



MODEL *EMBEDDED* DINAMIK EKONOMI INTERAKSI PERIKANAN-PENCEMARAN

**OLEH:
SUZY ANNA**



**PROGRAM PASCA SARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2003**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



ABSTRAK

ANNA. Model *Embedded* Dinamik Ekonomi Interaksi Perikanan-Pencemaran. Diteliti oleh AKHMAD FAUZI, DIETRIECH G. BENGEN DAN DANIEL R. INTJA.

Penelitian ini menghitung nilai depresiasi dan kerugian ekonomi sumberdaya perikanan yang hilang sebagai akibat aktivitas produksi (tangkap) dan non produksi (pencemaran). Secara umum penelitian ini bertujuan untuk membangun model *embedded* dinamik ekonomi interaksi perikanan-pencemaran, serta menilai manfaat sumberdaya alam perikanan sebagai akibat kegiatan produksi dan non produksi, serta dampaknya terhadap kesejahteraan. Analisis interaksi perikanan-pencemaran dilakukan melalui model *Embedded*, dengan memasukkan faktor non produksi (pencemaran), 'ditiptikkan' kedalam model pertumbuhan ikan. Penelitian menggunakan pendekatan modifikasi dari fungsi pertumbuhan surplus produksi dan modifikasi dari *Contryagin Maximum Principle*, studi ini menghitung nilai kehilangan akibat pencemaran terhadap produksi lestari dan biomass. Nilai manfaat yang hilang dibandingkan dengan kondisi optimal dengan *baseline*. Model ini menggunakan komponen harga dan biaya input yang riil dan kurva permintaan yang elastik. Aspek *welfare* kerusakan lingkungan dari sudut pandang produsen dihitung dengan nilai perubahan dari surplus produsen. Laju degradasi dihitung dengan modifikasi model Amman dan Durraipah. Untuk mengetahui nilai efisiensi pemanfaatan sumberdaya perikanan demersal dilakukan analisis efisiensi dengan menggunakan modifikasi *Data Envelopment Analysis* dalam bentuk dinamik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) model yang paling fit untuk interaksi perikanan-pencemaran adalah model Gompertz yang memasukkan pengaruh faktor pencemaran terhadap fungsi pertumbuhan keseluruhan dalam analisis total beban pencemaran Model Anna 4 Modifikasi Skenario 1). 2) Perairan Teluk Jakarta telah mengalami overfishing baik secara biologi maupun secara ekonomi untuk perikanan demersal. 3) Telah terjadi depresiasi sumberdaya perikanan demersal di lokasi penelitian dengan nilai cukup signifikan. Nilai depresiasi dalam kondisi baseline diestimasikan sebesar Rp. 1,903 milyar (15 %) dan sebesar Rp. 4,605 milyar (δ 6,2%) sepanjang tahun pengamatan. Dalam kondisi pencemaran yang dianalisis melalui Model Anna 4 Modifikasi Skenario 1, diketahui bahwa depresiasi diestimasikan terjadi pada 7 tahun pengamatan dengan nilai Rp. 21,4 milyar untuk δ 15%, dan Rp. 51,75 milyar untuk δ 6,2%. Kerugian ekonomi ini juga dapat dilihat dari penurunan surplus produsen sebesar rata-rata Rp. 310,92 juta per tahun dari kondisi baseline ke kondisi pencemaran. Akhirnya perhitungan total benefit, menunjukkan bahwa dalam kondisi pencemaran, nilai total benefit yang dihitung dari rente sumberdaya dan surplus produsen berkurang sebesar rata-rata Rp. 691,46 juta per tahun. Hasil perhitungan laju degradasi perikanan demersal di lokasi penelitian menunjukkan pola sigmoid dengan nilai estimasi rata-rata sepanjang waktu pengamatan sebesar 18% per tahun untuk kondisi baseline dan 21% per tahun untuk kondisi pencemaran. Potensi perbaikan dari efisiensi pada setiap Decision Making Unit menunjukkan bahwa tidak ada ruang untuk peningkatan effort dari tahun ke tahun. Seluruh proyeksi dari effort berada dalam kisaran 0% baik dalam kondisi baseline maupun pencemaran.

Implikasi kebijakan secara umum adalah perlu adanya kebijakan terpadu (*Envo-Fishery*), yaitu kebijakan perikanan yang mempertimbangkan masalah lingkungan dan juga kebijakan *Green Fishery*. Kebijakan pengendalian input dalam bentuk apapun sebaiknya dapat menginternalisasikan *external cost* dari pencemaran. Sehingga biaya ini dapat dijadikan faktor pembobot (pengurang) didalam menentukan kebijakan fiskal bagi nelayan.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

1. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

3. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

4. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

5. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

6. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

7. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

8. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

9. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

10. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

11. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

12. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

13. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

14. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

15. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

16. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

17. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

18. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

19. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

20. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

21. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

22. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

23. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

24. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

25. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

26. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

27. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

28. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

29. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

30. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

31. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

32. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

33. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

34. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

35. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

36. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

37. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

38. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

39. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan ilmiah.

40. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



ABSTRACT

This research was motivated by a never ending question which arises in fisheries management in Indonesia. Sources after sources tell us that Indonesia is endowed with rich resources especially fisheries which could have generated much potential benefits which in turn could have been enjoyed by all stakeholders involved in fishing activities. However, ironically, this economic potential benefits were not mirrored in the well-being of fishing community. The fact that poverty in fishing community is still persisted is an evidence of such a paradox. It must be acknowledge that fisheries, not like other sectors, are facing unique constraints which hinder the maximum utilization of the resources. Among the constraints, we have to face the fact that the resources themselves are pretty much depreciated either by productive activities or non-productive activities such as due to pollution. This will create an enormous economic loss to the resources.

It has long been recognized that pollution has significant influence on the productivity of coastal resources. However, few have attempted to model the interaction of coastal resources with this externality. This dissertation studies such an interaction through an embedded model. Using the modified surplus production function and the modified Pontryagin Maximum Principle, the paper incorporates the effect of pollution load on the sustainable yield and biomass. The forgone benefits due to pollution were calculated using optimality condition. These forgone benefits were then compared with the baseline (without pollution scenario). The model was employed to the fishery of the Jakarta Bay area. This study also incorporates an *ex-post* analysis in order to determine the efficiency of the fishery using Data Envelopment Analysis, as well as the surplus associated with extraction of the resources using surplus production approach. The model also takes into account the degradation rate by modifying Amman and Durraipah Model.

Some findings of this research are the following: 1) in terms of modeling, the fishery-pollution interaction was fit only for the total load effect under Gompertz model modified for the growth function (Anfomorio 1). 2) The demersal fishery of the Jakarta Bay area has been experiencing both severe biological over-fishing and economic over-fishing, 3) The demersal fishery of the Jakarta Bay area has been very much depreciated due to production and non-production activities. These depreciation values were estimated between 1.9 billion rupiah (15% discount rate) to 4.6 billion rupiah (6.2% discount rate) for the baseline. When pollution was taken into account using Anfomorio 1 model, the depreciation occurred at seven years period with the value varies between Rp.21.4 billion (15% discount rate) and Rp.51.75 billion (6.2% discount rate) during the period of study. Economic loss could also be seen from the decrease in producer's surplus at average of Rp.310.92 billion per year from the baseline to the polluted condition. In terms of total benefits, which were calculated from the loss of resource rent and producer's surplus, it shows that they were declining on average of Rp. 691.46 million per year. Calculation of degradation rate of the fishery also revealed that the resource degraded at average of 18% per year for the baseline and 21% per year for the fishery-pollution interaction. Results from *ex-post* analysis also indicated that there is no room for effort expansion that could be exerted to the fishery in the future.

As consequences of this finding, and integrated fishery policy (envo-fishery) should be directed for the bay management. The policy for the fishery among other things, call for reduction of fishing effort as well as strict control on pollution activities either by internalizing external cost of pollution or using command and control. In addition, the results from this study emerge that to determine an optimum fiscal policy for the fishery sector, one should take into account the external cost associated with fishery-pollution interaction.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



SURAT PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam disertasi saya yang berjudul :

Model *Embedded* Dinamik Ekonomi Interaksi Perikanan-Pencemaran

Merupakan gagasan atau hasil penelitian disertasi saya sendiri, dengan pembimbingan Komisi Pembimbing, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya. Disertasi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar pada program sejenis di perguruan tinggi lain.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Bogor, 5 Juni 2003

SUZY ANNA
Nrp. P. 33600019

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan literatur atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



MODEL *EMBEDDED* DINAMIK EKONOMI INTERAKSI PERIKANAN-PENCEMARAN

OLEH
SUZY ANNA

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Disertasi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor pada
Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan

**PROGRAM PASCA SARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2003**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

JUDUL DISERTASI : MODEL DINAMIK *EMBEDDED* EKONOMI INTERAKSI PERIKANAN-PENCEMARAN

NAMA MAHASISWA : ZUZY ANNA

NOMOR POKOK : P.31600019

PROGRAM STUDI : PENGELOLAAN SUMBERDAYA PESISIR DAN LAUTAN

Menyetujui :

Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MSc.
Ketua

Prof. Dr. Ir. Dietriech G. Bengen, DEA
Anggota

Prof. Dr. Ir. Daniel R. Monintja
Anggota

Mengetahui:

Ketua Program Studi
Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan

Prof. Dr. Ir. Rokhmin Dahuri, MS

Direktur
Program Pasca Sarjana



Prof. Dr. Ir. Syafida Manuwoto, MSc.

Tanggal Lulus : 5 Juni 2003

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 18 Oktober 1962 sebagai anak kedua dari Bapak Mohamad Ilyas (Alm) dan Ibu Sundari Martini (Almh). Penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 12 Jakarta pada tahun 1981 dan melanjutkan sekolah Strata 1 di Jurusan Biologi F-MIPA UNPAD, Bandung, dan selesai pada tahun 1985. Pada tahun 1997 penulis melanjutkan kuliah pada program Magister IPB pada Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan (SPL) dan lulus pada tahun 1999. Selanjutnya penulis mengikuti studi pada Program Doktor (Strata 3) pada Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan (SPL) IPB pada tahun 2001.

Pada tahun 1985, setelah menyelesaikan studi S1, penulis bekerja pada lingkungan Departemen Dalam Negeri, di Dinas Perikanan Propinsi Jawa Barat sampai dengan tahun 1993. Setelah itu penulis bekerja pada Bagian Perekonomian Kabupaten DKI II Bogor sampai dengan tahun 1995, dan menjadi Kepala Sub Bagian Analisis mengenai Dampak Lingkungan di Bagian Lingkungan Hidup Kabupaten DT Bogor sampai dengan tahun 2000, untuk kemudian kembali ke Dinas Perikanan Propinsi Jawa Barat sampai dengan tahun 2001. Selanjutnya penulis pindah bekerja ke lingkungan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan yaitu menjadi pengajar pada Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Pajajaran Bandung sampai dengan sekarang.

Penulis menikah dengan Ir. Yerry Yanuar, MM, pada tahun 1988 dan telah dikaruniai dua orang putra yaitu Yoga Priya Utama (lahir di Bandung tahun 1989) dan Rizky Maulana (lahir di Bogor tahun 1995).

Karya ilmiah berjudul: *Natural Resource Accounting Melalui Penilaian Depresiasi; Aplikasi Pada Sumberdaya Perikanan* telah disampaikan pada Seminar Nasional ke-2 NRA Ekonomi Lingkungan dan Neraca Sumberdaya Alam, Yogyakarta, pada bulan September 2002. Paper lainnya telah diterbitkan dengan judul 1) Depresiasi Sumberdaya Perikanan Sebagai Bahan Pertimbangan Penentuan Kebijakan Pembangunan Perikanan dan 2) Evaluasi Status keberlanjutan pembangunan Perikanan: Aplikasi Pendekatan Rappfish (Studi Kasus Perairan Pesisir DKI Jakarta) pada Jurnal Pesisir dan Lautan. Paper lainnya telah dikirim ke jurnal internasional dengan judul 1) A Dynamic Embedded Model of Fishery-Pollution Interaction; dan 2) How Much Pollution Cost to Fishery? A Dynamic Embedded Model of Fishery-Pollution Interaction. Karya-karya ilmiah tersebut merupakan bagian dari program S3 penulis.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



PRAKATA

Penelitian ini berangkat dari paradoks yang terjadi pada sumberdaya perikanan laut di Indonesia. Meski Indonesia dikaruniai sumberdaya kelautan yang melimpah, kekayaan tersebut tidak tercermin dalam manfaat yang dirasakan *stakeholders*, atau nelayan pada khususnya. Beberapa faktor tidak terciptanya *well-being* dalam masyarakat perikanan itu sendiri antara lain karena sumberdaya degradasi dan terdepresiasi baik akibat tangkap yang berlebih maupun kegiatan produksi seperti pencemaran.

Penelitian yang berjudul “Model *Embedded* Dinamik Ekonomi Interaksi Perikanan-Pencemaran” ini diajukan berkaitan dengan minat dan perhatian penulis terhadap kondisi sumberdaya alam khususnya perikanan yang telah mengalami depresiasi, baik oleh karena kegiatan produksi maupun non-produksi (pencemaran). Penulis menganalisis berapa besar depresiasi dan kerugian ekonomi sumberdaya perikanan, yang hilang sebagai akibat aktivitas produksi (tangkap) dan non produksi (pencemaran).

Kata *embedded* diilhami oleh karya Nash yang luar biasa mengenai “*The Embedding Problem for Riemannian manifold*” (1956). Dalam teorinya John Nash memecahkan teka-teki matematis yang tidak terpecahkan selama 325 tahun mengenai permasalahan bagaimana mengintegrasikan bidang multi ruang (*manifold*) ke dalam *euclidian space* dengan cara meng-*embeddedkan geometric differential* ke dalam *algebraic differential*. Penulis berasumsi bahwa seperti halnya model Nash tersebut, suatu variabel dapat diintegrasikan ke dalam suatu model yang sudah jadi. Dengan demikian model tersebut dapat menghasilkan analisis yang menyeluruh mengenai suatu permasalahan. Hal ini diaplikasikan dalam model interaksi perikanan-pencemaran yang biasa dianalisis secara terpisah, dalam penelitian ini diintegrasikan dengan memasukkan faktor pencemaran ke dalam model fungsi pertumbuhan ikan.

Akhirnya penulis berharap bahwa dengan penelitian ini diperoleh *outcomes* berupa terciptanya suatu analisis yang komprehensif yang menyangkut sumberdaya perikanan yang dapat dijadikan sebagai bahan arahan kebijakan pembangunan perikanan dan kelautan yang berkelanjutan.

Bogor, Juni 2003

Penulis



UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penulisan disertasi ini, penulis menyampaikan puji syukur ke Hadirat Allah SWT, karena semua ini dapat dilakukan atas perkenan-Nya. Selain itu, penelitian dan penulisan disertasi ini tidak terlepas juga dari bantuan dan dorongan baik dari keluarga, dosen pembimbing maupun teman-teman yang ikut membantu selama proses penelitian dan penyusunan disertasi.

Pertama-tama ingin penulis sampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang tiada taranya kepada Bapak Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MSc., atas segala bimbingan dan dorongan semangat selama penyusunan disertasi ini. Hampir seluruh analisis matematika dan dasar-dasar teoritis dalam disertasi ini tidak akan mungkin dapat dibangun tanpa kesabaran beliau dalam memberikan bimbingan, bantuan, arahan dan saran bagi semakin sempurnanya disertasi ini. Sumbangan beliau dalam penyusunan disertasi ini dan juga dalam memperluas pemahaman penulis akan bidang ekonomi sumberdaya sangat tidak ternilai. Ucapan terima kasih yang tidak ternilai juga penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Dietrich G. Bengen, DEA dan Prof. Dr. Ir. Daniel R. Monintja selaku anggota pembimbing yang telah meluangkan waktu, memberikan sumbangan pemikiran dan pengayaan materi penelitian ini. Pengetahuan dan pengalaman keduanya, Alhamdulillah telah meningkatkan kualitas dari disertasi ini.

Sumbangan pemikiran, komentar, saran dan perhatian yang luar biasa juga penulis terima dari Prof. Dr. P. Copes dari Simon Fraser University, British Columbia, Canada ; Prof. Dr. T. Grigalunas, University of Rhode Island, USA; Prof Lawrence M. Seiford, University of Massachussets, USA; Prof Kingsley E. Haynes, University of George Mason, USA dan Prof Terry Heaps, Simon Fraser University, Canada. Many thanks to all of you, your contribution have benefited this thesis greatly.

Pengorbanan yang luar biasa adalah dari orang-orang yang sangat penulis cintai, Yerr, suamiku dan anak-anakku Yoga dan Rizky. Terima kasih telah menjadi inspirasi hidupku selama ini, terimakasih telah mengizinkan aku sekolah S3, dan atas pengertian karena waktuku untukmu semua banyak tersita selama belajar dan menyusun disertasi ini. Semangat belajar ini juga tidak lain adalah dorongan dari Ayahanda dan Ibunda Tercinta yang telah tiada, terima kasih Ayah dan Mamie. Juga terima kasihku kepada mertuaku Mamah almarhumah, Mama dan Papa, apa yang telah mereka berikan kepadaku selama ini mungkin tidak akan mampu terbalas.

Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Universitas Pajajaran, Bandung. Terima kasih atas izin dan pengertian dari ketua Jurusan serta seluruh kolega dosen di Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Pajajaran. Terima kasih juga untuk teman-teman, Pak Max, Inna G, Winnie, Sofyan, Toni, Armen serta teman-teman S3 SPL dan PWD yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas dorongan semangat dan persahabatan.

Akhirnya semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi kita semua dalam memperkaya khasanah ilmu pengetahuan dan dapat diaplikasikan bagi kemaslahatan hidup dan kehidupan kita dimasa yang akan datang....Amien.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumutikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	VIII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR LAMPIRAN	XIII
1. PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. PERUMUSAN MASALAH	5
1.3. HIPOTESIS	8
1.4. TUJUAN DAN KEGUNAAN PENELITIAN	9
2. LANDASAN TEORI MODEL DEPRESIASI SUMBERDAYA	11
2.1. TEORI PERTUMBUHAN	11
2.2. TEORI OPTIMASI SUMBERDAYA PERIKANAN	17
2.3. ANALISIS DINAMIK PENGELOLAAN SUMBERDAYA PERIKANAN	27
2.4. DEPRESIASI DAN PENCEMARAN	38
2.5. LAJU DEGRADASI/DEPRESIASI SUMBERDAYA PERIKANAN	48
2.6. ASPEK KESEJAHTERAAN DARI DEPRESIASI SUMBERDAYA PERIKANAN	50
2.7. ASPEK KEBIJAKAN DALAM PENGELOLAAN PERIKANAN	55
3. METODE PENELITIAN	65
3.1. KERANGKA PENDEKATAN MASALAH	65
3.2. EVALUASI KEBERLANJUTAN PERIKANAN	68
3.3. PENILAIAN DEPRESIASI SUMBERDAYA PERIKANAN	75
3.4. MODEL BIO-EKONOMI SUMBERDAYA PERIKANAN	80
3.5. MODEL INTERAKSI PERIKANAN- PENCEMARAN	84
3.5.1. ASUMSI MODEL	84
3.5.2. PENGEMBANGAN MODEL	84
3.6. DINAMIK MODEL EMBEDDED	93
3.7. MODEL ASPEK KESEJAHTERAAN DEPRESIASI SUMBERDAYA PERIKANAN	100
3.8. MODEL ANALISIS KEBIJAKAN	102
3.9. SKENARIO MODELLING (ANALISIS SENSITIVITAS)	104
3.10. PEMETAAN PROSES PENELITIAN	105
3.11. WILAYAH PENELITIAN DAN RUANG LINGKUP PENELITIAN	108
3.12. TEKNIK PENGUMPULAN DATA, ANALISIS DATA DAN ESTIMASI PARAMETER	109
4. KONDISI UMUM DAERAH PENELITIAN	115
4.1. KONDISI GEOGRAFIS, IKLIM DAN OCEANOGRAFIS	115
4.2. EKOSISTEM TELUK JAKARTA	117
4.3. KONDISI DEMOGRAFI DAN SOSIAL EKONOMI PESISIR TELUK JAKARTA	119
4.4. KONDISI REGULATN PERIKANAN TANGKAP	122
5. EVALUASI KEBERLANJUTAN PERIKANAN	132
5.1. ANALISIS RAPPFISH	132
5.2. ANALISIS LEVERAGE	138

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 2. Dilarang mengutipkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



HASIL ANALISIS DEPRESIASI DAN MODEL EMBEDDED	145
6.1. DATA PRODUKSI PERIKANAN DEMERSAL	146
6.2. STANDARDISASI UNIT <i>EFFORT</i>	149
6.3. ESTIMASI PARAMETER BIOLOGI	151
6.4. ESTIMASI PARAMETER PENCEMARAN	152
6.5. ESTIMASI PARAMETER EKONOMI	154
6.5.1. Struktur Biaya	154
6.5.2. Estimasi Fungsi Permintaan	157
6.5.3. Estimasi Discount Rate	158
6.6. ESTIMASI <i>SUSTAINABLE YIELD</i>	162
6.7. PENGELOLAAN SUMBERDAYA YANG OPTIMAL (BASELINE)	171
6.8. ESTIMASI DEPRESIASI SUMBERDAYA (INTERAKSI PERIKANAN-PENCEMARAN)	183
6.8.1. Implementasi Model Interaksi Perikanan-Pencemaran Fungsi Logistik	183
6.8.2. Implementasi Model Interaksi Perikanan-Pencemaran Fungsi Gompertz	191
6.8.3. Model Dinamik Golden Rule Interaksi Perikanan-Pencemaran	211
6.9. ANALISIS SISTEM DINAMIK	216
6.10. SENSITIVITY ANALYSIS	225
6.11. LAJU DEGRADASI DAN DEPRESIASI	231
6.12. ASPEK KESEJAHTERAAN	239
6.13. ANALISIS INSTRUMEN KEBIJAKAN (EFISIENSI)	244
IMPLIKASI KEBIJAKAN	262
7.1. IMPLIKASI KEBIJAKAN MIKRO	262
7.2. IMPLIKASI KEBIJAKAN MAKRO	267
KESIMPULAN DAN SARAN	271
8.1. KESIMPULAN	271
8.2. SARAN	275
DAFTAR PUSTAKA	280
LAMPIRAN	299

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



7. Perhitungan <i>sustainable yield</i> akibat pencemaran Model Anna 4 Mod Ske 2	206
8. Perbandingan <i>present value</i> rente kondisi <i>baseline</i> dan pencemaran Model Anna 4 Mod Ske 2 (BOD)	210
9. Perbandingan <i>present value</i> rente kondisi <i>baseline</i> dan pencemaran Model Anna 4 Mod Ske 2 (COD)	210
10. Perbandingan <i>present value</i> rente kondisi <i>baseline</i> dan pencemaran Model Anna 4 Mod Ske 2 (TSS)	211
11. Kondisi pengelolaan optimal interaksi perikanan-pencemaran Model Anna 4 Mod Skenario 1	212
12. Perbandingan Surplus Produsen Kondisi <i>baseline</i> dan pencemaran	241
13. Perbandingan <i>total benefit</i> kondisi <i>baseline</i> dan pencemaran	242
14. Rekapitulasi hasil temuan utama model <i>embedded</i>	243
15. Skor efisiensi unit fisik DEA (<i>baseline</i>)	245
16. Potensi perbaikan efisiensi dari DMU <i>baseline</i>	249
17. Skor efisiensi unit fisik DEA (interaksi perikanan-pencemaran)	252
18. Potensi perbaikan efisiensi DMU fisik model interaksi perikanan-pencemaran	255
19. Analisis DEA unit moneter	258
20. Potensi perbaikan efisiensi DMU moneter interaksi perikanan-pencemaran	260

1. Diutamakan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Rumusan Masalah Penelitian.....	7
2. Kurva Kuznet Lingkungan	14
3. Kurva <i>Yield Effort</i>	20
4. Keseimbangan Statik Model <i>Gordon-Schaefer</i>	22
5. Kurva Optimasi Perikanan Model <i>Copes</i>	25
6. Pendekatan Bang-Bang Optimasi Sumberdaya Perikanan.....	27
7. Tipe Keseimbangan Dinamis (Leonard dan Long, 1992)	33
8. Kurva <i>Fishery</i>	35
9. Surplus Konsumen	52
10. Redistribusi Surplus.....	54
11. Kerangka Pendekatan Studi	67
12. Elemen Proses Aplikasi <i>Rapfish</i> untuk Data Perikanan (Alder et al, 2000)	71
13. Kurva <i>Yield Effort</i> dengan dan tanpa pencemaran.....	87
14. <i>Causal Structure Model</i> Dinamika <i>Embedded (Fish-Shape Model)</i>	96
15. Phase Plane teoritis antara effort dan pencemaran	99
16. Pemetaan Proses Penelitian Model <i>Embedded</i>	107
17. Peta Wilayah Studi	108
18. Analisis Data dan Estimasi Parameter (Analisis Statik).....	112
19. Analisis Baseline dan Interaksi Perikanan-Pencemaran	113
20. Analisis Dinamik Model <i>Embedded</i>	114
21. Perkembangan Alat Tangkap di DKI Jakarta	124
22. Perkembangan Armada Perikanan di DKI Jakarta	125
23. Produksi Perikanan DKI Jakarta.....	127
24. Nilai Produksi Perikanan DKI Jakarta.....	127
25. Ordinasi Dimensi Ekologi.....	134
26. Ordinasi Dimensi Sosial	134
27. Ordinasi Dimensi Ekonomi	135
28. Ordinasi Dimensi Etika	135
29. Ordinasi Dimensi Teknologi.....	136
30. Diagram Layang Indeks Keberlanjutan untuk Perikanan di Luar Teluk.....	136
31. Diagram Layang Indeks Keberlanjutan untuk Perikanan di dalam Teluk.....	137

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Analisis <i>Leverage</i> Atribut	140
Hasil Analisis Monte Carlo untuk Dimensi Ekonomi	143
4. <i>Market Discount rate</i>	159
5. Produksi aktual dan lestari fungsi Gompertz dan Schaefer.....	163
6. <i>Sustainable yield</i> dan produksi aktual (fungsi logistik).....	164
7. <i>Sustainable yield</i> dan produksi aktual fungsi Gompertz.....	164
8. <i>Copes Eye Ball Loop</i> untuk fungsi Logistik.....	166
9. <i>Copes Eye Ball Loop</i> untuk fungsi Gompertz.....	166
10. <i>Present Value</i> rente dan depresiasi	170
11. <i>Effort</i> dan depresiasi	170
12. Nilai optimal biomass dan produksi dengan nilai δ yang berbeda.....	174
13. Perbandingan produksi aktual, lestari dan optimal (δ 15%).....	176
14. Perbandingan produksi aktual, lestari dan optimal (δ 6.2%).....	177
15. Perbandingan input aktual dan optimal	178
16. <i>Sustainable rent</i> untuk pengelolaan optimal	179
17. Persentase perbedaan <i>effort</i> aktual dan optimal	182
18. Perbedaan <i>rente sustainable</i> dan optimal.....	182
19. Perbandingan <i>sustainable yield baseline</i> dan pencemaran.....	184
20. Perbandingan <i>sustainable rent</i> kondisi pencemaran <i>baseline</i>	190
21. Perbandingan <i>sustainable yield baseline</i> dan pencemaran (Model Anna3 Mod Ske2).....	196
22. Pengaruh pencemaran terhadap kurva <i>yield effort</i> (Model Anna3 Mod Ske2).....	196
23. Perbedaan <i>sustainable yield baseline</i> dan pencemaran Model Anna 4 Mod Ske 1	201
24. Pengaruh pencemaran terhadap kurva <i>yield-effort</i> Model Anna 4 Mod Ske 1	201
25. Analisis <i>Copes eye ball</i> dalam kondisi pencemaran	202
26. <i>Cope's eye ball loop</i> untuk <i>sustainable yield</i> pencemaran.....	203
27. Trajektori <i>sustainable yield</i> kondisi <i>baseline</i> dan pencemaran Model Anna 4 Mod Ske 2 ..	207
28. Pengaruh berbagai bahan pencemar terhadap kurva <i>yield-effort</i> Model Anna 4	208
29. Perbandingan produksi aktual ,lestari dan optimal akibat pencemaran.....	213
30. Perbandingan <i>effort</i> aktual dan optimal pada kondisi pencemaran.....	214
31. Perbandingan <i>rente sustainable</i> dan optimal pada kondisi pencemaran	214
32. Persentase deviasi akibat pencemaran dan kondisi aktual untuk <i>effort</i>	215
33. Persentase deviasi akibat pencemaran dan kondisi aktual untuk produksi	216
34. Trajektori dinamis antara <i>effort</i> dan biomass	218
35. Analisis <i>phase plane</i> model <i>baseline</i>	219
36. Trajektori <i>effort</i> dan biomass pada model interaksi pencemaran	221



Phase plane biomassa dan effort untuk model pencemaran.....	221
Pola trajektori antara biomassa dan effort dalam tiga sistem dinamis.....	223
Phase plane antara load pencemaran dan biomassa	224
Phase plane antara effort dan load pencemaran.....	224
Dampak perubahan harga dan biaya terhadap biomassa dan catch.....	226
Dampak perubahan harga dan biaya terhadap rente sumberdaya.....	227
Perubahan trajektori dari biomassa, catch dan rent terhadap kombinasi perubahan harga, discount rate dan biaya yang lebih rendah dari baseline.....	228
Kombinasi catch, biomassa dan rent akibat harga dan discount rate yang lebih tinggi dari baseline	229
Kombinasi catch, biomassa dan rent akibat perubahan parameter biologi (r,q,K) yang lebih rendah dari baseline	230
Kombinasi catch, biomassa dan rent akibat perubahan parameter biologi (r,q,K) yang lebih tinggi dari baseline	230
Laju degradasi sumberdaya perikanan baseline dengan menggunakan produksi lestari..	232
Laju degradasi sumberdaya perikanan baseline dengan menggunakan produksi aktual..	233
Perbandingan laju degradasi dengan produksi aktual (baseline).....	233
Perbandingan laju degradasi dengan effort (baseline).....	234
Laju degradasi akibat pencemaran	235
Perbandingan laju degradasi dengan produksi aktual dan pencemaran.....	236
Perbandingan laju degradasi dengan effort dalam kondisi pencemaran	236
Laju depresiasi rente sumberdaya baseline	238
Laju depresiasi dalam kondisi pencemaran.....	238
Skor efisiensi DMU model baseline.....	245
Frontier Analysis efisiensi fisik kondisi baseline	246
Trajektori skor efisiensi DEA baseline	246
89. Skor efisiensi DMU fisik model interaksi perikanan-pencemaran	253
90. Trajektori skor efisiensi fisik interaksi perikanan-pencemaran	254
91. Frontier Analysis efisiensi fisik perikanan-pencemaran	254
92. Posisi relatif efisiensi fisik interaksi perikanan-pencemaran	257
93. Skor efisiensi DMU moneter interaksi perikanan-pencemaran.....	258
94. Posisi relatif efisiensi moneter interaksi perikanan-pencemaran	259
95. Framework implikasi kebijakan dari Model Embedded.....	269

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber: a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah. b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumbar dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. DISAGREGASI PRODUKSI PERIKANAN DEMERSAL TELUK JAKARTA	300
2. ANALISIS STANDARDISASI UNIT UPAYA (EFFORT).....	301
3. SKORING RAPPFISH	302
4. RAPPFISH ANALISIS	303
5. HASIL MONTE CARLO ANALISIS UNTUK DIMENSI EKONOMI	306
6. ANALISIS OYP BASELINE.....	308
7. PERHITUNGAN STRUKTUR BIAYA DAN HARGA	312
8. PERHITUNGAN DISCOUNT RATE KULA	314
9. ANALISIS PERHITUNGAN MODEL ANNA2 (LOGISTIC) COD	315
10. ANALISIS PERHITUNGAN MODEL ANNA2 (LOGISTIC) BOD	319
11. ANALISIS PERHITUNGAN MODEL ANNA2 (LOGISTIC) TSS	323
12. ANALISIS PERHITUNGAN MODEL ANNA3 MODIFIKASI (GOMPERTZ)	326
13. ANALISIS PERHITUNGAN MODEL ANNA3 MODIFIKASI (GOMPERTZ).....	328
14. ANALISIS PERHITUNGAN MODEL ANNA3 MODIFIKASI (GOMPERTZ).....	330
15. ANALISIS PERHITUNGAN MODEL ANNA4 (GOMPERTZ) COD.....	332
16. ANALISIS PERHITUNGAN MODEL ANNA4 (GOMPERTZ).....	334
17. ANALISIS PERHITUNGAN MODEL ANNA4 (GOMPERTZ).....	336
18. OUTPUT STAZAM UNTUK MODEL PENCEMARAN TOTAL (ANNA4)	338
19. PERHITUNGAN ESTIMASI PARAMETER BIOLOGI MODEL GOMPERTZ	340
20. PERHITUNGAN KOEFISIEN DEGRADASI.....	341
21. MAPLE OUTPUT UNTUK PERHITUNGAN OPTIMAL BASELINE.....	342
22. MAPLE OUTPUT UNTUK OPTIMAL INTERAKSI PERIKANAN PENCEMARAN	344
23. GAMS OUTPUT UNTUK ANALISIS DEA (BASELINE)	349
24. GAMS OUTPUT UNTUK ANALISIS DEA MODEL PERIKANAN-PENCEMARAN.....	364
25. ALGORITMA MODEL DINAMIK.....	368
26. MAPLE OUTPUT UNTUK PERHITUNGAN SURPLUS PRODUSEN	369
27. FRAMEWORK KETERKAITAN TEMUAN PENELITIAN	370
28. FRAMEWORK SARAN PENELITIAN LANJUTAN MODEL <i>EMBEDDED</i>	370

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.