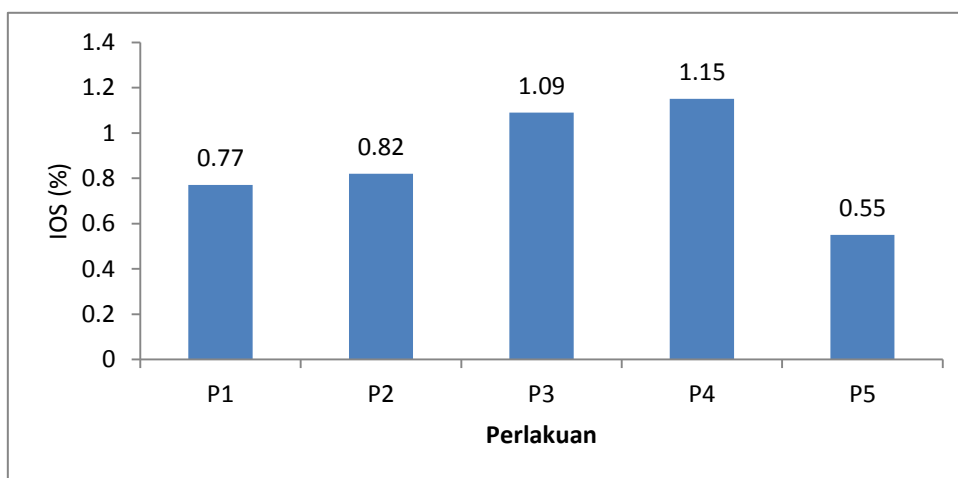
Jumlah telur hasil striping yang diperoleh dari penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah telur hasil stripping ikan belida yang dilakukan pemijahan buatan dengan penyuntikan 1,5 ml ovaprim /kg bobot tubuh menghasilkan 164 butir telur hasil stripping (Yulindra *et. al.*, 2017). Beberapa hasil penelitian sebelumnya yang mengamati jumlah telur hasil stripping tersebut antara lain ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burcheel) dosis 0,50 ml ovaprim/kg bobot tubuh menghasilkan jumlah telur hasil striping sebanyak 9274 butir/induk (Sukendi, 1995), ikan selais (*Ompok hypophthalmus*) dosis 0,50 ml ovaprim/kg bobot tubuh menghasilkan jumlah telur hasil striping sebanyak 3671 butir/induk (Putra *et. al.*, 2010). Telur ikan belida hasil stripping dapat dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29. Telur ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) hasil stripping

### 5.2.3. Indeks Ovisomatik (IOS)

Nilai indeks ovisomatik (IOS) ikan belida tertinggi yang diperoleh dari hasil penelitian diperoleh pada perlakuan penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,8 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 1,15 %. Untuk lebih jelasnya nilai indeks ovisomatik yang diperoleh dari berbagai dosis ovaprim dapat dilihat pada Gambar 30.



Gambar 30. Nilai indeks ovisomatik (IOS) ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan

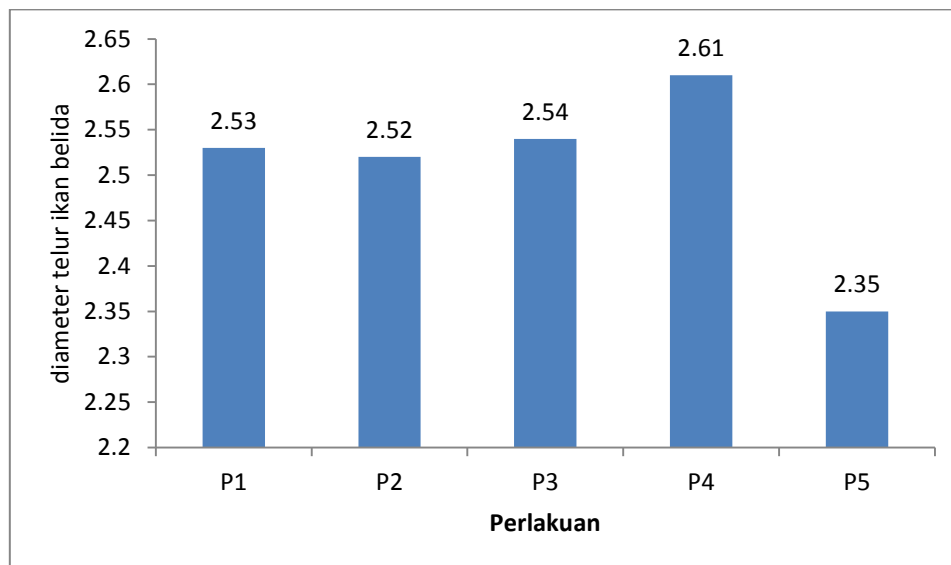
Berdasarkan Gambar 30 terlihat bahwa nilai indeks ovisomatik ikan belida tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis terbesar dengan nilai 1,15% dan terendah diperoleh pada perlakuan P5 sebesar 0,55%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ovaprim sebagai zat perangsang dapat meningkatkan nilai indeks ovisomatik ikan belida. Semakin tinggi dosis ovaprim yang diberikan semakin tinggi pula nilai indeks ovisomatik ikan belida yang diperoleh. Hal ini disebabkan oleh pengaruh kandungan ovaprim (sGnRH-a (D-Arg<sup>6</sup>, Trp<sup>7</sup>, Leu<sup>8</sup>, Pro<sup>9</sup>- NET) - LHRH dan anti dopamin) yang berperan dalam pematangan tingkat akhir pada ikan belida,

sehingga meningkatnya ukuran telur dan jumlah telur yang ovulasi. Hal ini menyebabkan bobot telur ikan yang oviposisi semakin tinggi sehingga menyebabkan nilai indeks ovisomatik ikan pun menjadi tinggi.

Nilai ovisomatik indeks ikan berkaitan dengan proses vitelogenesis, dimana pada saat terjadinya proses vitelogenesis granula kuning telur akan bertambah dalam jumlah dan ukurannya sehingga volume oosit akan membesar (Suhenda, 2009). Proses vitelogenesis ini berkaitan pula dengan proses pematangan sel telur, hal ini karena pematangan sel telur terjadi karena adanya proses vitelogenesis yang dilakukan sebelumnya. Dalam penelitian ini membuktikan bahwa perlakuan yang terbaik meningkatkan kematangan telur juga merupakan perlakuan yang terbaik untuk meningkatkan nilai ovisomatik indeks ikan uji. Besar kecilnya nilai ovisomatik indeks ini ditentukan oleh perbandingan berat telur yang diovulasikan dengan berat induk ikan. Menurut Misdian (2010) nilai ovisomatik indeks ini akan dapat mempengaruhi frekuensi nilai pemijahan ikan, dimana semakin kecil nilai ovisomatik indeks maka ikan tersebut akan selalu melakukan pemijahan, demikian pula sebaliknya.

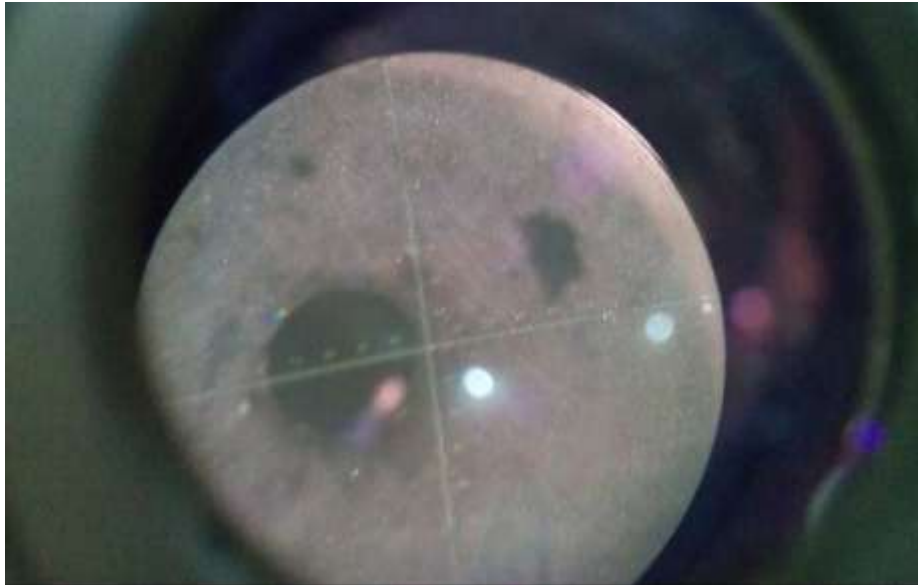
#### **5.2.4. Diameter Telur**

Nilai rata-rata diameter telur ikan belida yang diperoleh dari masing-masing perlakuan yang dicobakan terlihat pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan penyuntikan ovaprim dosis 0,8 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 2,61 mm. Untuk lebih jelasnya nilai rata-rata diameter telur ikan belida dapat dilihat pada Gambar 31.



Gambar 31. Histogram nilai diameter telur ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan

Berdasarkan Gambar 31 terlihat bahwa nilai rata-rata diameter telur ikan belida tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis tertinggi ovaprim (0,8 ml/kg bobot tubuh) dengan nilai 2,61 mm dan terendah pada perlakuan tanpapemberian ovaprim dengan nilai sebesar 2,35 mm. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ovaprim dapat meningkatkan nilai diameter telur ikan belida. Semakin tinggi dosis ovaprim yang diberikan maka semakin tinggi pula nilai diameter telur ikan belida yang diperoleh. Hal ini disebabkan oleh kandungan ovaprim yang berperan dalam pematangan tingkat akhir telur ikan belida. Jahan (2015) mengatakan diameter telur ikan belida jenis *Chitala* berkisar antara 2,0- 2,5 mm. Diameter telur ikan belida setelah penyuntikan dapat dilihat pada Gambar 32.



Gambar 32. Diameter telur ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

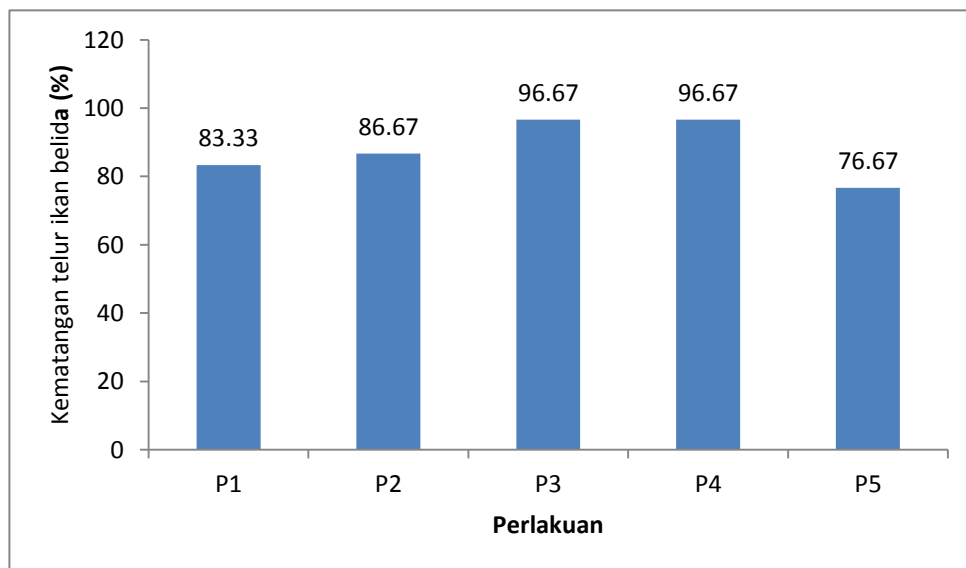
Diameter telur berhubungan erat dengan kematangan telur, menurut Effendie (1992) semakin tinggi tingkat kematangan gonad maka diameter telur juga akan bertambah besar. Meningkatnya diameter telur disebabkan karena berkembangnya folikel yang ada di telur, hal ini disebabkan karena meningkatnya kandungan *Folicle Stimulating Hormone* (FSH) (Fradson, 1992). Selanjutnya Syandri (1996) menyatakan bahwa diameter telur untuk setiap spesies ikan beragam antara individu, faktor yang mempengaruhi ukuran diameter telur antara lain faktor genetika, faktor lingkungan, umur ikan dan ketersediaan makanan.

Diameter telur ikan belida setelah penyuntikan dalam penelitian ini lebih besar dibandingkan diameter telur pada saat pematangan gonad dan lebih besar dibandingkan diameter telur ikan belida yang diperoleh dari alam oleh Gustomi *et. al.*, (2016) yaitu 2,32 mm dan dari pemijahan buatan ikan belida yang diperoleh hasil 2,5 mm (Yulindra *et. al.*, 2017). Diameter telur ikan belida juga lebih besar dibandingkan diameter telur ikan-ikan

yang telah diteliti sebelumnya yaitu ikan pawas (*Osteochillus hasselti* CV) dosis ovaprim yang terbaik untuk menghasilkan pertambahan diameter telur adalah penyuntikan 0,6 ml ovaprim/kg bobot tubuh menghasilkan pertambahan diameter telur sebesar 0,1925 mm (Sukendi, Thamrin dan Putra, 2016).

#### 5.2.5. Kematangan Telur

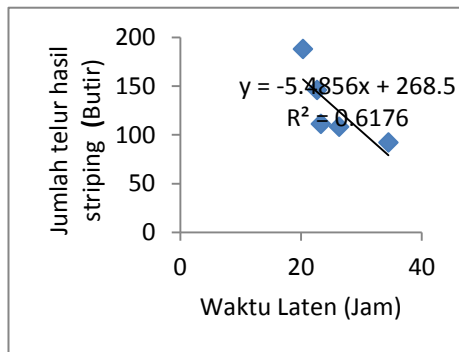
Nilai rata-rata kematangan telur ikan belida yang diperoleh dari hasil penelitian menunjukkan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis ovaprim 0,8 ml/kg bobot tubuh dan 0,6 ml/kg bobot tubuh dengan masing-masing ilai sebesar 96,67%. Untuk lebih jelasnya nilai rata-rata kematangan telur ikan belida yang diperoleh dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 33.



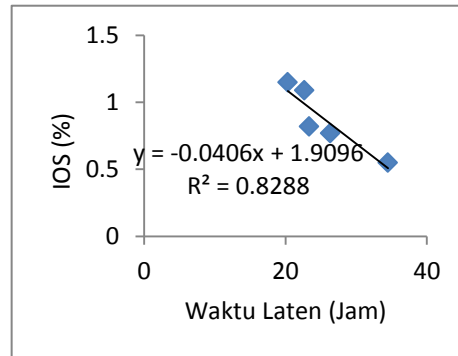
Gambar 33. Histogram nilai kematangan telur ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa pemberian ovaprim dapat meningkatkan kematangan telur ikan belida. Nagahama (1983) menyatakan bahwa GTH I berperan untuk meningkatkan sekresi estradiol -17 b yang merangsang sintesis dan sekresi vitelogenin, sedangkan GTH II berperan merangsang proses pematangan akhir. Sehingga dalam penelitian yang dilakukan menunjukkan dosis ovaprim 0,8 ml/kg bobot tubuh merupakan dosis yang terbaik untuk meningkatkan kematangan telur sesuai dengan perannya dalam proses pematangan tersebut. Hubungan antara parameter yang diamati dalam penyuntikan induk ikan belida betina pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 34.

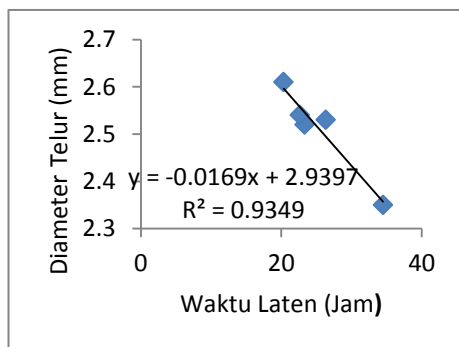




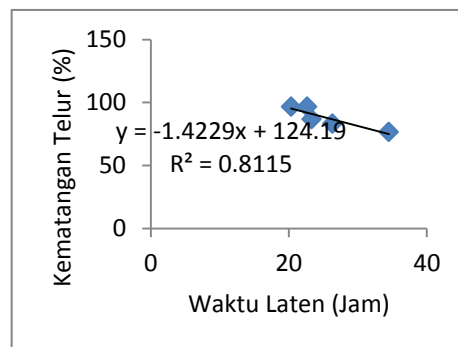
(a)



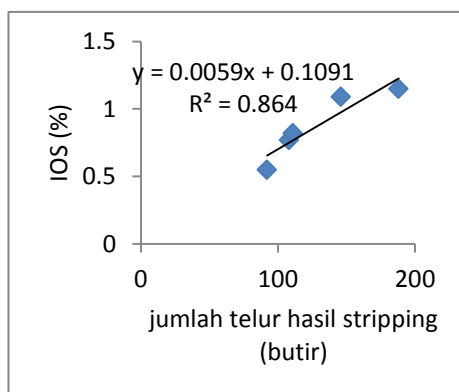
(b)



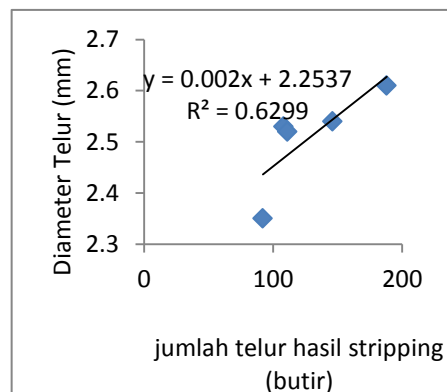
(c)



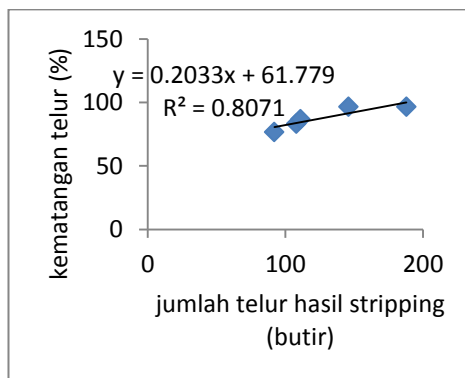
(d)



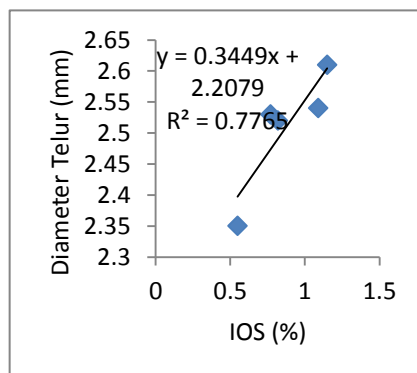
(e)



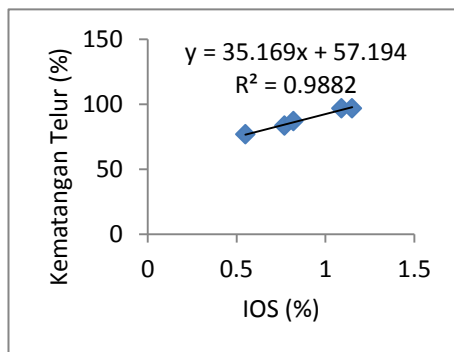
(f)



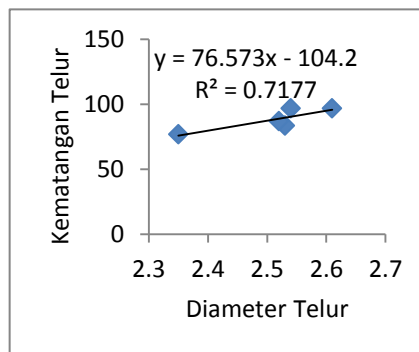
(g)



(h)



(i)



(j)

Gambar 34. Hubungan antara parameter waktu laten dengan jumlah telur hasil striping (a), nilai indeks ovisomatik (b), diameter telur (c), kematangan telur (d), hubungan antara jumlah telur hasil striping dengan indeks ovisomatik induk (e), diameter telur (f), kematangan telur (g), hubungan antara nilai indeks ovisomatik dengan diameter telur (h), kematangan telur (i) dan hubungan antara diameter telur dengan kematangan telur (j)

### 5.3. Induksi Ikan Belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) Jantan

Induksi ikan belida jantan dilakukan dengan pemberian hormon kepada induk. Pemberian hormon dapat diberikan melalui oral (pakan), perendaman, implantasi dan penyuntikan. Metode yang sering digunakan

adalah dengan penyuntikan. Karena metode penyuntikan lebih efisien dalam proses pekerjaan dan waktu yang dibutuhkan. Metode penyuntikan telah dicoba pada ikan belida jantan dengan hormon ovaprim. Hormon ovaprim disuntikkan pada ikan dengan dosis berbeda untuk mengetahui dosis terbaik dalam induksi ikan belida jantan. Percobaan yang telah dilakukan adalah dengan dosis ovaprim 0,3 ml/kg bobot tubuh, 0,4 ml/kg bobot tubuh, 0,5 ml/kg bobot tubuh dan 0,6 ml/kg bobot tubuh. Berdasarkan percobaan yang telah dilaksanakan diketahui bahwa dosis ovaprim terbaik induksi ikan belida jantan adalah 0,6 ml/kg bobot tubuh. Adapun hasil percobaan yang diperoleh terhadap parameter-parameter yang diukur dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata volume semen, konsentrasi, viabilitas dan motilitas spermatozoa ikan belida

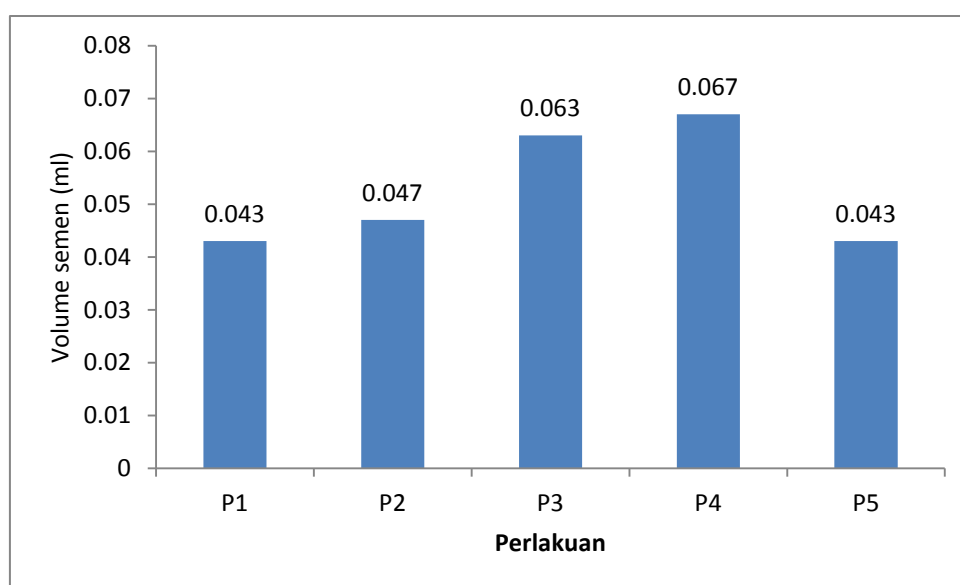
Perlakuan	Volume semen (ml)	Konsentrasi spermatozoa ( $\times 10^9$ )	Viabilitas (%)	Motilitas (%)
P1	0,043	21,28	76,13	57,33
P2	0,047	20,15	76,41	68,22
P3	0,063	18,89	80,67	61,59
P4	0,067	18,39	84,84	71,03
P5	0,043	20,59	64,9	47,63

Keterangan : P1 = penyuntikan ovaprim 0,3 ml/kg bobot tubuh  
P2 = penyuntikan ovaprim 0,4 ml/kg bobot tubuh  
P3 = penyuntikan ovaprim 0,5 ml/kg bobot tubuh  
P4 = Penyuntikan ovaprim 0,5 ml/kg bobot tubuh  
P5 = penyuntikan NaCl 0,9% 1 ml/kg bobot tubuh

### 5.3.1. Volume Semen

Nilai rata-rata volume semen ikan belida yang diperoleh dari percobaan yang dilakukan menunjukkan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan penyuntikan ovaprim 0,6 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 0,067 ml,

diikuti dengan perlakuan penyuntikan ovaprim 0,5 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 0,063 ml, perlakuan penyuntikan ovaprim 0,4 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 0,047 ml, perlakuan penyuntikan Ovaprim 0,3 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 0,043 ml dan penyuntikan NaCl 2 ml/kg bobot tubuh sebesar 0,043 ml. Untuk lebih jelasnya nilai rata-rata volume semen ikan belida dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 35.



Gambar 35. Histogram nilai rata-rata volume semen ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan

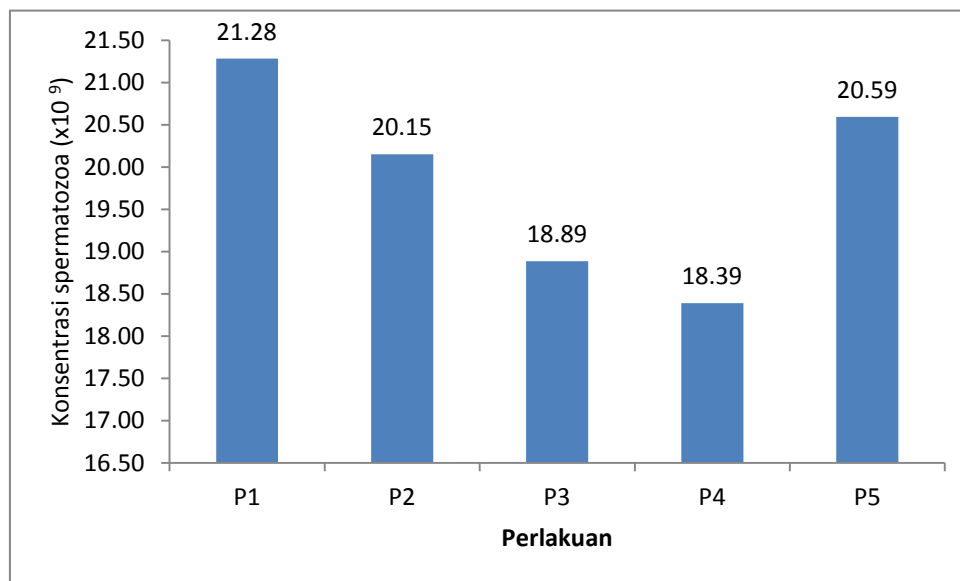
Berdasarkan Gambar 35 terlihat bahwa volume semen ikan belida tertinggi diperoleh pada penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,6 ml/kg bobot tubuh sebesar 0,067 ml dan terendah diperoleh pada perlakuan penyuntikan NaCl 2 ml/kg bobot tubuh sebesar 0,043 ml. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ovaprim dapat meningkatkan volume semen ikan belida. Semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin tinggi pula volume semen yang dihasilkan. Sukendi *et al*, (2016) menyatakan bahwa

ovaprim yang disuntikan pada induk ikan pawas berfungsi untuk merangsang testis dalam mengeluarkan semen, hal ini sesuai dengan kandungan hormon yang terdapat dalam ovaprim tersebut.

Nilai volume semen ikan belida yang diperoleh dari penelitian ini lebih kecil daripada volume semen yang diperoleh pada beberapa jenis ikan air tawar sebelumnya diantaranya pada motan (*Thynnichthys thynnoides* Blkr) dengan penyuntikan 75 % ovaprim + 25 % PGF2  $\alpha$  (0,525 ml ovaprim + 750  $\mu$ g PGF2  $\alpha$ /kg bobot tubuh menghasilkan 1,20 ml (Sukendi 2012), ikan kapiék (*Puntius schwanefeldi* Blkr) dengan penyuntikan 50 % ovaprim + 50 % PGF2  $\alpha$  (0,250 ml ovaprim + 1250  $\mu$ g PGF2  $\alpha$ /kg bobot tubuh menghasilkan 2,03 ml (Sukendi, 2012) dan ikan ingir-ingir (*Mystus negricep* CV) dengan penyuntikan ovaprim 0,4 ml/kg bobot tubuh menghasilkan volume semen sebanyak 0,92 ml (Sukendi, Putra dan Nur'Asiah, 2014).

### **5.3.2. Konsentrasi Spermatozoa**

Nilai rata-rata konsentrasi spermatozoa ikan belida dari percobaan yang telah dilaksanakan diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan penyuntikan ovaprim 0,3 ml/kg bobot tubuh dengan jumlah 21,28 ( $\times 10^9$  sel) , diikuti perlakuan penyuntikan NaCl 2 ml/kg bobot tubuh dengan jumlah 20,59 ( $\times 10^9$  sel), perlakuan penyuntikan ovaprim 0,4 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 20,15 ( $\times 10^9$  sel), perlakuan penyuntikan ovaprim 0,5 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 18,89 ( $\times 10^9$  sel) dan penyuntikan ovaprim 0,6 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 18,39 ( $\times 10^9$  sel). Untuk lebih jelasnya nilai rata-rata konsentrasi spermatozoa yang diperoleh dari percobaan yang telah dilaksanakan dapat dilihat pada Gambar 36.



Gambar 36 Histogram konsentrasi spermatozoa ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan

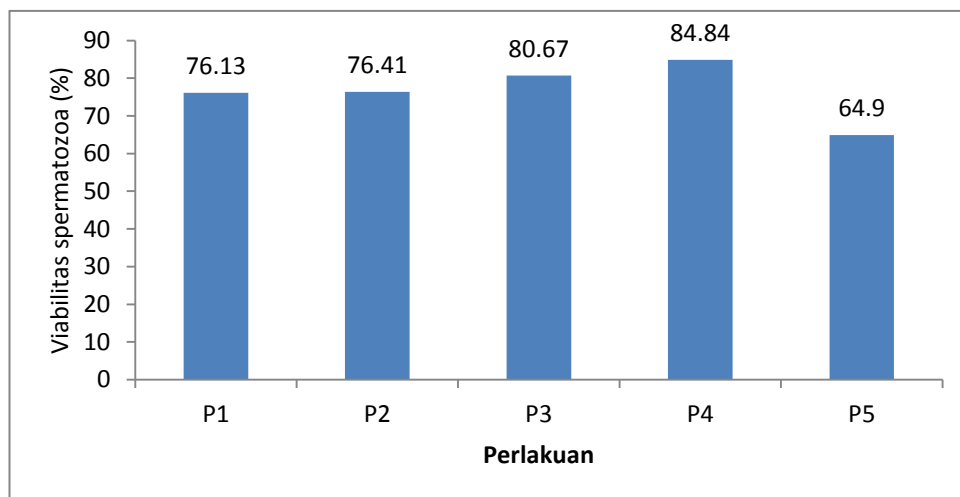
Berdasarkan Gambar 14 diketahui bahwa nilai konsentrasi spermatozoa ikan belida tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian ovaprim 0,3 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 21,28 ( $\times 10^9$  sel) dan terendah terdapat pada perlakuan penyuntikan ovaprim 0,6 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 18,39 ( $\times 10^9$  sel). Hal ini disebabkan karena perlakuan P5 memiliki volume semen yang lebih sedikit dibandingkan perlakuan lainnya, sehingga konsentrasi spermatozoa pun tinggi. Nilai konsentrasi spermatozoa ikan belida (*Notopterus notopterus*) tertinggi yang diperoleh dari penelitian ini lebih rendah dibandingkan konsentrasi spermatozoa ikan belida jenis *Notopterus Chitala* yaitu 73,2 sel  $\times 10^9$  (Kristanto *et. al.*, 2008).

Konsentrasi spermatozoa ikan belida yang diperoleh dari penelitian ini lebih kecil dari pada konsentrasi spermatozoa ikan motan (*Thynnichthys thynnoides* Blkr) dengan penyuntikan 75 % ovaprim + 25 % PGF2  $\alpha$  (0,525 ml ovaprim + 750  $\mu$ g PGF2  $\alpha$ /kg bobot tubuh menghasilkan 24,54  $\times 10^9$

sel/ml, sedangkan pada ikan kapiék (*Puntius schwanefeldi* Blkr) dengan penyuntikan 50 % ovaprim + 50 % PGF2  $\alpha$  (0,250 ml ovaprim + 1250  $\mu$ g PGF2  $\alpha$ /kg bobot tubuh menghasilkan  $24,54 \times 10^9$  sel/ml (Sukendi, 2012).

### 5.3.3. Viabilitas Spermatozoa

Nilai rata-rata viabilitas spermatozoa ikan belida yang diperoleh dari masing-masing perlakuan yang disajikan pada Tabel 4 menunjukkan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan penyuntikan ovaprim 0,6 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 84,84%, diikuti perlakuan penyuntikan ovaprim 0,5 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 80,67%, perlakuan penyuntikan ovaprim 0,4 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 76,41%, perlakuan penyuntikan ovaprim 0,3 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 76,13% dan perlakuan penyuntikan NaCl 2 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 64,9 %. Untuk lebih jelasnya nilai rata-rata viabilitas spermatozoa ikan belida dari percobaan yang telah dilaksanakan dapat dilihat pada Gambar 37.



Gambar 37. Histogram nilai viabilitas spermatozoa ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan

Berdasarkan Gambar 37 diketahui bahwa nilai viabilitas spermatozoa ikan belida tertinggi diperoleh pada perlakuan penyuntikan ovaprim 0,6 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 84,84% dan terendah pada perlakuan penyuntikan NaCl 2 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 64,9%. Hal ini disebabkan karena pada pengamatan sebelumnya nilai volume semen ikan belida pada perlakuan penyuntikan ovaprim 0,6 ml/kg bobot tubuh nilainya tinggi sehingga konsentrasi spermatozoa akan menjadi kecil. Hal ini disebabkan oleh spermatozoa memperoleh sumber energi yang optimal dari cairan plasma semen dan asam laktat yang dihasilkan dalam proses metabolisme dapat dinetralkan oleh zat organik yang terdapat dalam cairan plasma semen yang menyebabkan nilai viabilitas spermatozoa juga semakin tinggi.

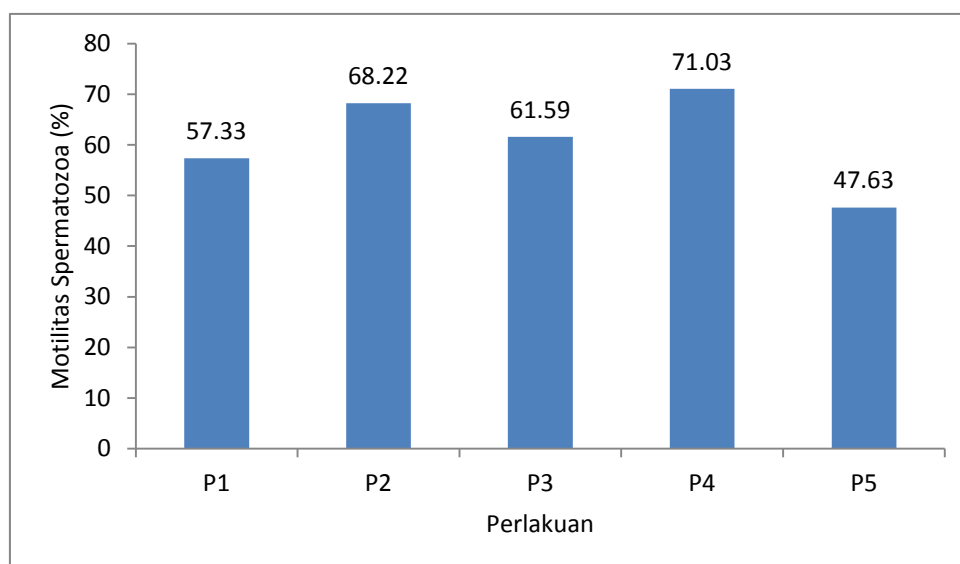
Nilai viabilitas spermatozoa yang diperoleh dari penelitian ini lebih rendah dibandingkan nilai viabilitas ikan-ikan air tawar lainnya yang telah diteliti sebelumnya yaitu ikan motan (*Thynnichthys thynnoides* Blkr) dengan penyuntikan 75 % ovaprim + 25 % PGF2  $\alpha$  (0,525 ml ovaprim + 750  $\mu$ g PGF2  $\alpha$ /kg bobot tubuh menghasilkan 88,98 %, ikan kapiék (*Puntius schwanefeldi* Blkr) dengan penyuntikan 50 % ovaprim + 50 % PGF2  $\alpha$  (0,250 ml ovaprim + 1250  $\mu$ g PGF2  $\alpha$ /kg bobot tubuh menghasilkan 91,67 % (Sukendi, 2012), dan ikan pawas dengan penyuntikan ovaprim 0,6 ml/kg bobot tubuh menghasilkan nilai viabilitas ikan pawas sebesar 86,54% (Sukendi *et. al.*, 2016).

#### **5.3.4. Motilitas Spermatozoa**

Nilai rata-rata motilitas spermatozoa ikan belida yang diperoleh dari percobaan yang telah dilaksanakan diketahui bahwa nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan penyuntikan ovaprim 0,6 ml/kg bobot tubuh dengan nilai



71,03 %, diikuti perlakuan penyuntikan ovaprim 0,4 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 68,22 %, perlakuan penyuntikan ovaprim 0,5 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 61,59%, perlakuan penyuntikan ovaprim 0,3 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 57,33% dan perlakuan penyuntikan NaCl 2 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 47,63%. Untuk lebih jelasnya nilai rata-rata motilitas spermatozoa ikan belida dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 38.



Gambar 38. Histogram nilai rata-rata motilitas spermatozoa ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) dari masing-masing perlakuan

Berdasarkan Gambar 38 terlihat bahwa rata-rata nilai motilitas spermatozoa terdapat pada perlakuan penyuntikan ovaprim 0,6 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 71,03 % dan terendah terdapat pada perlakuan penyuntikan NaCl 2 ml/kg bobot tubuh dengan nilai 47,63%. Nilai motilitas spermatozoa ikan belida (*Notopterus notopterus*) yang diperoleh dari penelitian ini lebih rendah dibandingkan nilai motilitas spermatozoa ikan

belida yang dipelihara di dalam kolam tanpa diberikan penyuntikan dengan nilai motilitas tertinggi 20,2 (Kristanto *et. al.*, 2008).

Menurut Ginzburg (1974) dan Stoss (1993) nilai motilitas spermatozoa sangat tergantung pada faktor lingkungan antara lain pH, osmolaritas, jenis pengencer dan zat kimia yang terkandung di dalamnya. Nilai motilitas spermatozoa memiliki hubungan yang positif dengan volume semen, berhubungan negatif dengan konsentrasi spermatozoa dan berhubungan positif dengan viabilitas spermatozoa, dengan kata lain semakin banyak volume semen yang dihasilkan akibat perlakuan dosis ovaprim yang diberikan maka semakin kecil konsentrasi yang diperoleh, semakin besar nilai viabilitas spermatozoa dan semakin besar pula nilai motilitas spermatozoa yang diperoleh. Hal ini disebabkan karena semakin encer semen yang diperoleh maka kandungan glukosa semakin banyak sedangkan konsentrasi semakin kecil, sehingga glukosa dapat dimanfaatkan oleh spermatozoa sebagai sumber energi yang sekaligus akan meningkatkan nilai motilitas.

## **BAB 6. PEMIJAHAN DAN PENETASAN TELUR IKAN BELIDA**

Pemijahan adalah proses pengeluaran telur oleh ikan betina dan pengeluaran sperma oleh ikan jantan untuk pembuahan sel telur. Pemijahan terbagi menjadi 3 bagian, yaitu pemijahan alami, pemijahan semi buatan dan pemijahan buatan. Pemijahan alami adalah pemijahan yang terjadi secara alami oleh ikan itu sendiri tanpa adanya campur tangan manusia. Contohnya, ikan yang melakukan pemijahan di perairan umum. Pemijahan semi buatan adalah pemijahan yang dilakukan oleh ikan dengan adanya beberapa proses yang dipengaruhi oleh campur tangan manusia. Contohnya ikan yang melakukan pemijahan karena disuntikkan hormon perangsang oleh manusia. Sedangkan pemijahan buatan adalah pemijahan yang semua tahapan atau prosesnya mengalami campur tangan manusia. Contohnya kegiatan pemijahan yang dimulai dengan seleksi induk yang dilakukan oleh manusia yang dilanjutkan dengan penyuntikan serta stripping untuk mengeluarkan telur dan sperma.

Sampai saat ini, pemijahan pada ikan belida dilakukan dengan pemijahan alami dan semi buatan. Hal ini disebabkan belum ditemukannya teknologi pemijahan buatan pada ikan belida. Berikut adalah prosedur pemijahan alami dan pemijahan semi buatan pada ikan belida:

### **6.1. Wadah Pemijahan**

Pemijahan alami ikan belida dapat dilakukan dalam wadah kolam tanah, kolam semen, bak fiber atau kolam terpal. Wadah pemijahan ikan belida sebaiknya berbentuk persegi panjang dengan ke dalam 0,5-1,5 m (Kordi, 2012). Ukuran wadah yang dapat digunakan adalah 1,5x1x0,5 m (Gambar 39).



Gambar 39. Wadah pemijahan ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

Wadah yang akan digunakan dalam pemijahan ikan dibersihkan sebelum digunakan. Hal ini bertujuan menghindari ikan dari bibit penyakit yang nantinya dapat mengganggu proses pemijahan pada ikan. Wadah yang telah diberihkan dapat diisi dengan air tawar sampai ketinggian lebih kurang 0,4 meter. setelah air dimasukkan kedalam wadah pemijahan, air diendapkan selama 3-4 hari sebelum ikan dimasukkan.

Ikan belida merupakan salah satu ikan yang menempelkan telurnya pada substrat tertentu pada saat pemijahan. Di alam, ikan belida menempelkan telurnya pada kayu dan akar kayu yang ada di perairan. Untuk itu, dalam pemijahan ikan belida juga dimasukkan kayu atau papan yang dapat dijadikan ikan belida sebagai tempat penempelan telur. Wadah penempelan telur yang digunakan sebaiknya berukuran lebar dan panjang. Hal

ini bertujuan untuk memudahkan ikan untuk menempelkan telur dan memudahkan kita dalam proses pemeriksaan telur. Selain itu, dengan lebarnya wadah penempelan telur maka telur di wadah tersebut tidak menumpuk sehingga telur yang tidak terbuahi tidak mempengaruhi secara langsung telur yang terbuahi. Dengan demikian kemungkinan telur untuk menetas lebih besar.

## 6.2. Wadah Penetasan

Wadah penetasan telur ikan belida dapat berupa kolam, bak fiber, bak terpal dan akuarium (Gambar 40). Sebelum digunakan, wadah penetasan telur dibersihkan dan disterilkan. Proses sterilisasi wadah penetasan dapat dilakukan dengan perendaman wadah menggunakan larutan PK. Hal ini bertujuan menghindari telur dari parasit, bakteri dan lain sebagainya yang dapat mengganggu proses penetasan telur ikan belida. Setelah wadah disterilkan, wadah kembali dibersihkan dengan air bersih dan kemudian diisi air sampai ketinggian 30-50 cm. Wadah penetasan diberi aerasi untuk membantu suplai oksigen.



Gambar 40. Wadah penetasan telur ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

### **6.3. Seleksi Induk**

Seleksi induk adalah salah satu upaya yang dilakukan untuk kesuksesan pemijahan pada ikan. Seleksi induk dilakukan terhadap induk betina dan jantan. Pemijahan pada ikan terjadi pada ikan yang matang gonad. Untuk itu, dalam seleksi induk, hal yang mesti dilakukan adalah memilih induk yang matang gonad dan sehat. Adapun ciri-ciri induk ikan belida yang matang gonad dan sehat adalah sebagai berikut:

#### **1. Induk Betina**

- Ukuran panjang ikan telah melebihi 16 cm
- Sirip perut tidak sampai menutupi urogenital ikan
- Bagian perut ikan membesar
- Jika diraba pada bagian perut akan terasa lembut dan terasa adanya butiran telur
- Alat kelamin atau urogenital ikan membesar dan merah

#### **2. Induk Jantan**

- Ukuran panjang ikan telah melebihi 14 cm
- Sirip perut agak panjang dan menutupi urogenital ikan
- Urogenital berbentuk tabung dan ketika diurut mengeluarkan cairan keruh.

### **6.4. Pemijahan Alami Ikan Belida Belida**

Induk yang memiliki ciri-ciri matang gonad seperti yang dijelaskan pada bagian atas dimasukkan kedalam kolam atau bak pemijahan dengan jumlah sepasang (satu ekor betina dan satu ekor jantan). Ikan belida melakukan pemijahan dengan menempelkan telurnya disubstrat yang telah disediakan di dalam kolam atau bak pemijahan.

Untuk mengetahui ikan belida telah melakukan pemijahan, kita dapat melakukan pengecekan terhadap substrat (papan) yang kita siapkan dengan cara mengangkatnya secara perlahan ke permukaan air. Ikan yang telah melakukan pemijahan akan diketahui dengan adanya telur yang menempel pada substrat yang kita siapkan di kolam pemijahan. Menurut Kordi (2012) pemeriksaan papan atau wadah penempelan telur dapat dilakukan 2-3 hari sekali.

Telur yang diperoleh dari pemijahan alami dapat diletakkan pada wadah yang berbeda. Substrat yang ditempeli telur ikan belida di angkat dan dipindahkan ke dalam wadah penetasan yang telah disiapkan sebelumnya. Proses pemindahan telur dari kolam pemijahan ke wadah penetasan harus dilakukan dengan hati-hati. Sebab jika telur ikan belida mengalami gangguan, maka telur tersebut akan rusak dan tidak menetas.

Menurut Kordi (2012) berdasarkan percobaan yang telah dilakukan pada BBAT Mandiangin ikan belida merupakan ikan yang melakukan pemijahan sepanjang tahun. Puncak pemijahan ikan belida merupakan pada musim kemarau. Dari 47 pemijahan yang dilakukan diperoleh jumlah telur yang menempeli substrat berkisar antara 105-586 butir dengan rata-rata 288 butir. Derajat pembuahan yang diperoleh 30-100% dengan rata-rata 65%.

## **6.5. Pemijahan Semi Buatan Ikan Belida**

Pemijahan semi buatan yang dilakukan terhadap ikan belida dapat dilakukan dengan pemberian rangsangan hormon pada induk yang akan dipijahkan. Pemberian rangsangan hormon diharapkan dapat meningkatkan jumlah telur yang akan diperoleh dari hasil pemijahan dan kualitas hasil

yang diperoleh juga bagus. Salah satu hormon yang dapat diberikan pada induk ikan belida adalah ovaprim.

Induk ikan belida yang telah diseleksi (matang gonad) ditimbang untuk mengetahui beratnya. Dosis ovaprim yang dapat diberikan pada ikan betina adalah 0,8 ml/kg bobot tubuh dan pada ikan jantan dapat diberikan 0,6 ml/kg bobot tubuh. Perhitungan volume ovaprim yang diberikan pada induk ikan belida dapat dilakukan dengan rumus :

$$\text{Volume ovaprim} = \frac{\text{Bobot induk (g)}}{1000} \times \text{dosis ovaprim}$$

Volume ovaprim yang dihitung berdasarkan rumus di atas dapat ditambahkan pengencer dengan perbandingan 1:1. Penambahan pengencer bertujuan untuk menambah volume larutan dan mengencerkan larutan ovaprim yang kental.

Penyuntikan pada ikan belida dilakukan menggunakan spuit volume 1 ml secara intramuskular dengan kemiringan jarum yang disuntikkan 45° (Gambar 41). Penyuntikan pada bagian ini dikarenakan pada bagian intramuskular ikan memiliki daging yang tebal dan banyaknya sel darah ikan yang nantinya akan menyerap dan mengalirkan hormon-hormon dan kandungan lain dari ovaprim menuju organ yang dituju. Setelah ikan disuntik, bekas suntikan pada daging ikan dioleskan larutan alkohol 70% dengan kapas untuk mencegah infeksi pada luka bekas suntikan ikan. Setelah ikan disuntik, ikan dimasukkan kedalam bak pemijahan dengan jumlah satu ekor betina dan satu ekor jantan.





Gambar 41. Penyuntikan ikan belida(*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

#### 6.6. Derajat Pembuahan Ikan Belida

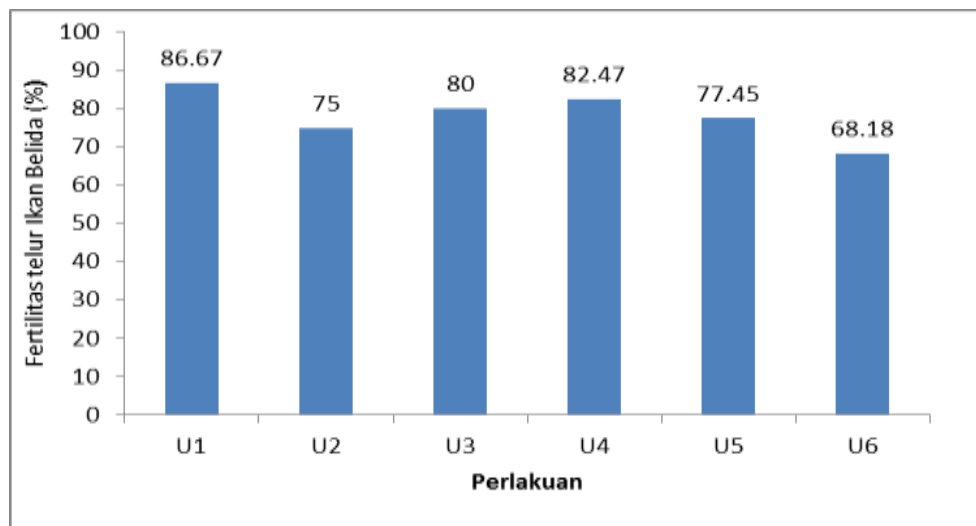
Derajat pembuahan ikan belida dapat ditentukan 10 jam setelah pemijahan. Derajat penetasan dapat ditentukan dengan menghitung jumlah telur yang dibuahi. Ciri-ciri telur ikan belida yang terbuahi adalah berwarna kuning cerah dan pada telur tidak terbuahi berwarna kusam dan akan tampak jamur menempel disekelilingnya. Perhitungan derajat pembuahan dapat dilakukan dengan rumus :

$$\text{Derajat Pembuahan} = \frac{\text{Jumlah telur terbuahi}}{\text{Jumlah total telur}} \times 100\%$$

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan pada pemijahan semi buatan ikan belida dengan penyuntikan dengan ovaprim dosis 0,8 ml ovaprim/kg bobot induk betina dan 0,6 ml ovaprim/kg bobot induk jantan diperoleh hasil nilai fertilitas atau derajat pembuahan yang dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 42.

Tabel 3. Nilai fertilitas telur ikan belida hasil pemijahan semi buatan setelah penyuntikan dosis 0,8 ml ovaprim/kg bobot induk betina dan 0,6 ml ovaprim/kg bobot induk jantan

Ulangan	Jumlah telur ovulasi (Butir)	jumlah telur terbuahi (Butir)	Pembuahan (%)
1	180	156	86,67
2	152	114	75,00
3	105	84	80,00
4	97	80	82,47
5	102	79	77,45
6	154	105	68,18
Jumlah			469,77
Rata – Rata			78,30



Gambar 42. Histogram fertilitas telur ikan belida hasil pemijahan semi buatan setelah penyuntikan dosis 0,8 ml ovaprim/kg bobot induk betina dan 0,6 ml ovaprim/kg bobot induk jantan

Hasil pengukuran nilai fertilitas telur ikan belida hasil pemijahan semi buatan setelah penyuntikan dosis 0,8 ml ovaprim/kg bobot induk betina dan 0,6 ml ovaprim/kg bobot induk jantan diperoleh nilai rata-rata fertilitas sebesar 78,30 %. Nilai fertilitas yang diperoleh cukup tinggi, ini menunjukkan bahwa penyuntikan ovaprim dengan dosis yang terbaik diatas dapat meningkatkan nilai fertilitas telur ikan belida dalam melakukan pemijahan semi buatan. Hal ini karena dosis ovaprim tersebut telah dapat meningkatkan kualitas telur dan spermatozoa dari hasil pengukuran yang telah dilakukan sebelumnya, tinggi atau rendahnya nilai fertilitas telur sangat ditentukan oleh kualitas telur dan kualitas spermatozoa yang dihasilkan.

Menurut Effendi (1997), telur-telur hasil pemijahan yang dibuahi selanjutnya berkembang menjadi embrio dan akhirnya menetas menjadi larva sedangkan telur yang tidak dibuahi akan mati dan membusuk. Tidak berhasilnya telur-telur yang terbuahi menetas belum diketahui penyebabnya dalam penelitian yang dilakukan. Faktor lingkungan yang mempengaruhi penetasan telur seperti oksigen terlarut, suhu, pH dan intensitas cahaya (Novianto, 2004) sudah memenuhi syarat selama dilakukan proses inkubasi. Oleh sebab itu pengamatan parameter daya tetas telur dan pembesaran larva (pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan bobot harian dan kelulushidupan) akan dilakukan kembali. Namun bila nilai parameter tersebut tidak berhasil juga ditemukan maka untuk penelitian tahun kedua (2019) benih yang digunakan untuk teknologi budidaya akan ditangkap dari perairan umum (perairan alam). Nilai rata-rata fertilitas telur ikan uji dalam penelitian ini lebih kecil dari nilai fertilitas ikan pawas yang disuntik dengan ovaprim, yaitu sebesar 81 % (Sukendi,

Thamrin dan Putra, 2015). Nilai fertilitas ikan uji tertinggi yang diperoleh dari penelitian ini (86,67%) lebih tinggi dibandingkan nilai fertilitas ikan belida (*Notopterus Chitala*) yang disuntik ovaprim yaitu 80,26% (Sarkar *et. al.*, 2006) dan nilai fertilitas ikan belida (*Notopterus notopterus*) yang disuntik ovaprim untuk pemijahan buatan yaitu 44,15% (Yulindra *et.al.*, 2017).

### 6.7. Penetasan

Penetasan telur ikan belida yang diperoleh dari pemijahan alami dilakukan dalam wadah penetasan telur. Derajat penetasan dihitung dengan rumus Suseno dan Cholik (1982):

$$\text{Derajat Penetasan} = \frac{\text{jumlah telur menetas}}{\text{jumlah telur terbuahi}} \times 100\%$$

Menurut Kordi (2012) di BBAT Mandiangin, penetasan telur ikan belida terjadi setelah 72-120 jam pada suhu 29-30 °C dengan derajat penetasan 72,2%. Menurut Effendi (1997), telur-telur hasil pemijahan yang dibuahi selanjutnya berkembang menjadi embrio dan akhirnya menetas menjadi larva sedangkan telur yang tidak dibuahi akan mati dan membusuk. Faktor yang sangat berperan dalam proses perkembangan embrio ini sangat tergantung pada spesies ikan dan suhu wadah penetasan tersebut. Dengan semakin tingginya suhu maka waktu penetasan semakin cepat energi yang digunakan selama perkembangan embrio berasal dari kuning telur dan butiran minyak, oleh sebab itu semakin besar diameter telur maka semakin besar pula kandungan kuning telur dan semakin baik pula perkembangan embrio.

Menurut Novianto (2004) kandungan oksigen terlarut dalam perairan merupakan salah satu faktor penting juga menentukan keberhasilan penetasan, hal ini karena oksigen tersebut dapat mempengaruhi jumlah elemen-elemen meristik pada embrio.

Faktor luar yang berpengaruh antara lain adalah suhu, oksigen terlarut, pH, salinitas, dan intensitas cahaya. Proses penetasan umumnya berlangsung lebih cepat pada suhu yang tinggi karena pada suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan menghambat proses penetasan. Kandungan oksigen terlarut juga mempengaruhi penetasan karena oksigen dapat mempengaruhi jumlah elemen-elemen meristik pada embrio (Novianto, 2004).

Beberapa hasil penelitian yang menggunakan ovaprim untuk meningkatkan nilai fertilitas telah dilakukan sebelumnya, diantaranya Saberi *et al.*, (1996) dengan pemberian sGnRH-a+domperidon dosis 0,5 ml/kg bobot tubuh memberikan hasil ovulasi 100 % dengan rata-rata nilai daya tetas baung (*Mystus nemurus*) sebesar 70 %. Selain itu juga penelitian Arfah *et al.*, (2006) terhadap ikan gurame menghasilkan nilai penetasan rata-rata sebesar 78,50 %. Penelitian Sukendi, Thamrin dan Putra (2015) terhadap ikan pawas (*Osteochilus hasselti* CV) dengan penyuntikan 0,6 ml ovaprim pada induk betina dan 0,5 ml ovaprim pada induk ikan jantan akan menghasilkan nilai fertilitas sebesar 82 % dan daya tets sebesar 76 %.

## **BAB 7. EMBRIOGENESIS IKAN BELIDA**

Setelah sel telur dibuahi oleh sel spermatozoa, maka akan terbentuk zygot. Zygot kemudian akan berkembang hingga akhirnya ikan menetas. Sukra *et. al.*, (1989) dalam Tang dan Affandi (2017) menyatakan embrio adalah makhluk yang sedang berkembang sebelum makhluk tersebut mencapai bentuk definitif seperti bentuk makhluk dewasa.

Fujaya (2002), embriologi berasal dari bahasa Yunani yaitu *embryon* yang artinya belum lahir dan *logos* artinya ilmu. Jadi embriologi adalah ilmu yang mempelajari perkembangan makhluk yang belum lahir. Sedangkan embriogenesis adalah proses perkembangan yang terjadi pada embrio.

Tang dan Affandi (2017), membagi perkembangan embrio menjadi lima bagian, yaitu pembelahan zygot (*cleavage*), stadia morula, stadia blastula, stadia gastrula dan stadia organogenesis. Keempat bagian perkembangan embrio tersebut dimulai sejak telur dibuahi oleh sperma hingga telur menetas.

### **7.1. Stadia Pembelahan Zygot (*Cleavage*)**

Sukra *et. al.*, (1989) menyatakan bahwa pada stadia pembelahan zygot ini dimulai sejak terjadinya pembuahan sel telur oleh sperma hingga terjadi rangkaian pembelahan mitosis yang berlangsung terus menerus. Hasil pembelahan kemudian menghasilkan kelompok sel anak yang berkumpul yang disebut dengan blastomer. Lagler (1972) pembelahan pertama pada embrio ikan akan membagi blastodisk menjadi dua bagian yang dilanjutkan dengan pembelahan pada masing-masing bagian menjadi 4, 8, 16 dan 32 sel.

Pada ikan belida proses pembelahan zygot ini berlangsung cukup lama dibandingkan dengan ikan lainnya. Belum ada laporan yang menyebutkan tentang waktu dalam pembelahan zygot ikan belida dan sampai pembelahan berapa. Hal ini perlu dilakukannya studi tentang waktu dan pembelahan yang terjadi pada embrio ikan belida.

## **7.2. Morula**

Stadia morula merupakan stadia yang dimulai setelah pembelahan mencapai 32 sel. Pada stadia ini ukuran sel mulai seragam. Sel membelah secara melintang dan mulai berbentuk formasi lapisan kedua secara samar pada kutub animal. Stadia morula berakhir apabila pembelahan sel sudah menghasilkan blastomer yang ukurannya sama namun ukurannya lebih kecil (Tang dan Affandi, 2017). Sampai saat ini belum ada laporan rinci mengenai proses morula pada embrio ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1697).

## **7.3. Blastula**

Stadia blastula dicirikan dengan adanya dua lapisan yang sangat nyata dari sel-sel datar yang membentuk blastocoel dan blastodisk yang berada di lubang vegetal dan berpindah menutupi sebagian kuning telur. Pada proses ini tropoblas terletak di antara kuning telur dan sel-sel blastoderm dan membungkus semua kuning telur. Tropoblas yang berasal dari blastomer-blastomer paling tepi dan luar akan membentuk lapisan yang terlibat dalam penggunaan kuning telur. Pada stadia blastula sudah mulai dibentuknya beberapa organ tertentu seperti sel-sel saluran pencernaan, notochorda, syaraf, epiderm, ektoderm, mesoderm, dan endoderm (Tang dan Affandi, 2017).

#### **7.4. Gastrula**

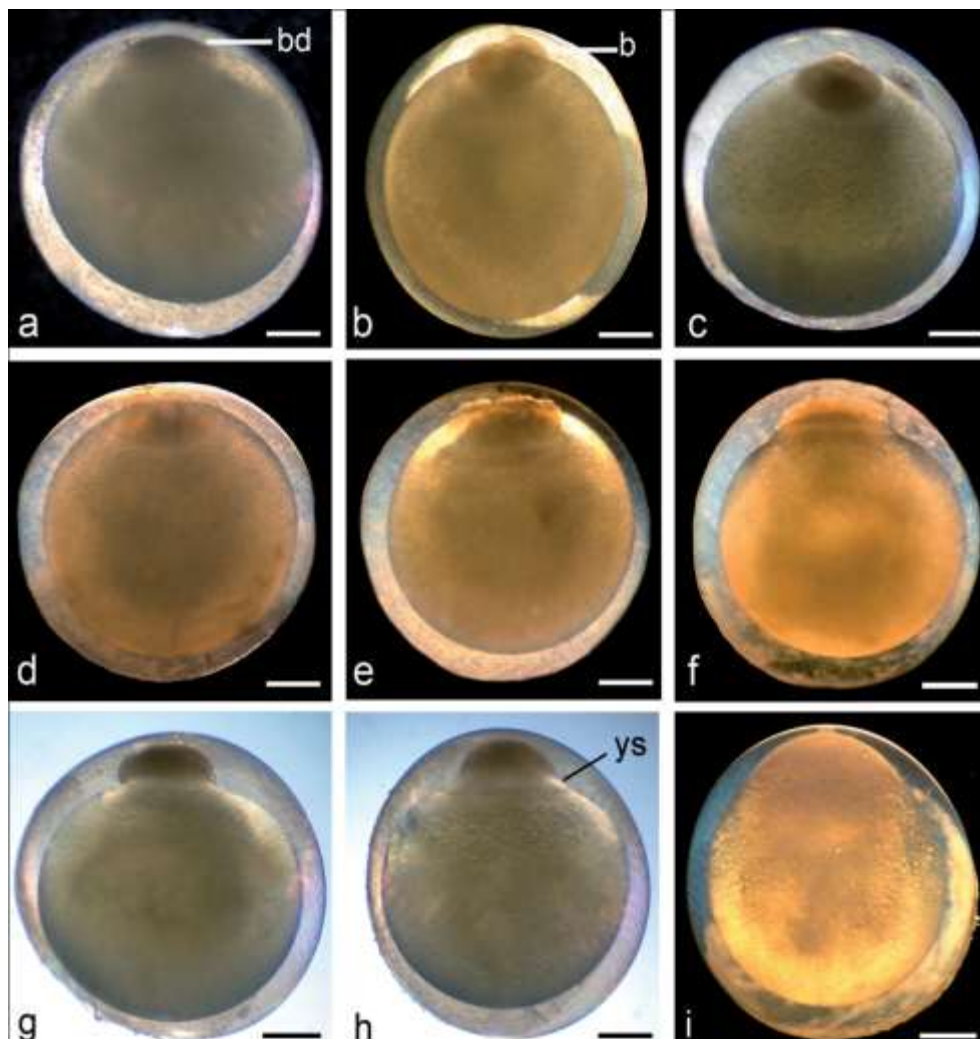
Stadia gastrula dari kata gastrum atau gaster yang berarti lambung. Pada stadia gastrula mulai dibentuknya ketiga daun kecambah yakni ekto-derm, mesoderm dan endoderm. Pada stadia ini mula terjadi proses pembentukan susunan syaraf (neurulasi) dan penjelmaan bentuk primitif. Pada fase ini juga mulai terbentuknya suatu lingkaran seperti cincin yang disebut cincin kecambah (germ ring) di seluruh tepi blastodisk (Tang dan Affandi, 2017).

#### **7.5. Organogenesis**

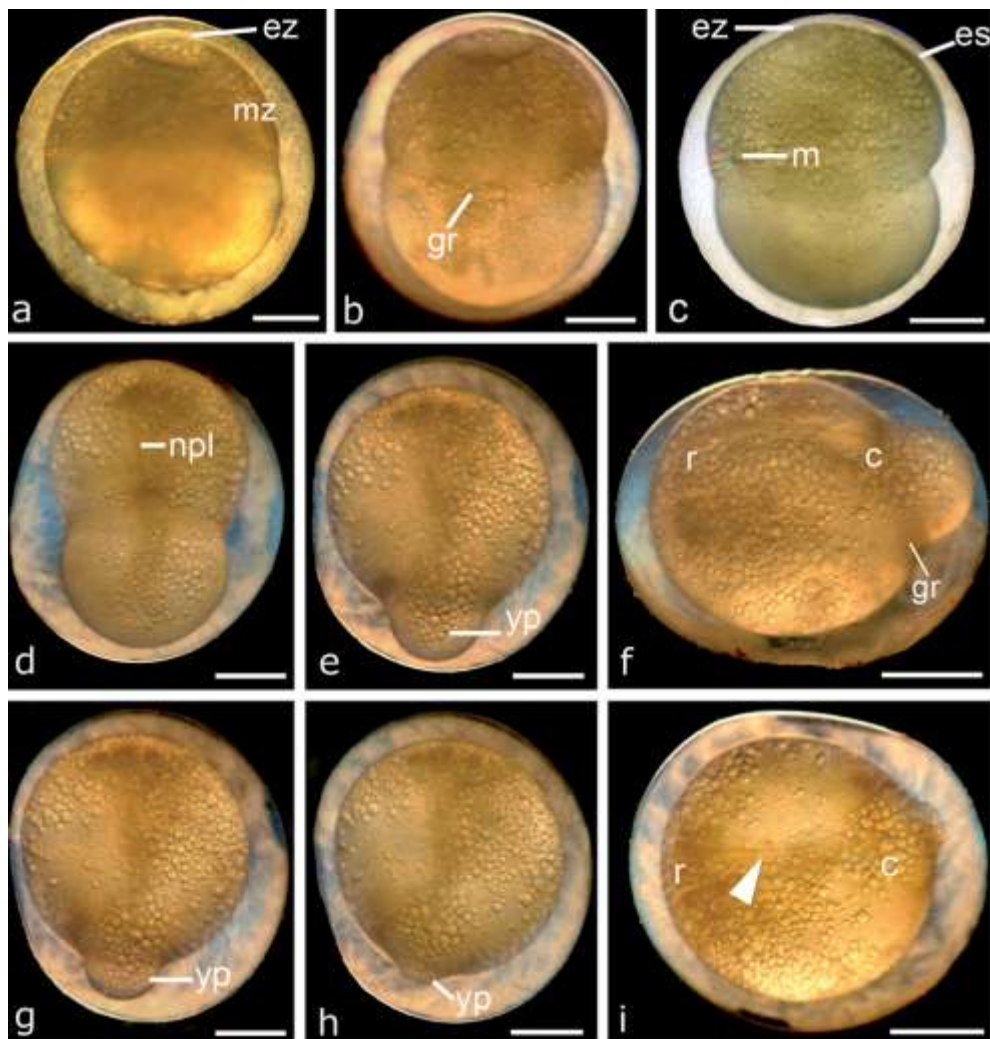
Organogenesis adalah poses pembentukan organ-organ tubuh pada embrio yang sedang berkembang. Masing-masing organ akan terbentuk dari bagian ektoderm, endoderm dan mesoderm. Tang dan Affandi, (2017) menyebutkan bahwa organ-organ yang akan terbentuk secara berurutan adalah syaraf, notochorda, mata, somit, rongga kuffer, kantong olfaktori, rongga ginjal, usus, tulang, tulang subnotochord, line literalis, jantung, aorta, insang, infundibulum dan lipat-lipatan sirip.

Perkembangan embrio ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) oleh Yanwirsal *et.al.*, (2017) dapat dilihat pada Gambar 43, 44 dan 45.

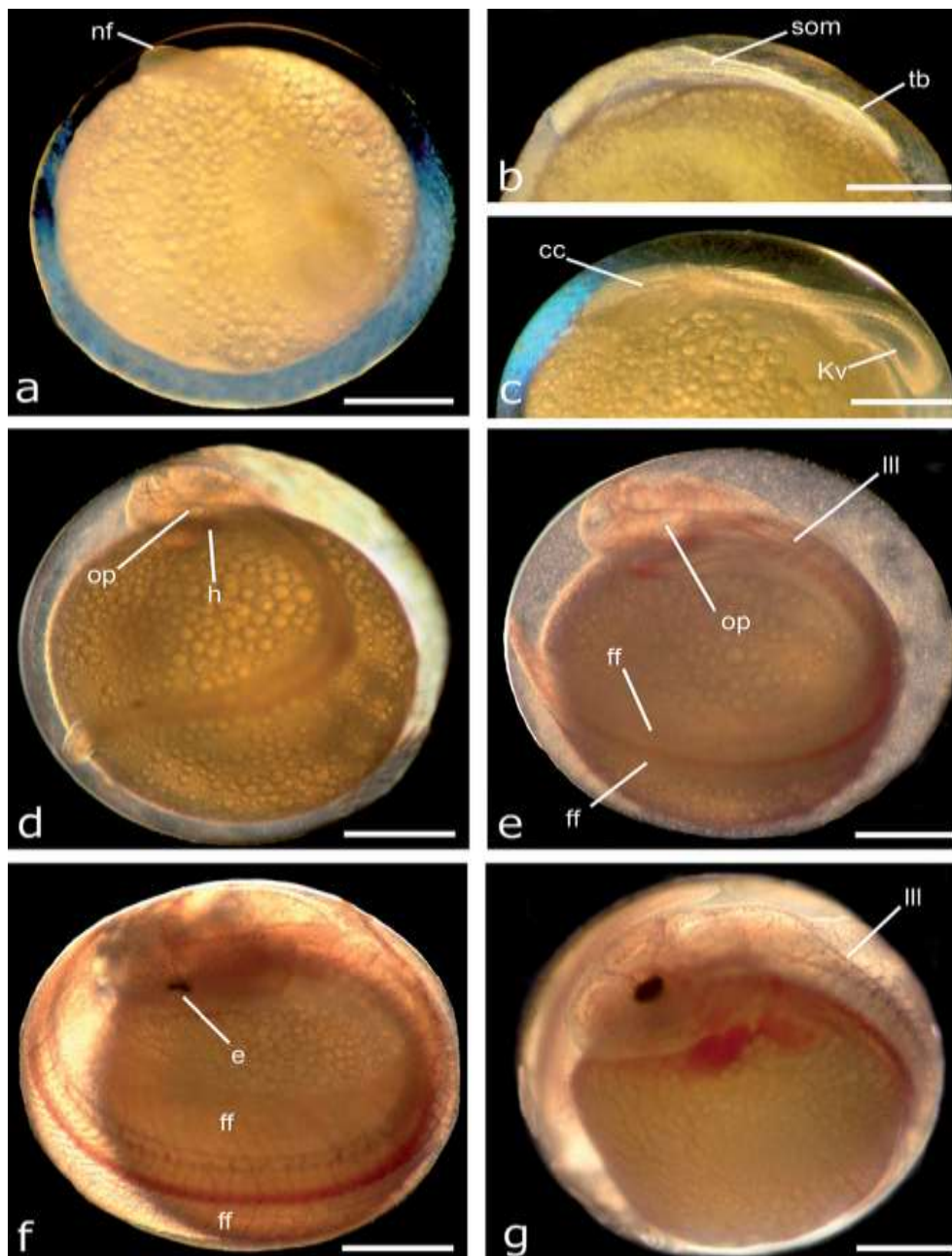




Gambar 43. Stadia pembelahan dan blastula pada embrio ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) (a) satu sel (Zygot) (1 jam 10 menit), (b) 2 balstomers (2 jam), (c) 4 sel (2 jam 20 menit), (d) 8 sel (2 jam 42 menit), (e) morula awal (3jam 45 menit), (f) blastomer menyatu dengan 32 sel (4 jam 32 menit), (g) blastula (6 jam 25 menit), (h) blastula dengan membesarnya kuning telur dan blastoderm pindah ke bagian atas yolk (7 jam 4o menit), (i) permukaan blastoderm tampak halus da menutupi sebagaian kuning telur, namun sel-selnya masih berbeda. (8 jam 35 menit) (Yanwirsal *et.al.*, 2017)



Gambar 44. Keberlanjutan epiboly dan stadia neurulasi. (a) evakuasi animal pole dan pendalaman bagian marginal zone yang diantara animal pole dan vegetal pole (19 jam 11 menit), (b) 50% epiboly (25 jam 11 menit), (c) perisai embrio (27 jam), (d) neurulasi berada pada posisinya dilihat secara vertikal (29 jam 15 menit), (e) 75% epiboly dilihat secara vertical dengan mulai terlihat germ ring pendek (36 jam), (f) bagian oostal, caudal, dan perisai dapat dibedakan (g) 90% epiboly (39 jam 10 menit), (h) epiboly akhir, (i) tampak pembentukan saraf. Fase perisai emberio berakhir setelah 41 jam 35 menit. (Yanwirsal *et.al.*, 2017)

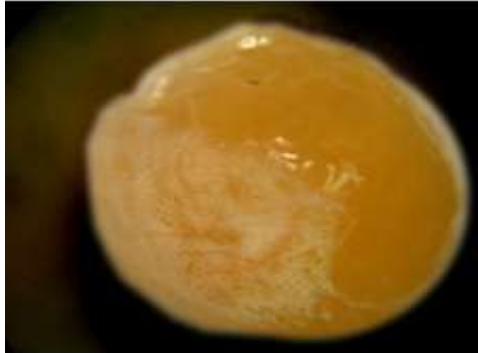


Gambar 45. (a) tampak bagian seperti sendok, (b) mulai tampak batang ekor (51 jam 05 menit), (c) ekor mulai kuncup tertekuk (84 jam), (d) jantung mulai berdetak (92 jam 25 menit), (e) pembentukan sirip (95 jam 25 menit), (f) pembentukan figmen mata (122 jam 05 menit), dan (g) bentuk embrio sebelum menetas 146 jam 50 menit (Yanwirsal *et.al.*, 2017)

Sedangkan menurut Srivastava *et. al.*, (2012) di Indiaperkembangan embrio ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) adalah seperti Gambar 46.



(a)



(b)



(c)



(d)





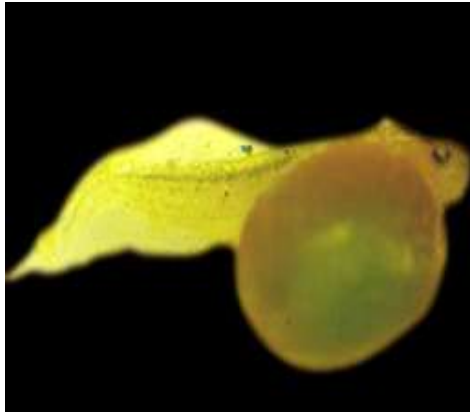
(e)



(f)



(g)



(h)

Gambar 46. (a) embrio setelah pembuahan, (b) embrio umur 1 hari, (c) embrio umur 2 hari, (d) embrio umur 3 hari, (e) embrio umur 4 hari, (f) embrio umur 5 hari, (g) embrio baru menetas dan (h) larva umur 1 hari (Srivastava *et.al.*, 2012)

## **BAB 8. PEMELIHARAAN LARVA IKAN BELIDA**

Larva adalah fase yang dimulai sejak larva menetas sampai terbentuknya organ-organ dengan sempurna yang sama dengan ikan dewasa (induknya). Larva dibagi menjadi dua bagian yang disebut dengan prelarva dan post larva.

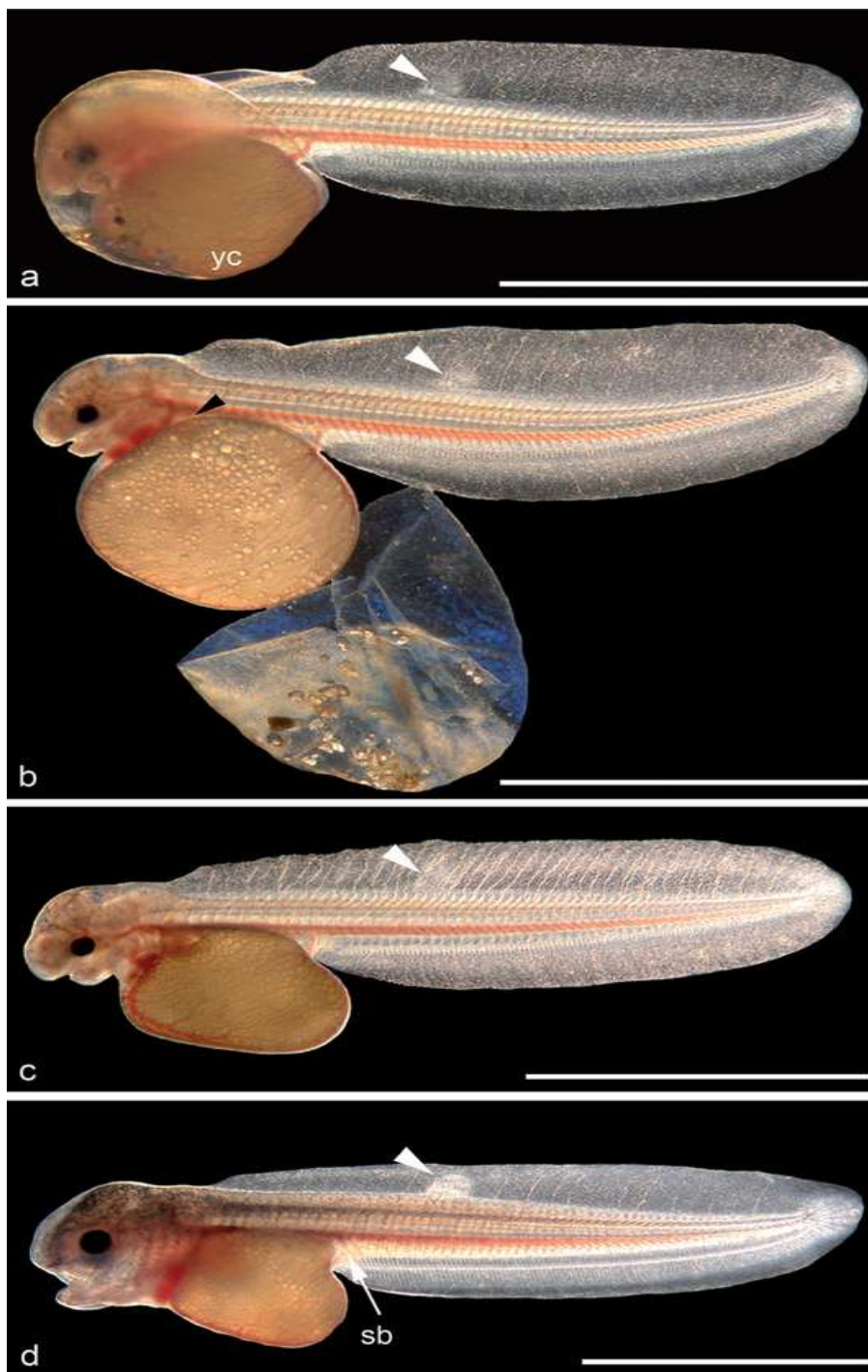
Pemeliharaan larva ikan belida yang diperoleh dari hasil pemijahan alami atau pemijahan semi buatan dapat dilakukan dalam wadah penetasan. Larva yang telah menetas tidak akan menempel lagi terhadap substrat penempelan telur. Telur yang tidak menetas akan membusuk dan merusak kualitas air yang ada di dalam wadah. Oleh karenanya, telur yang tidak menetas dikeluarkan dengan hati-hati bersamaan dengan mengeluarkan substrat penempelan telur. Kordi (2012), karena ikan belida merupakan ikan yang kanibal, maka di wadah pemeliharaan dimasukkan shelter sebagai wadah sembunyi ikan.

Pada masa awal setelah penetasan ikan belida tidak akan memakan pakan dari luar karena belum memiliki bukaan mulut dan alat pencernaan yang sempurna. Masa awal setelah penetasan larva akan memanfaatkan kuning telur yang ada pada dirinya sebagai sumber energi untuk tumbuh dan berkembang. Larva ikan belida mulai memakan pakan dari luar setelah umur 3-5 hari.

Pemberian pakan awal pada larva harus tepat jenis dan waktu. Sebab bukaan mulut larva yang masih kecil menyebabkan larva tidak bisa mengkonsumsi semua jenis pakan. Ketika kuning telur pada larva sudah habis, larva tidak akan memiliki nutrisi untuk diserap untuk dijadikan energi dan tumbuh kembang. Apabila pada masa ini larva tidak diberikan pakan,

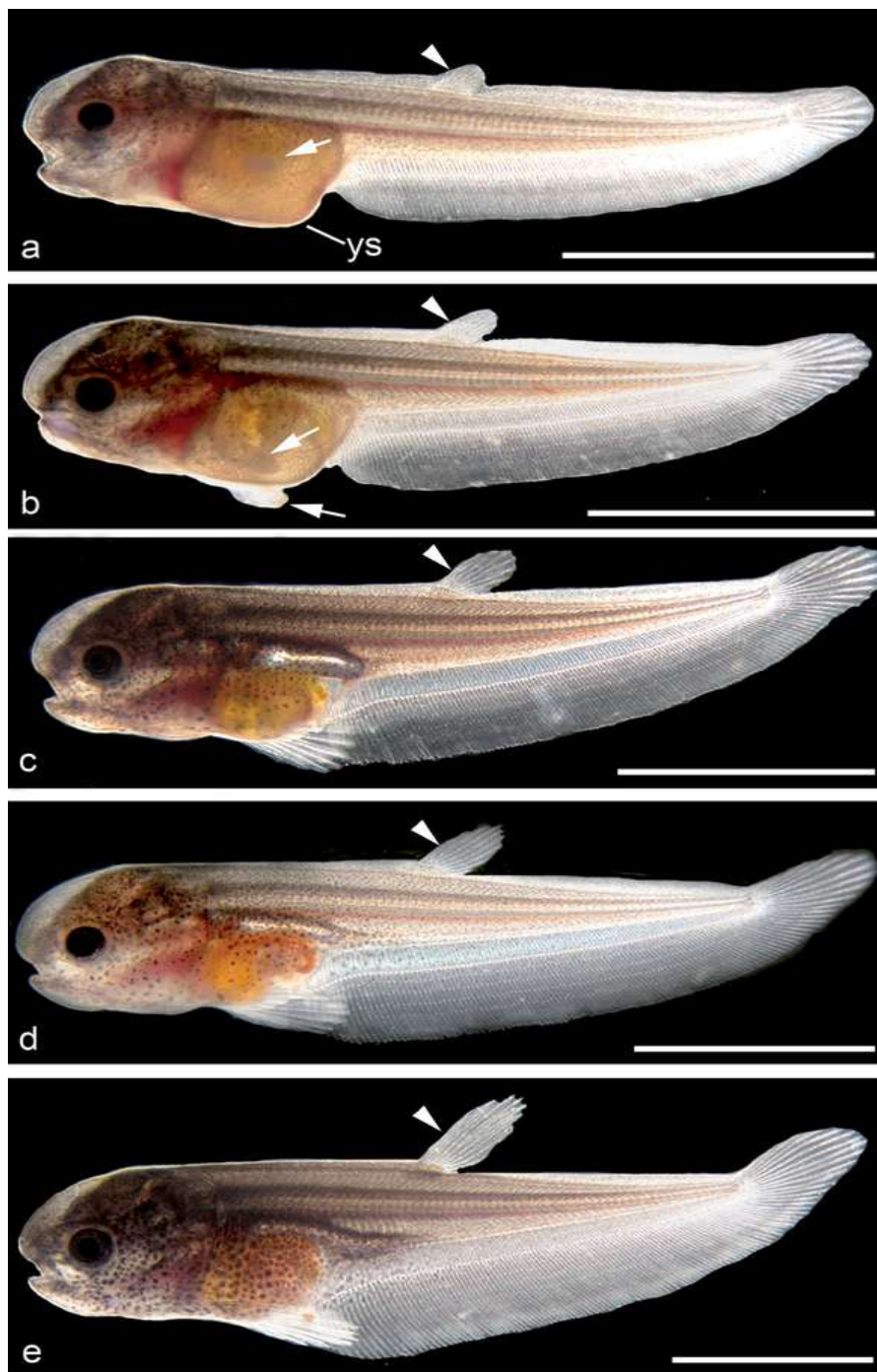
maka larva akan mulai lemah dan menyebabkan kematian pada larva. Kordi (2012) menyebutkan pemberian pakan sudah harus dimulai sebelum umur ikan 3 hari.

Pakan yang diberikan kepada larva ikan belida dapat berupa artemia atau kutu air (*Daphnia*). Pakan yang diberikan haruslah mencukupi kebutuhan semua larva dan tidak boleh berlebihan. Selain mencukupi, pakan yang diberikan hendaknya steril dari bibit penyakit. Hal ini dapat dilakukan dengan mencuci artemia dengan air bersih sebelum diberikan kepada larva. Setelah berumur 12 hari pakan larva dapat diganti dengan menggunakan cacing sutera (*Tubifex* sp). Pemeliharaan larva dapat dilakukan selama 30 hari untuk mencapai ukuran 3-5 cm. Pertumbuhan larva ikan belida dapat dilihat pada Gambar 47, 48 dan 49.

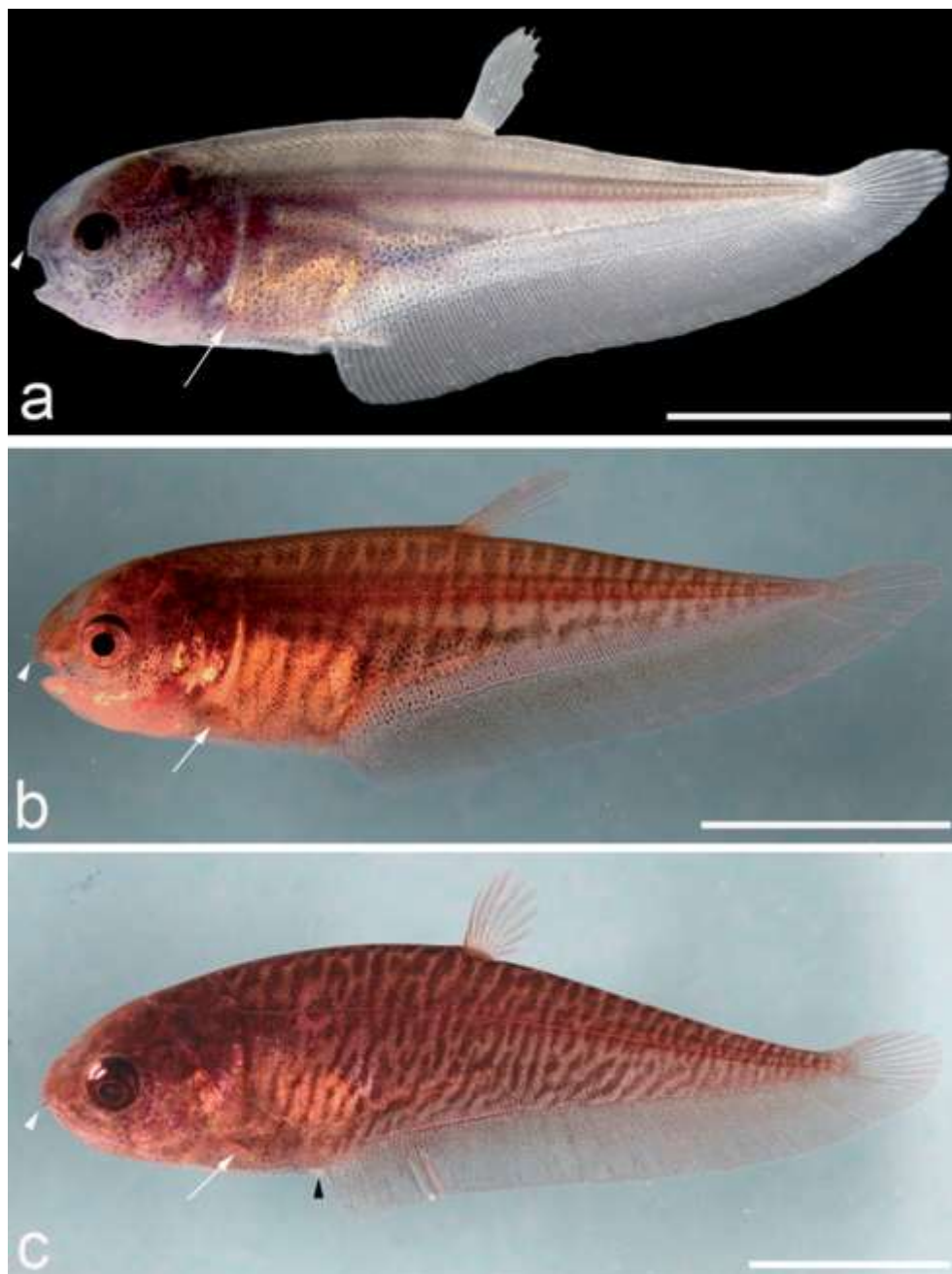


Gambar 47. (a) larva awal menetas, (b) 168 jam 50 menit setelah pembuahan, (c) 5 hari setelah pembuahan dan (d) 10 hari setelah pembuahan (Yanwirsal *et.al.*, 2017).





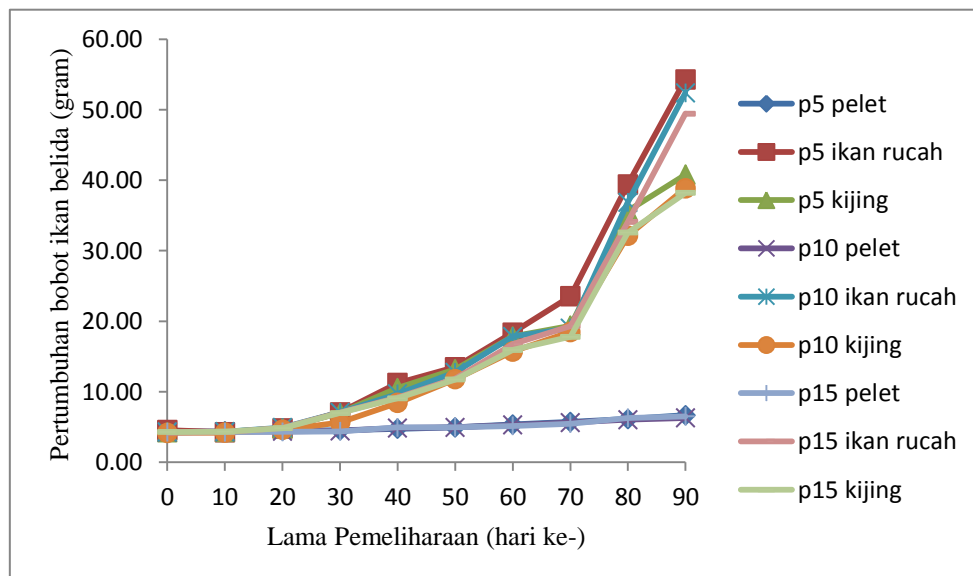
Gambar 48. (a) umur 12 hari setelah pembuahan, (b) umur 14 hari setelah pembuahan, (c) 17 hari setelah pembuahan, (d) 24 hari setelah pembuahan dan (e) 36 hari setelah penetasan (Yanwirsal *et. al.*, 2017).



Gambar 49. (a) 52 hari setelah pembuahan, (b) 70 hari setelah pembuahan dan (c) 80 hari setelah pembuahan (Yanwirsale<sup>et.al.</sup>, 2017).

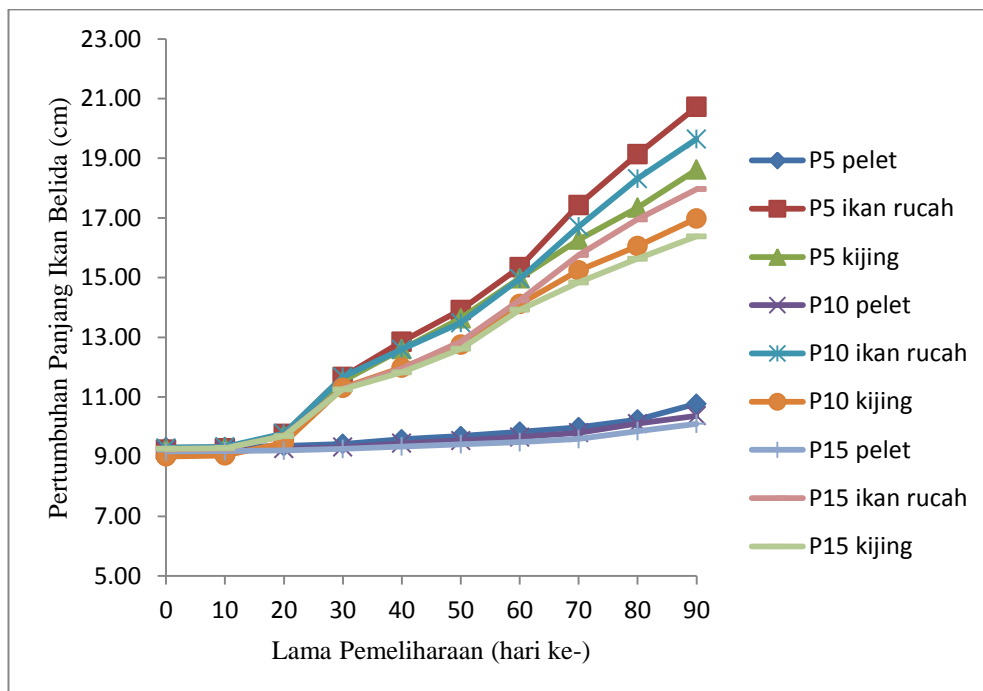
## BAB 9. BUDIDAYA IKAN BELIDA

Keberhasilan dalam melakukan usaha budidaya sangat ditentukan oleh padat tebar dan jenis pakan yang tepat. Penelitian teknologi budidaya ikan belida dengan padat tebar dan pakan yang berbeda telah berhasil dilakukan dalam keramba dengan masa pemeliharaan selama 90 hari. Padat tebar yang digunakan dalam budidaya ikan belida adalah 5 ekor, 10 ekor dan 15 ekor setiap keramba ukuran 1x1x1 m (Lampiran 1) dengan jenis pakan pellet + vitamin E, ikan rucah dan kijing (Lampiran 2) yang diberikan 5 %/kg bobot tubuh (Lampiran 3). Pengukuran pertumbuhan ikan uji dilakukan setiap 10 hari selama 90 hari (Lampiran 4). Pertumbuhan bobot ikan belida selama pemeliharaan 90 hari dengan padat tebar dan jenis pakan yang berbeda disajikan pada Gambar 50 dan Lampiran 5.



Gambar 50. Grafik pertumbuhan bobot ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) selama 90 hari pemeliharaan

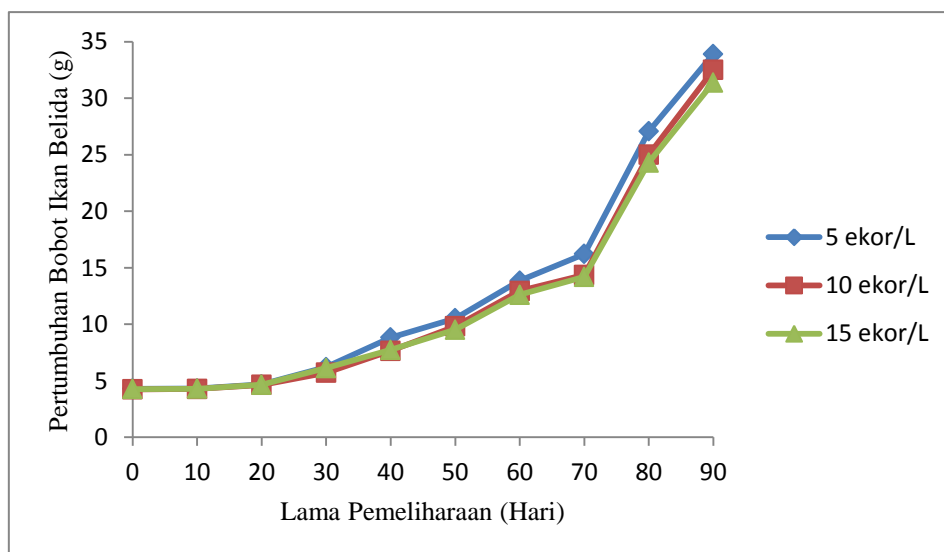
Berdasarkan Gambar 50 terlihat bahwa pertumbuhan bobot ikan belida selama 20 hari awal pemeliharaan tidak begitu signifikan. Hal ini disebabkan pada masa awal pemeliharaan ikan belida yang diberi perlakuan masih dalam masa adaptasi dengan lingkungan dan pakan yang diberikan, sehingga energy yang diperoleh dari pakan hanya dominan digunakan untuk adaptasi belum bias digunakan untuk pertumbuhan. Ikan belida mengalami peningkatan pertumbuhan bobot signifikan dimulai pada hari ke 20 sampai hari ke 90. Hal ini disebabkan karena ikan belida telah melewati proses. Namun pertumbuhan ikan belida pada perlakuan yang diberi pakan pelet + vitamin E tidak begitu signifikan. Berdasarkan pengamatan di lapangan hal ini disebabkan karena ikan belida tidak memiliki respon yang baik terhadap pakan pelet+vitamin E yang diberikan. Pakan pelet+vitamin E yang diberikan ini hanya sebagian kecil yang di makan oleh ikan, sehingga pakan tersebut banyak tersisa. Selanjutnya pertumbuhan panjang ikan belida selama pemeliharaan 90 hari dengan padat tebar dan jenis pakan yang berbeda disajikan pada Gambar 51.



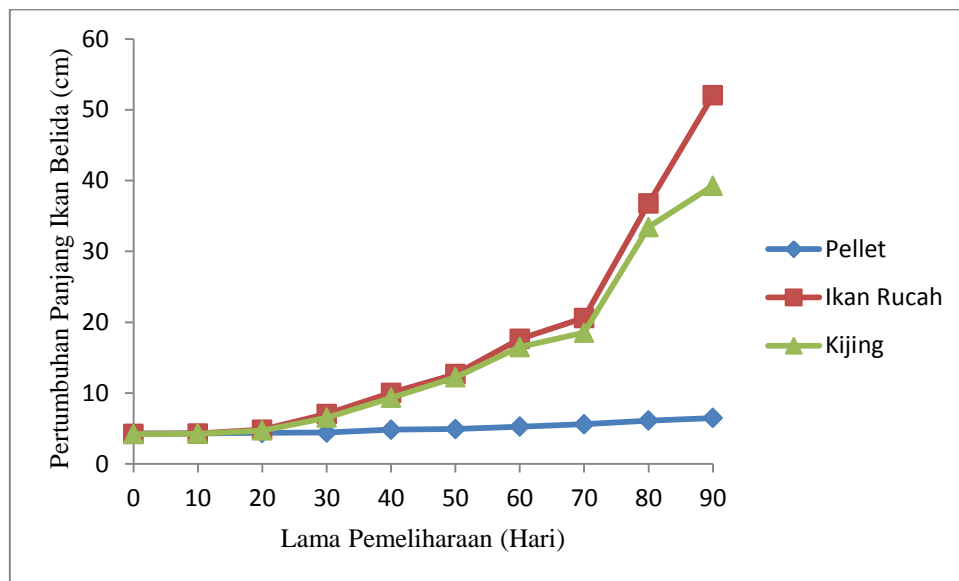
Gambar 51. Grafik pertumbuhan panjang ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) selama 90 hari pemeliharaan

Berdasarkan Gambar 51 terlihat bahwa pertumbuhan panjang ikan belida selama 20 hari awal pemeliharaan tidak begitu signifikan, sama halnya dengan pertumbuhan bobot yang telah diuraikan sebelumnya. Dimana pada masa awal pemeliharaan ikan belida masih dalam masa adaptasi sehingga energi yang diperoleh dari pakan yang diberikan sebagian besar digunakan hanya untuk adaptasi. Namun pada perlakuan pakan pelet + vitamin E pertumbuhan ikan belida tidak begitu signifikan dari awal penelitian hingga hari ke 90. Hal ini disebabkan karena ikan belida memiliki respon yang kurang terhadap pakan pelet+vitamin E yang diberikan. Grafik pertumbuhan panjang ikan belida pertumbuhan panjang ikan belida terlihat begitu signifikan dimulai pada hari ke 20 sampai hari ke 90. Pertumbuhan panjang ini sesuai dengan pertumbuhan bobot yang diperoleh sebelumnya,

dimana pada masa awal pemeliharaan ikan belida masih dalam masa adaptasi sehingga energi yang diperoleh dari pakan yang diberikan sebagian besar digunakan hanya untuk adaptasi. Namun pada perlakuan pakan pelet+vitamin E pertumbuhan ikan belida tidak begitu signifikan dari awal penelitian hingga hari ke 90. Hal ini disebabkan karena ikan belida memiliki respon yang kurang terhadap pakan pelet+vitamin E yang diberikan. Bila dilihat hubungan pertumbuhan panjang ikan belida pada Gambar 3 dengan pertumbuhan bobot ikan belida pada Gambar 2 menunjukkan pola hubungan pertumbuhan positif, sesuai dengan pendapat Kaur dan Rawal (2017). Bila digambarkan grafik pertumbuhan ikan belida berdasarkan padat tebar disajikan pada Gambar 52 sedangkan grafik pertumbuhan ikan belida berdasarkan pakan yang diberikan disajikan pada Gambar 53.



Gambar 52. Grafik pertumbuhan bobot ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) berdasarkan padat tebar



Gambar 53. Grafik pertumbuhan panjang ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) berdasarkan jenis pakan

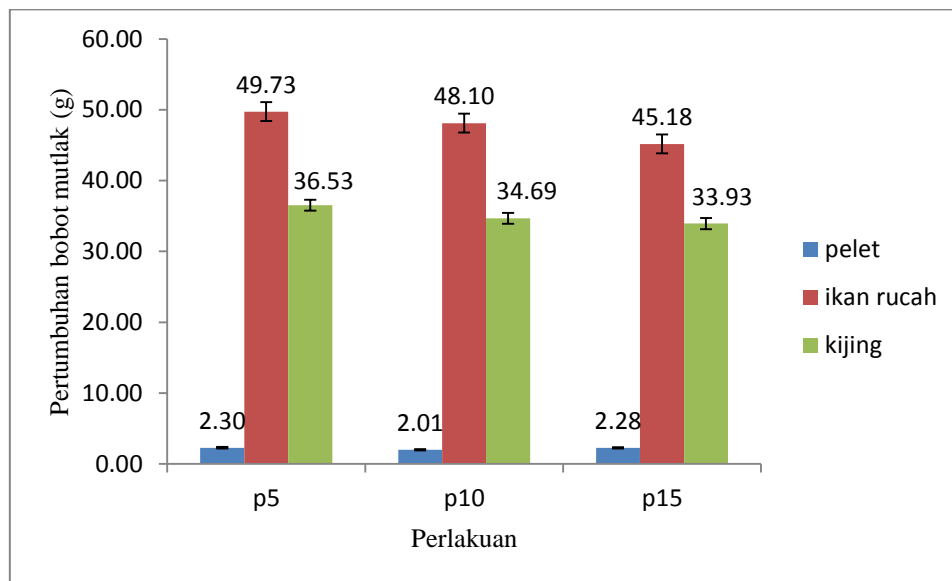
### 9.1. Pertumbuhan Bobot Mutlak Ikan Belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

Pertumbuhan bobot mutlak, pada ikan belida yang dibudidayakan ditentukan menggunakan rumus menurut Effendie(1992) :

$$W_m = W_t - W_o$$

dimana :  $W_m$  = pertumbuhan bobot mutlak (gram),  
 $W_t$  = bobot rata-rata pada waktu akhir penelitian (gram),  
 $W_o$  = bobot rata-rata pada waktu awal penelitian (gram)

Pengamatan pertumbuhan bobot ikan belida dilakukan setiap 10 hari dengan lama pemeliharaan selama 90 hari. Nilai pertumbuhan bobot mutlak ikan belida yang diperoleh selama pengamatan disajikan pada Gambar 54.



Gambar 54. Histogram pertumbuhan bobot mutlak ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) selama 90 hari pemeliharaan

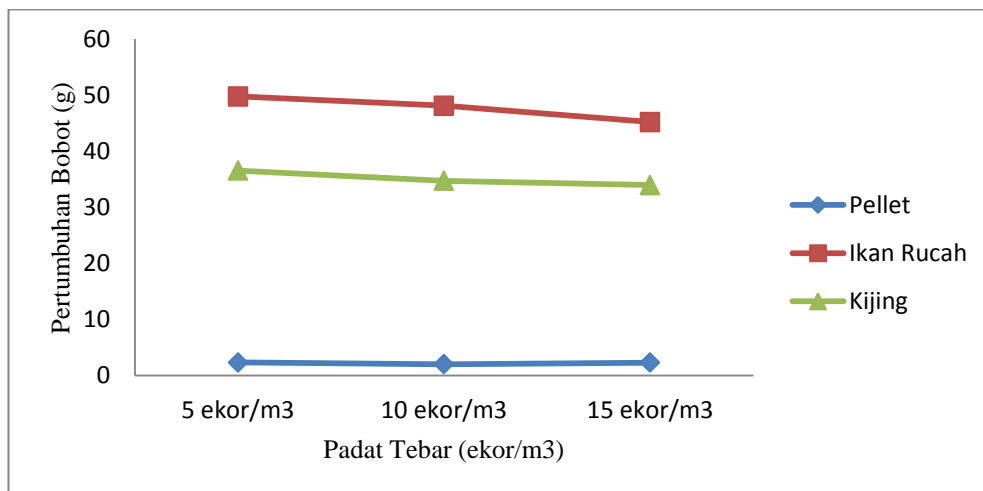
Pada Gambar 54 menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot mutlak ikan belida tertinggi secara berurutan diperoleh pada perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 49,73 g, diikuti perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 48,10 g, perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 45,18 g, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 36,53 g, perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 34,69 g, perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 33,93 g, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 2,30 g, perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 2,28 g dan perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 2,01 g. Grafik interaksi antara padat tebar dengan pertumbuhan bobot mutlak ikan belida



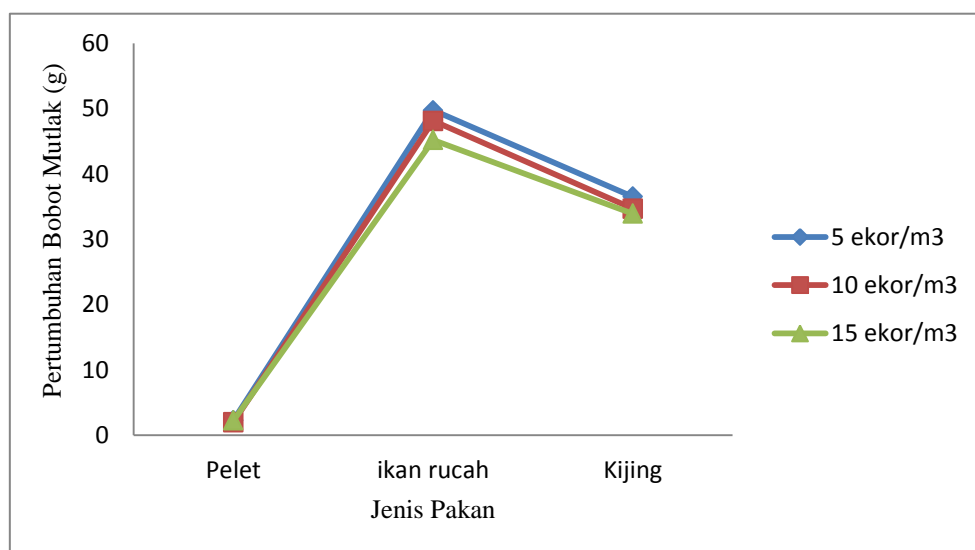
disajikan pada Gambar 55 serta grafik interaksi antara jenis pakan dengan pertumbuhan bobot mutlak disajikan pada Gambar 56.

Berdasarkan hasil uji analisis variansi diketahui bahwa perlakuan padat tebar maupun jenis pakan yang berbeda dalam budidaya ikan belida memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap laju pertumbuhan bobot harian. Hasil analisis variansi juga menunjukkan interaksi padat tebar dan jenis pakan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap laju pertumbuhan bobot harian ikan belida. Hasil uji lanjut dengan uji student Newman Keuls menunjukkan bahwa perlakuan padat tebar 15 ekor/ $m^3$  dan perlakuan padat tebar 10 ekor/ $m^3$  berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan perlakuan padat tebar 5 ekor/ $m^3$ . Hasil uji lanjut juga menunjukkan perlakuan pakan pellet+vitamin E berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan pakan kijing dan perlakuan pakan kijing juga berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan pakan ikan rucah.

Nilai pertumbuhan bobot mutlak ikan belida jenis *Notopterus notopterus* tertinggi yang diperoleh dari pemeliharaan selama 90 hari mencapai 49,73 g. Nilai ini lebih rendah dibandingkan nilai pertumbuhan bobot mutlak ikan belida jenis *Notopterus chitala* yang dipelihara secara polikultur selama 6 bulan dengan nilai 358,6 g (Samad *et.al.*, 2017). Nilai pertumbuhan bobot mutlak ikan belida tertinggi diperoleh pada padat tebar rendah, hal ini sama halnya dengan hasil penelitian yang diperoleh pada ikan lele (*Clarias gariepinus*) (Khoho *et., al.*, 2016) dan ikan Chinese Sturgeon (*Acipenser sinensis*) (Long *et.al.*, 2019).



Gambar 55. Grafik interaksi padat tebar dengan pertumbuhan bobot mutlak ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)



Gambar 56. Grafik interaksi jenis pakan dengan pertumbuhan bobot mutlak ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

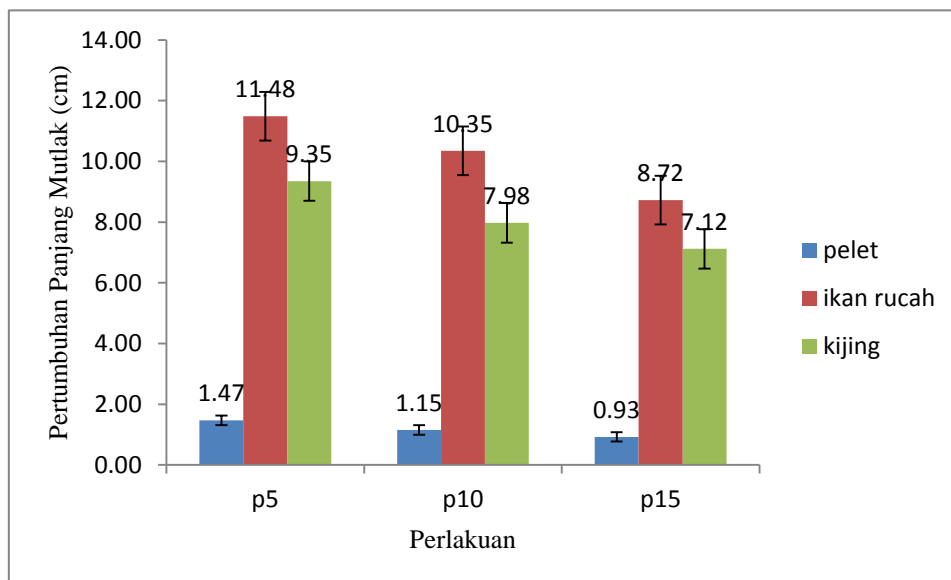
## 9.2. Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

Pertumbuhan panjang mutlak, ditentukan dengan rumus Roundsefell dan Everhart (1962) yaitu :

$$L_m = L_t - L_o$$

Dimana :  $L_m$  = Pertumbuhan panjang mutlak (mm)  
 $L_t$  = Panjang rata-rata akhir penelitian (mm)  
 $L_o$  = Panjang rata-rata penelitian (mm)

Pengamatan pertumbuhan panjang ikan belida dilakukan setiap 10 hari dengan lama pemeliharaan selama 90 hari. Nilai pertumbuhan panjang mutlak ikan belida yang diperoleh selama pengamatan disajikan pada Gambar 57.



Gambar 57. Histogram pertumbuhan panjang mutlak ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) selama 90 hari pemeliharaan

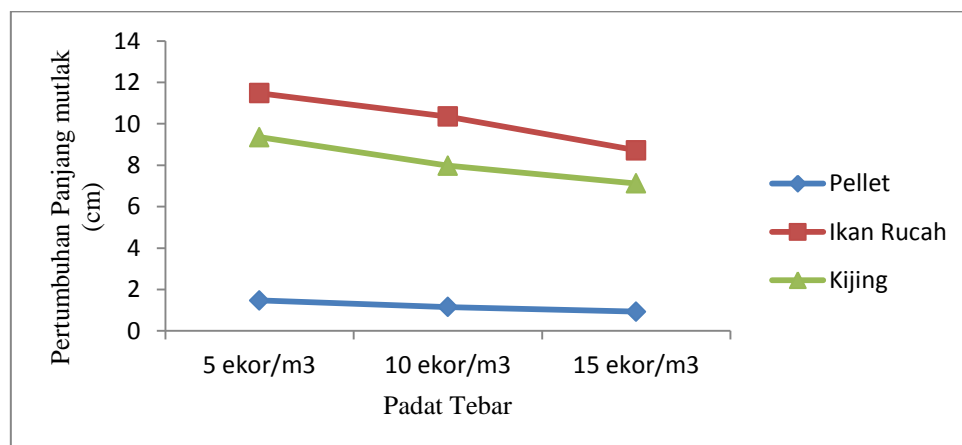
Berdasarkan Gambar 57 terlihat bahwa pertumbuhan panjang mutlak ikan belida tertinggi secara berurutan diperoleh pada perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 11,48 cm, diikuti perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 10,35 cm, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 9,35 cm,

perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 8,72 g, perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 7,98 cm, perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 7,12 cm, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 1,47 cm, perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 1,15 cm dan perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 0,93 cm. Grafik Interaksi antara padat tebar dengan pertumbuhan panjang mutlak ikan belida disajikan pada Gambar 58 serta grafik interaksi antara jenis pakan dengan pertumbuhan panjang mutlak ikan belida disajikan pada Gambar 59.

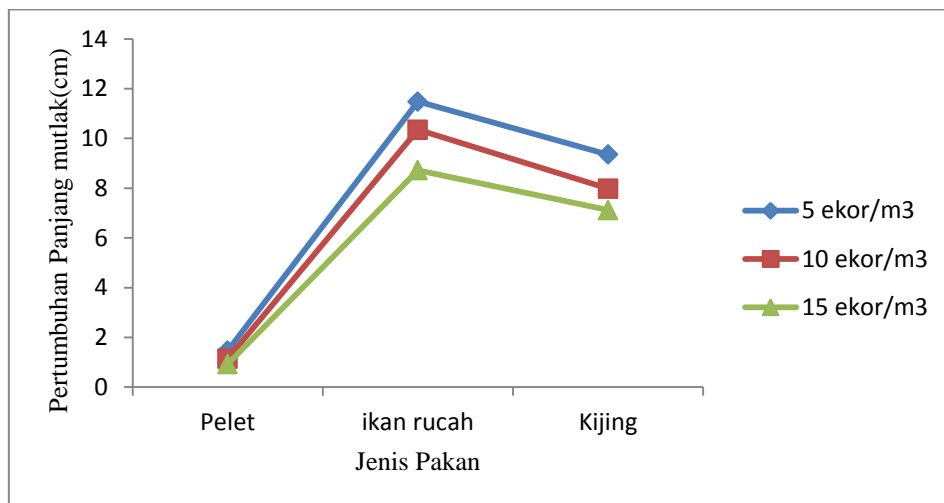
Berdasarkan hasil uji analisis variansi diketahui bahwa perlakuan padat tebar maupun jenis pakan yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap laju pertumbuhan panjang mutlak ikan belida. Hasil analisis variansi juga menunjukkan interaksi padat tebar dan jenis pakan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan belida. Hasil uji lanjut dengan uji student Newman Keuls menunjukkan bahwa perlakuan padat tebar 15 ekor/ $m^3$  berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan padat tebar 10 ekor/ $m^3$  dan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan perlakuan padat tebar 5 ekor/ $m^3$ . Hasil uji lanjut juga menunjukkan perlakuan pakan pellet berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan pakan kijing dan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan perlakuan pakan ikan rucah.

Nilai pertumbuhan panjang mutlak ikan belida tertinggi yang diberi perlakuan padat tebar dan jenis pakan berbeda selama 90 hari pemeliharaan yaitu 11,48 cm. Nilai ini lebih rendah dibandingkan nilai pertumbuhan panjang mutlak ikan belida jenis *Notopterus chitala* yang dipelihara

polikultur dengan ikan nila selama 6 bulan yaitu 16,5 cm (Samad *et.al.*, 2017). Semakin tinggi padat tebar maka semakin rendah pertumbuhan panjang mutlak ikan belida. Hal ini menurut Ardiansyah dan Fotedar (2016) serta Jia *et. al.*, (2016) disebabkan oleh faktor kesejahteraan ikan semakin menurun pada padat tebar yang tinggi dan berdampak negatif pada pertumbuhan, status imun dan kesehatan ikan. Selain padat tebar, pakan yang diberikan juga berpengaruh pada pertumbuhan ikan. Apabila pakan yang diberikan berkualitas baik, jumlah mencukupi dan kondisi lingkungan mendukung maka dapat dipastikan laju pertumbuhan ikan menjadi cepat sesuai yang diharapkan (Yanuar, 2017).



Gambar 58. Grafik interaksi padat tebar dengan pertumbuhan panjang mutlak ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)



Gambar 59. Grafik interaksi padat tebar dengan pertumbuhan panjang mutlak ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

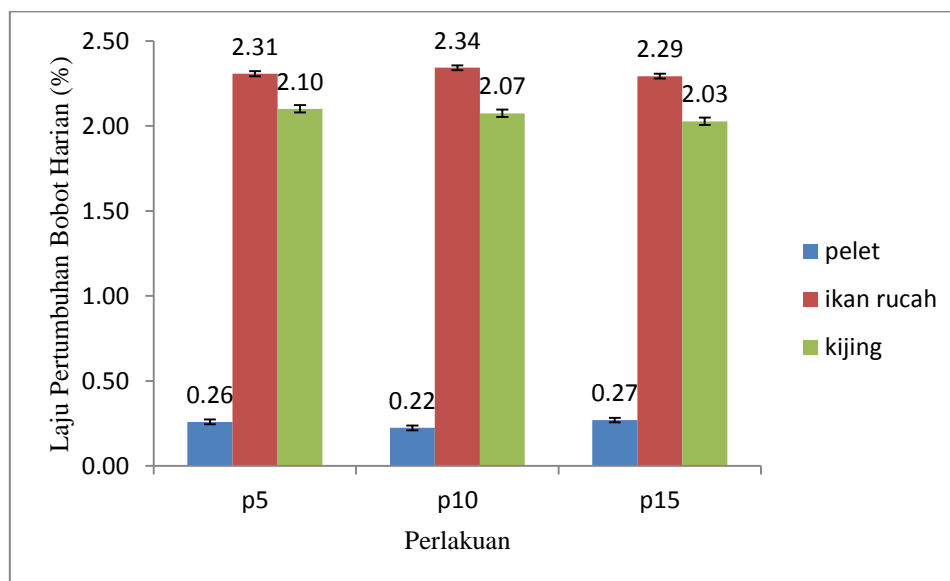
### 9.3. Laju Pertumbuhan Bobot Harian (SGR) Ikan Belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

Laju pertumbuhan bobot harian, ditentukan dengan rumus Zonneveld *et.al.*, (1991):

$$SGR = (\ln W_t - \ln W_o) / t \times 100 \%$$

Dimana : SGR = Laju pertumbuhan berat harian (%)  
 $W_t$  = Bobot biomassa pada akhir penelitian (gram)  
 $W_o$  = Bobot biomassa pada awal penelitian (hari)  
 $t$  = Lama waktu pemeliharaan (hari)

Hasil pengamatan laju pertumbuhan bobot harian ikan belida selama penelitian disajikan pada Gambar 60.



Gambar 60. Histogram laju pertumbuhan bobot harian ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) selama 90 Hari pemeliharaan

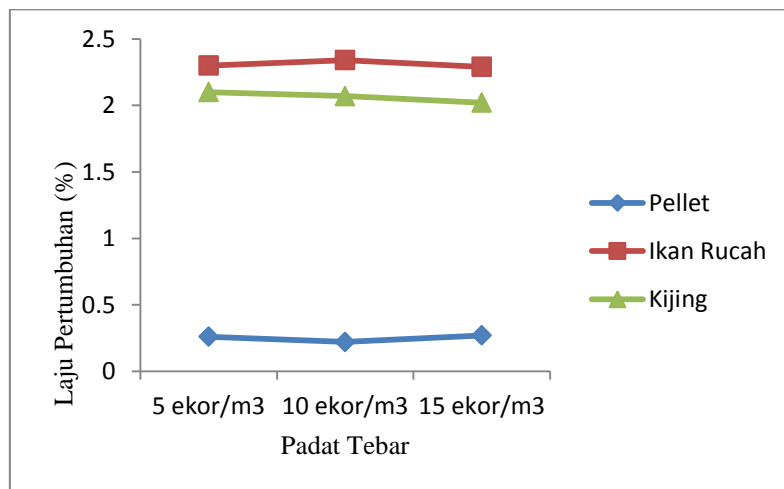
Berdasarkan Gambar 60 terlihat bahwa laju pertumbuhan bobot harian ikan belida tertinggi secara berurutan diperoleh pada perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 2,34%, diikuti perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 2,31%, perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 2,29%, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 2,10%, perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 2,07%, perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 2,03%, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pellet + vitamin E sebesar 0,26%, perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 0,22% dan perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 0,27% cm. Grafik Interaksi antara padat tebar dengan laju pertumbuhan harian ikan belida

disajikan pada Gambar 61 serta grafik interaksi antara jenis pakan dengan laju pertumbuhan bobot harian ikan belida disajikan pada Gambar 62.

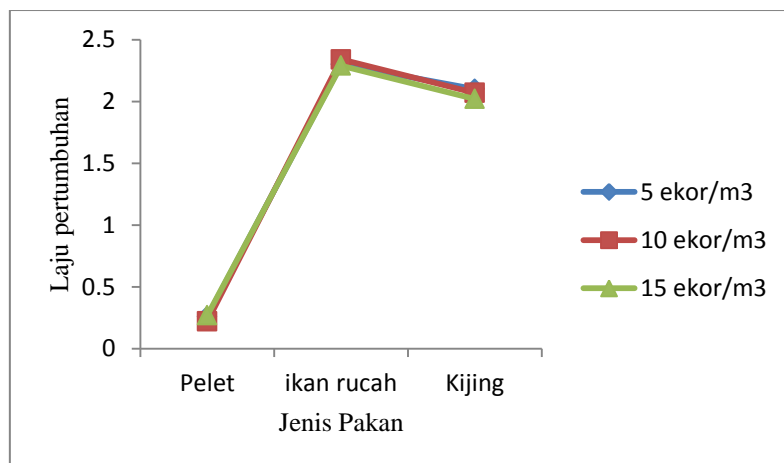
Berdasarkan hasil uji analisis variansi diketahui bahwa perlakuan padat tebar maupun jenis pakan yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap laju pertumbuhan bobot harian ikan belida. Hasil analisis variansi juga menunjukkan interaksi padat tebar dan jenis pakan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap laju pertumbuhan bobot harian ikan belida. Hasil uji lanjut dengan uji student Newman Keuls menunjukkan bahwa perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan perlakuan padat tebar 10 ekor / keramba dan perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba. Hasil uji lanjut juga menunjukkan perlakuan pakan pellet berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan pakan kijing dan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan perlakuan pakan ikan rucah.

Nilai laju pertumbuhan bobot harian ikan belida tertinggi yang diperoleh pada perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba yang diberi pakan ikan rucah sebesar 2,34 % lebih rendah dibandingkan nilai laju pertumbuhan harian ikan belida jenis *Chitala chitala* yang mencapai 4,54 % yang dipelihara polikultur dengan ikan nila selama 6 bulan pemeliharaan (Samad *et. al.*, 2017). Nilai laju pertumbuhan bobot harian tertinggi yang diperoleh pada perlakuan padat tebar rendah (5 ekor/m<sup>3</sup>) pada penelitian ini sama dengan nilai laju pertumbuhan bobot harian ikan lele jumbo (*Clarias gariepinus*) tertinggi yang diperoleh pada padat tebar rendah (Shoko *et.al.*, 2016). Padat perlakuan tebar yang tinggi menyebabkan pertumbuhan dan kelulushidupan ikan menjadi rendah karena tingginya kompetisi ruang gerak dan pakan walaupun jumlah pakan yang diberikan sama dengan perlakuan padat tebar yang rendah (Ullah *et.al.*, 2018).





Gambar 61. Grafik interaksi padat tebar dengan laju pertumbuhan bobot harian ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)



Gambar 62. Grafik interaksi jenis pakan dengan laju pertumbuhan bobot harian ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

#### 9.4. Kelulushidupan (SR) Ikan Belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

Kelulushidupan, ditentukan dengan menggunakan rumus :

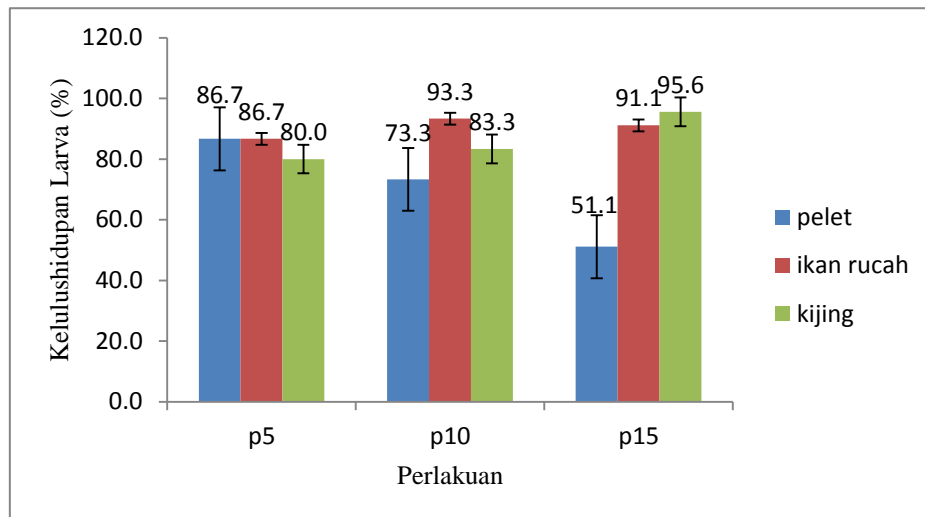
$$SR = Nt/No \times 100 \%$$

Dimana : SR = Kelulushidupan larva (%)

Nt = Jumlah larva pada akhir penelitian (ekor)

No = Jumlah larva pada waktu penelitian (ekor)

Hasil pengamatan terhadap kelulushidupan ikan belida selama penelitian disajikan pada pada Gambar 63.



Gambar 63. Histogram kelulushidupan ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) selama 90 hari pemeliharaan

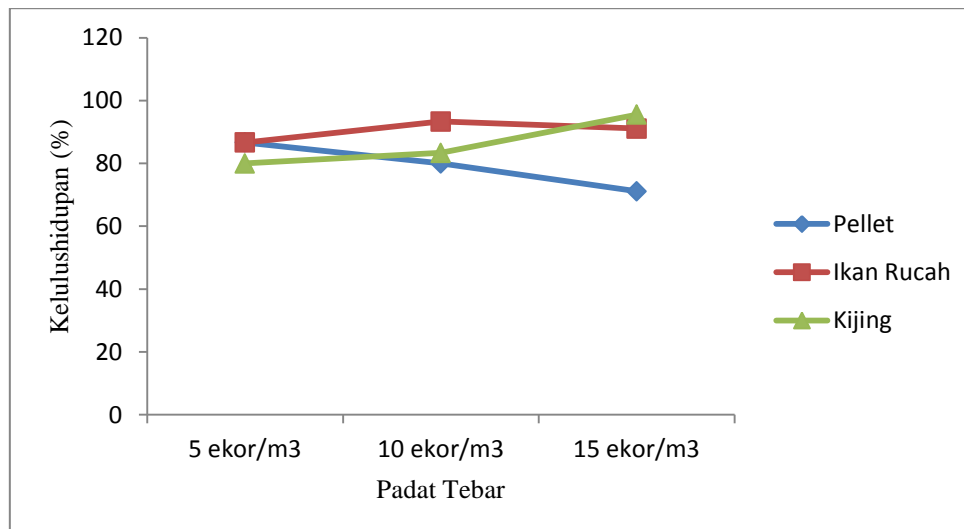
Berdasarkan Gambar 63 terlihat bahwa nilai kelulushidupan ikan belida yang dipelihara dengan padat tebar dan jenis pakan yang berbeda secara berurutan dari yang tertinggi diperoleh pada perakuan dengan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 95,6 % diikuti perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 93,3%, perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 91,1%, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 86,7 % dan perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan pellet+vitamin E sebesar 86,7%, perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 83,3%, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 80%, perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 73,3% dan perlakuan

padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 51,1%. Semakin tinggi nilai kelulushidupan ikan dalam kegiatan budidaya akan semakin bagus. Grafik Interaksi antara padat tebar dengan nilai kelulushidupan ikan belida disajikan pada Gambar 64 serta grafik interaksi antara jenis pakan dengan nilai kelulushidupan ikan belida tersaji pada Gambar 65.

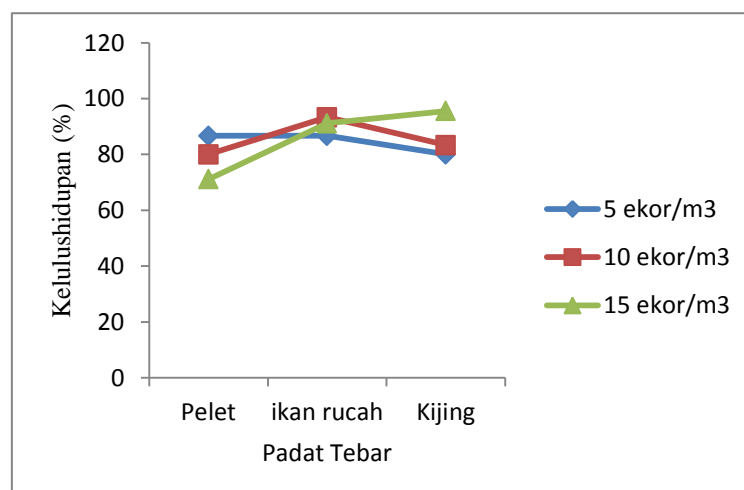
Berdasarkan hasil uji analisis variansi diketahui bahwa perlakuan padat tebar maupun jenis pakan yang berbeda tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kelulushidupan ikan belida. Hasil analisis variansi juga menunjukkan interaksi padat tebar dan jenis pakan tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kelulushidupan ikan belida.

Nilai kelulushidupan ikan belida tertinggi yang diperoleh dari penelitian ini yaitu 95,6% pada perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba yang diberi pakan kijing. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan nilai kelulushidupan ikan belida yang dipelihara polikultur di kolam dengan ikan nila selama 243 hari yaitu sebesar 47,1% (Rahmatullah, *et.al.*, 2009). Ikan belida jenis (*Notopterus Chitala*) yang dipelihara polikultur dengan ikan nila memiliki nilai kelulushidupan yang lebih tinggi yaitu mencapai 100% (Samad *et. al.*, 2017) dan kelulushidupan larva ikan belida jenis Chitala mencapai 98,50% (Hossain *et. al.*, 2006). Tingkat kelulushidupan dan pertumbuhan ikan yang tinggi didapatkan pada padat penebaran yang optimal tetap dengan kompetisi pakan dan ruang yang masih dapat ditolerir oleh ikan (Bdiarti *et. al.*, 2007). Untuk mendapatkan kelulushidupan yang baik diperlukan pemberian pakan yang tepat baik ukuran, jumlah, dan kandungan gizinya (Muchlisin *et. al.*, 2003). Kelulushidupan ikan tergantung pada daya adaptasi ikan terhadap makanan, status kesehatan ikan,

padat tebar dan kualitas air yang cukup mendukung pertumbuhan (Maiyulianti *et. al.*, 2017).



Gambar 64. Grafik interaksi padat tebar dengan kelulushidupan ikan (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)



Gambar 65. Grafik interaksi padat tebar dengan kelulushidupan ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

### 9.5. Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan (RKP) dihitung dengan persamaan :

$$RKP = \frac{P}{(wt+wm)-w0} \times 100\%$$

Dimana : RKP = Rasio konversi pakan

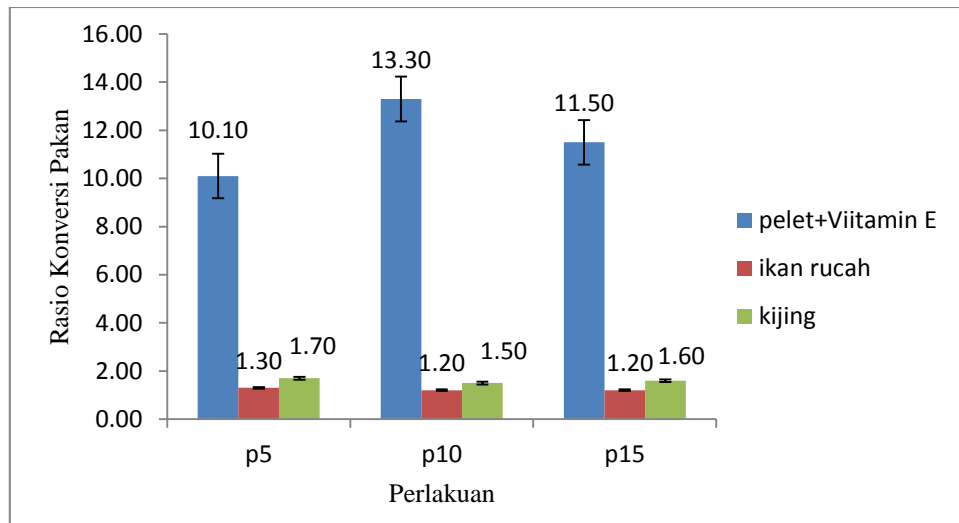
P = Jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan (gram)

Wt = Biomassa ikan pada waktu akhir pemeliharaan (gram)

W0 = Biomassa ikan pada awal pemeliharaan (gram)

Wm = Bobot ikan yang mati selama pemeliharaan (gram)

Hasil pengamatan terhadap rasio konversi pakan ikan belida selama penelitian disajikan pada Gambar 66. Rasio konversi pakan merupakan refleksi dari keefektifan pakan yang dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhannya. Semakin rendah nilai rasio konversi pakan maka akan semakin baik pertumbuhan ikan.



Gambar 66. Histogram rasio konversi pakan ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

Berdasarkan Gambar 66 terlihat bahwa nilai rasio konversi pakan ikan belida yang dipelihara dengan padat tebar dan jenis pakan yang berbeda secara berurutan terbaik diperoleh pada perakuan dengan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah dengan nilai masing-masing sebesar 1,20, diikuti perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 1,30, perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 1,50, perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 1,60, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 1,70, perlakuan padat tebar 5 ekor /keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 10,10, perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 11,50 dan perlakuan padat tebar 10 ekor /keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 13,30.

Berdasarkan hasil uji analisis of variansi diketahui bahwa perlakuan padat tebar tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap nilai rasio konversi pakan ikan belida. Perlakuan jenis pakan yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap nilai rasio konversi pakan ikan belida. Hasil analisis variansi juga menunjukkan interaksi padat tebar dan jenis pakan tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap nilai rasio konversi pakan ikan belida. Hasil uji lanjut menggunakan uji student Newman Keuls menunjukkan perlakuan pakan pellet dan perlakuan pakan kijing berbeda nyata ( $P<0,05$ ) dengan perlakuan pakan ikan rucah.

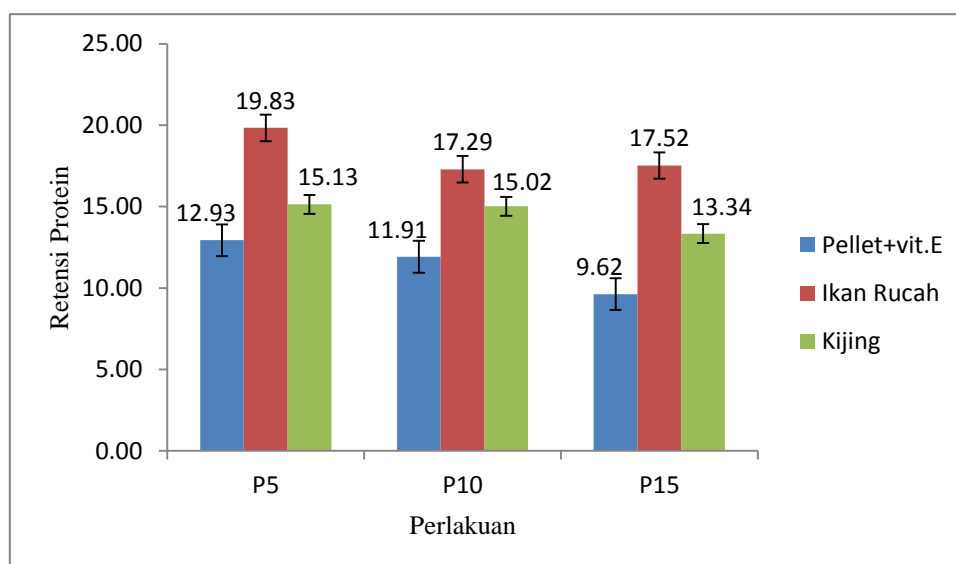
## **9.6. Retensi Protein**

Retensi protein ditentukan dengan persamaan Takeuchi dalam (Takeuchi, 1988) sebagai berikut :

$$R = \frac{FP-LP}{P} \times 100\%$$

Dimana : R = Retensi protein  
 FP = Bobot protein tubuh ikan pada awal pemeliharaan (g)  
 LP = Bobot protein tubuh pada akhir pemeliharaan (g)  
 P = Bobot protein yang diberikan (g)

Pengamatan retensi protein dan lemak dapat dilihat pada Lampiran 6. Hasil pengamatan terhadap retensi protein ikan belida selama penelitian disajikan pada Gambar 67.



Gambar 67. Histogram retensi protein ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

Berdasarkan Gambar 67 terlihat bahwa nilai retensi protein ikan belida yang dipelihara dengan padat tebar dan jenis pakan yang berbeda secara berurutan dari yang tertinggi diperoleh pada perakuan dengan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 19,83%, diikuti

perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 17,52%, perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 17,29%, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 15,13%, perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 15,02%, perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 13,34%, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 12,93%, perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 11,91% dan perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 9,62%.

Berdasarkan hasil uji analisis of variansi diketahui bahwa perlakuan padat tebar maupun jenis pakan yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap retensi protein ikan belida. Hasil analisis variansi juga menunjukkan interaksi padat tebar dan jenis pakan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap retensi protein ikan belida. Hasil uji lanjut dengan uji student Newman Keuls menunjukkan bahwa perlakuan padat tebar 15 ekor /  $m^3$  berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan padat tebar 10 ekor /  $m^3$  dan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan perlakuan padat tebar 5 ekor /  $m^3$ . Hasil uji lanjut menggunakan uji Newman Keuls juga menunjukkan perlakuan pakan pellet berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan pakan kijing dan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan perlakuan pakan ikan rucah.

Tingginya nilai retensi protein ikan belida pada perlakuan pakan ikan rucah menunjukkan bahwa ikan belida dapat memanfaatkan protein dari ikan rucah tersebut. Retensi protein menunjukkan besarnya kontribusi protein yang dikonsumsi dalam pakan terhadap penambahan protein tubuh



(Ballestrazzi *et. al.*, 1994). Selanjutnya Wilson dan Poe (1987), nilai retensi protein selain menggambarkan adanya deposit protein dalam tubuh ikan, juga menggambarkan *protein sparing effect* dari lemak dan karbohidrat sebagai penyedia energi untuk aktivitas sehari-sehari.

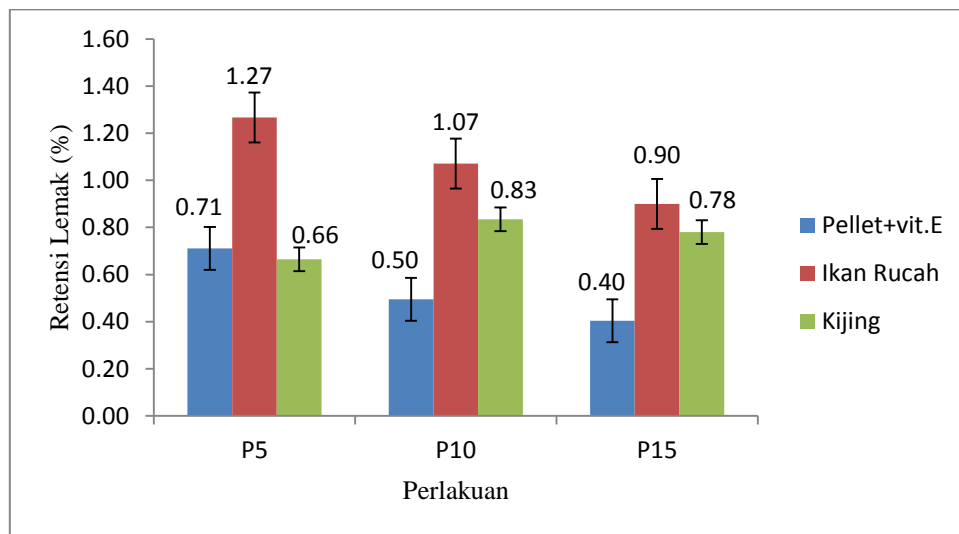
### 9.7. Retensi Lemak

Retensi Lemak ditentukan dengan persamaan Takeuchi dalam (Takeuchi, 1988) :

$$R = \frac{FK-LK}{K} \times 100\%$$

Dimana :     R     = Retensi lemak  
              FK     = Bobot lemak tubuh ikan pada awal pemeliharaan (g)  
              LK     = Bobot lemak tubuh pada akhir pemeliharaan (g)  
              K     = Bobot lemak yang diberikan (g)

Hasil pengamatan terhadap retensi lemak ikan belida selama penelitian disajikan pada Gambar 68.



Gambar 68. Histogram retensi lemak ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

Berdasarkan Gambar 68 terlihat bahwa nilai retensi lemak ikan belida yang dipelihara dengan padat tebar dan jenis pakan yang berbeda secara berurutan dari yang tertinggi diperoleh pada perlakuan dengan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 1,27 % diikuti perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 1,07%, perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 1,07%, perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 0,83%, perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 0,78%, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 0,71%, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 0,66%, perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 0,50% dan perlakuan padat tebar 15 eko/keramba r dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 0,40%.

Berdasarkan hasil uji analisis of variansi diketahui bahwa perlakuan padat tebar tidak berbeda nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap retensi lemak ikan belida namun perlakuan jenis pakan yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap retensi lemak ikan belida. Hasil analisis variansi juga menunjukkan interaksi padat tebar dan jenis pakan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap retensi lemak ikan belida. Hasil uji lanjut menggunakan uji Newman Keuls menunjukkan bahwa perlakuan pakan pellet berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan pakan kijing dan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan perlakuan pakan ikan rucah.

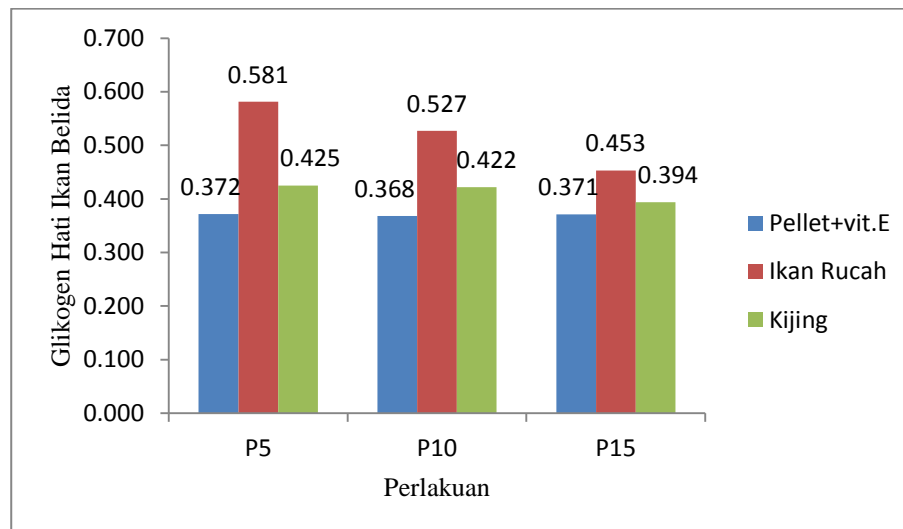
Linder, (1992) menyatakan tubuh ikan membutuhkan lemak untuk disimpan sebagai lemak struktural. Untuk memenuhi kebutuhan lemak tersebut maka ikan mensintesis (biokonversi) lemak yang berasal dari nutrisi non lemak, seperti karbohidrat menjadi asam-asam lemak dan trigliserida yang terjadi di hati dan jaringan lemak.

### **9.8. Glikogen Hati**

Analisis kadar glikogen hati dan otot ikan belida dilakukan mengacu pada metode Wedemeyer dan Yasutake, 1997 *dalam* Latar (2013) (Lampiran 7). Otot atau hati sekitar 100 mg dididihkan dalam 3 ml 30% KOH sampai homogen selama 20 sampai 30 menit, kemudian ditambahkan 0,5 ml  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  jernih dan 3,5 mL 95% etanol, selanjutnya dipanaskan sampai mendidih. Setelah dingin, larutan disentrifugasi dan supernatannya dibuang. Glikogen dilarutkan dalam 2 ml air dan diendapkan kembali dengan 2,5 ml etanol 95%. Supernatan dibuang dan glikogen yang mengendap dihidrolisis dengan ml HCl 5 M selama 30 menit dalam *waterbath* mendidih. Sampel didinginkan dan dinetralkan menggunakan 0,5 M NaOH (digunakan 1 tetes

fenolred sebagai indikator). Sampel diencerkan sampai volume yang diketahui (50 sampai 100 ml), bergantung pada glikogen yang diharapkan.

Nilai glikogen hati ikan belida yang dipelihara dengan padat tebar dan jenis pakan yang berbeda disajikan pada Gambar 69.



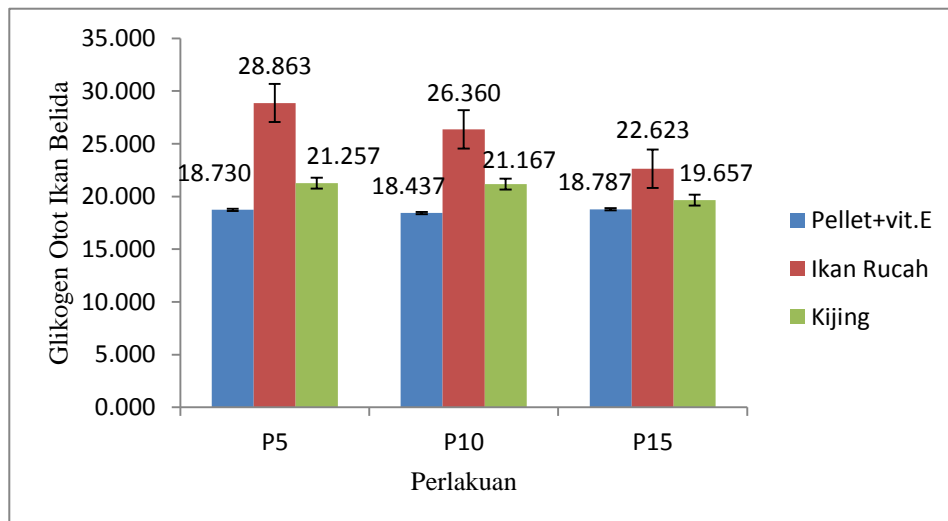
Gambar 69. Histogram kadar glikogen hati ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

Berdasarkan Gambar 69 terlihat bahwa nilai glikogen hati ikan belida yang dipelihara dengan padat tebar dan jenis pakan yang berbeda secara berurutan dari yang tertinggi yaitu perakuan dengan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 0,581 diikuti perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 0,527, perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan ikan rucah sebesar 0,453, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 0,425, perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 0,422, perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 0,394, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 0,372, perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 0,371 dan perlakuan padat tebar 10 ekor /keramba dengan pakan pellet + vitamin sebesar E 0,368.

Berdasarkan hasil uji analisis of variansi diketahui bahwa perlakuan padat tebar maupun jenis pakan yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai glikogen hati ikan belida. Hasil analisis variansi juga menunjukkan interaksi padat tebar dan jenis pakan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai glikogen hati ikan belida. Hasil uji lanjut dengan uji student Newman Keuls menunjukkan bahwa perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan padat tebar 10 ekor /keramba dan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba. Hasil uji lanjut juga menunjukkan perlakuan pakan pellet berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan pakan kijing dan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan perlakuan pakan ikan rucah.

### 9.9. Glikogen Otot

Nilai glikogen otot ikan belida yang dipelihara dengan padat tebar dan jenis pakan yang berbeda disajikan pada Gambar 70.



Gambar 70. Histogram kadar glikogen otot ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769)

Berdasarkan Gambar 70 terlihat bahwa nilai glikogen otot ikan belida yang dipelihara dengan padat tebar dan jenis pakan yang berbeda secara berurutan dari yang tertinggi yaitu perlakuan dengan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan ikan rucuh sebesar 28,863 diikuti perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan ikan rucuh sebesar 26,360, perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan ikan rucuh sebesar 22,623, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 21,257, perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 21,167, perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba dengan pakan kijing sebesar 19,657, perlakuan padat tebar 15/keramba ekor dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 19,657, perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 18,730 dan perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dengan pakan pellet + vitamin E sebesar 18,437.

Berdasarkan hasil uji analisis of variansi diketahui bahwa perlakuan padat tebar maupun jenis pakan yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai glikogen otot ikan belida. Hasil analisis variansi juga menunjukkan interaksi padat tebar dan jenis pakan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap glikogen otot ikan belida. Hasil uji lanjut dengan uji student Newman Keuls menunjukkan bahwa perlakuan padat tebar 15 ekor/keramba berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan padat tebar 10 ekor/keramba dan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan perlakuan padat tebar 5 ekor/keramba. Hasil uji lanjut juga menunjukkan perlakuan pakan pellet berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan pakan kijing dan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan perlakuan pakan ikan rucuh.

Navaro dan Gutierrez, (1995) menyatakan bahwa glikogen otot hanya digunakan untuk keperluan energi di dalam otot dan tidak dapat dikembalikan ke dalam aliran darah dalam bentuk glukosa apabila terdapat bagian tubuh lain yang membutuhkan, ini mengindikasikan kontribusi glikogen otot terhadap pengeluaran energi total sangat kecil, hanya terlibat langsung pada aktivitas otot.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adjie, S. dan Utomo, A. D. 1994. Aspek biologi ikan belida di perairan sekitar lubuk lampam Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Penyusunan, Pengolahan, dan Evaluasi Hasil Penelitian Perikanan Perairan Umum*. Loka Peneltian Perikanan Air Tawar. 32- 36.
- Adjie, S. Husnah dan Gaffar A. K. 1999. Studi biologi ikan belida (*Notopterus chitala*) di daerah aliran Sungai Batanghari, Provinsi Jambi. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 5(1): 38-43.
- Ardiansyah, Fotedar, R., 2016. Water quality, growth and stress responses of juvenile barramundi (*Lates calcarifer* Bloch), reared at four different densities in integrated recirculating aquaculture systems. *Aquaculture* 458, 113–120
- Bartsch H P dan Krischbaum F. 2017. Reproduction and development of the asian bronze featherback *Notopterus notopterus* (Pallas, 1769) (Osteoglossiformes, Notopteridae) in captivity. *Zoosystematics and Evolution*. 93 (2). 299-324 hlm.
- Budiarti T, Gemawati N dan Wahyuningrum D. 2007. Produksi Ikan Neon Tetra (*Paracheirodon innesi*) ukuran L pada padat tebar 20, 40 dan 60 ekor/liter dalam sistem resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6 (2), 211-215 halaman.
- Chang, J. P. and R. E. Peter. 1982. Action of dopamine on gonadotropin relese in Gold fish (*Carasius auratus*) Proceeding of the International Symposium on Reproductive Physiology of Fish. Wageningen. The Netherlands, 2 - 5 August 1982.
- Effendie, M. I. 1992. *Metoda Biologi Perikanan*. Yayasan Agromedia., Bogor.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka. Nusatama. Bogor.
- Febrian, A, N. 2013. Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Sekonyer Taman Nasional Tanjung Puting. Kalimantan Tengah.
- Fradson, R. D. 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Ghajamada University Presss. Yogyakarta. 98 hal.
- Fujaya, Y. 2002. *Fisiologi Ikan*. Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.

- Gustomi A, Sulistiono, dan Yonvitner. 2016. Biologi Reproduksi Ikan Belida (*Notopterus notopterus* Pallas, 1769) di Kolong-Bendungan Simpung, Pulau Bangka. *Jurnal Penelitian Pertanian Indonesia*. Vol. 21 (1): 56-62.
- Harker, K. 1992. Pembiakan Kap dengan menggunakan ovaprim di India. *Warta Akualulture*. Volume 2, No. 3.
- Hossain Q Z, Hossain M A dan Parween S. 2006 Breeding Biology, Cptive Breeding and Fry Nursing Of Humped Featherback (*Notopterus Chitala*, Hamilton-Buchanan, 1822). *Ecoprint*. Vol. 13.
- Jahan D A, Rasid J, Khan M M, and Mahmud Y. 2015. Early embryonic and larval development of threatened humped featherback, *Chitala chitala* (Hamilton). *Trends in Fisheries Ressearch*. Vol. 4. Issue 2.
- Jantrachit P, dan Nuangsit S. 2008. Some Biological Aspects of Grey Feather Back, *Notopterus notopterus* (Pallas, 1780) in Bung Lahan, Chaiyaphum Province. *Nakhon Ratchasima Inland Fisheries Research and Development Center. echnical Paper No. 45*.
- Jia, R., Liu, B.L., Feng, W.R., Han, C., Huang, B., Lei, J.L., 2016. Stress and immuneresponses in skin of turbot (*Scophthalmus maximus*) under different stocking densities. *Fish Shellfish Immunol*. 55, 131–139.
- Shoko A P, Limbu S M, dan Mgya Y D. 2016. Effect of stocking density on growth performance, survival, production, and financial benefits of Africansharptooth catfish (*Clarias gariepinus*) monoculture in earthen ponds. *Journal Of Aplied Aquaculture*. 28 (3). pp. 220-234.
- Kordi K dan Ghufuran H. 2012. *Panen Untung Dari Akuabisnis Ikan Belida*. Lily Publisher. Yogyakarta. 176 hlm.
- Kottelat, M; Anthony J. W; Sri N. K dan W. Soetikno. 1993. Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi (ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi) Periplus Editions (HK) Ltd, Proyek EMDI Menteri Negara KLH RI.
- Kristanto A H., Nuryadi, Rosmaniar, dan Strisno. 2008. Perkembangan telur dan sperma induk ikan belida, *Notopterus chitala* yang dipelihara di dalam kolam. *Jurnal Ris. Akuakultur*. Vol. 3. No. 1. 73-82 hlm.
- Kristanto A. H. dan Subagja J. 2010. Respon Induk Ikan Belida Terhadap Hormon Pemijahan. Pusat Riset Perikanan Budidaya, Balai Riset Perikanan



- Budidaya Air Tawar. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Jakarta. 113-116.
- Kumar K. H. dan Kiran B. R. 2017. Gonado-Somatic Index Of Fresh Water Feather Back, *Notopterus Notopterus* (Pallas) From Jannapura Pond, Karnataka. *International Journal of Applied and Advanced Scientific Research (IJAASR)*. Vol. 2. No. 1.
- Lagler K F. 1972. *Freshwater Fishery Biology*. WMC. Brow Co. Publ. USA.
- Lam, T. J. 1985. Induced spawning in fish. In C. S. Lee and I. C. Liao (Eds). *Reproduction and culture at Milfish the Oceanic Institut, Hawai*.
- Linder, M. C. 1992. Biokimia Nutrisi dan Metabolisme dengan Pemakaian secara klinis. Departemen Of Chemistry, California State University, Fullerton. Penerjemah Aminuddin Parakkasi. UI Press. 781 halaman.
- Long L, Zhang H, Ni Q, Liu H, Fan W, Wang X. 2019. Effects of stocking density on growth, stress, and immune responses of juvenile Chinese sturgeon (*Acipenser sinensis*) in a recirculating aquaculturesystem. *Comperative Biochemistry and Physiology, Part C*. 219 (2019) 25-34.
- Misdian, F. 2010. Pengaruh Kombinasi Dosis HCG dan Hipofisa Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) terhadap ovulasi ikan pantau (*Rasbora aurotainea*). Skripsi Faperika UNRI.Pekanbaru. (Tidak diterbitkan).
- Muchlisn Z A, Damhoeri A, Fauziah R, Muhammadar, Musman M. 2003. Pengaruh beberapa jenis pakan alami terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Biologi* 3 (2). 105-113 hlm.
- Nagahama, Y. 1983. Gonadotropin action on gametogenesis and steroidogenesis in teleostei gonads. *Zoological Science*, 4 : 209 - 222.
- Nandeesh, M. C., K. G. Rao ., Jayanna, N. C. Parker, T. J. Varghese, P. Keshavanath and H. P. C. Shetty. 1990. Induced spawning of Indian Mayor Carps through single Application of ovaprim. In : Hirano, R. and I. Hanyu (Eds). *The Second Asian Fisheries Forum*, Asian Fisheries Society, Manila, Philippines.
- Navarro, I dan Gutierrez, J. 1995. Fasting and starvation. In : Hochachka PW Mommsen T, editor. *Biochemistry and Molecular Biology Of Fishes*. Amsterdam: Elsevier Science B,V; pp. 394-434.

- Nikolsky, G. V. 1963. The ecology of fishes. Academic Press., New York.
- Norhidayah F, Mustakim M. dan Samson S A. 2016. Studi kebiasaan makanan ikan belida (*notopterus notopterus*) di perairan mahakam tengah (danau semayang dan danau melintang) kabupaten kutai kartanegara. Jurnal Ilmu Perikanan Tropis. Vol. 22. No. 1. 20-29.
- Notopterus notopterus* (Pallas, 1769) Bronze Featherback. <https://www.seriouslyfish.com/species/notopterus-notopterus/>. Diakses 07 Oktober 2018.
- Novianto, E. 2004. Evaluasi Penyuntikan Ovaprim-C Dengan Dosis Yang Berbeda Kepada Ikan Sumatera (*Puntius tetrazona*). Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Nurman. 1995. Pengaruh kombinasi penyuntikan ovaprim dan PGF 2  $\alpha$  terhadap kualitas spermatozoa ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burcheel) Tesis Magister Sains. Program Pascasarjana IPB Bogor.
- Putra, R. M., dan Sukendi. 1998. Pengaruh kombinasi penyuntikan ovaprim dan PGF<sub>2</sub> $\alpha$  terhadap volume semen dan kualitas spermatozoa ikan klemak (*Leptobarbus hoeveni* Blkr). Lembaga Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Putra, R. M dan Sukendi. 2000. Peningkatan volume semen dan kualitas spermatozoa ikan baung (*Mystus nemurus* CV) melalui penyuntikan ovaprim. Lembaga Penelitian Universitas Riau Pekanbaru.
- Putra, R. M. Sukendi dan Pardinan. 2000. Pengaruh lama penyimpanan mani pada konsentrasi methanol berbeda terhadap kualitas spermatozoa ikan baung (*Mystus nemurus* CV) melalui penyuntikan ovaprim. Lembaga Penelitian Universitas Riau Pekanbaru.
- Putra, R. M., Sukendi dan Yurisman. 2010. Teknologi domestikasi, pembenihan dan budidaya ikan selais (*Ompok hypophthalmus*) dalam rangka meningkatkan kesejahteraan nelayan dan petani ikan pinggiran Sungai Kampar, Riau. Universitas Riau Pekanbaru.
- Putra, R. M., Sukendi dan Yurisman. 2011. Pengaruh kombinasi pnyuntikan ovaprim dan prostaglandin F<sub>2</sub> 2  $\alpha$  terhadap volume semen dan kualitas spermatozoa ikan selais (*Ompok hypophthalmus*) Berkala Perikanan Terubuk Volume 39, 2 : 67-76
- Rahmatullah M, Das N K, Rahman M A, Sultana T dan Jahan R. 2009. A Preliminary study on co-cultivation of Mozambique tilapia (*Oreochromis mossambicus*) with bronze featherback (*Notopterus*

*notopterus*) in shallow homestead ponds. Indian Journal of Fisheries. 56 (1). 43-45.

- Robison, BD & Rowland, W 2005, 'A potential model system for studying the genetics of domestication: behavioral variation among wild and domesticated strains of zebra danio (*Danio rerio*)', *Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, vol. 62, no. 9, pp. 2046–2054, viewed 30 September 2018,  
<<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=18287963&site=ehost-live>>.
- Rounsefell, G.A. and W. H. Everhart. 1962. Fisheries Science its Methods and Applications, John Wiley and Sons Inc. New York.
- Santoso L. 2009. Biologi reproduksi ikan belida (*chitala lopis*) di sungai tulang bawang, Lampung. Berkala Perikanan Terubuk. Vol. 37. No. 1. 38-46 hlm.
- Sarkar U. K., Deepak P. K., Negi R. S., Singh S., and Kapoor D., 2006. Captive breeding of endangered fish *Chitala chitala* (Hamilton-Buchanan) for species conservation and sustainable utilization. Biodiversity Of Conservation. 2006. 15 : 3579–3589 hlm.
- Shankar D S, dan Kulkarni. 2007. Tissue cholesterol and serum cortisol level during different reproductive phases of the female freshwater fish *Notopterus notopterus* (Pallas). Journal Of Environmental Biology. 28 (1).
- Srivastava S M, Gopalakrishnan A, Singh S P dan Pandey A K. 2012. Embryonic And Larval Development Of Threatened Bronze Featherback, *Notopterus notopterus* (Pallas). Journal Experimental Zoology India. 15 (2). 425-430 hlm.
- Suhenda, N. 2009. Peningkatan Produksi Benih Baung (*Mystus nemurus*) Melalui Perbaikan Kadar Lemak Pakan Induk. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. *Jurnal Berita Biologi*. Bogor. 2009. 9 (5).
- Sukendi. 1995. Pengaruh kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin  $F_2\alpha$  terhadap perubahan histology ovarium ikan dumbo (*Clarias gariepinus* Burcheel). Lembaga Penelitian Universitas Riau.
- Sukendi. B. Purwantara, S. Sikar dan A. Hardjamulia. 1996. Pengaruh kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin  $F_2\alpha$  terhadap daya rangsang ovulasi dan kualitas telur lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burcheel). Terubuk XXII, 65: 50 –60.





- Sukendi. 1996. Pengaruh kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin  $F_2\alpha$  terhadap daya rangsang ovulasi dan kualitas telur ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr)). Terubuk XXIII, 68 : 78 - 87.
- Sukendi. 1997. Pengaruh penyuntikan ovaprim terhadap Fertilitas dan Daya Tetas Telur Ikan Sumatera (*Puntius tetrazona* Blkr). Lembaga Penelitian Universitas Riau Pekanbaru.
- Sukendi. 2001. Biologi reproduksi dan pengendaliannya dalam upaya pembenihan ikan baung (*Mystus nemurus* CV) dari Perairan Sungai Kampar Riau. Disertasi Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sukendi, R.M. Putra dan Yurisman. 2006. Teknologi pembenihan dan budidaya ikan kapie (*Puntius schwanefeldi* Blkr) dari Perairan Sungai Kampar Riau. Lembaga Penelitian Universitas Riau.
- Sukendi, R.M. Putra dan Yurisman. 2009. Pengembangan teknologi pembenihan dan budidaya ikan motan (*Thynnichthys thynnoides* Bkr) dalam rangka menjaga kelestarian dari alam. Universitas Riau Pekanbaru.
- Sukendi, R. M. Putra dan Yurisman. 2010a. The effects density toward growth and survival rate of motan (*Thynnichthys thynnoides* Blkr). Teknobiologi, Jurnal Ilmiah Sains Terapan I, 1 : 29 -35.
- Sukendi, R. M. Putra dan Yurisman. 2010b. Pengaruh kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin  $F_2\alpha$  terhadap daya rangsang ovulasi dan kualitas telur ikan motan (*Thynnichthys thynnoides* Blkr). Berkala Perikanan Terubuk XXXIX, 2 : 95 – 103.
- Sukendi, R. M. Putra dan Yurisman. 2011b. Teknologi pembenihan ikan tambakan (*Helostoma temmincki* CV) dengan menggunakan kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin  $F_2\alpha$  ( $PGF_2\alpha$ ). Laporan Penelitian Guru Besar. Universitas Riau
- Sukendi. 2012. Mengenal beberapa jenis ikan ekonomis penting dari perairan Sungai Kampar, Riau. Diktat kuliah fisiologi reproduksi organisme akuatik.
- Sukendi, R.M. Putra dan Yurisman. 2012. Teknologi Pematangan gonad ikan sepat siam (*Trichogaster pectoralis* Regan) untuk calon induk dalam pembenihan. Universitas Riau Pekanbaru.
- Sukendi, R. Putra dan Yurisman. 2013. Teknologi pembenihan dan budidaya ikan sepat mutiara (*Trichogaster leerii* Blkr) dalam rangka menjaga kelestarian dari alam dan meningkatkan kesejahteraan nelayan di pinggiran Sungai Kampar, Riau. Universitas Riau Pekanbaru.

- Sukendi, R. M. Putra., Nur.Asiah dan Benny Heltonika. 2013. Penerapan teknologi pemijahan buatan ikan baung (*Mystus nemurus* CV) dengan menggunakan kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin  $F_2 \alpha$  ( $PGF_2\alpha$ ) di Desa Kabun, Kecamatan Kabun, Kabupaten Rokan Hulu, Riau. Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Riau.
- Sukendi. 2014. Mengenal beberapa jenis ikan ekonomis penting dari Perairan Sungai Kampar, Riau. UR Press. Pekanbaru 186 hal.
- Sukendi, R. M. Putra dan Nur'Asiah. 2015. Peningkatan daya rangsang ovulasi dan mutu telur serta volumen semen ikan senggaringan (*Mystus nigriceps* CV) untuk kebutuhan pemijahan buatan dalam produksi benih. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau
- Sukendi, Thamrin dan R. M. Putra. 2016. Teknologi pembenihan dan budidaya ikan pawas (*Osteochilus hasselti* CV) sebagai salah satu ikan ekonomis penting dari perairan Sungai Kampar, Riau. Universitas Riau Pekanbaru.
- Sukra Y L, Rahardjo dan Djuwita I. 1989. Embriologi I. Puat Antar Universitas. Ilmu Hayat. Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sunarno, M. T. D. 2002. Selamatkan plasma nutfah ikan belida. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia*. 8 (4): 2-6.
- Suarno M.T.D., Syamsunarno M. B. 2015. Pengaruh Naungan Terhadap Pematangan Gonad dan Pemijahan Ikan Belid(*Chitala Lopis*) di Kolam Rawa.
- Suseno, D., and F. Cholik. 1982. Effect of aeration on hatching rates of some varieties of the common carp. *Pewarta LPPD*, 1 (3) : 77 - 80.
- Tang U dan Affandi R. 2017. Biologi Reproduksi Ikan. Intimedia. Malang. Jawa Timur. 128 hlm.
- Toelihere, M. R. 1985. Inseminasi Buatan pada Ternak. Angkasa, Bandung.
- Ullah K, Emmanuel A dan Anjum. 2018. Effect Of Stocking Density on Growth Performance Of Indus mahseer (*Tor macrotepis*). *International Journal Of Fisheries and Aquatic Studies* 6 (3), 49-52 halaman.
- Wibowo A, Affandi R. Soewardi K, dan Sudarto. 2010. Pengelolaan sumberdaya ikan belida (*Chitala lopis*) di sungai kampar, Riau. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*. Vol.2 . No. 2. 79-89 hlm.

- Willson, R.P. dan Poe W.E. 1987. Apparent Inability of Channel Catfish to Utilize Dietary Mono and Dissacharides as Energy Source. *J. Of Nutrition*, 117: 280-285
- Yanwirsal H, Bartsch P dan Kirschbaum F. 2017. Reproduction and development of the asian bronze featherback *Notopterus notopterus* (Pallas, 1769) (Osteoglossiformes, Notopteridae) in captivity. *Zoosyst. Evol.* 93 (2), 299–324 hlm.
- Yanuar V. 2017. Pengaruh pemberian jenis pakan yang berbeda terhadap laju pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan kualitas air di Aquarium pemeliharaan. *Jurnal Ziraah*. 42 (2), 91-99 hlm.
- Yulindra A, Lumbantoruan R. P., Zulkifli and Sukendi. 2017. Effect of granting ovaprim with different dosage to ovulation and eggs quality of knife fish (*Notopterus notopterus*). *International Journal Of Ocean and Oceanography*. Vol. 11. No. 2. 189-199 hlm.
- Zonneveld. N., E.A. Huisman dan J. H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip budidaya ikan. Gramedia Pustaka Utama., Jakarta.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Wadah Pemeliharaan Ikan Belida

	
<p>Penentuan kolam ikan yang digunakan dalam penelitian</p>	<p>Pembuatan Kerangka wadah penelitian</p>
	
<p>Pemasangan jaring sebagai wadah penelitian</p>	<p>Wadah Pemeliharaan Ikan Belida</p>

## Lampiran 2. Pakan Ikan Belida

	
<p>Vitamin E yang ditambahkan ke pelet ikan</p>	<p>Penambahan vitamin E pada pelet ikan</p>
	
<p>Ikan rucah (pakan ikan uji)</p>	<p>Ikan rucah (pakan ikan uji)</p>
	
<p>Kijing (Pakan ikan uji)</p>	<p>Kijing (Pakan ikan uji)</p>



### Lampiran 3. Pemeliharaan dan Pemberian Pakan Ikan Belida

	
Pengumpulan ikan uji	Sampling ikan uji
	
Memasukkan ikan uji ke wadah pemeliharaan	Memasukkan ikan uji ke wadah pemeliharaan
	
Pemberian pakan ikan uji	Pemberian pakan ikan uji
	
Pemberian pakan ikan uji	Pemberian pakan ikan uji

#### Lampiran 4. Sampling Ikan Belida

	
Pengukuran pertumbuhan panjang ikan	Pengukuran bobot ikan
	
Sampel Ikan Belida Hasil Perlakuan	Pengambilan daging ikan belida
	
Pengambilan daging ikan belida	Daging ikan belida untuk analisis retensi lemak dan protein

	
Pengambilan sampel hati ikan belida	Pengambilan sampel hati ikan belida
	
Sampel ikan belida	Sampel daging dan hati ikan belida
	
Pengeringan daging dan hati ikan belida	Daging dan hati ikan belida kering



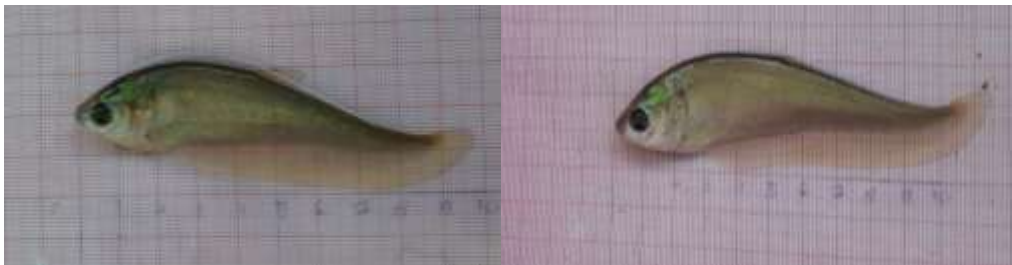
	
<p>Penggerusan daging dan hati ikan belida</p>	<p>Daging ikan belida yang digerus</p>
	
<p>Persiapan bahan analisis glikogen hati dan daging ikan belida</p>	<p>Persiapan sampel analisis glikogen hati dan daging</p>
	
<p>Analisis sampel glikogen hati dan daging</p>	<p>Alat analisis glikogen hati dan daging</p>

## Lampiran 5. Pertumbuhan Ikan Belida



Ikan Belida Hari awal

Ikan Belida Hari ke 10



Ikan Belida Hari ke 20

Ikan Belida Hari ke 30



Ikan Belida Hari ke 40

Ikan Belida Hari ke 50



Ikan Belida Hari ke 60

Ikan Belida Hari ke 70



Ikan Belida hari ke 80



Ikan Belida hari ke 90



Sampling bobot ikan hari awal



Sampling bobot ikan hari ke 10



Sampling bobot ikan hari ke 20



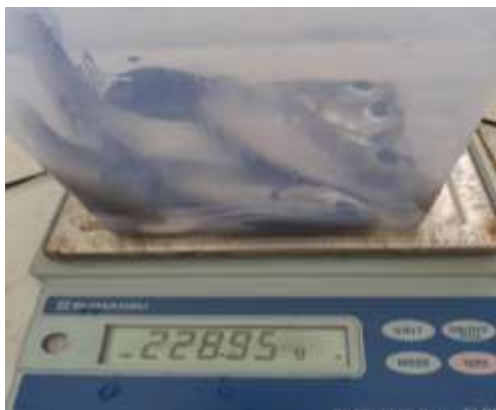
Sampling bobot ikan hari ke 30



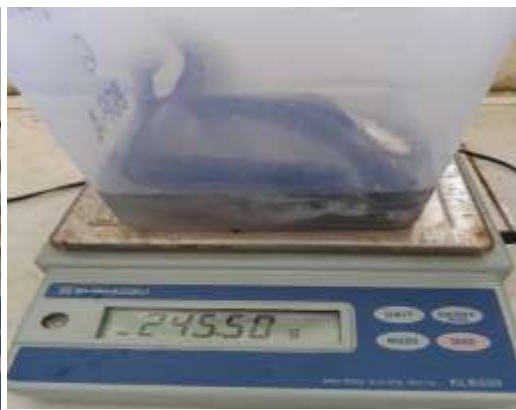
Sampling bobot ikan hari ke 40



Sampling bobot ikan hari ke 50



Sampling bobot ikan hari ke 60



Sampling bobot ikan hari ke 70



Sampling bobot ikan hari ke 80



Sampling bobot ikan hari ke 90

**Lampiran 6. Data pertumbuhan bobot ikan belida pada tiap pengukuran**

Data Bobot Ikan Belida Pada Tiap Sampling												
Perlakuan		Ulangan	Sampling Hari Ke-									
			1 (g)	10 (g)	20 (g)	30 (g)	40 (g)	50 (g)	60 (g)	70 (g)	80 (g)	90 (g)
P5	Pellet + vit.E	1	4,15	4,15	4,18	4,22	4,47	4,83	5,12	5,52	5,95	6,62
	Ikan Rucah	2	4,25	4,30	4,35	4,43	4,75	4,95	5,35	5,79	6,17	6,71
	Kijing	3	4,70	4,70	4,87	4,95	5,00	5,03	5,57	5,87	6,23	6,67
	Pellet + vit.E	1	4,30	4,30	4,84	7,04	11,96	13,41	18,40	23,55	39,66	53,66
	Ikan Rucah	2	4,25	4,25	5,16	7,16	12,25	13,69	18,66	24,14	41,11	55,70
	Kijing	3	4,19	4,23	4,35	7,01	9,46	13,34	18,08	22,93	37,46	53,53
	Pellet + vit.E	1	4,10	4,20	4,37	6,97	9,30	12,69	17,14	19,83	35,33	39,75
	Ikan Rucah	2	4,35	4,35	4,88	6,89	12,33	13,68	18,43	18,58	36,25	42,65
	Kijing	3	4,30	4,35	5,17	7,10	9,99	13,20	17,96	19,69	35,34	39,95
P10	Pellet + vit.E	1	4,25	4,25	4,31	4,39	4,78	4,93	5,27	5,58	5,94	6,26
	Ikan Rucah	2	4,25	4,33	4,41	4,44	4,85	4,92	5,31	5,64	6,16	6,28
	Kijing	3	4,30	4,35	4,43	4,49	4,92	4,96	5,29	5,64	6,01	6,29
	Pellet + vit.E	1	4,25	4,30	4,87	7,08	9,38	12,31	17,65	19,00	36,58	51,97
	Ikan Rucah	2	4,35	4,40	5,02	7,17	10,01	13,71	18,12	19,01	37,48	53,23
	Kijing	3	4,25	4,30	4,88	7,02	9,68	12,24	17,75	19,00	36,50	51,95
	Pellet + vit.E	1	4,15	4,19	4,77	4,81	8,45	11,89	16,55	18,64	32,66	39,53
	Ikan Rucah	2	4,10	4,11	4,21	5,01	8,07	11,43	13,93	17,96	29,86	37,16
	Kijing	3	4,25	4,30	4,84	7,04	8,74	12,01	16,65	18,82	33,85	39,89
P15	Pellet + vit.E	1	4,15	4,15	4,19	4,33	4,96	4,99	5,19	5,54	6,41	6,90
	Ikan Rucah	2	4,25	4,30	4,33	4,38	4,98	4,99	5,17	5,43	6,41	6,45
	Kijing	3	4,30	4,35	4,39	4,40	4,92	4,94	5,11	5,40	6,02	6,18



	Pellet + vit.E	1	4,2 5	4,2 8	4,8 5	6,9 9	9,1 3	11, 82	16, 63	19, 19	31, 83	50,14
	Ikan Rucah	2	4,2 5	4,2 7	4,8 4	7,0 7	9,2 7	11, 91	16, 93	19, 62	35, 60	49,88
	Kijing	3	4,2 5	4,3 0	4,8 6	7,0 2	9,1 9	11, 85	16, 68	19, 16	34, 78	48,28
	Pellet + vit.E	1	4,3 0	4,3 5	4,8 5	7,0 0	9,1 1	11, 86	16, 35	18, 18	32, 98	38,33
	Ikan Rucah	2	4,3 0	4,3 8	4,8 1	7,0 0	9,0 6	11, 73	15, 83	17, 55	31, 99	37,99
	Kijing	3	4,2 5	4,2 7	4,8 1	6,9 9	9,0 3	11, 64	15, 64	17, 67	32, 70	38,31

**Lampiran 7. Data pertumbuhan Panjang Ikan Belida Pada Tiap Sampling**

Data Panjang Ikan Belida Tiap Sampling												
Perlakuan		Ulangan	Sampling ke (Hari)									
			1 (cm)	10 (cm)	20 (cm)	30 (cm)	40 (cm)	50 (cm)	60 (cm)	70 (cm)	80 (cm)	90 (cm)
P5	Pellet + vit.E	1	9,0	9,0	9,1	9,1	9,2	9,4	9,6	9,7	10,1	10,7
	Ikan Rucah	2	9,2	9,2	9,2	9,3	9,6	9,8	9,9	10,0	10,2	10,8
	Kijing	3	9,7	9,7	9,8	9,8	9,9	9,9	10,0	10,2	10,4	10,8
	Pellet + vit.E	1	9,4	9,4	9,8	11,7	13,0	13,9	15,5	17,6	19,2	20,7
	Ikan Rucah	2	9,3	9,3	10,0	12,0	13,1	14,1	15,5	17,6	19,4	21,0
	Kijing	3	9,1	9,1	9,5	11,3	12,5	13,7	15,1	17,2	18,9	20,5
	Pellet + vit.E	1	8,9	9,0	9,4	11,2	12,2	13,3	14,8	16,0	17,2	18,6
	Ikan Rucah	2	9,5	9,4	9,8	11,8	13,1	14,0	15,3	16,6	17,7	18,7
	Kijing	3	9,4	9,5	9,9	11,6	12,5	13,6	14,9	16,2	17,2	18,6
P10	Pellet + vit.E	1	9,2	9,2	9,2	9,2	9,4	9,5	9,6	9,7	10,0	10,4
	Ikan Rucah	2	9,2	9,2	9,3	9,3	9,5	9,6	9,7	9,8	10,2	10,3
	Kijing	3	9,3	9,3	9,3	9,4	9,5	9,5	9,7	9,8	10,1	10,4
	Pellet + vit.E	1	9,2	9,3	9,6	11,5	12,4	13,3	14,8	16,5	18,1	19,5
	Ikan Rucah	2	9,5	9,5	10,0	12,0	12,9	13,7	15,2	17,0	18,5	20,1
	Kijing	3	9,2	9,2	9,7	11,5	12,5	13,4	14,8	16,6	18,3	19,4
	Pellet + vit.E	1	9,0	9,1	9,6	11,4	12,1	12,9	14,3	15,4	16,2	17,2
	Ikan Rucah	2	8,8	8,8	9,2	10,9	11,6	12,3	13,7	14,8	15,7	16,5
	Kijing	3	9,2	9,2	9,6	11,6	12,2	13,0	14,3	15,5	16,3	17,2
P15	Pellet		9,0	9,0	9,1	9,2	9,3	9,5	9,6	9,7	10,	10,7

	+ vit.E	1									3	
	Ikan Rucah	2	9,3	9,3	9,3	9,3	9,4	9,5	9,5	9,7	9,8	10,1
	Kijing	3	9,3	9,2	9,3	9,3	9,3	9,3	9,4	9,4	9,5	9,6
	Pellet + vit.E	1	9,3	9,2	9,6	11,2	11,9	12,7	14,1	15,7	16,9	18,0
	Ikan Rucah	2	9,2	9,4	9,8	11,4	12,1	13,0	14,4	16,0	17,1	18,0
	Kijing	3	9,3	9,3	9,7	11,3	11,9	12,9	14,2	15,7	16,9	17,9
	Pellet + vit.E	1	9,3	9,4	9,7	11,3	11,9	12,7	14,1	15,1	15,9	16,6
	Ikan Rucah	2	9,3	9,3	9,7	11,2	11,8	12,6	13,9	14,7	15,5	16,2
	Kijing	3	9,3	9,3	9,7	11,2	11,8	12,6	13,8	14,8	15,5	16,4

### Lampiran 8. Data Kelulushidupan Larva Ikan Belida

Data Kelulushidupan Ikan Belida					
Perlakuan		Ulangan	Jumlah awal	Jumlah akhir	SR
P5	Pelet	U1	5	3	60
		U2	5	5	100
		U3	5	5	100
	Ikan Rucah	U1	5	4	80
		U2	5	4	80
		U3	5	5	100
	Kijing	U1	5	5	100
		U2	5	2	40
		U3	5	5	100
P10	Pelet	U1	10	9	90
		U2	10	6	60
		U3	10	7	70
	Ikan Rucah	U1	10	10	100
		U2	10	8	80
		U3	10	10	100
	Kijing	U1	10	7	70
		U2	10	8	80
		U3	10	10	100
P15	Pelet	U1	15	5	33
		U2	15	9	60
		U3	15	11	73
	Ikan Rucah	U1	15	13	87
		U2	15	14	93
		U3	15	14	93
	Kijing	U1	15	14	93
		U2	15	14	93
		U3	15	15	100