

EKSAKTA

Jurnal Ilmu - Ilmu MIPA

- | | | |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Ari Widiyantoro, Indri Kusharyanti,
Lia Destiarti, Elvi Rusmiyanto | Senyawa Aktif Antiinflamasi dari Kulit Batang
Pasak Bumi (<i>Eurycoma longifolia</i> Jack) | 49-52 |
| Mochamad Chasani, Hartiwi Diastuti,
Rizka Aprilia | Pemurnian, Identifikasi dan Uji Aktivitas
Antidiabetes Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak
Etil Asetat Daun Kaca Piring | 53-58 |
| Noor Fitri | Optimasi dan Evaluasi Rutin ICP QMS untuk
Analisis Multiunsur | 59-63 |
| Budi Setiawan dan Jaka Nugraha | Pengaruh Pemberian Dosis Vitamin C dan Waktu
Pemeliharaan Terhadap Kematian Ikan Nila
Menggunakan Regresi Logistik (Studi Kasus:
Ikan Nila pada Kolam Jaring Apung JD-Cirata, | 64-67 |
| Muhamad Agus Wibowo, Lucy | Aktivitas Antimikroba Asam-3-hidroksi-4-
metoksimandelat | 68-70 |
| Allwar, Ahmad Md Noor, and Moh
Asri Moh Nawi | Preparation and Characterization of Microporous
Activated Carbon From Oil Palm Shell by
Physical Activation Using Purified Nitrogen | 71-76 |
| Euis Hartini | The Youla Normal Form of Complexs Matrix | 77-81 |
| Tatang Shabur Julianto | Influence of Weight Variation of Chitosan as
Heterogenous Base Catalyst on Transesterification
Reaction of Waste Cooking Oil | 82-86 |

EKSAKTA

Jurnal Ilmu - Ilmu MIPA

EKSAKTA

VOL 12 Nomor 2 Agustus 2011

Pelindung
Dekan FMIPA UII

Editor In Chief
Is Fatimah

Sekretaris
Thorikul Huda

Editor Pelaksana
Edy Widodo
Fithria Dyah Ayu S
Cecep Sa'bana R
Ridwan Rahmatillah

Alamat Redaksi

LP2M Fak-MIPA UII, Jl Kaliurang Km 14.5
Yogyakarta Telp 08157947004
(0274) 896439 ext. 3011

Redaksi menerima sumbangan tulisan hasil penelitian atau review yang berkaitan dengan bidang ilmu eksakta dan belum pernah diterbitkan oleh media cetak lain.

Naskah dapat dikirim via e-mail
eksakta@fmipa.uii.ac.id atau dikirim langsung ke alamat Redaksi

Ari Widiyantoro, Indri Kusharyanti, Lia Destiarti, Elvi Rusmiyanto Pancaning Wardoyo Senyawa Aktif Antiinflamasi dari Kulit Batang Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia Jack*) 49-52

Mochamad Chasani, Hartiwi Diastuti, Rizka Aprilia Pemurnian, Identifikasi dan Uji Aktivitas Antidiabetes Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etil Asetat Daun Kaca Piring (*Gardenia augusta, Merr*) 53-58

Noor Fitri Optimasi dan Evaluasi Rutin ICP QMS untuk Analisis Multiunsur 59-63

Budi Setiawan dan Jaka Nugraha Pengaruh Pemberian Dosis Vitamin C dan Waktu Pemeliharaan Terhadap Kematian Ikan Nila Menggunakan Regresi Logistik (Studi Kasus: Ikan Nila pada Kolam Jaring Apung JD-Cirata, Cianjur-Jawa Barat) 64-67

Muhamad Agus Wibowo, Lucy Arianie Aktivitas Antimikroba Asam-3-hidroksi-4-metoksimandelat 68-70

Allwar, Ahmad Md Noor, and Moh Asri Moh Nawawi Preparation and Characterization of Microporous Activated Carbon From Oil Palm Shell by Physical Activation Using Purified Nitrogen 71-76

Euis Hartini The Youla Normal Form of Complexs Matrix 77-81

Tatang Shabur Julianto Influence of Weight Variation of Chitosan as Heterogenous Base Catalyst on Transesterification Reaction of Waste Cooking Oil 82-86

EKSAKTA

SALAM REDAKSI

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillahirobbil'alamiin, Jurnal Eksakta edisi Agustus 2011 telah selesai kami luncurkan kembali. Pada volume dan nomor ini kami menyajikan beberapa naskah bidang Ilmu Kimia, Statistika, dan Matematika dengan kontributor tidak hanya dari staff internal Fakultas Matematika dan Ilmu Kimia Universitas Islam Indonesia namun melibatkan rekan-rekan dari Universitas Jenderal Soedirman, Universitas Tanjungpura dan Universitas Padjajaran. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada:

1. Dr. Agus Maman Abadi (Jurusan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta)
2. Prof.Dr.Sri Atun (Jurusan Kimia Universitas Negeri Yogyakarta)
3. Dr. Sukono (Jurusan Statistika)

Sebagai reviewer dalam edisi kali ini.

Selanjutnya kami mohon kontribusi rekan-rekan, Bapak/Ibu yang memiliki hasil penelitian untuk memberikan kontribusi pada edisi selanjutnya sehingga Editor Jurnal Eksakta memiliki keleluasaan meningkatkan kualitas penerbitan jurnal ini. Demikian salam editor, semoga ke depan Jurnal Eksakta semakin tertata dengan baik.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Editor Jurnal Eksakta

Pengaruh Pemberian Dosis Vitamin C dan Waktu Pemeliharaan Terhadap Kematian Ikan Nila Menggunakan Regresi Logistik

(Studi Kasus: Ikan Nila pada Kolam Jaring Apung JD-Cirata, Cianjur-Jawa Barat)

Budi Setiawan dan Jaka Nugraha

Statistics Dept., Islamic University of Indonesia, Kampus Terpadu UII, Jl. Kaliurang Km 14, Yogyakarta 55581,
email: jnugraha@uii.ac.id

ABSTRACT

Research has been done at Perikanan Kolam Jaring Apung JD-Cirata, Cianjur-West Java. The goal of this research is to know the influence of dosage vitamin C usage and keeping time toward the death of nila fish. This analysis is used as comparison to make strategy in the influence of dosage vitamin C usage and keeping time to decrease the death fish. The data that used was secondary data, which is data of comparison dosage vitamin C usage with the death fish in 2010. The analysis method which is used is Binary Logistic Regression Analysis with dependent variable is the death fish and the independent variable is dosage vitamin C and keeping time. Based on the analysis, the conclusion is dosage vitamin C usage and keeping time influence toward the death of nila fish. The least probability of the death of nila fish is when dosage vitamin C usage 650 ml and keeping time when 3rd month, with probability 0.0632 or 6.32%. So, the bigger dosage vitamin C usage and longer keeping time will result the biggest probability of the live fish.

Keywords: dosage vitamin C, keeping time, the death of nila fish, binary regression logistic

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Perikanan Kolam Jaring Apung JD-Cirata, Cianjur-Jawa Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis vitamin C dan waktu pemeliharaan terhadap kematian ikan nila. Analisis statistik yang digunakan adalah analisis regresi logistik biner. Variabel respon adalah kematian ikan nila dan variabel penjelasnya adalah dosis vitamin C dan waktu pemeliharaan. Berdasarkan hasil analisis diperoleh kesimpulan bahwa pemberian dosis vitamin C dan waktu pemeliharaan berpengaruh terhadap kematian ikan nila. Probabilitas kematian ikan nila terkecil ketika pemberian dosis vitamin C 650 ml pada waktu pemeliharaan bulan ke-3, yaitu sebesar 0.0632 atau 6.32%. Semakin besar pemberian dosis vitamin C akan menekan kematian ikan, demikian juga semakin besar usia ikan maka peluang ikan akan hidup juga semakin besar.

Kata-kata kunci : dosis vitamin C, waktu pemeliharaan, kematian ikan nila, regresi logistik biner

Pendahuluan

Danau dan waduk di Indonesia luasnya kurang lebih 2,1 juta ha, merupakan lahan potensial untuk pengembangan budidaya ikan dalam karamba jaring apung. Waduk Cirata dengan luas 6.200 hektar adalah salah satu waduk terbesar di Indonesia dan memiliki fungsi sebagai waduk serbaguna. Sejak tahun 1976 telah dilaksanakan kegiatan penelitian dan uji coba budidaya ikan di Waduk Cirata. Kegiatan budidaya ikan ini mengalami perkembangan setiap tahunnya. Berkembangnya aktivitas pembudidayaan ikan menggunakan jaring apung memberi dampak positif terhadap peningkatan produksi ikan, peluang usaha, kesempatan bekerja, serta peningkatan pendapatan petani ikan. Peningkatan jumlah jaring apung yang melampaui daya dukung waduk dapat menimbulkan dampak negatif yang dapat menimbulkan permasalahan sehingga menyebabkan terganggunya pelestarian Sumber Daya Air (SDA) di waduk maupun pada usaha perikanan itu sendiri. Aktivitas budidaya ikan dengan metode kolam jaring apung di waduk Cirata telah memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap beberapa parameter,

diantaranya adalah oksigen terlarut (DO), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), dan nitrogen anorganik, sedangkan parameter kandungan logam berat tidak dipengaruhi oleh aktivitas KJA (Octaviana, 2007). Salah satu cara yang ditempuh petani untuk mengatasi masalah ini adalah menyegarkan air kolam melalui mesin penyedot lalu dialirkan kembali ke kolam.

Disamping menurunnya kualitas air, hambatan budidaya ikan di Waduk Cirata yang belum bisa diatasi adalah penyakit koi herpes virus (KHV) dan *upwelling*. Kedua gangguan ini bisa menyebabkan kematian massal, terutama ikan mas (Anonim, 2011). KHV telah menghancurkan budidaya ikan air tawar di Cirata mulai terjadi tahun 2000-an. Kepala Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Cianjur menyatakan bahwa sampai saat ini belum ada obat untuk virus itu. Pembudidaya ikan hanya bisa memberi tambahan kekebalan dengan vitamin C.

Vitamin C adalah salah satu vitamin yang larut dalam air, dengan vitamin C ini kehidupan ikan pada perairan akan sedikit tertolong. Seberapa besar vitamin

yang harus diberikan pada ikan merupakan hal yang sangat penting dan informasi yang sangat dibutuhkan bagi para petani. Dalam penelitian ini akan diamati peranan vitamin C dalam menunjang kehidupan ikan serta dibutuhkan waktu seberapa lama ikan akan bertahan hidup dengan kondisi pemberian beberapa dosis vitamin C. Pengaruh dosis vitamin C dimodelkan dalam analisis regresi logistik. Disamping dosis vitamin, variabel independen lain yang diperhatikan adalah usia ikan (waktu pemeliharaan) dan variabel independennya adalah jumlah kematian ikan. Berdasarkan model yang diperoleh dapat digunakan untuk menentukan dosis vitamin C dan waktu pemeliharaan agar tingkat kematian ikan menjadi kecil. Beberapa asumsi yang digunakan dalam pemodelan adalah makanan terdistribusi secara merata ke semua ikan. Diasumsikan jumlah ikan per petak adalah 5000, selanjutnya setiap bulan dihitung banyaknya ikan yang mati pada bulan pertama, kedua dan ketiga. Petak yang diamati sebanyak 6 buah, masing-masing diberi dosis vitamin C yang dicampurkan ke pakan sebesar 325, 425, 525, 600 dan 650 (dalam mg/kg).

Model Regresi Logistik Univariat

Model Regresi Logistik digunakan untuk menggambarkan hubungan antara variabel independen (prediktor) dengan variabel dependen (respon) yang berupa data biner/dikotomi (Hosmer & Stanley, 1989). Variabel responnya (Y), biasanya digunakan nilai 0 (gagal) dan 1 (sukses). Fungsi distribusi yang digunakan adalah distribusi logistik dengan notasi $p = E(Y|X)$ untuk menyatakan mean bersyarat dari Y jika diberikan vektor kovariate $X_i = (x_1, x_2, \dots, x_p)^t$. Model regresi logistik dapat dinyatakan dalam bentuk

$$\pi(X_i) = \frac{\exp(X_i^T \beta)}{1 + \exp(X_i^T \beta)} \quad (1)$$

dengan $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_p)^t$ adalah vektor parameter dan $0 \leq \pi(X) \leq 1$ dan $i=1, 2, \dots, n$.

Untuk menentukan model regresi, harga ditaksir lebih dahulu dengan menggunakan Metode Kemungkinan Maksimum dan dilanjutkan dengan pengujian terhadap model (uji kecocokan model dan uji koefisien regresi) (Agresti, 1990).

Inferensi berdasarkan Likelihood

Fungsi log-likelihood yang biasa dinotasikan dengan $L(\cdot)$, dapat direvatifkan terhadap masing-masing parameter. Fungsi log-likelihoodnya adalah

$$L(\beta) = \sum_{i=1}^n y_i X_i^T \beta - \sum_{i=1}^n \ln[1 + \exp(X_i^T \beta)] \quad (2)$$

Rasio loglikelihood dua buah model mendekati distribusi chi kuadrat.

$$-2 \ln \frac{L(\hat{\beta}_{red})}{L(\hat{\beta}_{full})} = 2 \ln L(\hat{\beta}_{full}) - 2 \ln L(\hat{\beta}_{red}) \sim \chi^2_{(p-s)} \quad (3)$$

dengan $L(\hat{\beta}_{full})$ merupakan likelihood model lengkap (lebih lengkap) dan $L(\hat{\beta}_{red})$ adalah model tereduksi. Notasi p adalah jumlah parameter pada model lengkap dan s adalah jumlah parameter pada model tak lengkap (tereduksi). Fungsi log-likelihood untuk data frekuensi dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut, (Hosmer & Lemeshow, 2000):

$$\ln(L(\beta)) = \sum_{j=1}^n \{y_j \ln(\pi(x_j)) + (m_j - y_j) \ln(1 - \pi(x_j))\} \quad (4)$$

dengan:

y_j : banyaknya sukses dari faktor ke- j .

π_j : probabilitas dari faktor ke- j

m_j : banyaknya trial atau subyek yang bersesuaian dengan faktor ke- j

Uji Kecocokan model dengan nilai Devians

Likelihood rasio test adalah sama dengan pengujian yang didasarkan atas nilai devians yang berdistribusi chi kuadrat. Nilai devians tersebut adalah:

$$\lambda(\beta) = -2 \ln \left[\frac{L(\beta)}{L(\mu)} \right] = 2[\ln L(\mu) - \ln L(\beta)] \quad (5)$$

$L(\beta)$ adalah maksimum likelihood untuk model yang dimaksud dan $L(\mu)$ adalah maksimum likelihood model lengkap (*saturated*). $\pi(\beta)$ adalah devians pada model yang dipilih dan secara asimtotis berdistribusi Chi Kuadrat dengan derajat bebas $(p-s)$. p adalah jumlah parameter model lengkap dan s jumlah parameter pada model yang dimaksud.

Seperti halnya dalam model normal, jika model semakin besar (parameter semakin banyak) maka semakin kecil jumlah kuadrat sesatan (error). Demikian juga dalam regresi logistik, semakin banyak parameter, maka nilai devians makin kecil. Dalam distribusi normal, $\lambda(\beta) = SSE/\sigma^2$.

Selanjutnya, untuk menguji masing-masing parameternya (uji parsial) digunakan statistik

$$\chi^2 = \left[\frac{\text{coeff.}}{\text{est.std.error}} \right]^2 \quad (6)$$

yang mempunyai distribusi asymtotis chi kuadrat dengan derajat bebas satu. Statistik ini disebut *Wald statistic*.. Pendekatan dengan distribusi normal akan diperoleh statistik Z (normal standard).

$$Z = \frac{\text{coeff.}}{\text{est.std.error}} \quad (7)$$

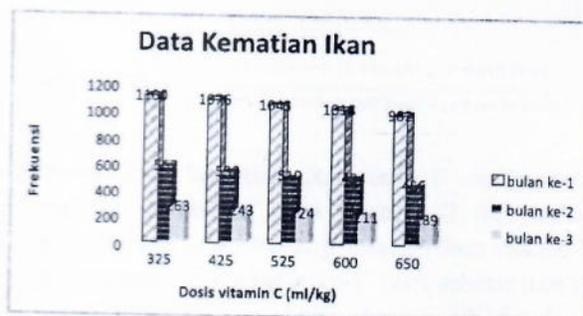
Analisis Data dan Pembahasan

Percobaan dilakukan dengan menggunakan lima jenis dosis vitamin C, setiap dosis memberikan nilai frekuensi kematian ikan yang berbeda-beda. Data kematian ikan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data kematian ikan

Dosis (mg/kg Pakan)	Jumlah Ikan (Per Petak)	Kematian Ikan			Jumlah Ikan Mati	Jumlah Ikan Hidup
		Bulan I	Bulan II	Bulan III		
325	5000	1100	567	263	1930	3070
425	5000	1076	532	243	1851	3149
525	5000	1043	510	224	1777	3223
600	5000	1018	494	211	1723	3277
650	5000	982	456	189	1627	3373

Untuk melihat gambaran mengenai pemberian dosis vitamin C dan kematian ikan diberikan histogram pada Gambar 1.



Gambar 1. Data kematian ikan tahun 2010

Kematian terbesar terjadi ketika pada bulan-bulan pertama yaitu masing-masing sebesar 22%; 21,52%, 20,86%; 20,36% dan 19,64%. Pada bulan ke-2 maupun bulan ke-3 proporsi kematian ikan semakin kecil. Hal ini bisa terjadi karena daya tahan kehidupan ikan nila lebih kecil ketika berumur 1 minggu sampai 1 bulan dibandingkan dengan daya tahan kehidupan ikan nila ketika berusia 2 sampai 3 bulan. Secara keseluruhan setiap kenaikan pemberian dosis vitamin C pada ikan nila akan menurunkan tingkat kematian ikan.

Pemodelan

Untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis vitamin C dan waktu terhadap kematian ikan, maka

dilakukan analisis regresi logistik biner. Variabel dalam penelitian ini adalah Kematian Ikan (Y), dimana y=0 jika ikan hidup dan y=1 jika ikan mati. Variabel independen adalah Dosis Vitamin C (X₁) dan Waktu Pemeliharaan (X₂). Berdasarkan data pada Tabel 1, diperoleh nilai taksiran untuk masing parameter seperti dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Estimasi parameter model Logistik

Koef.	Estimator	Stat. Wald
Konst.	-0,353357	- 6,27
Dosis	- 0,000644	- 6,56
Waktu	- 0,641433	- 4060

Oleh karena itu, model logistiknya adalah

$$P(Y=1|X) = \frac{e^{-0,353357-0,000644X_1-0,641433X_2}}{1+e^{-0,353357-0,000644X_1-0,641433X_2}}$$

Berdasarkan kriteria uji parsial pada masing-masing koefisien disimpulkan bahwa konstanta, variabel dosis dan variabel waktu signifikan dalam model. Demikian juga berdasarkan uji *goodness of fit* menggunakan metode Pearson diperoleh nilai $\chi^2_{hitung} = 20,2255$ yang lebih kecil dari $\chi^2_{12;0,05} = 21,026$, sehingga disimpulkan bahwa model sudah mencukupi (sesuai). Jika didasarkan pada Statistik Deviance, diperoleh nilai D = 20,5013 yang lebih kecil dari $\chi^2_{12;0,05} = 21,026$ yang berarti bahwa model sudah mencukupi (sesuai). Berdasarkan uji *goodness of fit*, ke dua metode yaitu *pearson* dan *deviance* menunjukkan bahwa model sudah mencukupi (sesuai).

Probabilitas Kematian Ikan

Berdasarkan persamaan model regresi logistik, dapat diperoleh estimasi peluang kematian ikan disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa probabilitas kematian ikan terbesar berdasarkan variabel pemberian dosis vitamin C dan waktu pemeliharaan adalah ketika pemberian dosis vitamin C 325 ml pada waktu bulan ke-1, yaitu sebesar 0,2307 atau 23,07%. Sedangkan, probabilitas kematian ikan terkecil adalah ketika pemberian dosis vitamin C 650 ml pada waktu bulan ke-3, yaitu sebesar 0,9368 atau 93,68%. Semakin besar pemberian dosis vitamin C dan semakin lama waktu pemeliharaan, akan menghasilkan probabilitas kehidupan ikan yang besar pula.

Tabel 3. Estimasi peluang kematian ikan berdasarkan dosis dan waktu

Dosis (ml)	Waktu (bulan)	Kematian ikan	
		Peluang mati	Peluang hidup
325	1	0,2307	0,7693
325	2	0,1364	0,8636
325	3	0,0768	0,9232
425	1	0,2195	0,7805
425	2	0,1290	0,8710
425	3	0,0723	0,9277
525	1	0,2087	0,7913
525	2	0,1219	0,8781
525	3	0,0681	0,9319
600	1	0,2008	0,7992
600	2	0,1168	0,8832
600	3	0,0651	0,9349
650	1	0,1957	0,8043
650	2	0,1136	0,8864
650	3	0,0632	0,9368

Kesimpulan

Berdasarkan tujuan dari penelitian, maka diperoleh beberapa kesimpulan, dari hasil analisis yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Variabel dosis vitamin C dan waktu pemeliharaan berpengaruh terhadap kematian ikan, sehingga diperoleh hasil persamaan model regresi logistiknya adalah:

$$P(Y=1|X) = \frac{e^{-0,252257 - 0,000644X_1 - 0,641433X_2}}{1 + e^{-0,252257 - 0,000644X_1 - 0,641433X_2}}$$

2. Probabilitas kematian ikan terkecil berdasarkan variabel pemberian dosis vitamin C dan waktu pemeliharaan adalah ketika pemberian dosis vitamin C 650 ml pada waktu bulan ke-3, yaitu sebesar 0.0632 atau 6.32%. Sehingga semakin besar pemberian dosis vitamin C dan semakin lama waktu pemeliharaan, akan menghasilkan probabilitas kehidupan ikan yang besar pula.

Pustaka

Agresti, A, 1990, *Categorical Data Analysis*, John wiley & Son
 Agung, 2001, *Statistik Analisis Hubungan Kausal Berdasarkan Data Kategorik*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
 Hosmer, D.W., and Lemeshow, S., 2000, *Applied Logistic Regression*. Second edition. New York : John Willey and Sons.

Octaviana, I.S., 2007, *Kajian Kualitas Air Waduk Cirata Sebagai Area Budidaya Ikan Menggunakan Kolam Jaring Apung*, Thesis Jurusan Teknik Lingkungan ITB

Anonim, 2011, *Haji Lauk dari Waduk Cirata*, Bandung, Kompas.com. Diakses tanggal 29 April 2011