

Analisis Kualitas Air Yang Berdampak Terhadap Produksi Ikan Air Tawar di Balai Benih Ikan Desa Cimaja

Pandu Welly Putra Pamungkas^{a,1,*}, Muhammad Asryl Adzim^{b,2}, Fikry^{b,3}

^a Desa Cimaja Sukabumi dan 43131, Indonesia

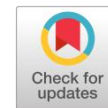
¹ pandu@gmail.com; ² muhamad@gmail.com; ³ fikry@gmail.com

* Penulis Korespondensi

Diterima 05 Juni 2025; Direvisi 08 Juni 2025; Diterima 13 Juni 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air dan dampaknya terhadap produksi ikan di Balai Benih Ikan Desa Cimaja. Penelitian ini dilakukan dengan metode survei dan pengukuran. Data ketersediaan air diperoleh dari pengukuran debit air dan kualitas air, sedangkan data produksi ikan diperoleh dari catatan BBI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan air di BBI Desa Cimaja cukup untuk memenuhi kebutuhan budidaya ikan. Debit air rata-rata mencapai 100 liter/detik dengan kualitas air yang memenuhi standar SNI air budidaya. Produksi ikan di BBI Desa Cimaja menunjukkan tren peningkatan dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan air yang cukup dan berkualitas baik berdampak positif terhadap produksi ikan di BBI Desa Cimaja. Penelitian ini merekomendasikan untuk menjaga kelestarian sumber air di sekitar BBI Desa Cimaja dan terus meningkatkan kualitas air agar produksi ikan dapat terus meningkat.

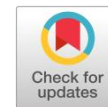


KATA KUNCI

Kualitas air
Produksi Ikan
Desa Cimaja
Ketersediaan Air
Budidaya Ikan

ABSTRACT

This study aims to determine the quality of water and its impact on fish production at the Cimaja Village Fish Seed Center (BBI). This study was conducted using survey and measurement methods. Water availability data were obtained from measuring water discharge and water quality, while fish production data were obtained from BBI records. The results of the study indicate that water availability at the Cimaja Village BBI is sufficient to meet fish farming needs. The average water discharge reaches 100 liters/second with water quality that meets the SNI standards for cultivation water. Fish production at the Cimaja Village BBI has shown an increasing trend in recent years. This shows that the availability of sufficient and good quality water has a positive impact on fish production at the Cimaja Village BBI. This study recommends maintaining the sustainability of water sources around the Cimaja Village BBI and continuing to improve water quality so that fish production can continue to increase.



KEYWORD

Water Quality
Fish Production
Cimaja Village
Water Availability
Fish Farming



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

1. Pendahuluan

Penelitian ini membahas analisis kualitas air yang digunakan dalam produksi ikan di Desa Cimaja dengan tujuan mengetahui tingkat kesesuaian kualitas air dengan standar kualitas yang ditetapkan serta faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air.

Budidaya ikan merupakan sektor penting dalam menunjang ketahanan pangan dan meningkatkan pendapatan masyarakat. Balai Benih Ikan memiliki peran strategis dalam menyediakan benih ikan berkualitas. Namun, ketersediaan air yang memadai dan berkualitas sering menjadi tantangan dalam produksi. Desa Cimaja memiliki potensi besar dalam budidaya ikan, didukung sumber air melimpah, meski beberapa tahun terakhir mengalami penurunan kualitas akibat perubahan iklim dan pencemaran air.

2. Tinjauan Pustaka

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kualitas air yang baik, termasuk parameter kimia seperti oksigen terlarut (O_2), pH, amonia, nitrat, dan nitrit, sangat penting untuk mendukung produktivitas ikan yang optimal. Rahmawati dan Suryadi (2020) menekankan pentingnya pengelolaan limbah untuk menjaga kualitas air kolam budidaya [1]. Yusuf dan Hakim (2022) juga menemukan bahwa optimalisasi parameter air dapat meningkatkan produktivitas budidaya ikan [2].

Penelitian lain oleh Hastuti et al. (2017) menggunakan metode SAW untuk menentukan jenis ikan berdasarkan kualitas air, yang menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan produksi akuakultur [3]. Suhendra et al. (2021) memanfaatkan metode AHP-TOPSIS untuk mengidentifikasi jenis ikan air tawar yang menguntungkan berdasarkan parameter kualitas air [4]. Santoso dan Nugraha (2017) menyarankan pengelolaan air berbasis komunitas sebagai pendekatan berkelanjutan dalam budidaya ikan [5].

Studi lain, seperti yang dilakukan oleh Wijaya et al. (2017), menggunakan algoritma Random Forest untuk memantau kualitas air, memberikan panduan yang akurat untuk mengelola kolam ikan [6]. Dari berbagai literatur ini, terlihat bahwa inovasi teknologi dan manajemen kualitas air merupakan kunci utama untuk mendukung keberlanjutan budidaya ikan air tawar.

2. Metodologi Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis data menggunakan metode clustering (K-Means). Data yang digunakan meliputi lima parameter kualitas air: oksigen terlarut (O_2), pH, amonia, nitrat, dan nitrit. Data diambil melalui pengukuran langsung di lapangan dengan alat pengukur kualitas air seperti DO meter dan pH meter, serta pengambilan sampel air untuk analisis laboratorium. Analisis laboratorium dilakukan untuk menentukan kandungan kimia seperti amonia, nitrat, dan nitrit. Pengumpulan data dilakukan pada 36 sampel air dari kolam budidaya ikan di BBI Desa Cimaja, yang mencakup berbagai lokasi kolam dengan karakteristik berbeda.

Proses analisis data dimulai dengan normalisasi data untuk memastikan semua parameter memiliki skala yang sebanding. Setelah itu, metode K-Means diterapkan untuk mengelompokkan data ke dalam tiga cluster berdasarkan kemiripan parameter kualitas air. Iterasi dilakukan hingga posisi pusat cluster mencapai stabilitas. Validasi hasil cluster dilakukan dengan mengamati karakteristik tiap cluster, seperti rata-rata nilai O_2 dan pH, untuk memastikan hasil klasterisasi sesuai dengan kondisi nyata. Hasil analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi kelompok kolam dengan kualitas air terbaik hingga terburuk, serta memberikan rekomendasi tindakan perbaikan untuk cluster dengan kualitas rendah.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air di Balai Benih Ikan Desa Cimaja beragam dan dapat dikelompokkan ke dalam tiga cluster berdasarkan metode K-Means Clustering. Cluster 1 memiliki kualitas air yang buruk dengan nilai oksigen terlarut (O_2) rendah, pH sangat asam, serta konsentrasi amonia, nitrat, dan nitrit yang tinggi. Cluster 2 menunjukkan kualitas air sedang dengan O_2 yang cukup tinggi tetapi pH masih di bawah optimal. Cluster 3 menunjukkan kualitas air terbaik dengan nilai pH mendekati netral, O_2 yang cukup baik, dan konsentrasi kimia yang rendah.

Distribusi sampel dalam masing-masing cluster adalah sebagai berikut:

- Cluster 1: 13 sampel (36%).
- Cluster 2: 16 sampel (44%).
- Cluster 3: 7 sampel (20%).

Hasil analisis menunjukkan bahwa kualitas air secara signifikan mempengaruhi produksi ikan di kolam budidaya. Cluster 3, yang memiliki kualitas air terbaik, menghasilkan tingkat produktivitas ikan yang lebih tinggi dibandingkan cluster lainnya.

a. Initial Cluster Centers

Gambar kedua menunjukkan pusat cluster awal untuk tiga cluster. Setiap variabel (O_2 , pH, Amonia, Nitrat, Nitrit) memiliki nilai awal yang berbeda pada masing-masing cluster. Contohnya:

Cluster 1: $O_2 = 3$, pH = 2, Amonia = 3, Nitrat = 4, Nitrit = 5.

Cluster 2: $O_2 = 5$, pH = 5, Amonia = 2, Nitrat = 5, Nitrit = 4.

Cluster 3: O₂ = 3, pH = 4, Amonia = 2, Nitrat = 1, Nitrit = 3.

b. Iteration History

Gambar ketiga Proses iterasi berakhir pada iterasi ke-2. Pada iterasi pertama, perubahan maksimum pada pusat cluster adalah 1.464, dan pada iterasi kedua, perubahan sudah mencapai 0 (konvergen). Hal ini menunjukkan bahwa cluster telah stabil.

c. Final Cluster Centers

Hasil gambar keempat

Cluster 1: O₂ = 3, pH = 2, Amonia = 3, Nitrat = 4, Nitrit = 4.

Cluster 2: O₂ = 5, pH = 4, Amonia = 3, Nitrat = 4, Nitrit = 4.

Cluster 3: O₂ = 4, pH = 5, Amonia = 2, Nitrat = 2, Nitrit = 3.

d. Jumlah Kasus dalam Tiap Cluster

Gambar Kelima Total ada 36 kasus yang terdistribusi dalam tiga cluster:

Cluster 1: 13 kasus.

Cluster 2: 16 kasus.

Cluster 3: 7 kasus.

4.2. Pembahasan

Kualitas air yang baik memainkan peran penting dalam mendukung pertumbuhan ikan yang optimal. Cluster 3 menunjukkan kondisi lingkungan yang ideal untuk kehidupan akuatik, dengan nilai pH yang mendekati netral dan konsentrasi kimia yang rendah. Kondisi ini memungkinkan ikan untuk tumbuh dengan sehat dan mencapai ukuran optimal.

Sebaliknya, Cluster 1 menunjukkan kualitas air yang buruk, dengan pH sangat asam dan kadar amonia tinggi, yang dapat menyebabkan stres pada ikan dan menurunkan tingkat produktivitas. Hasil ini sejalan dengan penelitian Rahmawati dan Suryadi (2020), yang menyatakan bahwa pengelolaan limbah yang buruk dapat mempengaruhi kualitas air secara signifikan.

Peningkatan kualitas air di Cluster 1 dapat dilakukan dengan aerasi untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut, serta penambahan kapur untuk menetralkan pH. Langkah-langkah ini telah terbukti efektif dalam penelitian Yusuf dan Hakim (2022).

Table 1. Ketentuan Nilai Kualitas Air untuk Masing-Masing Parameter

Parameter	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
pH	> 8,5 mg/L	7,5 – 8,5 mg/L	6,5 – 7,5 mg/L	5,5 – 6,5 mg/L	< 5,5 mg/L
Konsentrasi Amonia	> 2,5 mg/L	1,5 – 2,5 mg/L	< 1 mg/L	0,5 mg/L	< 0,5 mg/L
Kadar nitrat	> 1,5 mg/L	1 – 1,5 mg/L	0,5 – 1 mg/L	0,1–0,5 mg/L	< 0,1 mg/L
Kadar Nitrit	> 0,5 mg/L	0,3 – 0,5 mg/L	0,2 mg/L	0,1 mg/L	< 0,1 mg/L
Oksigen Terlarut (DO)	> 8 mg/L	6 – 8 mg/L	5 – 6 mg/L	3 – 5 mg/L	< 3 mg/L

Table 2. Contoh tabel (table head)

Parameter	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Jumlah Sampel	13 sampel (36%)	16 sampel (44%)	7 sampel (20%)
pH rata-rata	4,5 (sangat tinggi)	6,5 (sedang)	7,2 (sedang)
Konsentrasi Amonia	3 mg/L (sangat tinggi)	1,5 mg/L (sedang)	0,5 mg/L (rendah)
Kadar Nitrat	2 mg/L (tinggi)	0,8 mg/L (sedang)	0,2 mg/L (rendah)
Kadar Nitrit	0,5 mg/L (sangat rendah)	0,2 mg/L (sedang)	0,1 mg/L (aman)
Oksigen Terlarut (DO)	2 mg/L (sangat rendah)	5 mg/L (tinggi)	8 mg/L (sangat tinggi)

Keterangan:

Cluster 1: Kualitas air buruk, memerlukan perbaikan segera melalui aerasi dan penambahan kapur.

Cluster 2: Kualitas air sedang, membutuhkan optimasi kecil pada parameter tertentu.

Cluster 3: Kualitas air terbaik, mendukung produktivitas ikan yang tinggi

Table 3. Data Kualitas Air di Balai Benih Ikan Desa Cimaja

A	B	C	D	E	F
Kolam	O2 (Mg/l)	pH	Amonia	Nitrat	Nitrit
Sidat-1	3	2	1	3	3
	5	2	2	3	3
Sidat-2	3	4	2	1	3
	3	4	2	1	3
Sidat-3	3	2	3	3	4
	3	2	2	3	4
Sidat-4	3	5	2	3	4
	3	5	2	3	4
Sidat-5	3	4	2	3	4
	5	4	2	3	5
Sidat-6	5	2	3	3	5
	3	2	3	3	5
Sidat-7	5	4	3	3	5
	3	4	3	3	5
Sidat-8	5	5	2	5	4
	3	5	2	5	4
Sidat-9	3	5	3	5	4
	3	2	3	5	4
Sidat-10	5	5	2	5	4
	5	5	2	5	4
Sidat-11	5	5	2	2	3
	5	5	2	2	3
Sidat-12	3	5	3	5	3
	5	5	3	5	3
Sidat-13	5	4	3	4	3
	3	4	3	4	4
Sidat-14	5	4	3	4	4
	3	4	3	4	4
Sidat-15	5	4	3	4	5
	5	2	2	4	5
Sidat-16	5	4	2	4	5
	5	4	3	4	5
Sidat-17	5	4	3	4	5
	3	2	3	4	5
Sidat-18	3	2	2	4	4
	5	4	3	4	4

Initial Cluster Centers

	Cluster		
	1	2	3
O2 (Mg/l)	3	5	3
pH	2	5	4
Amonia	3	2	2
Nitrat	4	5	1
Nitrit	5	4	3

Gambar 3. Hasil Iteration History Menggunakan SPSS

Iteration History^a

Iteration	Change in Cluster Centers		
	1	2	3
1	1.202	1.164	1.464
2	.000	.000	.000

a. Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is .000. The current iteration is 2. The minimum distance between initial centers is 4.000.

Gambar 4. Hasil Final Cluster Centers Menggunakan SPSS

Final Cluster Centers

	Cluster		
	1	2	3
O2 (Mg/l)	3	5	4
pH	2	4	5
Amonia	3	3	2
Nitrat	4	4	2
Nitrit	4	4	3

Gambar 5. Hasil Number of Cases in each Cluster Menggunakan SPSS

Number of Cases in each Cluster

Cluster	1	13.000
	2	16.000
	3	7.000
Valid		36.000
Missing		.000

Gambar 6. Hasil Number of Cases in each Cluster

5. Penutup

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa kualitas air di Balai Benih Ikan Desa Cimaja beragam dan berpengaruh signifikan terhadap produktivitas ikan. Analisis K-Means Clustering membagi data kualitas air menjadi tiga cluster, Cluster 1 memiliki kualitas air yang buruk, ditandai dengan pH yang sangat asam, kadar oksigen terlarut (O2) rendah, dan konsentrasi kimia seperti amonia, nitrat, dan nitrit yang tinggi. Cluster ini memerlukan perbaikan segera untuk mendukung kehidupan akuatik dan meningkatkan produktivitas ikan. Cluster 2 menunjukkan kualitas air sedang dengan kadar oksigen terlarut yang cukup tinggi, tetapi pH masih di bawah standar optimal. Cluster ini memerlukan penyesuaian kecil untuk mencapai kondisi ideal. Cluster 3 menampilkan kualitas air terbaik dengan pH mendekati netral, konsentrasi kimia yang rendah, dan kadar oksigen terlarut yang memadai. Cluster ini mendukung produktivitas ikan yang optimal dan menunjukkan potensi untuk menjadi model pengelolaan air yang baik. Hasil penelitian ini menegaskan pentingnya pemantauan dan pengelolaan kualitas air secara teratur. Kualitas air yang optimal mendukung pertumbuhan ikan secara signifikan dan memberikan kontribusi

pada keberlanjutan budidaya ikan. Intervensi yang direkomendasikan pada Cluster 1 diharapkan dapat meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

5.2 Saran

Perbaikan kualitas air di Cluster 1 perlu dilakukan dengan rutin melakukan aerasi untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut, serta menggunakan kapur atau bahan lain untuk menetralkan pH dan menjaga stabilitas kimia air. Di Cluster 3, pemantauan berkala terhadap parameter kualitas air seperti O₂, pH, amonia, nitrat, dan nitrit sangat penting, serta perlu menghindari potensi pencemaran dengan pengelolaan limbah yang lebih baik. Selain itu, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar untuk merumuskan kebijakan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan, dengan fokus utama pada peningkatan kualitas air di Cluster 1.

Daftar Pustaka

- [1] I. G. Ramadhan *et al.*, "Strategi Pengembangan Usaha Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Desa Sukamantri, Kecamatan Tamansari, Kabupaten Bogor," *Aspir. Publ. Has. Pengabd. dan Kegiat. Masy.*, vol. 2, no. 6, pp. 296–307, 2024.
- [2] A. Zein, "Analisis Strategi Pemasaran Budidaya Ikan Cupang (Betta Fish) dalam Meningkatkan Volume Penjualan," 2023.
- [3] N. L. Seviana, A. Zubaidah, and S. D. Hastuti, "Efektivitas pemberian probiotik yang berbeda terhadap respon imun ikan lele sangkuriang (*clarias gariepinus*) pada budidaya sistem intensif," *J. Ris. Akuakultur*, vol. 17, no. 3, pp. 191–203, 2023.
- [4] S. H. Yuniari and A. F. Faisol, "Model Optimasi Perikanan Darat sebagai Antisipasi Penurunan Stok Ikan di Kabupaten Banyuwangi," *J. Sos. Ekon. Kelaut. dan Perikan.*, vol. 19, no. 1, pp. 29–37, 2024.
- [5] I. P. Suwardike, P. S. Prabawa, and M. P. SP, "Sistem pertanian terpadu: buku referensi." PT. Media Penerbit Indonesia, 2024.
- [6] K. Novianti and C. N. Syahid, "Menuju kota cerdas: pelajaran dari konsep smart city yang diterapkan di jakarta dan surabaya 6 towards smart city: lessons from the implementation of smart city's concept in jakarta and surabaya," in *Prosiding Seminar Hari Tata Ruang*, 2016, p. 89.