

591.483
16m
2 e1

DOSEN MUDA



LAPORAN PENELITIAN

**ANALISIS REGRESI POISSON UNTUK MENDUGA MODEL
KELIMPAHAN MAKROZOOBENTHOS TERHADAP PARAMETER
KUALITAS PERAIRAN
(Studi Kasus Daerah Aliran Sungai Banjir Kanal Barat Semarang)**

Oleh :

**Ir. Dwi Haryo Ismunarti,MSi
Ir. Ria Azizah Tri Nuraini, MSi
Drs. Subagyo,MSi**

**Dibiayai Oleh Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi
Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda
Nomor : 028/P4T/DPPM/PDM/III/2003 tanggal 28 Maret 2003**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG**

MARET, 2003

UPT-PUSTAK-UNDIP

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA

1. A. JUDUL PENELITIAN

Analisis Regresi Poisson untuk Menduga Model Kelimpahan Makrozoobentos terhadap Parameter Kualitas Perairan (Studi Kasus Daerah Aliran Sungai Banjir Kanal Barat Semarang)

B. KATEGORI PENELITIAN

(I) PENGEMBANGAN ILMU PENGETAHUAN

2. Ketua Peneliti

- Nama lengkap : Ir. Dwi Haryo Ismunarti, MSi
- Jenis kelamin : perempuan
- Golongan/Pangkat/NIP : III a/ Penata muda tk.I/ 131 993 343
- Jabatan fungsional : Asisten ahli
- Jurusan/Fakultas : Ilmu Kelautan FPIK
- Universitas : Universitas Diponegoro Smearing
- Bidang Ilmu yang diteliti : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

3. Jumlah Anggota Peneliti: 2 orang

- Nama anggota peneliti 1: Ir. Ria Azizah Tri Nuraini, MSi
- Nama anggota peneliti 2: Drs. Subagyo, MSi

4. Lokasi Penelitian : Semarang

5. Lama Penelitian : 8 bulan

6. Biaya yang dibelanjakan : sumber dana dari Depdiknas : Rp 5.500.000 (Lima juta lima ratus ribu rupiah)



Semarang, 10 November 2003
Ketua Peneliti

(Ir. Dwi Haryo Ismunarti, MSi)
NIP 131 993 343



RINGKASAN

ANALISIS REGRESI POISSON UNTUK MENDUGA MODEL KELIMPAHAN MAKROZOOBENTHOS TERHADAP PARAMETER KUALITAS PERAIRAN (Studi Kasus Daerah Aliran Sungai Banjir Kanal Barat Semarang) (Dwi Haryo Ismunarti, Ria Azizah Tri Nuraini dan Subagyo, 2003, 26 halaman)

Terbuhnya pencemaran pada suatu perairan dapat berakibat menurunnya kualitas air yaitu berubahnya sifat fisika dan kimia air. Kualitas perairan sungai dapat diketahui dengan metode kuantitatif menggunakan kelimpahan spesies sebagai indikatornya. Salah satu pendekatan dapat digunakan makrozoobentos melalui monitoring jumlah populasi, komposisi komunitas maupun fungsi ekosistemnya. Organisme benthos merupakan jenis hewan yang hidup melekat atau relatif tidak bergerak dengan pola penyebaran yang khas. Struktur komunitasnya akan berubah karena perubahan lingkungan yang antara lain disebabkan oleh pencemaran perairan.

Keberadaan suatu individu E di luasan tertentu dapat dipandang sebagai kejadian 'ada' dan 'tidak ada'. Peluang E 'ada' adalah $p(E)=p$ sedangkan peluang E 'tidak ada' adalah komplement E' yaitu $q=p(E')=1-p$. Kelimpahan adalah rasio jumlah individu E (n_e)

dengan jumlah keseluruhan (n) yang ditemukan $\frac{n_e}{n}$ merupakan peluang individu E

tersebut 'ada' yaitu $p(E)$. Jika keberadaan individu-individu di suatu luasan dapat dianggap independen dan peluang keberadaan individu $p(E)$ kecil $p < 0.01$ maka jumlah populasi yang merupakan variabel cacah akan mengikuti fungsi peluang kejadian Poisson. Model yang tepat untuk jenis data ini adalah model regresi poisson.

Tujuan penelitian adalah memberikan alternatif model dari regresi linear berganda yang biasa dipergunakan untuk menduga model yang menjelaskan kelimpahan makrozoobentos dalam kaitannya dengan faktor lingkungan yang mempengaruhinya.

Koefisien regresi β diduga dengan menggunakan metode kemungkinan maksimum. Pengujian terhadap penduga β digunakan statistik χ^2 . Plot sisaan digunakan untuk memeriksa ketepatan model suatu pendugaan. Sisaan yang digunakan adalah sisaan Pearson. Sisaan ini diukur dari simpangan baku respon. Plot statistik Cook's distances

digunakan untuk mengevaluasi pengaruh observasi ke-i terhadap pendugaan parameter regresi.

Model regresi poisson dapat diturunkan dengan *fungsi GLM* dalam program S-PLUS 2000 dengan mendefinisikan formula modelnya, fungsi peluang dan fungsi linknya. Sisaan dihitung dengan *fungsi residuals* dan didefinisikan jenis sisaannya. Sedangkan cook's distance dihitung dengan memanfaatkan *fungsi lm.influence*.

Hasil pengamatan menunjukkan jumlah populasi makrobenthos di Banjir Kanal Barat rendah sedangkan keragamannya tinggi. Faktor-faktor yang berpengaruh nyata terhadap peluang keberadaannya berturut-turut adalah salinitas, kecerahan, kecepatan arus, DO dan suhu. Faktor-faktor tersebut berpengaruh secara bersama-sama tidak parsial.

Keefektifan analisis data tergantung pada kegigihan dalam mendapatkan model yang relevan dan menyingkap hal-hal yang masih tersembunyi dalam sisaan. Setelah ditelusuri pola sisaan dan cook's distance beberapa pengamatan dikeluarkan dalam menduga parameter sehingga diperoleh model yang paling relevan. Model tersebut adalah $\log(\mu) = -14.33 + 0.46 \text{ Suhu} + 0.038 \text{ salinitas} + 0.053 \text{ kecerahan} - 0.215 \text{ kec. arus} + 0.52 \text{ DO}$

Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Dibiayai Oleh Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi Direktorat Jendral
Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, Sesuai dengan Surat Perjanjian
Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda Nomor : 028/P4T/DPPM/PDM/III/2003
tanggal 28 Maret 2003

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis telah menyelesaikan laporan penelitian dengan judul Analisis Regresi Poisson untuk Menduga Model Kelimpahan Makrozoobenthos terhadap Parameter Kualitas Perairan (Studi Kasus Daerah Aliran Sungai Banjir Kanal Barat Semarang).

Hal yang paling mendasar dalam pendugaan model adalah menelusuri fungsi peluang yang spesifik dari variabel tak bebas y . Tidak terpenuhinya asumsi-asumsi pada metode pendugaan optimum model akan mengakibatkan ketidaktepatan pendugaan dan model yang diperoleh tidak dapat diandalkan. Selain itu keefektifan analisis data juga tergantung pada kegigihan dalam mendapatkan model yang relevan dan menyingkap hal-hal yang masih tersembunyi dalam sisaan.

Ucapan terimakasih kepada rekan staf pengajar di Jur. Ilmu Kelautan, mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan atas kerjasama yang terjalin yaitu sdr. Widodo, Rudiono, Edy Yusuf Hamzah dan Rahmat. Dan yang tidak kalah penting adalah para anggota keluarga penulis.

Tentunya masih banyak kekurangan dalam laporan ini. Segenap kritik dan saran dari pembaca kami harapkan dan kami ucapkan terima kasih, Semoga laporan ini mencapai tujuan sebagaimana mestinya.

Semarang, November 2003

Ir. Dwi Haryo Ismunarti,MSi
Ir. Ria Azizah Tri Nuraini, MSi
Drs. Subagyo,MSi

DAFTAR ISI

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN DAN <i>SUMMARY</i>	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN ...	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Regresi Poisson ...	3
2.2. Pemeriksaan Model	4
2.3. Makrozoobenthos	6
III. TUJUAN DAN KONTRIBUSI PENELITIAN	8
IV. MATERI DAN METODE PENELITIAN	9
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Deskripsi Variabel	11
5.2 Regresi Poisson	13
5.3 Pemeriksaan Sisaan	18
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	27

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Deskriptif Statistik Variabel	11
Tabel 2. Hasil Fungsi summary(benthos.fit)	15
Tabel 3. Koefisien Korelasi antar Variabel Bebas	16
Tabel 4. Analisis Devian Model Regresi Poisson	16
Tabel 5. Penduga Model 2	17
Tabel 6. Analisis Model 3	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Boxplot Salinitas, Kedalaman dan Jumlah Benthos	12
Gambar 2. Histogram Jumlah Benthos	14
Gambar 3. Plot Sisaan	19
Gambar 4. Plot Sisaan Terhadap Variabel Penjelas.....	20
Gambar 5. Plot Statistik Cook's Distance	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian	27
Lampiran 2. Dokumentasi Pengambilan Sampel... ..	28
Lampiran 3. Personalia Peneliti	30

I. PENDAHULUAN

Pengalaman membangun sumberdaya pesisir dan laut selama kurun Pembangunan Jangka Panjang PJP I selain menghasilkan keberhasilan juga menimbulkan permasalahan ekologis dan sosial ekonomis. Secara ekologis banyak kawasan pesisir dan laut, antara lain Pantai Utara Jawa terancam kapasitas keberlanjutannya karena pencemaran, degradasi fisik habitat, over eksploitasi sumberdaya alam dan konflik penggunaan lahan (Bengen,2002).

Timbulnya pencemaran pada suatu perairan dapat berakibat menurunnya kualitas air, yaitu berubahnya sifat fisika dan kimia air. Penurunan ini akan mengganggu dan membahayakan bagi organisme perairan.

Penanggulangan pencemaran yang diakibatkan oleh industri dan limbah rumah tangga, sedimentasi akibat erosi dari kegiatan perkebunan dan kehutanan,, dan limbah pertanian tidak dapat hanya dilakukan di kawasan pesisir saja, melainkan harus dimulai dari sumber dampaknya. Oleh karena itu pengelolaan di wilayah daratan dan laut serta Daerah Aliran Sungai (DAS) menjadi satu kesatuan dan keterpaduan pengelolaan (Bengen, 2002).

Kualitas perairan sungai dapat diketahui dengan metode kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif menggunakan kelimpahan spesies sebagai indikatornya. Sedangkan pendekatan kualitatif menggunakan sistem saprobik yaitu zonasi pengkayaan bahan organik.

Makrozoobentos dapat digunakan dalam biomonitoring melalui monitoring jumlah populasi, komposisi komunitas maupun fungsi ekosistemnya (Rosenberg & Resh, 1993). Organisme benthos merupakan jenis hewan yang hidup melekat atau relatif tidak bergerak dengan pola penyebaran yang khas. Struktur komunitasnya akan berubah karena perubahan lingkungan yang antara lain disebabkan oleh pencemaran perairan.

Pendekatan secara kualitatif menggunakan kelimpahan makrozoobentos untuk mempelajari penurunan kualitas perairan sungai yang tercemar karena

kegiatan industri dan permukiman penduduk yang padat di sepanjang Daerah Aliran Sungai telah banyak dilakukan. Purnomo (1989) mengkaji kualitas perairan di Sungai Cikao Purwakarta dan Retnaningdyah (1997) mempelajari kualitas perairan di Kali Mas Surabaya.

Dalam menjelaskan hubungan kelimpahan makrozoobentos dengan parameter perairan digunakan analisis regresi linear berganda. Pola sebaran Normal yang melandasi analisis regresi linear ternyata tidak selalu mencerminkan pola sebaran data yang ada. Tidak terpenuhinya asumsi-asumsi pada metode pendugaan optimum dari analisis regresi linear berganda akan mengakibatkan ketidaktepatan pendugaan (Aunuddin, 1989) dan model yang diperoleh tidak dapat diandalkan (Myers, 1990).

PERUMUSAN MASALAH

Keberadaan suatu individu E di luasan tertentu dapat dipandang sebagai kejadian 'ada' dan 'tidak ada'. Jika sebagai akibat dilakukan suatu tindakan tertentu dan akan timbul salah satu dari dua macam kejadian maka kejadian ini dinamakan kejadian Bernoulli. Peluang E 'ada' dalam luasan adalah $p(E)=p$ sedangkan peluang E 'tidak ada' adalah komplemen E' yaitu $q = p(E') = 1-p$. Kejadian Bernoulli yang saling independen sebanyak tak hingga dengan $p(E)$ yang kecil akan berubah menjadi kejadian Poisson (Ross, 1976, Nasution & Rambe, 1983 dan Bain & Engelhardt, 1992).

Jika kelimpahan adalah rasio jumlah individu E (n_e) dengan jumlah keseluruhan

(n) yang ditemukan maka kelimpahan = $\frac{n_e}{n}$ merupakan peluang individu E tersebut

'ada' yaitu $p(E)$. Keberadaan individu-individu di suatu luasan dapat dianggap independen. Jika peluang keberadaan individu $p(E)$ kecil $p < 0,01$ maka *kejadian yang mengikuti pola demikian lebih tepat didekati dengan fungsi peluang Poisson* dan model yang dilandasi fungsi peluangnya adalah model regresi Poisson.