

**LAPORAN STUDI KASUS ANOVA PADA TUGAS AKHIR
“PERBEDAAN RATA-RATA PEMBERIAN DOSIS VITAMIN C
TERHADAP KEMATIAN IKAN NILA DENGAN PENDEKATAN
ANALISIS VARIANSI SATU ARAH”**

Dosen pengampu: Dr. Eko Pujiyanto, S.Si., M.T.



Disusun Oleh:

Miranti Sukma Dewi	I0322076
Muhamad Fahriza F	I0322079
Muhammad Marsanda Z	I0322085
Nadila Zalfa N	I0322090
Risky Ibnu Indrastata	I0322111

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2024**

BAB I

PENDAHULULAN

1.1 Latar Belakang

Ikan nila memiliki pertumbuhan yang cepat, mudah dipelihara dan mudah berkembang biak serta mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan yang luas dan memiliki nilai gizi yang cukup tinggi sehingga banyak dipelihara oleh masyarakat. Selain itu, ikan nila juga mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi sehingga banyak masyarakat yang mengkonsumsinya. Masalah penyakit bakterial/virus merupakan suatu masalah yang meminta perhatian khusus dalam usaha budidaya ikan tawar. Sampai sekarang kasus penyakit ikan yang disebabkan oleh bakteri/virus masih sering terjadi dalam usaha budidaya ikan. Dalam usaha budidaya ikan nila masih banyak kendala yang dihadapi seperti penyakit Koi Herpes Virus (KHV) dan Streptococcosis.

Koi Herpes Virus (KHV) menurut Hendrick et al (2000), penyakit KHV menyebabkan kematian yang besar dan bersifat sporadis pada ikan. Suhu optimal virus herpes yang menyebabkan kematian adalah 18-27 oC. Kematian ikan akan menurun bahkan berhenti bila suhu air berada di atas atau dibawah kisaran optimal. Serangan penyakit ini menunjukkan kematian yang sangat cepat, ikan akan terlihat sakit dan akhirnya mati dalam 24 - 48 jam. Hal ini juga di dukung oleh OATA (2001) menyatakan bahwa gejala klinis ikan yang terserang herpes antara lain adalah pendarahan pada insang, bercak pucat pada insang, mata cekung dan ikan gelisah (kadang tidak aktif berubah menjadi sangat aktif atau sebaliknya). (Agriefishery, 2010). Sedangkan Streptococcosis menurut Griffin et al (2002) adalah penyakit infeksi yang menyerang lebih dari 20 jenis (spesies) ikan, termasuk ikan nila (Firdaus, 2004). Masalah penyakit ini merupakan ancaman nyata kepada pengembangan budidaya ikan nila yang berakibat pada kematian massal ikan

Penanggulangan penyakit bakterial/virus pada ikan dengan cara khemoterapi yaitu dengan jalan menggunakan antibiotik telah menunjukkan hasil yang menggembirakan. Namun dipihak lain dengan menggunakan antibiotik yang terus menerus dikhawatirkan akan timbul strain bakteri yang tahan terhadap antibiotik tersebut (Supriyadi dan Taufik, 1983). Pencegahan dengan jalan vaksinasi sudah banyak dilakukan untuk mengatasi penyakit bakterial/virus pada usaha budidaya ikan. Anderson (1974) mengatakan bahwa vaksinasi ikan merupakan hal yang penting dilakukan untuk meningkatkan kekebalan ikan terhadap penyakit. Keuntungan lain

adalah keamanan lingkungan budidaya dari pencemaran kemoterapeutik dan keamanan konsumen dari residu antibiotik.

Selain vaksinasi, pencegahan penyakit melalui pakan juga dapat dilakukan dengan memberikan pakan yang mengandung vitamin C baik dengan pencampuran vitamin C dengan pakan maupun pakan yang sudah mengandung vitamin C. Navarre (1985) mengatakan bahwa tingkat perlindungan tubuh ikan meningkat dilihat dari index fagositasnya dengan meningkatnya konsentrasi vitamin C pada pakan yang diberikan pada ikan. Hal ini juga diperkuat oleh pernyataan Alifuddin (2002) yaitu peningkatan efikasi vaksin dapat ditingkatkan dengan pemakaian vitamin C pada pakan ikan selain dengan melakukan vaksinasi ulang (booster).

Dalam penelitian lain yang dilakukan di Laboratorium Kesehatan Ikan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor menyimpulkan bahwa pemberian vitamin C pada pakan ikan nila mampu meningkatkan level antibodi serta ketahanan ikan terhadap infeksi penyakit bakterial/virus yang disebabkan oleh *Streptococcus iniae*. (Firdaus, 2004).

Hal sama juga dilakukan oleh Lovel (1984) dan Lee & Bai (1998) yang menyatakan bahwa Vitamin C (ascorbic acid; AA) dapat meningkatkan pertumbuhan ikan, Henrique et al. (1998) menyatakan dapat meningkatkan ketahanan tubuh ikan terhadap stres, Masumoto et al. (1991) menyatakan Vitamin C penting bagi ikan karena mempunyai banyak fungsi dalam metabolisme tubuh, bahkan dapat sebagai faktor pembatas pertumbuhan bila terjadi defisiensi (Silva & Anderson, 1995) serta He & Lawrence (1993) yang menyatakan bahwa risiko defisiensi vitamin C pada ikan sangat besar karena umumnya ikan kurang mampu mensintesisnya dalam tubuh. (Sandra, Jusadi, Mokoginta, 2002).

Berdasarkan rangkaian peristiwa tersebut, peneliti ingin mengetahui gambaran kematian ikan nila berdasarkan pemberian dosis vitamin C yang nantinya akan dibuat rekomendasi kepada petani ikan dalam menentukan dosis vitamin C terbaik untuk meminimalisir kematian ikan nila.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana rata-rata perbedaan jumlah kematian ikan nila berdasarkan pemberian dosis vitamin C?
2. Bagaimana rancangan penelitian yang direkomendasikan untuk JD-Cirata berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui rata-rata perbedaan jumlah kematian ikan nila berdasarkan pemberian dosis vitamin C.
2. Mengetahui rancangan penelitian yang direkomendasikan untuk JD-Cirata berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya.

BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian pada tugas akhir yang dijadikan rujukan dilaksanakan pada bulan September sampai Oktober 2010. Penelitian dilaksanakan di Perikanan JD - CIRATA yang bergerak di Perikanan Kolam Jaring Apung Waduk Cirata, Cianjur, Jawa Barat.

2.2 Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan adalah data berupa kematian ikan terhadap dosis pemberian vitamin C dari Tugas Akhir “Perbedaan Rata-Rata Pemberian Dosis Vitamin C Terhadap Kematian Ikan Nila dengan Pendekatan Analisis Variansi Satu Arah”.

2.3 Devinisi Operasional Variabel

Dalam studi kasus ini, terdapat variabel yang diteliti pada Tugas Akhir yang menjadi rujukan adalah kematian ikan dari efek pemberian faktor dosis vitamin C. Definisi operasional variabel adalah definisi peubah atau variabel yang digunakan dalam penelitian. Adapun definisi operasional variabel dalam penulisan ini adalah.

- Dosis vitamin C, dosis vitamin C dalam penelitian ini adalah vitamin C Pure Ascorbit Lho yang diberikan kepada ikan nila setiap seminggu sekali, pemberian vitamin C yang dicampurkan ke dalam pakan dengan dosis tertentu dalam setiap kilogram pakan yang diberikan selama pemeliharaan. Komposisi dosis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dosis 325 mg, 425 mg, 525 mg, 600 mg dan 650 mg
- Kematian ikan, kematian ikan dalam penelitian ini kaitannya adalah dengan waktu proses perkembangan ikan dari umur satu minggu sampai dengan waktu berumur 4 minggu atau 1 bulan yang diamati setiap harinya, seberapa banyak kematian ikan yang ditemukan diatas permukaan air (melayang) dan di dalam jaring.

2.4 Metode Analisis Data

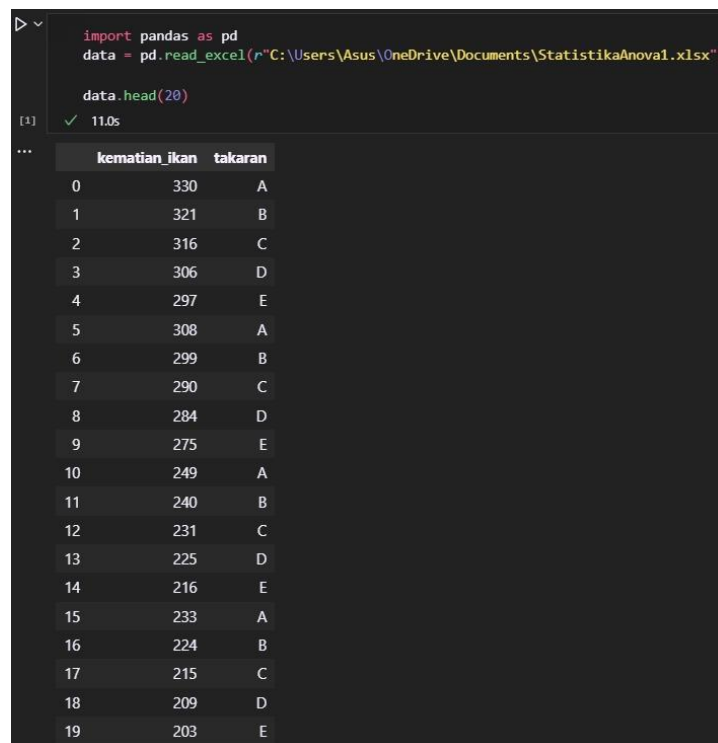
Studi kasus ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil pengujian data pada Tugas Akhir “Perbedaan Rata-Rata Pemberian Dosis Vitamin C Terhadap Kematian Ikan Nila dengan Pendekatan Analisis Variansi Satu Arah” dengan pengujian menggunakan Python. *Software* yang digunakan adalah VS Code dengan menggunakan Bahasa pemrograman Python.

BAB III

PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA

3.1 Deskripsi Data

Data yang digunakan pada studi kasus ini adalah data pada penelitian rujukan berupa data kematian ikan terhadap pemberian berbagai dosis vitamin C selama 4 minggu. Data diubah ke dalam bentuk excel kemudian diolah menggunakan Python. Berikut merupakan hasil pengolahan data menggunakan Python.



```
import pandas as pd
data = pd.read_excel(r"C:\Users\Asus\OneDrive\Documents\StatistikaAnova1.xlsx")

data.head(20)
```

	kematian_ikan	takaran
0	330	A
1	321	B
2	316	C
3	306	D
4	297	E
5	308	A
6	299	B
7	290	C
8	284	D
9	275	E
10	249	A
11	240	B
12	231	C
13	225	D
14	216	E
15	233	A
16	224	B
17	215	C
18	209	D
19	203	E

Gambar 4.1 Hasil Pengolahan Data Menggunakan Python

3.2 Analisis Variansi

3.2.1 Uji Asumsi

3.2.1.1 Uji Normalitas

- a. Hipotesis: H_0 : Data berdistribusi normal
 H_1 : Data tidak berdistribusi normal
- b. Tingkat Signifikansi : $\alpha = 0,05$
- c. Statistik Uji : nilai p-value
- d. Daerah Kritis : Tolak H_0 jika $p\text{-value} < 0,05$ atau data tidak berdistribusi normal

e. Hasil Pengolahan Data

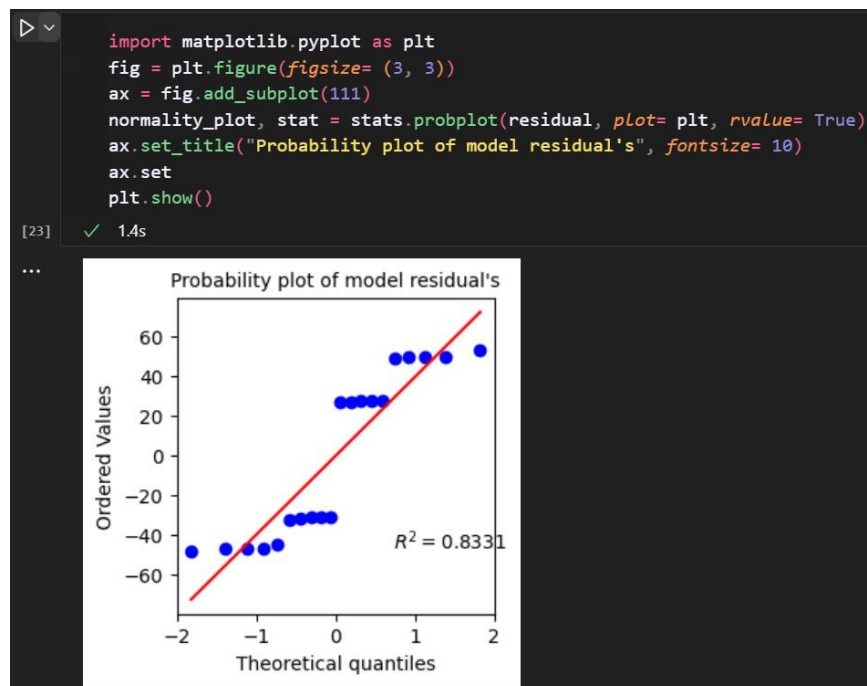
```
from statsmodels.formula.api import ols
import scipy.stats as stats

dosis_vit = ols('kematian_ikan ~ takaran', data=data).fit()
residual=dosis_vit.resid
stats.shapiro(residual)

[24] ✓ 0.1s

... ShapiroResult(statistic=0.8042338910177743, pvalue=0.0009998234765633558)
```

Gambar 4.2 Hasil Uji Normalitas Menggunakan Python



Gambar 4.3 Grafik Kenormalan Data Menggunakan Python

f. Kesimpulan

Berdasarkan pada pengolahan data, nilai *p-value* ($0,00099$) $< \alpha$ ($0,05$) maka H_0 ditolak atau data tidak berdistribusi normal.

3.2.1.2 Uji Homogenitas

- a. Hipotesis: H_0 : Jumlah kematian ikan nila memiliki varian yang homogen
 H_1 : Jumlah kematian ikan nila memiliki varian yang tidak homogen
- b. Tingkat Signifikansi : $\alpha = 0,05$
- c. Statistik Uji : nilai *p-value*
- d. Daerah Kritis : Tolak H_0 jika *p-value* $< 0,05$ atau data tidak Homogen

e. Hasil Pengolahan Data

```
import pingouin as pg
pg.homoscedasticity(data, dv='kematian_ikan', group='takaran')
```

[25] ✓ 0.3s

	W	pval	equal_var
levene	0.011774	0.999692	True

Gambar 4.4 Hasil Uji Homogenitas Menggunakan Python

f. Kesimpulan

Berdasarkan pada pengolahan data, nilai $p\text{-value}$ (0,999) > α (0,05) maka H_0 diterima atau data homogen

3.2.2 Analisis Variansi Acak Lengkap

Berdasarkan hasil analisis di atas, maka ditentukan:

- a. Hipotesis: H_0 : $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_5$
 H_1 : minimal dua rata-rata tidak sama
- b. Tingkat Signifikansi : $\alpha = 0.05$
- c. Statistik uji : $F_{hitung} = \frac{MST}{MSE}$
- d. Daerah kritis : H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel\ k-1;k(n-1);\alpha}$

e. Hasil Pengolahan Data

```
import statsmodels.api as sm
aov_table = sm.stats.anova_lm(dosis_vit, typ=2)
aov_table
```

[26] ✓ 0.1s

	sum_sq	df	F	PR(>F)
takaran	2532.20	4.0	0.293018	0.877943
Residual	32406.75	15.0	NaN	NaN

Gambar 4.5 Hasil Pengujian F Menggunakan Python

f. Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data di atas, didapatkan nilai F_{hitung} (0,293) < $F_{tabel\ 4;15;0.05}$ (3,06) sehingga gagal menolak H_0 dengan kata lain tidak terdapat perbedaan rata-rata pemberian dosis vitamin C terhadap kematian ikan nila.

3.2.3 Post-Hoc Test

Sesuai dengan teori dari ANOVA, jika diperoleh hasil bahwa terdapat pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati, maka analisis akan dilanjutkan dengan melakukan *post-hoc test*. Uji ini digunakan untuk mengetahui pasangan mana yang berbeda signifikan satu sama lain.

Berikut merupakan hasil pengujian *post-hoc test* menggunakan Python.

```
import statsmodels.stats.multicomp as mc

comp = mc.MultiComparison(data['kematian_ikan'], data['takaran'])
post_hoc_res = comp.tukeyhsd()
post_hoc_res.summary()
```

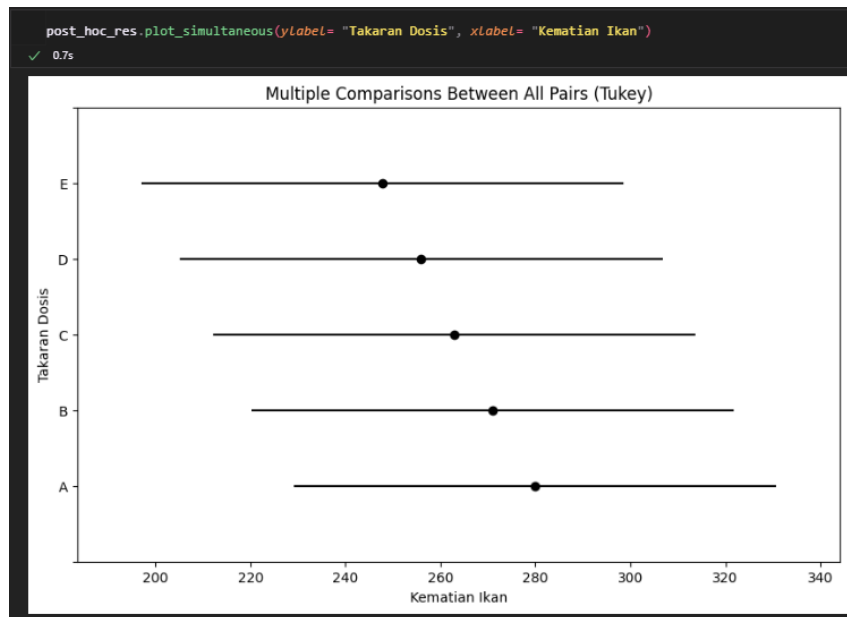
✓ 1.3s

Multiple Comparison of Means - Tukey HSD, FWER=0.05						
group1	group2	meandiff	p-adj	lower	upper	reject
A	B	-9.0	0.9986	-110.4901	92.4901	False
A	C	-17.0	0.9843	-118.4901	84.4901	False
A	D	-24.0	0.946	-125.4901	77.4901	False
A	E	-32.25	0.8596	-133.7401	69.2401	False
B	C	-8.0	0.9991	-109.4901	93.4901	False
B	D	-15.0	0.9901	-116.4901	86.4901	False
B	E	-23.25	0.9516	-124.7401	78.2401	False
C	D	-7.0	0.9995	-108.4901	94.4901	False
C	E	-15.25	0.9895	-116.7401	86.2401	False
D	E	-8.25	0.999	-109.7401	93.2401	False

Gambar 4.6 Hasil Pengujian *Post-Hoc Test* Menggunakan Python

Dari hasil pengujian tersebut, terdapat 10 pasangan kelompok yang diuji. Kolom *meandiff* menyatakan nilai selisih rata-rata antar kelompok tersebut dan kolom p-adj menyatakan nilai *p value* yang akan digunakan untuk penarikan kesimpulan. H_0 ditolak jika nilai $p\text{-adj} < \alpha$ dan sebaliknya, H_0 gagal ditolak jika $p\text{-adj} \geq \alpha$.

Dari output tersebut, didapat bahwa pada taraf signifikansi atau α (0,05) semua pasangan tidak berbeda signifikan karena memiliki nilai $p\text{-adj} > 0.05$. Oleh karena itu, semua pasangan H_0 gagal ditolak.



Gambar 4.7 Grafik Plot *Post-Hoc Test* Menggunakan Python

Dari plot di atas, sangat jelas terlihat bahwa takaran dosis dengan rata-rata kematian ikan terendah adalah kelompok ikan dengan dosis E sebesar 650 gram/kg. Karena memiliki tingkat kematian paling rendah, dosis E sebanyak 650 gram/kg lah yang paling efektif walaupun tidak terdapat perbedaan yang signifikan di antara masing-masing pemberian dosis vitamin C.

BAB IV

KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan Python dan dari hasil penelitian rujukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Terdapat perbedaan hasil dari uji kenormalan data. Pada penelitian dalam tugas akhir yang menjadi rujukan, nilai *p-value* sebesar 0,671 sedangkan pada pengujian menggunakan Python, *p-value* sebesar 0,000999 sehingga menyebabkan data tidak berdistribusi normal.
2. Seluruh pengujian menggunakan Python memiliki nilai yang hampir sama dengan hasil pengujian pada penelitian tugas akhir yang menjadi rujukan