



PENGENDALIAN PROSES PRODUKSI UNTUK MENINGKATKAN KINERJA BUDIDAYA IKAN BOTIA (*Chromobotia macrachantus*)

RIZKA NUR CAHAYANI



**PROGRAM MAGISTER ILMU AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tesis dengan judul “Pengendalian Proses Produksi untuk Meningkatkan Kinerja Budidaya Ikan Botia (*Chromobotia macracanthus*)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari Tesis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Rizka Nur Cahayani
C1501222045



RINGKASAN

RIZKA NUR CAHAYANI. Pengendalian Proses Produksi untuk Meningkatkan Kinerja Budidaya Ikan Botia (*Chromobotia macracanthus*). Dibimbing oleh IIS DIATIN dan TATAG BUDIARDI.

Ikan botia (*Chromobotia macracanthus*) merupakan ikan hias air tawar asli Sumatera dan Kalimantan yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena pola warna yang khas dan perilaku berenang yang unik. Namun, budidayanya masih belum optimal sehingga produksi masih bergantung pada hasil tangkapan alam. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan *Statistical Process Control* (SPC) untuk memantau variasi proses produksi dan mengidentifikasi penyimpangan, yang selanjutnya dianalisis menggunakan diagram *fish bone* guna menentukan akar penyebabnya. Pendekatan ini masih jarang diterapkan pada budidaya ikan hias, sehingga penelitian bertujuan menganalisis pengendalian proses produksi, faktor-faktor yang memengaruhinya, serta menyusun strategi pengembangan budidaya ikan botia.

Penelitian ini merupakan penelitian non eksperimental dengan pendekatan studi kasus di Saenamina Fish Farm (SFF) dengan penyajian data berupa deskriptif kuantitatif. Studi kasus dilakukan melalui beberapa metode yaitu observasi lapangan, wawancara, serta mengikuti kegiatan budidaya yang berjalan untuk mengumpulkan data dan informasi di lapangan. Parameter yang diuji dalam penelitian ini diantaranya kualitas air, kinerja produksi (fekunditas, derajat pembuahan dan penetasan, serta tingkat kelangsungan hidup), analisis pengendalian, serta kinerja usaha (analisis profitabilitas, kriteria investasi, dan sensitivitas) yang dilengkapi dengan analisis SWOT (*strength, weakness, opportunity, threat*).

Kondisi aktual budidaya ikan botia di Saenamina Fish Farm (SFF) meliputi aspek input, proses, dan output produksi. Alur budidaya terdiri atas pemijahan induk, pemeliharaan larva, panen ukuran 1,8–2 cm dan 4–4,5 cm, serta pemasaran. SFF memiliki 171 ekor induk yang berasal dari Kalimantan dan Sumatra, kemudian diaklimatisasi selama 10 hari. Selama aklimatisasi, induk diberi pakan secara *ad libitum* berupa kerang, kijang, cacing darah, cacing tanah, dan pelet sebanyak dua kali sehari (08.00 dan 17.00 WIB). Manajemen kualitas air dilakukan melalui penyifonan dua kali sehari serta pemantauan suhu, pH, dan oksigen terlarut.

Pemijahan menggunakan rasio induk betina:jantan 2:1 dengan bobot induk 102–135 g. Induk disuntik hormon hCG dosis 0,3 mL kg⁻¹, kemudian 12 jam setelahnya diberikan Ovaprim dengan dosis 0,8 mL kg⁻¹ pada betina dan 0,5 mL kg⁻¹ pada jantan. Stripping dilakukan 18–24 jam setelah penyuntikan, diikuti fertilisasi dan penetasan telur dalam waktu 18–24 jam. Larva selanjutnya dipelihara pada tahap pendederan dan pembesaran menggunakan pakan artemia dan cacing sutra. Produk yang dihasilkan diklasifikasikan menjadi normal, bar unik, *short body*, *king short body*, dan *reject*.

Pada kondisi aktual di Saenamina Fish Farm (SFF), nilai fekunditas, derajat pembuahan, dan derajat penetasan ikan botia masing-masing mencapai 7.220 butir, 87,4%, dan 83,6%. Hasil *Statistical Process Control* (SPC) menunjukkan bahwa parameter kinerja produksi berada dalam batas kendali statistik, sedangkan pada

parameter kualitas air masih ditemukan penyimpangan akibat fluktuasi suhu dan pH. Analisis kinerja usaha menunjukkan bahwa kondisi pengembangan memberikan peningkatan profitabilitas dan dinyatakan layak secara finansial berdasarkan analisis kriteria investasi selama umur bisnis 20 tahun. Analisis sensitivitas mengidentifikasi bahwa tingkat kelangsungan hidup benih, fekunditas, dan harga jual ikan botia ukuran 4–4,5 cm merupakan faktor yang paling menentukan kelayakan usaha. Pada kondisi pengembangan, usaha tetap layak apabila tingkat kelangsungan hidup benih $>43,61\%$, fekunditas >4.344 butir, dan harga jual $>\text{Rp}4.067$ per ekor. Berdasarkan analisis SWOT, strategi pengembangan diarahkan pada peningkatan stabilitas proses produksi dan kapasitas usaha, dengan kualitas air sebagai faktor utama yang memengaruhi kestabilan produksi.

Kata kunci: diagram *fish bone*, ikan botia, kinerja usaha, Saenamina Fish Farm, *statistical process control*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



SUMMARY

RIZKA NUR CAHAYANI. Production Process Control to Improve Botia (*Chromobotia macrachantus*) Fish Culture Performance. Supervised by IIS DIATIN and TATAG BUDIARDI

The clown loach (*Chromobotia macrachantus*) is a freshwater ornamental fish endemic to Sumatra and Kalimantan, Indonesia, with high economic value due to its distinctive color pattern and unique schooling behavior. However, its aquaculture production remains suboptimal and is still highly dependant on wild-caught broodstock. Therefore, this study applied statistical process control (SPC) to monitor production process variability and identify process deviations, followed by fishbone diagram analysis to determine their root causes. As this approach has rarely been implemented in ornamental fish aquaculture, this study aimed to evaluate production process control, identify factors affecting production performance, and formulate development strategies for clown loach aquaculture.

This study employed a non-experimental case study approach at Saenamina Fish Farm (SFF) using quantitative descriptive analysis. Data were collected through field observations, interviews, and direct participation in routine aquaculture activities. The evaluated parameters included water quality, production performance (fecundity, fertilization rate, hatching rate, and survival rate), process control analysis, and business performance (profitability, investment feasibility, and sensitivity analyses), complemented by a SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats) analysis.

The existing production system at SFF comprised production inputs, culture processes, and production outputs. The culture sequence included broodstock spawning, larval rearing, harvesting at 1.8–2.0 cm and 4.0–4.5 cm, and marketing. Saenamina Fish Farm maintained 171 broodstock collected from Sumatra and Kalimantan, which were acclimatized for 10 days before spawning. During acclimatization, broodstock were fed *ad libitum* twice daily (08:00 and 17:00) with freshwater mussels, bloodworms, earthworms, and commercial pellets. Water quality management included siphoning twice daily and routine monitoring of temperature, pH, and dissolved oxygen.

Artificial spawning was conducted using a female-to-male ratio of 2:1 with broodstock weighing 102–135 g. Broodstock were injected with human chorionic gonadotropin (hCG) at 0.3 mL kg⁻¹ body weight, followed 12 h later by Ovaprim at doses of 0.8 mL kg⁻¹ for females and 0.5 mL kg⁻¹ for males. Stripping was performed 18–24 h after the second injection, followed by artificial fertilization and egg incubation for 18–24 h. Larvae were subsequently reared using *Artemia* nauplii and *Tubifex* worms. Harvested fish were classified into five quality grades: normal, unique bar, short body, king short body, and reject.

Under current production conditions, fecundity, fertilization rate, and hatching rate reached 7,220 eggs, 87.4%, and 83.6%, respectively. SPC analysis indicated that all production performance parameters remained within statistical control limits, whereas water quality parameters showed process deviations caused by fluctuations in temperature and pH. Business performance analysis demonstrated that the proposed development scenario substantially improved profitability and was financially feasible based on investment criteria over a 20-

year business period. Sensitivity analysis identified larval survival rate, fecundity, and the selling price of 4.0–4.5 cm clown loach as the most influential variables affecting business feasibility. Under the proposed development scenario, financial feasibility could be maintained when larval survival exceeded 43.61%, fecundity exceeded 4,344 eggs, and the selling price remained above IDR 4,067 per fish. Based on the SWOT analysis, the recommended development strategy focuses on improving production process stability and increasing production capacity, with water quality identified as the primary factor influencing production stability.

Keywords: botia fish (*Chromobotia macracanthus*), business performance, fishbone diagram, saenamina fish farm, statistical process control

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

**PENGENDALIAN PROSES PRODUKSI UNTUK
MENINGKATKAN KINERJA BUDIDAYA
IKAN BOTIA (*Chromobotia macrachantus*)**

RIZKA NUR CAHAYANI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu Akuakultur

**PROGRAM MAGISTER ILMU AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. Ir. Harton Arfah, M.Si
2. Prof. Alimuddin, M.Sc

Judul Tesis : Pengendalian Proses Produksi untuk Meningkatkan Kinerja
Budidaya Ikan Botia (*Chromobotia macranchatus*)

Nama : Rizka Nur Cahayani

NIM : C1501222045

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Iis Diatin, M.M.



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Tatag Budiardi, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si.
NIP 196709271994032001



Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:
Dr. Beginer Subhan, S.Pi., M.Si.
NIP 198001182005011003



Tanggal Ujian:
16 Juli 2026

Tanggal Lulus:



- 

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga Tesis ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sejak Desember 2023 hingga Juli 2024 dengan judul “Pengendalian Proses Produksi untuk Meningkatkan Kinerja Budidaya Ikan Botia (*Chromobotia macranchatus*).

Terima kasih penulis ucapkan kepada para dosen pembimbing yaitu Prof. Dr. Ir. Iis Diatin, M.M. dan Dr. Ir. Tatag Budiardi, M.Si. yang telah membimbing dan memberi banyak saran kepada penulis, serta doa yang turut penulis kirimkan untuk Almh. Dr. Ir. Yani Hadiroseyani, M.M. yang telah memberikan masukan untuk penelitian ini. Penulis juga sampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Luthfi Zulfikar, Mang Ace, Mang Jibril, dan keluarga besar Saenamina Fish Farm yang telah mengizinkan, memberikan informasi, berbagi ilmu, dan membantu penulis dalam pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua dan seluruh keluarga besar Sastrodihardjo – Martodihardjo yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil.

Terima kasih penulis sampaikan kepada rekan penelitian yaitu Permana Putra Pamuji dan Dhara Devona yang telah banyak membantu penulis pada saat pengambilan data. Rasa terima kasih juga penulis ucapkan kepada Chandrika Agustiyana, Zaticia Yurtiresta Salsabila, Muhammad Saepul Akbar, Azizi Putri Nurilita Hidayat, Safira Rahma Fauzia, I’ana Rahma Salisa, Mohammad Aghistni Rahman. Dicky Setiawan, seluruh rekan Ciwi Capebos, BDP 55, AKU 22, AKU 23, BDP 56 – 59, keluarga besar Wicaksana, keluarga besar Metro, keluarga besar UNIJI, dan keluarga besar Raffles yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian Tesis ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Rizka Nur Cahayani



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Rancangan Penelitian	3
2.3 Pengumpulan Data	3
2.4 Analisis Data	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 Hasil	10
3.2 Pembahasan	30
IV SIMPULAN DAN SARAN	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	38
RIWAYAT HIDUP	117

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Rincian parameter pada tiga aspek produksi	3
2	Parameter kualitas air yang diukur selama 42 hari pemeliharaan	4
3	Hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan	10
4	Derajat pemijahan induk ikan botia di Saenamina Fish Farm periode bulan Maret hingga Desember 2024	11
5	Kinerja produksi ikan botia di Saenamina Fish Farm	12
6	Data produksi ikan botia per siklus dan per tahun serta nilai produktivitas pada kondisi aktual di Saenamina Fish Farm	13
7	Asumsi dalam analisis profitabilitas budidaya ikan botia pada kondisi sebelum dan sesudah pengembangan	21
8	Analisis profitabilitas budidaya ikan botia selama satu tahun pada kondisi sebelum dan sesudah pengembangan	21
9	Asumsi dalam analisis kriteria investasi budidaya ikan botia pada kondisi sebelum dan sesudah pengembangan	22
10	Analisis kriteria investasi budidaya ikan botia pada kondisi sebelum dan sesudah pengembangan	22
11	Analisis sensitivitas budidaya ikan botia pada kondisi sebelum dan sesudah pengembangan	23
12	Perbandingan total produksi ikan botia pada kondisi sebelum dan sesudah pengembangan	23
13	Hasil identifikasi faktor internal budidaya ikan botia di Saenamina Fish Farm	25
14	Matriks <i>internal factor evaluation</i> (IFE) budidaya ikan botia di Saenamina Fish Farm	26
15	Hasil identifikasi faktor eksternal budidaya ikan botia pada lingkungan mikro di Saenamina Fish Farm	28
16	Hasil identifikasi faktor eksternal budidaya ikan botia pada lingkungan makro di Saenamina Fish Farm	29
17	Matriks <i>external factor evaluation</i> (EFE) budidaya ikan botia di Saenamina Fish Farm	29

DAFTAR GAMBAR

1	Alur budidaya ikan botia di Saenamina Fish Farm pada kondisi aktual	10
2	Laju pertumbuhan panjang mutlak ikan botia selama 42 hari pemeliharaan	12
3	Hasil analisis pengendalian berupa <i>p-chart</i> pada parameter kinerja produksi	14
4	Hasil analisis pengendalian berupa $\bar{X}$ -chart pada parameter kualitas air	15
5	Hasil analisis pengendalian berupa <i>r-chart</i> pada parameter kualitas air	16
6	Diagram <i>fish bone</i> terhadap hasil <i>statistical process control</i> budidaya ikan botia di Saenamina Fish Farm pada parameter pH air	19

Diagram *fish bone* terhadap hasil *statistical process control* budidaya Ikan Botia di Saenamina Fish Farm pada parameter suhu air 20

Struktur organisasi dalam kegiatan budidaya ikan botia di Saenamina Fish Farm 25

DAFTAR LAMPIRAN

1	Peta lokasi Saenamina Fish Farm	39
2	Biaya investasi budidaya ikan botia pada kondisi sebelum pengembangan	40
3	Biaya tetap budidaya ikan botia kondisi sebelum pengembangan	41
4	Biaya variabel budidaya ikan botia kondisi sebelum pengembangan	42
5	Biaya investasi budidaya ikan botia kondisi setelah pengembangan	43
6	Biaya tetap budidaya ikan botia kondisi setelah pengembangan	44
7	Biaya variabel budidaya ikan botia kondisi setelah pengembangan	45
8	Penerimaan usaha budidaya ikan botia pada kondisi sebelum pengembangan	46
9	Analisis usaha budidaya ikan botia pada kondisi sebelum pengembangan	47
10	Penerimaan usaha budidaya ikan botia pada kondisi setelah pengembangan	48
11	Analisis usaha budidaya ikan botia pada kondisi setelah pengembangan	49
12	Perhitungan <i>cashflow</i> budidaya ikan botia pada kondisi sebelum pengembangan	50
13	Perhitungan sensitivitas terhadap tingkat kelangsungan benih pada budidaya ikan botia di SFF pada kondisi sebelum pengembangan	58
14	Perhitungan sensitivitas terhadap fekunditas pada budidaya ikan botia di SFF pada kondisi sebelum pengembangan	66
15	Perhitungan sensitivitas terhadap harga ikan botia ukuran 4 – 4,5 cm pada budidaya ikan botia di SFF pada kondisi sebelum pengembangan	74
16	Perhitungan <i>cashflow</i> budidaya ikan botia pada kondisi setelah pengembangan	82
17	Perhitungan sensitivitas terhadap tingkat kelangsungan benih pada budidaya ikan botia di SFF pada kondisi setelah pengembangan	90
18	Perhitungan sensitivitas terhadap fekunditas pada budidaya ikan botia di SFF pada kondisi setelah pengembangan	98
19	Perhitungan sensitivitas terhadap harga ikan botia ukuran 4 – 4,5 cm pada budidaya ikan botia di SFF pada kondisi setelah pengembangan	106
20	Matriks SWOT budidaya ikan botia di SFF	114