



BAHAGIAN PENYELIDIKAN PERIKANAN AIR TAWAR
(Freshwater Fisheries Research Division)

MANUAL PENGELUARAN BENIH TILAPIA MERAH

Siti Norita Mohamad
David Yambun
Mumtaziah Abdul Hamid
Nor Reha Hairi
Mohd Fariduddin Othman



INSTITUT PENYELIDIKAN PERIKANAN (FRI)

11960 Batu Maung, Pulau Pinang.

Tel: (604)-626 3925/26 | Faks: (604)-626 2210

Website: www.dof.gov.my | <https://fri.dof.gov.my/>

ISBN 978-967-14658-7-3



9 789671 465073

FRI GLAMI LEMI, 71650 TITI, JELEBU, NEGERI SEMBILAN DARUL KHUSUS

Bil.	Perkara	Muka surat
	KATA PENGANTAR	ii
1	Pengenalan	
1.1	Status akuakultur ikan tilapia merah	1
2	Spesifikasi dan Rekabentuk	
2.1	Pelan kompleks BMC FRI Glami Lemi	2
2.2	Anggaran pengeluaran di BMC	3
3	Aliran Proses Kerja Operasi BMC	
3.1	Pengurusan bekalan air mentah	4 - 5
3.2	Penyediaan dan pembersihan tangki	6 - 7
3.3	Penerimaan bakal induk	8 - 9
3.4	Pengurusan pembenihan tilapia merah	10 - 12
3.5	Proses peneluran dan pasca – peneluran	13 - 15
3.6	Asuhan benih	16 - 17
3.7	Makanan untuk asuhan benih	18 - 24
3.8	Makanan rumusan untuk induk	25 - 26
3.9	Kutipan hasil	27 - 28
3.10	Rawatan air buangan	29 - 30
3.11	Rawatan peralatan	31 - 32
4	Pengujian Kualiti Air	
4.1	Kaedah pengujian kualiti air (<i>Colorimeter</i>)	33
4.2	Kriteria kualiti air	34
4.3	Kaedah analisis kualiti air - Ammonia	35
4.4	Kaedah analisis kualiti air - Fosfat	36
4.5	Kaedah analisis kualiti air - Nitrat	37
4.6	Kaedah analisis kualiti air - Nitrit	38
4.7	Kaedah analisis kualiti air - Jumlah pepejal terampai	39
5	Dokumen Sokongan (Borang)	
5.1	Borang permohonan benih/ induk	40
6	Dokumen Sokongan (Rekod)	
6.1	Rekod edaran benih/ induk	41
6.2	Rekod pemakanan	42
6.3	Rekod kualiti air	43
7	Penghargaan	44



Pujian dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT kerana dengan berkat, rahmat dan kurniaNya, Manual Pengeluaran Benih Tilapia Merah dapat dihasilkan pada tahun ini.

Pembangunan sektor akuakultur sentiasa diberi keutamaan bagi meningkatkan pengeluaran perikanan Negara. Masih terdapat banyak cabaran dan halangan yang perlu ditempuhi dalam merealisasikan dasar pengeluaran akuakultur 50:50 menjelang 2020 iaitu perlu mencapai sebanyak 1.443 juta tan metrik ikan menerusi akuakultur atau sebanyak 313 ribu tan metrik daripada sektor akuakultur air tawar. Ke arah itu, penekanan terhadap penghasilan benih berkualiti dan mengurangkan kebergantungan kepada import benih di beri perhatian yang lebih, bagi mencapai sasaran semasa dan akan datang.

Manual ini merupakan hasil daripada kajian-kajian yang telah dijalankan di FRI Glami Lemi berkaitan dengan pembenihan ikan tilapia. Manual ini diharap boleh dijadikan panduan oleh kumpulan sasaran bagi meningkatkan pengeluaran benih tilapia di dalam Negara.

Saya juga ingin merakamkan ucapan penghargaan kepada penulis yang terbabit dalam menghasilkan manual yang bermanfaat ini, hasil daripada kajian yang telah dijalankan di dalam Rancangan Malaysia ke 11. Saya juga menghargai kerjasama yang diberikan oleh semua pihak dalam memastikan pemindahan dapatan teknologi daripada penyelidikan ini, dapat disampaikan ke kumpulan sasaran. Pihak penyelidikan bertekad untuk menggembeling usaha dan tenaga bagi meningkatkan produktiviti sektor akuakultur secara khususnya, dan perikanan seara amnya sejajar dengan keperluan dan kehendak Negara.

Terima kasih.

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a final flourish.

DR HJ ZAINODDIN JAMARI
PENGARAH KANAN PENYELIDIKAN

1. PENGENALAN

1.1 Status akuakultur ikan tilapia merah

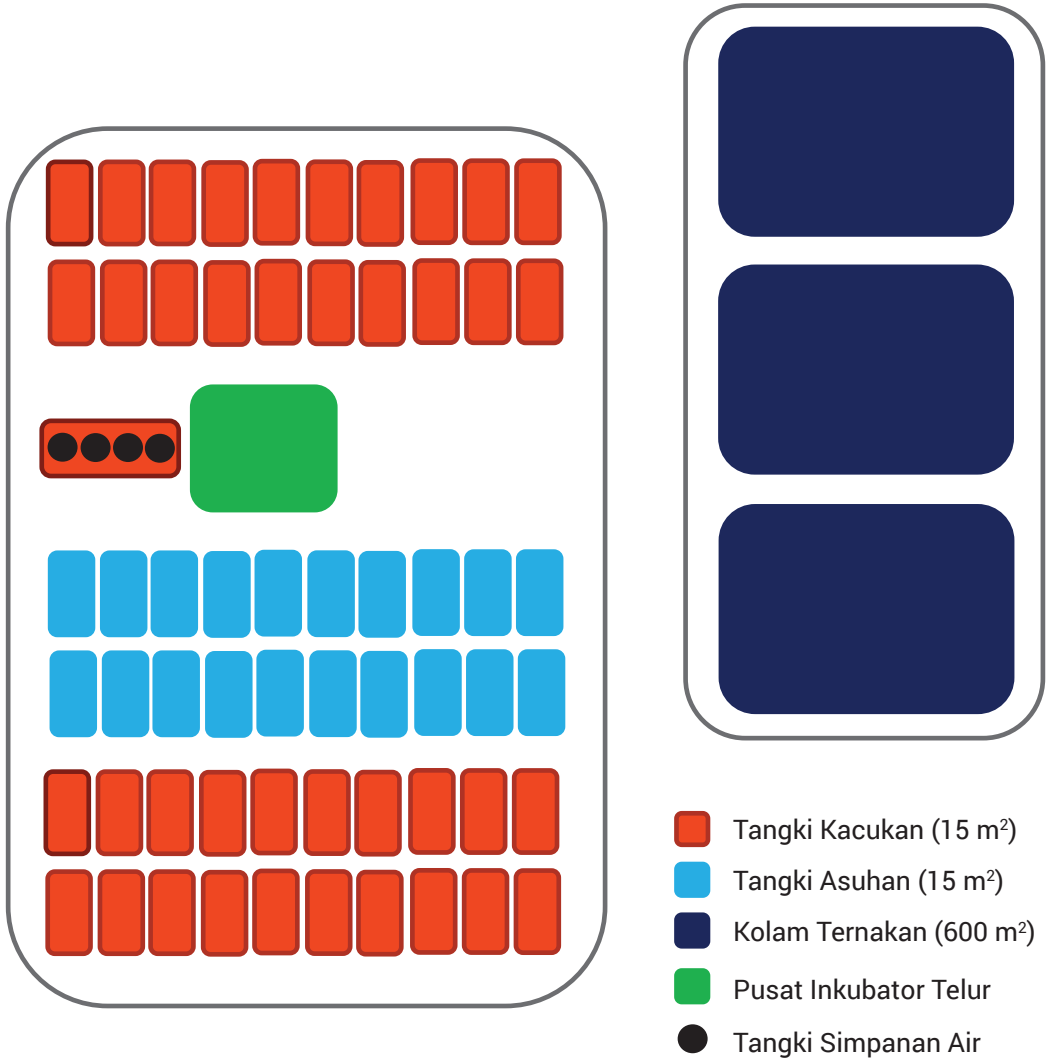
Tilapia merah (*Oreochromis* spp.) menyumbang lebih kurang 90% daripada keseluruhan pengeluaran tilapia. Pengeluaran tilapia merah menurun daripada 38,643 tan metrik pada 2010 kepada 35,996 tan metrik pada 2016 dengan kadar penurunan sebanyak 7%. Pada 2016, tilapia menyumbang sebanyak 35% daripada pengeluaran akuakultur air tawar dan 18% daripada keseluruhan pengeluaran akuakultur (tidak termasuk rumpai laut). YB Menteri Pertanian dan Industri Asas Tani pada 3 Jun 2013 telah mencadangkan Dasar Pengeluaran Akuakultur 50:50. Dasar baru ini menetapkan sasaran pengeluaran akuakultur sebanyak 1.443 juta tan metrik atau 313 ribu tan metrik bagi akuakultur air tawar iaitu menyumbang 50% kepada pengeluaran perikanan negara menjelang tahun 2020. Jika unjuran 35% dibuat, maka pengeluaran tilapia yang perlu dicapai pada 2020 ialah sebanyak 109,550 tan metrik iaitu lebih kurang 3 kali ganda daripada pengeluaran pada tahun 2016.

Penghasilan benih secara terancang adalah penting bagi mencapai sasaran pengeluaran yang telah ditetapkan. Tanpa program yang terancang ia boleh menyebabkan berlakunya proses kacukan sesama sendiri atau *inbreeding* yang akan menurunkan produktiviti pengeluaran. Kekurangan benih dalam negara juga menyebabkan banyak benih yang diimport dari luar negara. Induk tilapia dan benih yang diimport dari luar negara boleh menyebabkan penyebaran penyakit seperti Tilapia Lake Virus (TiLV) atau jangkitan bakteria *Streptococcus*. Dengan terbangunnya *Broodstock Multiplication Center* (BMC) penghasilan ikan dengan ciri-ciri yang terbaik yang dihasilkan oleh *Nucleus Breeding Center* (NBC) boleh digandakan dan digunapakai oleh industri. Selain itu, benih yang terhasil daripada program ini akan mempunyai kadar tumbesaran yang cepat dan secara tidak langsung akan dapat mengurangkan kadar penukaran makanan dan seterusnya dapat mengurangkan kos operasi. Pembinaan lebih banyak BMC dalam negara diharap akan dapat mengurangkan kebergantungan negara kepada benih import.



2. SPEKIFIKASI DAN REKABENTUK

2.1 Pelan kompleks BMC FRI Glami Lemi



2.2 Anggaran pengeluaran di BMC

POGRAM PENGHASILAN BENIH		SPESIFIKASI	
		MODUL SEBENAR	MODUL ANGGARAN
I.	Modul pengeluaran (saiz 2-3")	10-15 ribu	80 ribu
II.	Pusingan penghasilan	Setiap bulan	Setiap bulan
III.	Kadar penghasilan sebulan (rega)	80,000-100,000	200,000
IV.	Spesifikasi operasi pembenihan		
	a. Bilangan benih (saiz: 0.5-1", kadar kemandirian: 30-50%, asuhan: 1 bulan)	24,000-30,000	100,000
	b. Bilangan benih (saiz: 2-3", kadar kemandirian: 50-80%, asuhan: 1.5-2 bulan)	10,000-15,000	80,000
	c. Kadar tebaran induk	2 ekor/m ²	2 ekor/m ²
	d. Nisbah jantan : betina	10:20	10:20
V.	Spesifikasi prestasi induk		
	a. Induk betina : induk jantan	800 : 400	800 : 400
	b. Keupayaan peneluran/tahun/induk	-	10 kali
	c. Jangkaan penghasilan anak per induk betina	-	500 rega



3. ALIRAN PROSES KERJA OPERASI BMC

3.1 Pengurusan bekalan air mentah

3.1.1 Objektif

Menyediakan sumber air yang sesuai dari segi komposisi bahan kimia serta bebas bahan organik dan mikroorganisma penyebab penyakit untuk operasi penghasilan calon baka yang sihat dan bebas penyakit.

3.1.2 Skop

Prosedur ini digunakan bagi perolehan bekalan air mentah yang digunakan untuk operasi penghasilan calon baka yang sihat dan bebas penyakit.

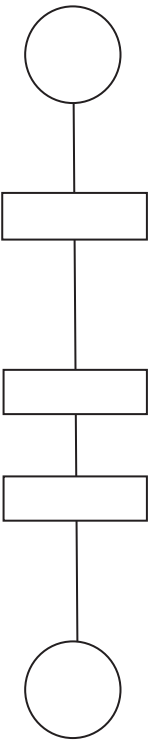
3.1.3 Rekod Kualiti

Jenis rekod	Tempat simpanan	Tempoh simpanan
Prosedur persediaan dan rawatan air	Pejabat	1 Tahun



Gambar 1: Penapis pasir yang digunakan untuk menapis partikel kasar sebelum dimasukkan ke dalam tangki simpanan.

3.1.4 Carta alir proses

TINDAKAN / PROSES KERJA	BORANG / DOKUMEN/ CATATAN
 <pre> graph TD A((Mula)) --- B[Pam air sungai ke dalam tangki. Air dialirkan melalui penapis pasir (sand filter) untuk menapis partikel kasar (Gambar 1).] B --- C[Periksa kualiti air seperti pepejal terampai dan pH. Ambil tindakan pembetulan.] C --- D[Pastikan air bersih digunakan untuk dimasukkan ke dalam kolam asuhan dan kacukan.] D --- E((Tamat)) </pre> <p>Mula</p> <p>Pam air sungai ke dalam tangki. Air dialirkan melalui penapis pasir (<i>sand filter</i>) untuk menapis partikel kasar (Gambar 1).</p> <p>Periksa kualiti air seperti pepejal terampai dan pH. Ambil tindakan pembetulan.</p> <p>Pastikan air bersih digunakan untuk dimasukkan ke dalam kolam asuhan dan kacukan.</p> <p>Tamat</p>	<p>Manual analisa kualiti air Rekod kualiti air (Sumber air yang digunakan adalah air sungai)</p> <p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika air domestik digunakan, antiklorin hendaklah diletakkan. • kandungan klorin pada air domestik ialah di antara 0.2-0.5 mg/l • Sebanyak kira-kira 1 g antiklorin (sodium thiosulfate) perlu diletak di dalam 1000 L air.



3.2 Penyediaan dan pembersihan tangki

3.2.1 Objektif

Untuk memastikan tangki yang akan digunakan untuk tujuan asuhan dan pembiakan induk tilapia merah dibersihkan mengikut prosedur sebelum ia digunakan.

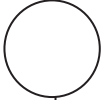
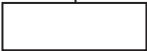
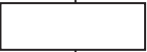
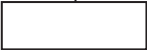

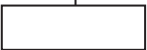
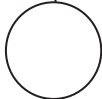
3.2.2 Skop

Prosedur ini digunapakai untuk tangki asuhan dan tangki kacukan dan ia dilakukan setiap kali selepas proses tuaian hasil.

3.2.3 Rekod Kualiti

Tiada

3.2.4 Carta alir proses

TINDAKAN / PROSES KERJA	BORANG / DOKUMEN/ CATATAN
 <p>Mula</p>	
 <p>Membersihkan permukaan tangki dan tiub pengudaraan dengan berus.</p>	
 <p>Bilas dengan air bersih dan biar sehingga kering selama 1 - 2 hari.</p>	
 <p>Masukkan air yang telah ditapis dan dirawat.</p>	<p>Nota: Sumber air yang digunakan adalah air sungai</p>
 <p>Berikan pengudaraan yang kuat.</p>	
 <p>Masukkan induk tilapia merah.</p>	
 <p>Tamat</p>	



3.3 Penerimaan bakal induk

3.3.1 Objektif

Untuk memastikan induk ikan tilapia yang dipilih adalah bebas penyakit, mempunyai ciri genetik mengikut spesifikasi dan saiz yang telah ditetapkan.

3.3.2 Skop

Prosedur ini digunapakai semasa penerimaan induk tilapia dari luar premis FRI Glami Lemi atau NBC.

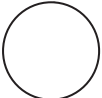
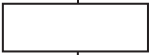
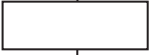
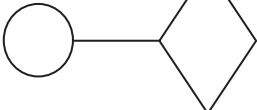
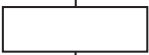
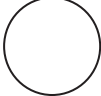
3.3.3 Rekod Kualiti

Jenis Rekod	Tempat Simpanan	Tempoh Simpanan
Rekod penerimaan induk	Pejabat	3 tahun
Rekod saringan penyakit	Pejabat	3 tahun



Gambar 2: Induk betina dengan belahan pada *genital papillae* (kiri) dan induk jantan (kanan).

3.3.4 Carta alir proses

TINDAKAN / PROSES KERJA	BORANG / DOKUMEN/ CATATAN
 <p>Mula</p>	
 <p>Terima induk tilapia terpilih anggaran saiz 80-100 g dari premis luar atau NBC.</p>	Borang penerimaan
 <p>Periksa dokumen pergerakan dan sijil kesihatan. Jika tiada, sampel ikan dihantar untuk saringan penyakit.</p>	
 <p>Simpan calon induk selama 14 hari dalam tangki kuarantin dan lakukan prosedur disinfeksi. Jika keputusan saringan positif, ikan akan dilupuskan.</p>	Manual saringan penyakit
 <p>Pindah ikan ke tangki aklimitasi selama 2 minggu dengan membuat pengasingan antara induk jantan dan betina (Gambar 2) sebelum induk digunakan untuk tujuan pembiakan.</p>	Rekod simpanan induk
 <p>Tamat</p>	



3.4 Pengurusan pembenihan tilapia merah

3.4.1 Objektif

- i. Menghasilkan benih baka bebas penyakit dengan ciri genetik terpilih.
- ii. Mengadakan kacukan ikan dan pemungutan telur/rega secara berjadual.
- iii. Memisahkan induk jantan dan betina selepas proses peneluran supaya produktiviti penghasilan meningkat.
- iv. Menghasilkan benih baka secara berjadual untuk edaran kepada penternak.



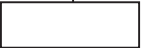



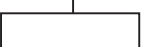

3.4.2 Skop

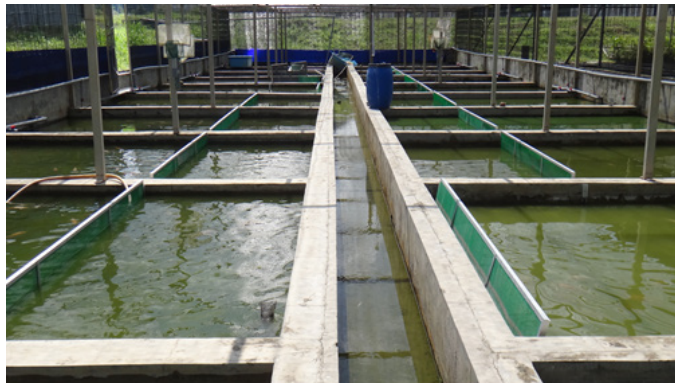
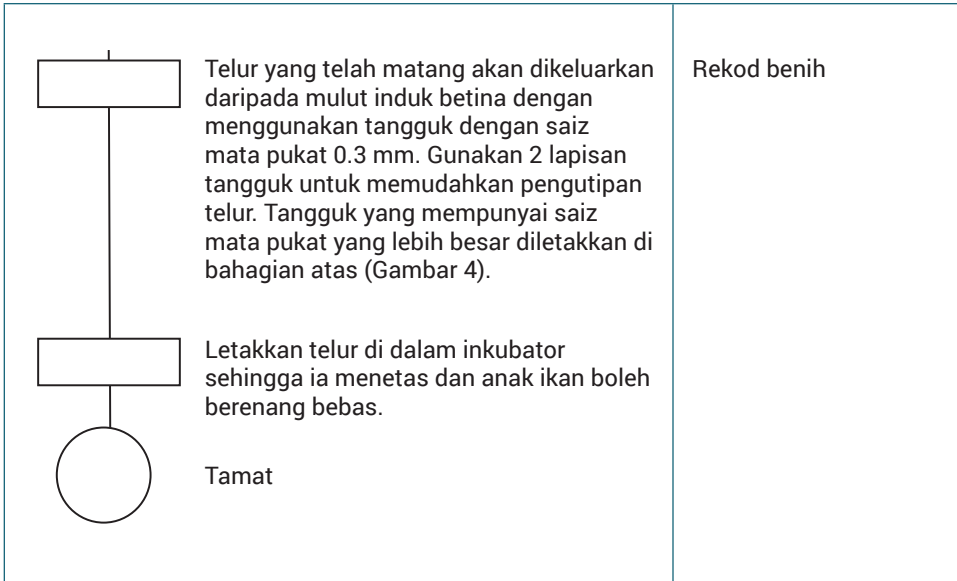
Operasi ini dirujuk sebagai aktiviti pembenihan oleh induk yang diperolehi daripada NBC melalui program penambahbaikan genetik untuk penghasilan benih bagi tujuan kelangsungan baka berkualiti bagi meningkatkan produktiviti ternakan di kolam penternak.

3.4.3 Rekod Kualiti

Jenis Rekod	Tempat Simpanan	Tempoh Simpanan
Rekod kacukan	Pejabat	1 tahun
Rekod benih	Pejabat	1 tahun

3.4.4 Carta alir proses

TINDAKAN / PROSES KERJA	BORANG / DOKUMEN/ CATATAN
 Mula	
 Sediakan tangki simen bersaiz 5 m x 3 m untuk kacukan induk.	
 Pam air bertapis dari tangki simpanan ke dalam tangki simen.	
 Masukkan induk terpilih (yang diterima dari NBC) pada kadar nisbah 1 : 2 (jantan : betina) ke dalam tangki dengan kadar penebaran 2 ekor/m ² . Asingkan jantan dan betina dengan membina sekatan di dalam tangki (Gambar 3).	Rekod kacukan
 Beri makanan rumusan <i>starter</i> (32-36% protein kasar, CP) dengan campuran minyak sotong (5%), berdasarkan 2-3% biomas ikan dan 2 kali kekerapan pemberian makanan harian.	Rekod pemakanan
 Selepas 10-12 hari pengasingan, induk jantan dan betina dikacukkan. Periksa induk selepas 18-16 hari dikacukkan.	
 Induk betina yang telah mengeluarkan telur akan diasingkan semula daripada induk jantan. Manakala induk betina yang belum mengeluarkan telur akan dikumpulkan dalam tangki lain dan diteruskan kacukan selama 15 hari lagi.	
 Selepas hari ke 15, induk betina akan diperiksa sekali lagi. Kemudian kesemua induk jantan dan betina akan diasingkan selama 10-12 hari bagi pusingan kedua dan seterusnya.	



Gambar 3: Sekatan (*partition*) bagi memisahkan antara induk jantan dan betina sebelum kacukan dilakukan.



Gambar 4: Tangguk yang mempunyai saiz mata pukat yang lebih halus diletakkan di bawah tangguk yang mempunyai saiz mata pukat yang lebih kasar. Telur akan dipungut di dalam tangguk yang mempunyai saiz mata pukat yang halus.

3.5 Proses peneluran dan pasca – peneluran

3.5.1 Objektif

- i. Mengurus proses memungut telur secara berkesan selepas proses kacukan.
- ii. Mengatur proses penetasan telur matang yang telah dikeluarkan daripada mulut induk tilapia.

3.5.2 Skop

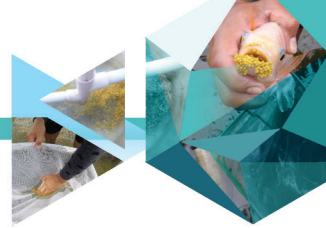
Prosedur ini digunapakai untuk proses penghasilan baka yang berkualiti secara terancang.

3.5.3 Rekod Kualiti


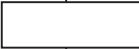
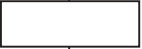
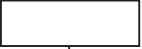
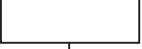
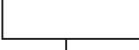
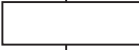

Jenis Rekod	Tempat Simpanan	Tempoh Simpanan
Rekod pembenihan	Pejabat	3 tahun



Gambar 5: Induk yang sedang mengeramkan telur di dalam mulut.

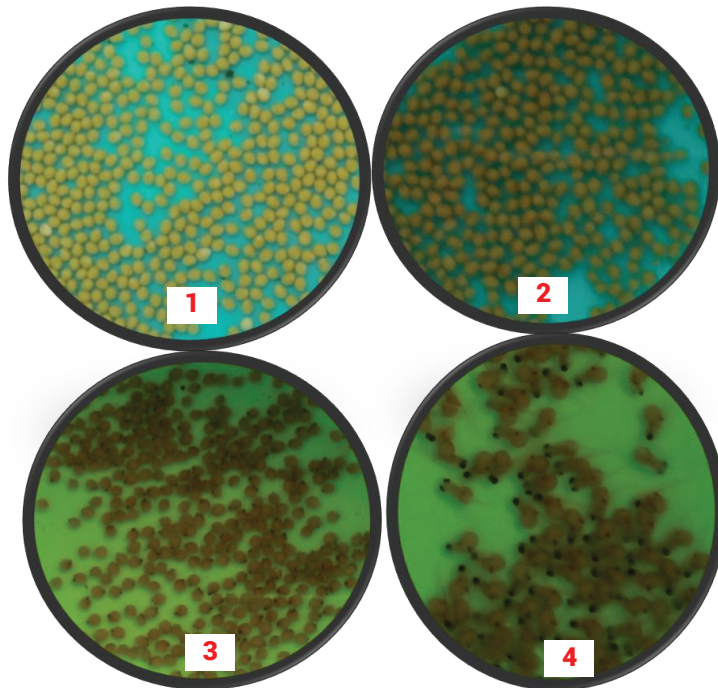


3.5.4 Carta alir proses

TINDAKAN / PROSES KERJA	BORANG / DOKUMEN/ CATATAN
 Mula	
 Penyediaan tangki inkubator telur.	
 Pam air bertapis dari tangki simpanan dan tapis sekali lagi dengan menggunakan penapis 10 mikron sebelum dimasukkan ke dalam tangki inkubator.	
 Telur yang dikeluarkan daripada mulut induk (Gambar 5) dimasukkan ke dalam tangki inkubator (Gambar 6). Tetapkan aliran air pada kadar kelajuan 2 l/min bagi membolehkan telur berputar atau bergerak. Walau bagaimanapun kelajuan air juga perlu dilaras berdasarkan peringkat telur (Gambar 7). Telur yang mempunyai <i>yolk</i> (kantong telur kuning) perlu putaran air yang lebih perlahan.	
 Letakkan hapa kecil bersaiz 1 ka (T) x 1 ka (L) x 1 ka (P) di bawah aliran keluar air bagi memungut anak yang telah menetas.	
 Melakukan pemeriksaan setiap hari bagi memastikan telur dieram dengan sempurna. Kira kadar penetasan telur.	<p>Rekod pembenihan</p>
 Telur yang menetas akan menjadi anak ikan yang telah berenang bebas dan masuk ke dalam hapa.	
 Tamat	



Gambar 6: Dua jenis alat pengeram telur yang digunakan di FRI Glami Lemi, mudah alih dan tetap.



Gambar 7: Empat kategori telur (1 - kuning, 2 - coklat, 3 - mempunyai mata, 4 - *yolk*) yang biasa diperolehi semasa pengeluaran telur daripada induk.



3.6 Asuhan benih

3.6.1 Objektif

- i. Menghasilkan benih baka bebas penyakit dengan ciri genetik terpilih.
- ii. Menghasilkan benih baka secara berjadual untuk edaran kepada penternak.

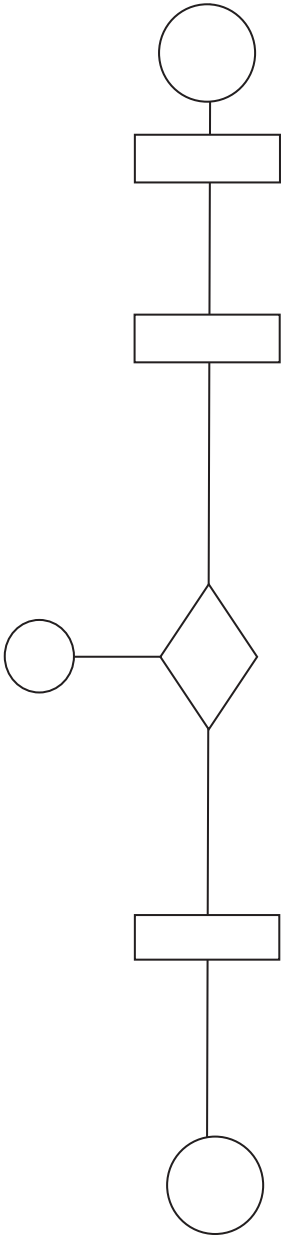
3.6.2 Skop

Operasi ini dirujuk sebagai aktiviti pembenihan oleh induk yang diperolehi daripada NBC melalui program penambahbaikan genetik untuk penghasilan benih bagi tujuan kelangsungan baka berkualiti bagi meningkatkan produktiviti penternakan di kolam penternak.

3.6.3 Rekod Kualiti

Jenis Rekod	Tempat Simpanan	Tempoh Simpanan
Senarai semak penerimaan induk	Pejabat	2 tahun
Rekod pemberian baka benih	Pejabat	2 tahun
Rekod penghasilan benih	Pejabat	2 tahun

3.6.4 Carta alir proses

TINDAKAN / PROSES KERJA	BORANG / DOKUMEN/ CATATAN
 <pre> graph TD Start((Mula)) --> Step1[] Step1 --> Step2[] Step2 --> Decision{ } Decision --> Step3[] Decision --> End((Tamat)) </pre> <p>Mula</p> <p>Pindahkan anak ikan ke dalam tangki yang telah dibajai terlebih dahulu, untuk asuhan selama 35 hari. Kadar tebaran anak ikan adalah 1000 ekor/m².</p> <p>Selepas 35 hari anak ikan akan disaring menggunakan jaring mata pukat bersaiz 0.5 cm.</p> <p>Anak ikan yang melepasi jaring ini akan diasuh selama sebulan lagi dan disaring sekali lagi seperti kaedah yang sama (di atas). Anak yang melepasi jaring selepas itu akan dimusnahkan.</p> <p>Anak ikan yang tidak melepasi jaring dan telah mencapai saiz 1 inci akan dipindahkan ke dalam kolam tanah untuk diasuh selama 2 bulan (bagi mencapai saiz 2-3 inci).</p> <p>Tamat</p>	<p>Rekod benih</p>



3.7 Makanan untuk asuhan benih

3.7.1 Objektif

Kaedah asuhan benih yang sistematik dari segi pemberian makanan kepada benih yang berupa makanan rumusan dan makanan hidup.

3.7.2 Skop

Bermula dari ikan mula berenang bebas (selepas keluar dari inkubator) sehingga ke saiz 3 inci.

3.7.3 Keselamatan

Makanan rumusan adalah dari sumber perikanan mudah dicemari bakteria pastikan cara penyimpanan mematuhi yang disyorkan.







3.7.4 Rekod Kualiti

Jenis Rekod	Tempat Simpanan	Tempoh Simpanan
Rekod Makanan	Makmal Pemakanan	1 tahun




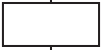
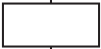
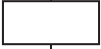
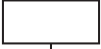

Gambar 8: *Moina* yang baru dituai.

3.7.5 Carta alir proses – Pra-persediaan tangki


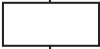
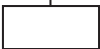
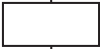
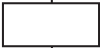

TINDAKAN / PROSES KERJA	BORANG / DOKUMEN/ CATATAN
 Mula	
 Bersihkan tangki (5 m x 3 m x 0.3 ≈ 4.5 m ³).	
 Sediakan air hijau. Terdapat 2 formulasi yang boleh digunakan bergantung kepada bahan yang ada. Masukkan 1) 150 g/m ³ fish meal (makanan serbuk) dan 1000 g/m ³ molas atau 100 g/m ³ 15N:15P:15K dan 1000 g/m ³ molas ke dalam tangki. Nota: utk tangki dengan kapasiti air di atas, sebanyak 675 g fish meal dan 4500 g molas perlu dimasukkan.	
 Berikan pengudaraan yang kuat selama 3 hari. Setelah itu tutup pengudaraan dan biarkan selama 3-4 hari sehingga air kelihatan kehijauan.	
 Masukkan benih <i>Moina</i> (Gambar 8) ke dalam tangki. Selepas 3 hari (atau <i>Moina</i> telah kelihatan banyak di permukaan air) tangki telah sedia untuk dimasukkan benih.	
 Tamat	



3.7.6 Carta alir proses – Asuhan benih ke saiz 1”

TINDAKAN / PROSES KERJA	BORANG / DOKUMEN/ CATATAN
 <p>Tangki asuhan telah sedia.</p>	
 <p>Masukkan sebanyak 1000 ekor/m³ benih. Anggaran pengiraan benih boleh dibuat menggunakan sudu kecil.</p>	<p>Rekod makanan rumusan</p>
 <p>Mengeluarkan makanan komersil serbuk/ halus (100 -150 µm) daripada bilik sejuk (Gambar 9 & Jadual 1). Kadar pemberian makanan sebanyak 2 kali sehari seperti Jadual 2 & 3.</p>	
 <p>Ambil makanan mengikut keperluan untuk sehari dan asingkan dalam bekas yang tertutup (contoh: balang plastik) dan simpan baki ke dalam bilik sejuk.</p>	
 <p>Tabur makanan serbuk secara sekata di dalam tangki.</p>	
 <p>Tamat</p>	

3.7.7 Carta alir proses – Asuhan benih ke saiz 2 hingga 3 inci

TINDAKAN / PROSES KERJA	BORANG / DOKUMEN/ CATATAN
 <p>Kolam tanah telah sedia.</p>	
 <p>Masukkan sebanyak 50 ekor/m³ benih saiz 1 inci ke dalam kolam tanah. Anggaran pengiraan benih boleh dibuat menggunakan tapis kecil.</p>	
 <p>Mengeluarkan makanan <i>starter</i> komersil yang halus atau <i>crumble</i> atau pelet yang telah dihancurkan. Kadar pemberian makanan adalah sebanyak 2 kali sehari. (Jadual 2 & 3).</p>	<p>Rekod makanan rumusan</p>
 <p>Ambil makanan mengikut keperluan dan masukkan makanan yang berlebihan ke dalam bekas yang bertutup untuk mengelakkan dari haiwan perosak seperti tikus.</p>	
 <p>Tabur makanan serbuk secara sekata di sekeliling kolam supaya semua anak ikan dapat makan.</p>	
 <p>Tamat</p>	



Gambar 9: Contoh makanan serbuk yang digunakan.

Jadual 1: Keperluan protein

Saiz Ikan	Tahap Protein
Makanan awal ke saiz 0.5 g	38-45%
0.5 g ke 10.0 g	34-38%
10.0 g ke 35 g	30-35%
35.0 g ke saiz pasaran	25-28%
Induk	32-40%

3.7.8 Bentuk makanan

a. Serbuk atau hancur

Makanan ini diberi pada saiz ikan antara kurang 0.2 g ke 5.0 g seekor.

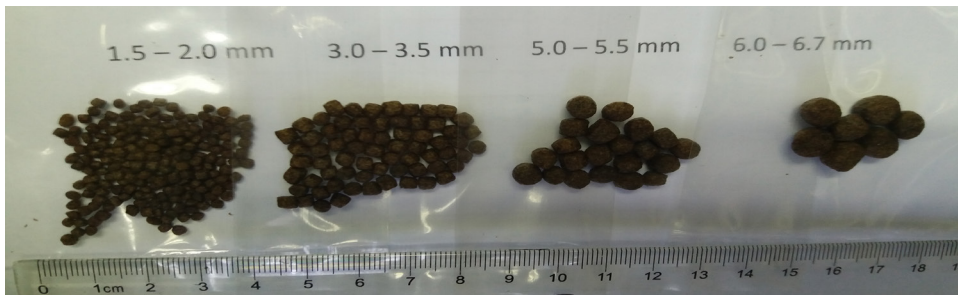
b. Makanan hancur (*Crumbles*)

Makanan ini diberi pada berat ikan antara 5.1 g ke 30.0 g seekor. Biasanya makanan pelet *starter* dihancurkan dengan menggunakan mesin penghancur makanan.

c. Pelet

Pelet diberi apabila mulut ikan adalah cukup besar untuk menelan saiz pelet yang paling kecil. Ada 2 jenis pelet yang biasa digunakan bagi ikan

yang besaiz 30 g ke 90 g yang dipanggil pelet *grower*. Manakala bagi ikan bersaiz 90 g dan ke atas, pelet *finisher* diberikan. Saiz pelet yang berbeza ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10: Contoh saiz pelet yang berbeza.

Jadual 2: Nisbah pemberian makanan

Strategi pemakanan	Saiz ikan	Pemberian makanan (% berat badan)
Ada pembajaan dan makanan tambahan	Rega	5-10
	<i>Fingerling</i>	3-5
	Juvenil	2-3
	Saiz pasaran (150 g hingga 1 kg)	2-3
Bergantung pada makanan yang diberi sepenuhnya	Rega	20-30
	<i>Fingerling</i>	10-15
	Juvenil	5-10
	Saiz pasaran (150 g hingga 1 kg)	2-5



Jadual 3: Contoh pemberian makanan mengikut umur.

Umur (hari)	Panjang (cm)	Berat (g)	Kadar hidup (%)	Kadar pemberian makanan (per berat badan per hari)	Kekerapan
1	0.63-0.90	0.008-0.014		20-30%	3-4 x
30	2.1-2.7	0.2-0.3	50-80	20-30%	3-4 x
60	4.2-4.5	2.7-4.5	>80	5-10%	2-3 x
90	6.5-7.5 (Panjang piawai)	10.0-15.0	>80	3-5%	2-3 x

Cara pengiraan:

Jika berat anak = 0.01g, kadar tebaran = 5000 ekor/ tangki

= $0.01 \times 5000 \times 30\% = 15 \text{ g sehari atau } 5 \text{ g setiap kali pemberian (3 kali)}$

3.8 Makanan rumusan untuk induk

3.8.1 Objektif

Membekalkan zat pemakanan kepada induk yang berupa makanan rumusan.

3.8.2 Skop

Untuk induk tilapia merah yang baru diterima daripada NBC atau sumber luar yang akan dikacukkan.

3.8.3 Keselamatan

Makanan rumusan adalah dari sumber perikanan mudah dicemari bakteria pastikan cara penyimpanan mematuhi yang disyorkan.

3.8.4 Rekod Kualiti


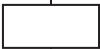
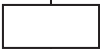
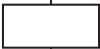

Jenis Rekod	Tempat Simpanan	Tempoh Simpanan
Rekod Makanan	Makmal Pemakanan	1 tahun



Gambar 11: Contoh makanan rumusan *starter* yang digunakan sebagai makanan induk.



3.8.5 Carta alir proses

TINDAKAN / PROSES KERJA	BORANG / DOKUMEN/ CATATAN
 Mula	
 Mengeluarkan makanan rumusan pelet daripada stor makanan (tempat yang dingin dan kering).	Rekod pemakanan
 Semburkan minyak sotong pada kepekatan 1 kg/ 20 kg makanan rumusan <i>starter</i> (Gambar 11) untuk menggalakkan pematangan induk.	
 Beri makan kepada induk mengikut keperluan, sekurang-kurangnya 2 kali sehari pada kadar 2-3% per berat badan.	
 Tamat	

3.9 Kutipan hasil

3.9.1 Objektif

Untuk memastikan proses kutipan hasil dijalankan mengikut prosedur yang ditetapkan supaya dapat mengurangkan tekanan pada benih dan mengurangkan kadar kematian semasa tuaian.

3.9.2 Skop

Prosedur ini digunapakai semasa proses tuaian benih.

3.9.3 Rekod Kualiti


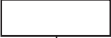
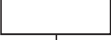
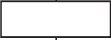
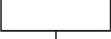

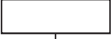
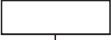
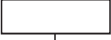

Jenis Rekod	Tempat Simpanan	Tempoh Simpanan
Rekod edaran	Pejabat	2 tahun



Gambar 12: Proses menjaring benih daripada kolam asuhan.



3.9.4 Carta alir proses

TINDAKAN / PROSES KERJA	BORANG / DOKUMEN/ CATATAN
 Mula	
 Persampelan dan periksa kualiti benih 2-3 hari sebelum kutipan hasil.	
 Mendapat pesanan dari penternak. Mengeluarkan arahan untuk kutipan hasil. Pastikan tarikh dan masa untuk kutipan hasil.	Borang pesanan
 Sediakan semua peralatan yang perlu diguna untuk kutipan hasil. Sediakan peralatan pembungkusan.	Senarai semak bahan
 Pasangkan jaring penapis di <i>valve</i> di tempat <i>van-hole</i> dan lepaskan air perlahan-lahan dengan membuka pintu <i>valve</i> sehingga paras satu per dua kolam.	
 Benih akan dituai terlebih dahulu dengan menggunakan jaring sebanyak 2 kali sebelum kolam dikeringkan sepenuhnya (Gambar 12).	
 Benih yang dituai dipindahkan ke tangki pengumpulan. Pastikan kepadatan benih yang sesuai.	
 Aklimitasi selama 2-3 hari di dalam tangki. Masukkan benih ke dalam plastik pembungkusan yang mengandungi air dan diberikan oksigen tepu. Pastikan suhu air adalah rendah.	
 Masukkan bungkusan benih ke dalam kenderaan penternak. Pastikan benih tidak terdedah terus kepada suhu yang panas.	Rekod edaran
 Tamat	

3.10 Rawatan air buangan

3.10.1 Objektif

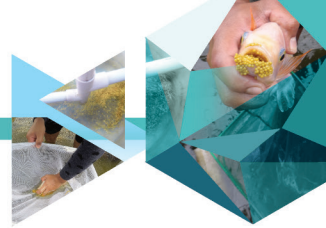
- i. Untuk mengalirkan air buangan ke *wetland* dari operasi pembenihan, asuhan dan ternakan tilapia merah supaya tidak mencemar alam sekitar dan mendatangkan bahaya kepada hidupan lain.
- ii. Menyediakan sistem dan alatan untuk meminimumkan bahan terlarang terlepas ke persekitaran.

3.10.2 Skop



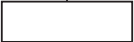
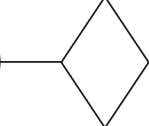


Prosedur ini digunakan bagi rawatan air buangan yang digunakan untuk ternakan dan asuhan tilapia merah sebelum dialir keluar ke sungai.

3.10.3 Rekod Kualiti

Jenis Rekod	Tempat Simpanan	Tempoh Simpanan
Rekod kualiti air	Pejabat	1 tahun
Rekod penyelenggaraan berkala <i>wetland</i>	Pejabat	2 tahun



3.10.4 Carta alir proses

TINDAKAN / PROSES KERJA	BORANG / DOKUMEN/ CATATAN
 <p>Mula</p>	
 <p>Masukkan air buangan ke dalam kolam takungan.</p>	
 <p>Periksa kualiti air di dalam kolam takungan air buangan. Alir/ lepaskan air dari kolam takungan ke dalam <i>wetland</i>.</p>	<p>Rekod kualiti air</p>
 <p>Periksa kualiti air sebelum dilepaskan ke persekitaran / sungai. Jika bacaan kualiti air gagal menepati julat yang dibenarkan, penyelenggaraan perlu dilakukan pada tumbuhan yang terdapat di dalam <i>wetland</i>.</p>	<p>Manual analisa kualiti air</p> <p>Rekod kualiti air</p>
 <p>Menyelenggara tumbuhan <i>wetland</i> secara berkala dan apabila perlu.</p>	<p>Rekod penyelenggaraan berkala <i>wetland</i></p>
 <p>Tamat</p>	

3.11 Rawatan peralatan

3.11.1 Objektif

Untuk memastikan peralatan yang akan dan telah digunakan, dibersihkan bagi membunuh mikroorganisma yang menjadi punca penyakit.

3.11.2 Skop

Prosedur ini digunakan setiap kali selepas menggunakan alatan seperti tangguk bagi menangkap ikan.

3.11.3 Rekod Kualiti


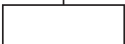
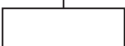
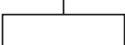

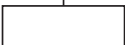
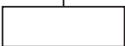

Jenis Rekod	Tempat Simpanan	Tempoh Simpanan
Rekod pembersihan peralatan	Bilik pejabat	1 tahun



Gambar 13: Contoh bekalan (a) sodium hipoklorit (bentuk cecair) dan (b) sodium thiosulfat (bentuk kristal) yang biasa digunakan.



3.11.4 Carta alir proses

TINDAKAN / PROSES KERJA	BORANG / DOKUMEN/ CATATAN
 Mula	
 Masukkan air domestik ke dalam bekas rawatan untuk disinfeksi.	
 Masukkan sodium hipoklorit (Gambar 13) pada kadar 200 ppm (30 ml, 10% sodium hipoklorit ke dalam 15 l air) ke dalam setiap bekas rawatan.	
 Sediakan bekas yang berisi air bersih untuk meneutralkan semula alatan. Masukkan 0.3 g sodium thiosulfat ke dalam 15 l air.	
 Celupkan tangguk ke dalam bekas mengandungi sodium hipoklorit sebelum dicelup ke dalam bekas yang mengandungi sodium thiosulfat.	
 Gantung dan biarkan tangguk sehingga kering selepas digunakan.	
 Buang air rawatan dengan mengalirkan ke tangki air buangan.	
 Tamat	

4. PENGUJIAN KUALITI AIR

4.1 Kaedah pengujian kualiti air (*Colorimeter*)

Pengujian beberapa parameter air seperti ammonia, nitrat, nitrit dan fosfat dilakukan dengan menggunakan kit komersil yang terdapat di pasaran iaitu kit HACH®. Bacaan ditentukan berdasarkan pada perubahan warna setelah diletakkan reagen yang berkaitan, yang dibaca menggunakan spektrofotometer. Model spektrofotometer yang digunakan di FRI Glami Lemi adalah DR/ 2010 dan DR 1900 (Gambar 14). Kit HACH® menyediakan reagen yang digunakan secara meluas di dalam industri untuk pengujian kualiti air kerana kaedah yang cepat dan tepat samada pengujian dilakukan di makmal atau di ladang. Berikut adalah bahan reagen (kit HACH®) yang diperlukan bagi analisis parameter yang telah disenaraikan:

Parameter	Reagen	Rujukan Kaedah
Ammonia (NH₃-N) 0.02 to 2.50 mg/l	<i>Nessler reagent</i> <i>Mineral stabilizer</i> <i>Polyvinyl alcohol dispersing agent</i>	USEPA Nessler
Fosfat (PO₄⁻³)	<i>PhosVer® 3 phosphate reagent powder pillow, 10 ml</i>	USEPA PhosVer 3® (Ascorbic Acid) Method
Nitrat (NO₃⁻-N) 0.01 to 0.50 mg/l (Julat rendah)	<i>NitraVer® 6 nitrate reagent powder Pillow, 10 ml</i>	<i>Cadmium Reduction Method</i>
Nitrit (NO₂⁻-N)	<i>NitriVer® 3 reagent powder pillows, 10 ml</i>	<i>USEPA Diazotization Method</i>



Gambar 14: Model spektrofotometer DR/2010 (kiri) dan DR 1900 yang digunakan di FRI Glami Lemi.



4.2 Kriteria kualiti air

Jadual 4: Kriteria kualiti air yang sesuai bagi penternakan akuakultur.

PARAMETER	JULAT (mg/l)
Ammonia	0.02 (<i>unionized</i>)
Kalsium	10 – 160
Karbon dioksida	0 – 15
Klorin	0.03
Iron	0 – 0.5
Nitrit	0 – 10
Nitrat	0.1 – 0.2
Oksigen	> 5
pH	6.5 – 8.5
Fosforus	0.01 – 3.0
Jumlah pepejal terampai	< 80
Total alkaliniti	20 - 150

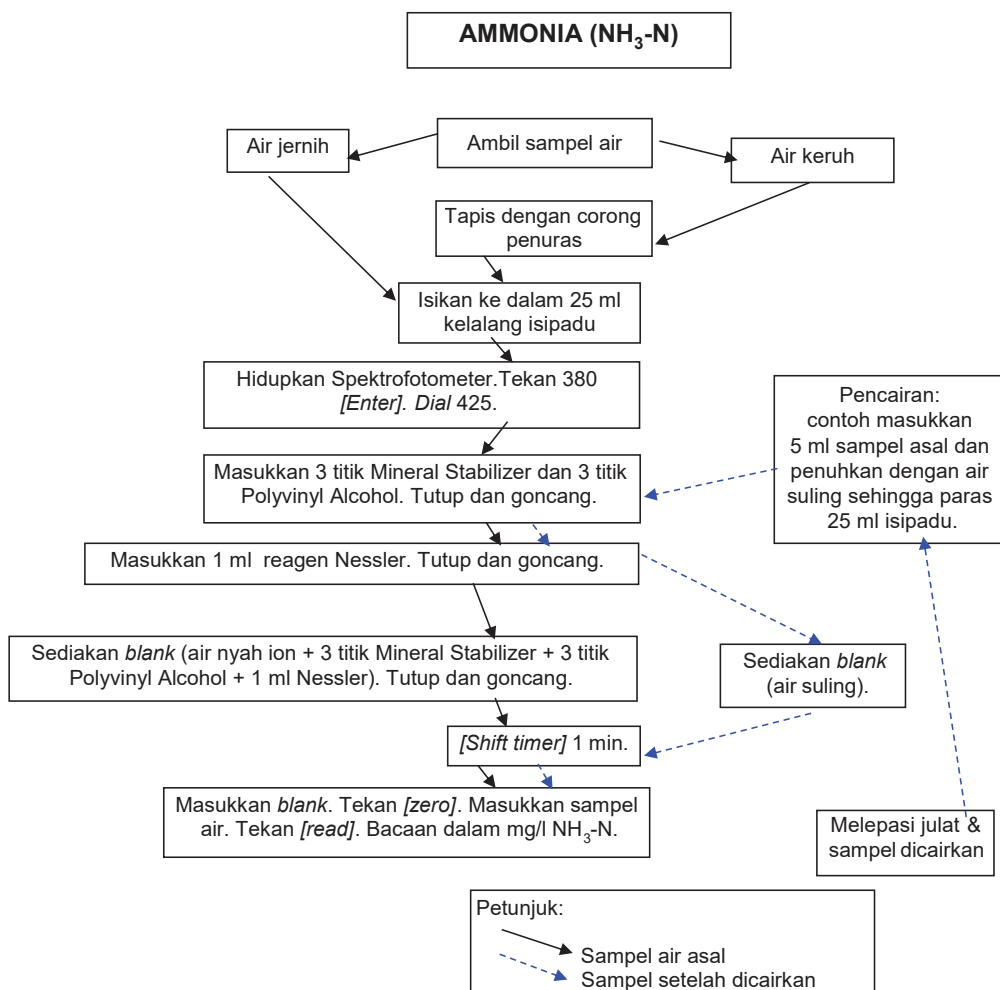
Jadual 5: Kandungan NH₃ daripada total ammonia pada tahap suhu dan pH air yang berbeza.

pH	24°C	28°C	32°C
7.0	0.5	0.7	1.0
7.4	1.3	1.7	2.4
7.8	3.2	4.2	5.7
8.2	7.7	11.0	13.2
8.6	17.3	21.7	27.7
9.0	34.4	41.2	49.0

Contoh pengiraan NH_3 :

Total ammonia = 1.5 mg/l
 pH = 7.4
 Suhu = 28.3°C
 NH_3 = 1.5 mg/l x 1.7%
 = 0.026 mg/l

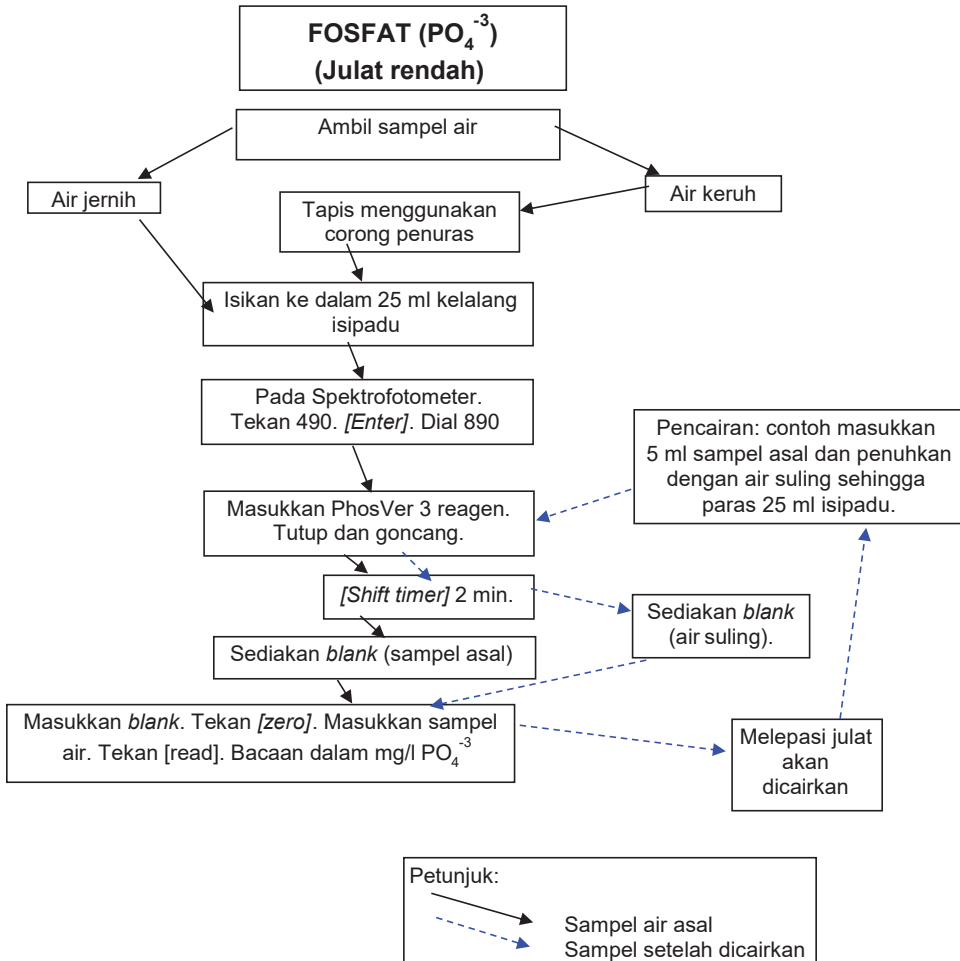
4.3 Kaedah analisis kualiti air - Ammonia



* Model Spektrofotometer : HACH DR/2010

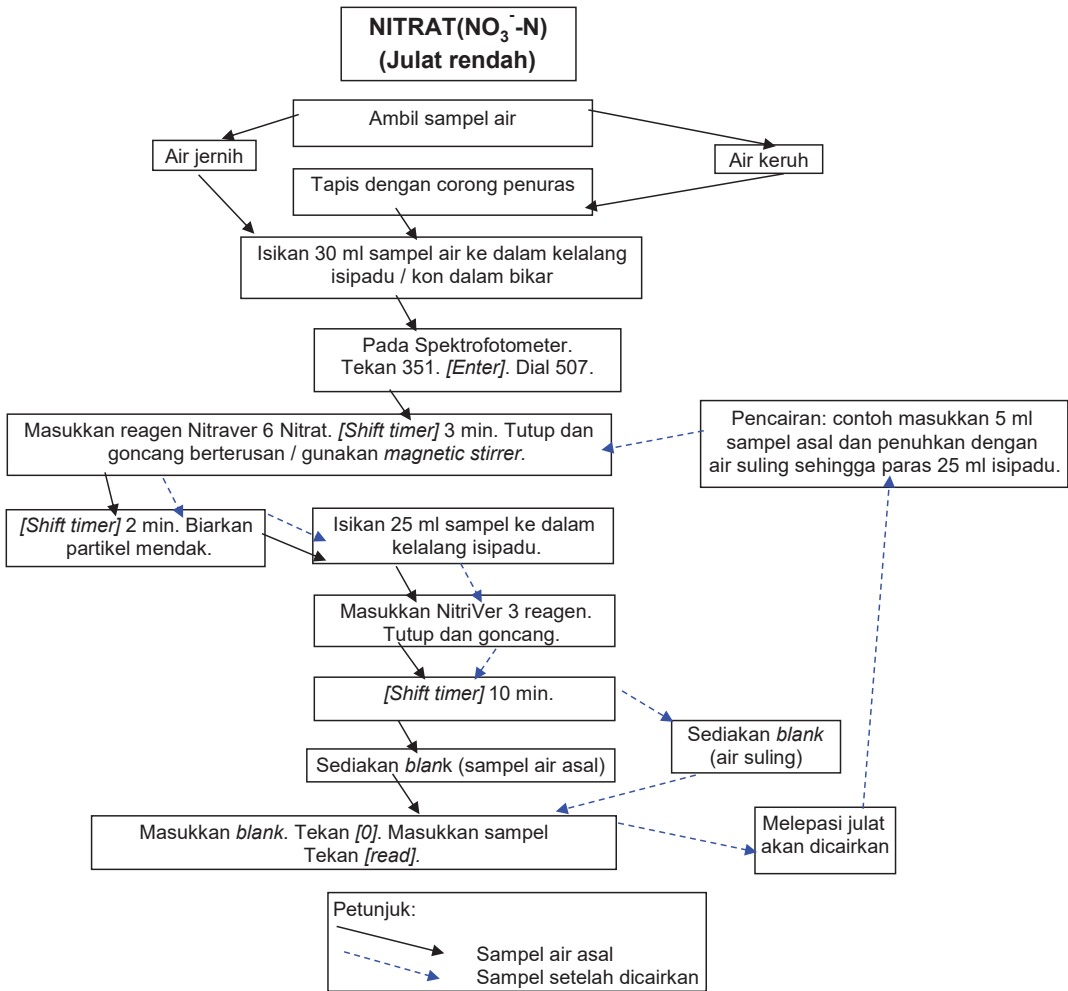


4.4 Kaedah analisis kualiti air - Fosfat



* Model Spektrofotometer : HACH DR/2010

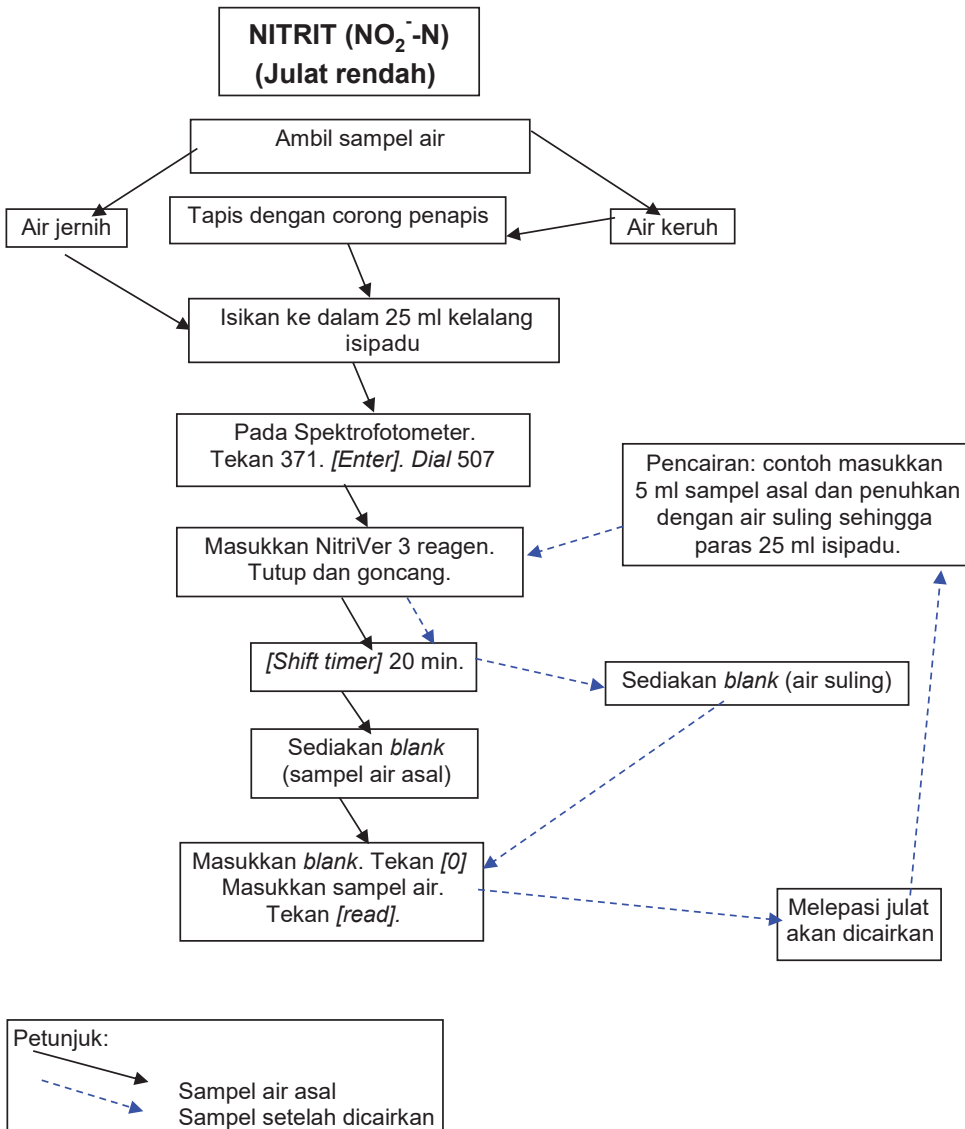
4.5 Kaedah analisis kualiti air - Nitrat



* Model Spektrofotometer : HACH DR/2010

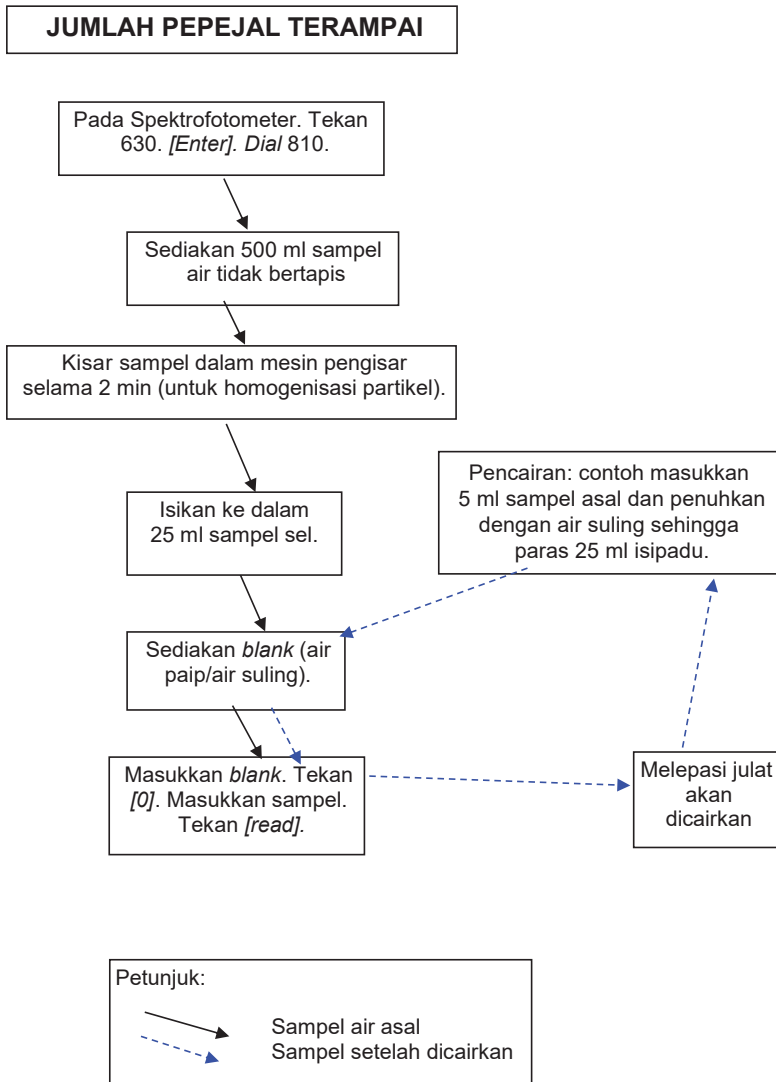


4.6 Kaedah analisis kualiti air – Nitrit

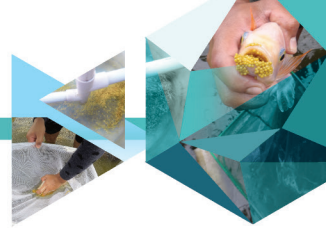


* Model Spektrofotometer : HACH DR/2010

4.7 Kaedah analisis kualiti air – Jumlah pepejal terampai



* Model Spektrofotometer : HACH DR/2010



5. DOKUMEN SOKONGAN (Borang)

5.1 Borang permohonan benih/induk

BORANG PESANAN

Rujukan No:

Tarikh:

Bahagian Penyelidikan Perikanan Air Tawar,
FRI Glami Lemi,
71650 Titi, Jelebu,
Negeri Sembilan

Tuan,

PERMOHONAN BENIH/ INDUK UNTUK HATCERI PENGELUARAN

Saya ingin mendapatkan sebanyak benih/ induk tilapia merah bagi kegunaan syarikat kami.

Tandatangan:

Nama:

Nama syarikat:

.....

No telefon:

Tarikh:



Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kami kepada:

Dr. Zainoddin bin Jamari
Pengarah Kanan Penyelidikan

Dr. Wan Norhana binti Md. Noordin
Pengarah InProKom

Noor Faizah binti Ismail
Kamarulzaman bin Abdul Rauf &
Khairwardi bin Mhd Khaidir
Kakitangan Unit Tilapia

Serta

Semua yang terlibat samada secara langsung atau tidak langsung semasa proses menyiapkan manual ini.