

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Design Of Experiment (DOE)

DOE memiliki peranan penting sebagai suatu jalan formal untuk memaksimalkan informasi yang didapat ketika sumber daya dibutuhkan. Lebih dari sekedar metode experimental “one change at a time”, DOE juga memudahkan kita untuk melakukan *judgement* pada variabel input dan output yang signifikan. Pengujian “one change at a time” selalu menghasilkan resiko yang mengharuskan pelaku eksperimen untuk menemukan satu variabel input untuk memiliki efek signifikan pada output sementara mereka terhambat karena tidak dapat mengganti variabel demi menjaga kestabilan variabel lainnya.

DOE merencanakan keseluruhan ketergantungan yang memungkinkan sejak tahap awal dan menentukan data apa yang benar-benar dibutuhkan untuk menilai apakah variabel input mengganti respon dengan sendirinya, saat dikombinasikan, atau tidak sama sekali. Dalam konteks sumber daya, ukuran dan jumlah dari eksperimen diatur oleh desain sebelum pengujian dimulai.

Metodologi untuk DOE diperkenalkan oleh Ronald A. Fisher dalam buku yang diterbitkan pada tahun 1935 yaitu *The Design of Experiment*. Sebagai contoh, beliau menggambarkan bagaimana cara untuk menguji hipotesis bahwa seorang wanita dapat diprediksi berdasarkan jenis minuman yang lebih disukainya. Mungkin hal ini terdengar kurang ilmiah, namun dalam aplikasinya beliau telah mengilustrasikan beberapa ide atau pemikiran penting yang mendasari DOE yaitu:

a. **Comparison**

Dalam beberapa kasus studi, terkadang sangat sulit untuk mendapat hasil pengukuran yang tepat. Comparison (perbandingan) dapat membantu kita untuk mengambil pilihan dari opsi yang ada. Kebanyakan orang akan membandingkan suatu hal berdasarkan standard, *scientific control*, atau perlakuan tradisional sebagai dasar penentuan mereka.

b. **Randomization**

Teori matematika jelas menekankan suatu konsekuensi yang sangat luas terhadap alokasi dari perlakuan suatu unit atau sistem dengan mekanisme random. Jika terdapat ukuran sampel yang memadai, resiko dari alokasi random akan dapat dihitung sehingga dapat dikendalikan agar mencapai level yang masih ditolerir. Random tidak berarti

sembarangan, namun perhatian yang besar harus ditanamkan jika Anda melakukan metode random

c. **Replication**

Pengukuran biasanya mengarah pada variasi dan ketidakpastian. Pengukuran terus dilakukan secara berulang dan dilakukan pula pembuatan replica dari eksperiman untuk mengidentifikasi sumber dari variasi untuk mengestimasi efek sebenarnya, memperkuat *reliability* dan *validity*, serta menambahkan pengetahuan lebih terhadap suatu topik

d. **Blocking**

Blocking adalah penyusunan dari unit-unit eksperimental menjadi beberapa grup (block) yang terdiri dari unit-unit yang memiliki kesamaan. Blocking akan membantu Anda untuk meningkatkan presisi dari sumber yang memiliki variasi.

e. **Orthogonality**

Orthogonality menekankan pada bertuk dari perbandingan (contrasts) yang dapat dijalankan secara sah dan masuk akal. Contrasts dapat direpresentasikan dengan vektor dan beberapa set dari contrasts

orthogonal tidak memiliki korelasi dan didistribusikan secara independen jika data tersebut normal. Karena independensi ini, masing-masing treatment orthogonal menyediakan informasi yang berbeda dari hal lainnya.

f. **Factorial experiments**

Factorial experiment dinilai lebih baik dari metode one-factor-at-a-time karena lebih efisien dalam mengevaluasi efek dan interaksi yang memungkinkan dari beberapa faktor atau variabel independen. Analisis dari DOE dibangun dari pondasi *analysis of variance*, yaitu sebuah koleksi dari model yang variansi terobservasinya dipartisi menjadi beberapa komponen sesuai dengan perbedaan faktor yang diestimasi atau diuji.

2.1.2 Pengelolaan Sumber Daya Air

menjelaskan tentang pengelolaan sumber daya air adalah, sumber air, dan daya air yang terkandung di dalamnya. Air adalah semua air yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat. Air permukaan adalah semua air yang terdapat pada permukaan tanah. Air tanah adalah semua air yang terdapat dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah.

Sumber air adalah tempat atau wadah air alami dan atau buatan yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah. Pengelolaan sumber daya air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air. Pola pengelolaan sumber daya air adalah kerangka dasar dalam merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi kegiatan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air.

2.1.3 Pengawetan dan Penghematan Air.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 42 Tahun 2008, pengawetan air ditujukan untuk memelihara keberadaan dan ketersediaan air atau kuantitas air, sesuai dengan fungsi dan manfaatnya pengawetan air dilakukan dengan cara:

1. Menyimpan air yang berlebihan di saat hujan untuk dapat dimanfaatkan pada waktu diperlukan
2. Menghemat air dengan pemakaian yang efisien dan efektif
3. Mengendalikan penggunaan air tanah

Penyimpanan air dapat dilakukan melalui pembuatan tampungan air hujan, kolam, embung, atau waduk. Menteri atau menteri yang terkait dengan bidang sumber daya air atau pemerintah daerah sesuai dengan wewenang dan tanggung jawabnya

mengaktifkan peran masyarakat dalam penyimpanan air. Upaya penghematan air dapat dilakukan dengan cara:

1. Mendaur ulang air yang telah dipakai
2. Memberi insentif bagi para pelaku penghemat air
3. Menerapkan praktek penggunaan air secara berulang.

2.1.4 Persyaratan Fisik.

Rahmad (2014: 670) menjelaskan bahwa secara fisik air bersih harus jernih, tidak berbau dan tidak berasa. Selain itu juga suhu air bersih sebaiknya sama dengan suhu udara atau kurang lebih 25°C , dan apabila terjadi perbedaan maka batas yang diperbolehkan adalah $25^{\circ}\text{C} \pm 30^{\circ}\text{C}$. Batas maksimum kekeruhan air yaitu 25 NTU dan warna air 50 TCU.

Kartini (2017: 42) menjelaskan kekeruhan air disebabkan oleh zat padat yang tersuspensi, baik yang bersifat anorganik ataupun yang organik. Zat anorganik, biasanya berasal dari lapukan batu dan logam sedangkan yang organik dapat berasal dari lapukan tanaman dan atau hewan. Berbagai limbah seperti buangan domestik, pertanian, dan industri merupakan sumber kekeruhan. Longsor, banjir juga dapat menambah kekeruhan yang banyak.

2.1.5 Total Dissolved Solid (TDS).

Cahyani (2016: 371) menjelaskan bahwa salah satu faktor penting dalam menentukan kelayakan air untuk dikonsumsi adalah kandungan *total dissolved solid* (TDS) dalam air. TDS adalah jumlah material yang terlarut di dalam air. Material ini dapat berupa karbonat, bikarbonat, klorida, sulfat, fosfat, nitrat, kalsium, magnesium, natrium, ion-ion organik, senyawa koloid dan lain-lain (WHO, 2003). TDS dapat digunakan untuk memperkirakan kualitas air minum, karena mewakili jumlah ion di dalam air. Nilai baku mutu air terhadap parameter uji TDS yang diperbolehkan menurut standar nasional adalah 1000 mg/L (Kementerian Kesehatan, 2010).

Tabel 2.1Standart Kualitas Air

Parameter	Kadar maksimum yang diperbolehkan			
	Golongan 1	Golongan 2	Golongan 3	Golongan 4
TDS (ppm)	<500	<1000	<1500	1500-2000

Sumber: Kementerian Kesehatan RI No: 492/ Menkes/ IV/ 2010

Keterangan : golongan 1 air minum, golongan 2 air bersih, golongan 3 perikanan, golongan 4 industri.

2.1.6 Media Filter.

Selintung (2012: 1) menjelaskan bahwa filtrasi adalah suatu proses pemisahan zat padat dari *fluida* atau cair maupun gas yang membawanya menggunakan suatu

medium berpori atau bahan berpori lain untuk menghilangkan sebanyak mungkin zat padat halus yang tersuspensi dan koloid. Secara umum filtrasi adalah proses yang digunakan pada pengolahan air bersih untuk memisahkan bahan pengotor atau partikulat yang terdapat dalam air. Pada prosesnya air merembeskan melewati media filter sehingga akan terakumulasi pada permukaan filter dan terkumpul sepanjang kedalaman media yang dilewatinya. Filter juga mempunyai kemampuan untuk memisahkan partikulat semua ukuran termasuk didalamnya *algae*, virus, dan koloid-koloid tanah.

Pada filtrasi dengan media berbutir, terdapat mekanisme filtrasi sebagai berikut:

- a) Penyaringan secara mekanis atau *mechanical straining*
- b) Sedimentasi
- c) Adsorpsi atau gaya elektrokinetik
- d) Koagulasi dalam *filter bed*
- e) Aktivitas biologis.

2.2 Penelitian Terdahulu.

1. (Mulyadi, et al., 2014) Sistem Resirkulasi Dengan Menggunakan Filter Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila. Kesimpulan bahwa ada pengaruh sistem resirkulasi terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila. Perlakukan dengan menggunakan filter (batu karang, kerikil,

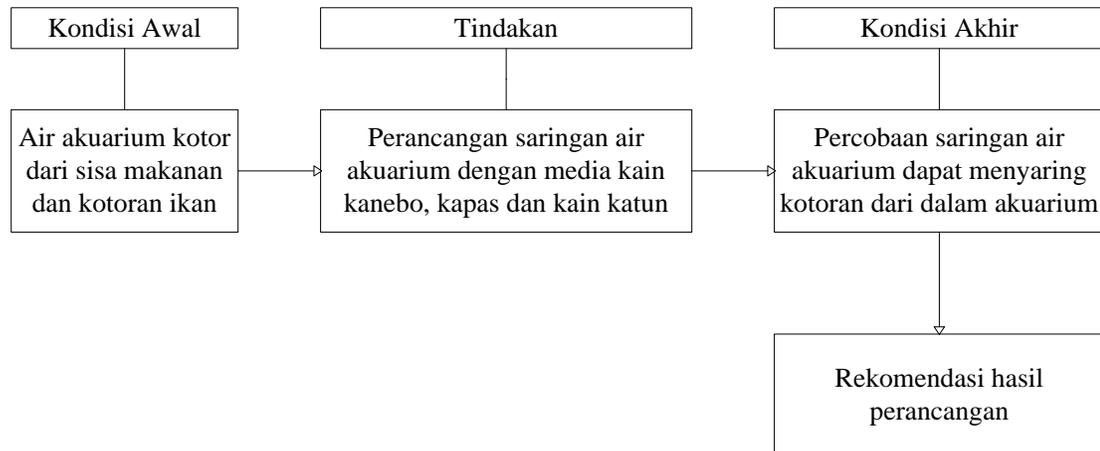
pasir, dan ijuk) pada pemeliharaan ikan nila merupakan perlakuan yang terbaik.

2. (Quddus Rahmat, 2014) Teknik pengolahan air bersih dengan sistem saringan pasir lambat atau *downlow* yang bersumber dari sungai Musi. Kesimpulan bahwa air sungai musu termasuk air yang keruh. Rata-rata nilai kekeruhan dari ketiga sampel yaitu 68,33 NTU sedangkan standart dari Permenkes sebesar 25 NTU. Derajat keasaman (pH) dari ketiga sampel yang diuji di laboratorium Dasar Bersama Universitas Brawijaya hanya satu sampel yang sebesar 6,53.
3. (Mary Selintung & Suryani Syahrir, 2011) Studi Pengolahan Air Melalui Media Filter Pasir Kuarsa (Studi Kasus Sungai Malimpung). Kesimpulan bahwa nilai Uniformity Coefficient (UC) atau koefisien keseragaman rata-rata adalah 1,912. Nilai ini tidak memenuhi syarat sebagai media filter, sehingga harus dilakukan pemilihan ukuran agar memenuhi spesifikasinya.
4. (A.Peramanan,et,all, 2014) *Fabrication Of Human Powered Reverse Osmosis Water Purification Process*. Kesimpulan bahwa proyek dapat melakukan membuat tugas yang mengesankan di bidang metode pemurnian air. Proyek ini juga mengurangi biaya yang terlibat dalam masalah pemurnian air.
5. (Wimalawansa, 2013), *Purification of Contaminated Water with Reverse Osmosis: Effective Solution of Providing Clean Water for Human Needs in Developing Countries*. Kesimpulan bahwa akses untuk membersihkan air yang tidak terkontaminasi akan memiliki dampak yang sangat besar pada

pengendalian penyebaran air patogen, toksin, dan *morbiditas* yang disebabkan bahan kimia dan mortalitas dari penyebab yang dapat dicegah.

2.3 Kerangka Berpikir

Semua makhluk hidup membutuhkan air, kebutuhan akan air tidak hanya dapat diambil dari air permukaan, sungai ataupun sumber air lainnya. Namun kenyataannya untuk memenuhi kebutuhan ikan dalam akuarium dibutuhkan kualitas air yang memenuhi standar kualitas baku mutu air yang telah ditetapkan. Maka dari itu dibutuhkan penyaringan air agar periode waktu untuk membersihkan air dalam akuarium dapat lebih tahan lama untuk meringankan pekerjaan manusia.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir