

**ESTIMASI POTENSI PRODUKSI IKAN DI DANAU SINGKARAK SUMATERA BARAT  
BERDASARKAN NILAI KLOROFIL-A DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON**

*(Estimation of Fish Production Potential in Lake Singkarak West Sumatra  
Based on Chlorophyll-A Value and Abundance of Phytoplankton)*

**Sarifah Aini<sup>1)</sup>, Dinno Sudino<sup>2)</sup>, Angkasa Putra<sup>1,3)</sup>, Yenni Nuraini<sup>1)</sup>, Mira Maulita<sup>1)</sup>,  
Nabilah Rizqia Ramadhanty<sup>4)</sup>, Hamdani<sup>1)</sup>, Deni Aulia<sup>3)</sup>, Herianto Suriadin<sup>5)</sup>**

<sup>1)</sup> Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan 12520, Jakarta, Indonesia

<sup>2)</sup> Politeknik Kelautan Perikanan Pangandaran, 46396, Pangandaran, Indonesia

<sup>3)</sup> Pukyong National University, 48513, Busan, South Korea

<sup>4)</sup> Universitas Pertahanan RI, 16810, Bogor, Indonesia

<sup>5)</sup> Universitas Muslim Indonesia, 90231, Makassar, Indonesia

Korespondensi Author: [ainisarifah1606@gmail.com](mailto:ainisarifah1606@gmail.com)

**Diterima: 10 Maret 2023; Disetujui: 10 April 2023; Dipublikasikan: 23 Juni 2023**

**Keywords: (Pt 9)**  
Abundance of phytoplankton;  
chlorophyll-a;  
fish potential;  
Lake Singkarak

**Kata kunci: (Pt 9)**  
Danau Singkarak;  
kelimpahan fitoplankton;  
klorofil-a;  
potensi ikan

**ABSTRACT:**

On the island of Sumatra, the first largest lake is Lake Toba while the second is Lake Singkarak. On the one hand, there are several human activities around the lake which cause a decrease in fish catch production and reduce the sustainability of endemic fish in the lake, such as fishermen who often catch fish with tools that are not friendly to the environment and are not selective and lead to overfishing. The aim of the research is to examine the potential for fish production in Lake Singkarak based on the value of chlorophyll-a and the abundance of phytoplankton. This research activity was carried out from March to May 2022 at Lake Singkarak. The method used is survey method. The data analysis process includes analysis of fish production potential on chlorophyll-a values and analysis of fish production potential on phytoplankton abundance. Based on the chlorophyll-a value, the estimated potential for fish production in Lake Singkarak is 4,663 tons/year, and based on the abundance of phytoplankton, the potential for fish production is 21,852 tons/year.

**ABSTRAK:**

Di Pulau Sumatera danau terbesar yang pertama Danau Toba sedangkan yang kedua adalah Danau Singkarak. Di satu sisi, terdapat beberapa aktivitas manusia di sekitar danau yang menimbulkan penurunan produksi hasil tangkapan ikan dan memperkecil keberlanjutan ikan endemik yang ada di danau, seperti nelayan yang sering menangkap ikan dengan alat yang belum ramah dengan lingkungan dan tidak selektif serta mengarah pada penangkapan yang berlebih. Tujuan penelitian yakni mengkaji potensi produksi ikan di Danau Singkarak berdasarkan nilai klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton. Kegiatan penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan Maret sampai dengan Bulan Mei 2022 di Danau Singkarak. Adapun metode yang digunakan adalah metode survei. Proses analisis data meliputi analisis potensi produksi ikan pada nilai klorofil-a dan analisis potensi produksi ikan pada kelimpahan fitoplankton. Berdasarkan nilai klorofil-a estimasi potensi produksi ikan di Danau Singkarak sebesar 4.663 ton/tahun, dan berdasarkan kelimpahan fitoplankton potensi produksi ikan sebesar 21.852 ton/tahun.

## PENDAHULUAN

Potensi perikanan di danau cukup tinggi walaupun memiliki jumlah keanekaragaman yang jika dibandingkan antara keanekaragaman ikan di laut lebih banyak jika dibandingkan dengan ikan yang ada di danau. Potensi produksi ikan di Danau Singkarak 4.663 ton/tahun, sedangkan hasil produksi ikan di Danau Singkarak 3.192,8 ton (Herlan *et al.*, 2019). Di Pulau Sumatera Danau terbesar yang pertama Danau Toba (Wendri *et al.*, 2019) sedangkan yang kedua adalah Danau Singkarak di Provinsi Sumatera Barat (Syandri 2008). Luas Danau Singkarak 10.908 ha (Suryono *et al.*, 2006) dengan rata-rata kedalaman 268 m (Purnomo *et al.*, 2006). Danau Singkarak diapit oleh dua wilayah yakni Kabupaten Solok dengan Kabupaten Tanah Datar (Gunarto, 2009). Air yang ada pada Danau Singkarak bersumber dari sungai yang relatif besar, beberapa di antaranya dari arah selatan Sungai Sumani, dari arah Barat adalah Sungai Paninggahan, sedangkan dari arah Barat Sungai Muara Pingai, serta dari arah Utara ada Sungai Sumpur. Air yang mengalir ke Danau Singkarak dengan kualitas air yang kurang bagus adalah Sungai Sumani jika dibandingkan dengan sungai-sungai yang lainnya, yang berdasarkan

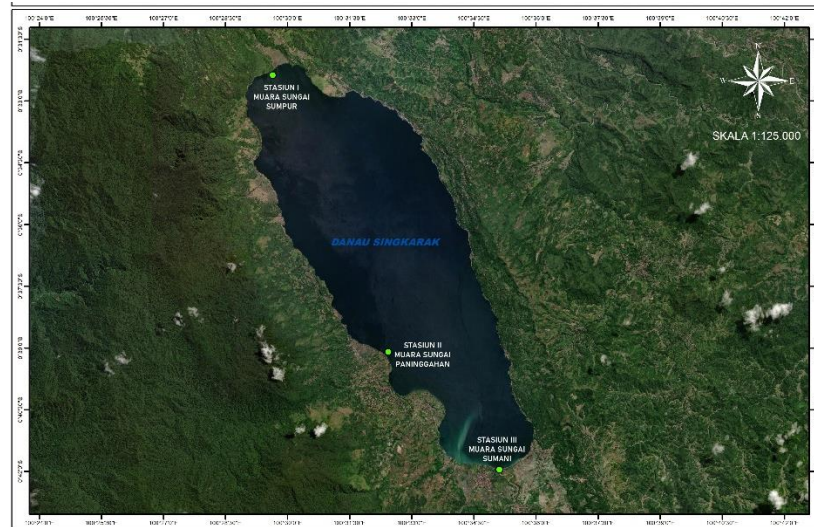
tinjauan air sungai tersebut berasal dari limbah rumah tangga penduduk yang warnanya kecokelat-cokelatan. Sungai yang aliran airnya keluar dari Danau Singkarak yaitu Sungai Ombilin. Sungai ini adalah hulu Sungai Kuantan yang air sungainya bermuara ke pantai timur Sumatera tepatnya di Provinsi Riau (Azhar, 1993)

Akibat aktivitas manusia yang berlebihan serta dengan tangkapan yang dilakukan nelayan juga berlebihan bahkan menggunakan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan, tidak selektif, dan melebihi *Maximum Sustainable Yield* (MSY). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi produksi ikan yang ada di Danau Singkarak berdasarkan nilai klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Kegiatan penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan Maret sampai dengan Bulan Mei 2022 di Danau Singkarak. Pada penelitian ini menggunakan metode survei yang dilakukan Pengamatan di 3 (tiga) stasiun sebagaimana yang tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian  
Figure 1. Research sites

Penentuan stasiun pengamatan ditentukan secara purposif yang didasari keberadaan kegiatan penangkapan serta keterwakilan perairan

danau dan sungai. Lokasi penelitian di Danau Singkarak dan sungai-sungai dengan jumlah titik sampling ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Stasiun sungai titik sampling  
Table 1. River station sampling point

| Stasiun | Nama               | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Sungai Paninggahan | Merupakan lokasi yang mewakili kondisi di daerah pemukiman. Sungai dengan nama Batang Sumani/ Lembang; aliran air berarus kuat, di pinggiran sungai terdapat pemukiman yang jarang dan lahan pertanian (sawah dan kebun), vegetasi riparian berupa kumpai (graminae) dan dasar sungai berlumpur. Sungai ini merupakan sumber air dari Danau Singkarak. |
| 2       | Sungai Sumani      | Sungai Sumpur/Muara Batang Sumpur di daerah aliran masuk DAS Sumpur. Lokasi yang mewakili daerah sumpur.                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3       | Sungai Sumpur      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa peralatan sampling ke lokasi penelitian, klorofil-a, fitoplankton, sampel air, serta alat dokumentasi dan pencatatan. Data utama pada penelitian ini adalah klorofil-a dan fitoplankton.

### Sumber Data dan Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei langsung di lokasi penelitian. Untuk mendapatkan sampel plankton, air sebanyak kurang lebih 50 liter disaring menggunakan plankton net No. 25 menjadi 50 ml

dan diawetkan dengan lugol. Identifikasi jenis dilakukan di laboratorium menggunakan mikroskop dan buku identifikasi. Data sekunder diperoleh melalui kajian terhadap laporan-laporan hasil penelitian, publikasi ilmiah, dan publikasi daerah. Data tersebut berasal dari instansi pemerintah maupun swasta yang mempunyai relevansi dengan tujuan penelitian.

### Analisis Data

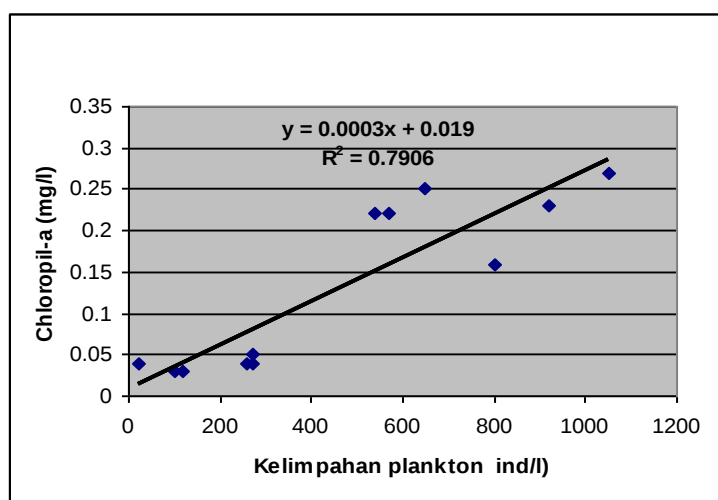
Analisa data yang dilakukan meliputi analisis indeks diversitas plankton dan produksi ikan. Analisis terhadap plankton dilakukan dengan menghitung nilai indeks diversitas plankton dengan Shannon Wieners formula (Soegianto, 2004). Untuk pendugaan produksi ikan didasarkan pada hubungan TSS dengan klorofil-a dan hubungan kelimpahan plankton dengan klorofil-a. Selanjutnya nilai klorofil-a dikonversi menjadi produksi mikroalga yang merupakan konversi laju

produksi mikroalga yang dikalikan dengan Ekotropik Efisiensi (EE) untuk mendapatkan jumlah mikroalga yang dikonsumsi oleh predatornya. Pada perhitungan ini asumsi yang digunakan adalah EE bernilai 0,279. Proses selanjutnya adalah mengalikan hasil perhitungan sebelumnya dengan koefisien 0.007 untuk mengubah biomass mikroalga menjadi biomass ikan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisis Potensi Produksi Ikan Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton

Hasil perhitungan kelimpahan fitoplankton pada stasiun 1 muara Sungai Sumpur 11603 sel/l, stasiun 2 muara Sungai Paninggahan 16287 sel/l, dan stasiun 3 muara Sungai Sumani 8457 sel/l. Pada hubungan kelimpahan fitoplankton terhadap klorofil-a didapatkan persamaan  $Y = 0,01 + 0,000262X$  ( $R^2:0,79$ ) (Handayani & Patria 2005).



Gambar 2. Hubungan antara dengan Klorofil-a Kelimpahan Fitoplankton  
 Figure 2. Relationship between Phytoplankton Abundance with Chlorophyll a.

Klorofil-a =  $0,01 + 0,000262$  Kelimpahan  
Fitoplankton . ( $R^2=0,79$ ) .....(1)

Dari Persamaan 1. data klorofil dapat  
dihitung dengan asumsi nilai P/B rasio yaitu 146,9  
dan Ekotropik Efisiensi 0,279 data klorofil

diestimasi produktivitas primer mikroalga dengan  
melakukan konversi klorofil-a. Proses menjadi  
biomass ikan adalah mengubah biomass  
mikroalga dengan mengalikan hasil perhitungan  
menjadi koefisien 0.007.

Tabel 2. Perhitungan Produktivitas Mikroalga

Table 2. Calculation of Microalgae Productivity

| Kelimpahan<br>Plankton<br>(Sel/Liter) | Klorofil-a<br>(mg/l) | Biomass         |                 |                            |                       | Produktivitas<br>Mikroalga<br>ton/ha/tahun |
|---------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|
|                                       |                      | $\mu\text{g/l}$ | $\text{mg/m}^3$ | $\text{g/m}^2/\text{hari}$ | $\text{ton/ha/tahun}$ |                                            |
| 11603                                 | 3,03                 | 3039            | 27,35           | 1,83                       | 6,69                  | 982,8                                      |
| 16287                                 | 4,27                 | 4277            | 38,4            | 2,57                       | 9,41                  | 3382,8                                     |
| 8457                                  | 2,22                 | 2225            | 20,03           | 1,34                       | 4,89                  | 719,6                                      |

Tabel 3. Estimasi Laju Produksi Perikanan Potensial

Table 3. Estimated Potential Fishery Production Rate

| No | Biomass<br>(ton/ha.th) | Koefisien<br>P/B | Produktivitas<br>(ton/ha.th) | EE    | Dikonsumsi<br>(ton/ha/th)<br>$E=C \times D$ | Laju Produksi<br>(ton/ha/th)<br>$F=E \times 0,007$ |
|----|------------------------|------------------|------------------------------|-------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|    | A                      | B                | $C= A \times B$              | D     |                                             |                                                    |
| 1  | 6,69                   | 146,9            | 982,8                        | 0,279 | 274,2                                       | 1,91                                               |
| 2  | 9,41                   | 146,9            | 3382,8                       | 0,279 | 385,8                                       | 2,70                                               |
| 3  | 4,89                   | 146,9            | 719,6                        | 0,279 | 200,7                                       | 1,40                                               |

Sekitar 2,003 ton/ha/tahun nilai rata-rata  
yang didapatkan berdasarkan hasil itu potensi  
perikanan laju perikanan potensial. Perkiraan  
potensi produksi ikan sebesar 21.852 ton/tahun di  
Danau Singkarak.

#### Analisis Potensi Produksi Ikan Danau Singkarak Berdasarkan Klorofil-a

Banyaknya fitoplankton pada suatu perairan  
tertentu tergantung klorofil-a yang terkandung di

dalamnya. Hal ini juga menentukan produktivitas  
perairan dan produksi ikan. Perkiraan EE bernilai  
0,279. Cara mengubah biomass mikroalga menjadi  
biomass ikan mengalikan hasil sebelumnya  
dengan koefisien 0.007 (Martinez-Goss, 1999  
dalam Sapto 2008). Berdasarkan hasil penelitian  
(Setiawan et al. 2011) menunjukan bahwa  
konsentraasi nilai klorofil-a di Danau Singkarak  
berkisar antara 2,5-10  $\text{mg/m}^3$ .

Tabel 4. Perhitungan Produktivitas Mikroalga

Table 4. Calculation of Microalgae Productivity

| Klorofil-a<br>$\text{mg/m}^3$ | Biomass                    |                       | Produktivitas Mikroalga<br>ton/ha/tahun |
|-------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|
|                               | $\text{g/m}^2/\text{hari}$ | $\text{ton/ha/tahun}$ |                                         |
| 10                            | 0,67                       | 2,4                   | 359,2                                   |
| 2,5                           | 0,16                       | 0,61                  | 89,8                                    |
| 9                             | 0,60                       | 2,20                  | 323,8                                   |
| 3                             | 0,20                       | 0,73                  | 107                                     |

Tabel 5. Estimasi Laju Produksi Perikanan Potensial  
 Table 5. Estimated Potential Fishery Production Rate

| Biomass<br>Mikroalga<br>(ton/ha.th) | Koefisien<br>P/B | Produktivitas<br>(ton/ha.th) | EE    | Konsumsi<br>(ton/ha/th) | Laju Produksi<br>Potensial |
|-------------------------------------|------------------|------------------------------|-------|-------------------------|----------------------------|
| A                                   | B                | C= A x B                     | D     | E=C x D                 | F= E x 0,007               |
| 2,4                                 | 146,9            | 359,2                        | 0,279 | 100,29                  | 0,70                       |
| 0,61                                | 146,9            | 89,8                         | 0,279 | 25,05                   | 0,17                       |
| 2,20                                | 146,9            | 323,8                        | 0,279 | 90,20                   | 0,63                       |
| 0,73                                | 146,9            | 107                          | 0,279 | 30                      | 0,21                       |

Pada hasil perhitungan yang didapatkan berdasarkan tabel di atas memiliki nilai rata-rata 0,4275 ton/ha/tahun laju perikanan potensial. Dengan luas Danau Singkarak seluas 10.908,2 ha maka diperkirakan potensi perikanan sebesar 4.663 ton/tahun. Menurut Purnomo (1994), produksi ikannya berkisar 4.463-21.279 ton/tahun maka perairan Danau Singkarak termasuk perairan cukup subur. Ikan yang sering tertangkap dari 17 jenis ikan yang ada di Danau Singkarak adalah ikan bilih (*Mystacoleucus padangensis*), turiek (*Cyclocheilichthys de Zwani*), sasau (*Hampala* spp.) dan asang (*Osteochilus brachinopterus*).

Makanan alami bagi ikan adalah fitoplankton dan tumbuhan air yang didukung oleh kandungan klorofil-a, merupakan suatu pigmen aktif yang mempunyai peran penting terhadap berlangsungnya proses fotosintesis dalam sel tumbuhan (Krismono 2010). Banyak klorofil-a di suatu perairan dapat menjadi acuan perhitungan produktivitas primer fitoplankton, umumnya dapat kita jumpai di semua jenis fitoplankton (Goldman & Horne 1983). Menurut Henderson & Markland 1987 yang menyatakan bahwa konsentrasi setiap

perairan berbeda-beda klorofil-a yang dikandungnya untuk dan sebesar 10-100 mg/m untuk tipe eutrofik 10-100 mg/m<sup>3</sup>, sebesar 0-4 mg/m<sup>3</sup> untuk perairan tipe oligotrofik, dan sebesar 4-10 mg/m<sup>3</sup> untuk tipe mesotrofik.

Ukuran yang mewakili biomassa dari alga atau fitoplankton adalah konsentrasi klorofil-a di perairan. Sekitar 0,5-2% konsentrasi klorofil-a dalam fitoplankton, tentunya konsentrasi klorofil-a masing-masing dari jenis fitoplankton berbeda-beda. Konsentrasi klorofil-a berbanding lurus dengan biomassa fitoplankton (Herawati, 2008). Kandungan klorofil ini sangat penting dan bahkan keberadaan fitoplankton pada suatu daerah berkaitan erat dengan besar kecilnya kandungan klorofil yang berada di daerah tersebut.

## KESIMPULAN

Berdasarkan nilai klorofil-a estimasi potensi produksi ikan di Danau Singkarak sebesar 4.663 ton/tahun dan berdasarkan kelimpahan fitoplankton potensi produksi ikan sebesar 21.852 ton/tahun.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami untuk instansi tercinta Politeknik AUP serta Politeknik KP Pangandaran dan kolega kami yang telah mendukung dalam penuntasan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azhar. 1993. Studi Ekologi Ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis*) di Danau Singkarak. [tesis]. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor." 132.
- Goldman, C. R. & A. J. Horne. 1983. "Limnology. McGraw-Hill Book Company. United State of America. America."
- Gunarto, A. 2009. "elestarian Ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis*) Melalui Pengembangan Agrowisata Perikanan di Danau Singkarak Sumatera Barat." P JRL. 5 (2): 145.
- Handayani, S. & Patria M. P. 2005. "Komunitas Zooplankton di Perairan Waduk Krenceng Cilegon Banten. Makara Sains",. 9 (2):75–80.
- Henderson-Sellers, B. & Markland, H. R. 1987. "Decaying Lakes: The Origins And Control Of Cultural Eutrophication. John Wiley and Sons, Ltd., Chichester, UK."
- Herawati, V. E. 2008. "Analisis Kesesuaian Perairan Segara Anakan Kabupaten Cilacap Sebagai Lahan Budidaya Kerang Totok. Universitas Diponegoro Semarang."
- Herlan, Samuel, Ditya Y.C, Anggraeni D.P, Apriyanti D & Dwirastina A.S.M, Antoni R. 2019. "Estimasi Stok dan Potensi Sumberdaya Ikan di Danau Singkarak dan Sungai-Sungai Terhubung, Sumatera Barat". BI 20 in.
- Krismono. 2010. "Hubungan Antara Kualitas Air dengan Klorofil-a dan Pengaruhnya Terhadap Populasi Ikan di Perairan Danau Limboto. Limnotek."
- Purnomo, K., Kartamihardja, E. S., Koeshendrajana, S. 2006. "Upaya Pemacuan Stok Ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis*) di Danau Singkarak. Prosiding Seminar Nasional Ikan IV Jatiluhur." 11–18.
- Purnomo, K. 1994. "Beberapa Aspek Biolimnologi dan Sumber Daya Perikanan di Danau Singkarak. Bulletin Penelitian Perikanan Darat". 12 (2):166–170.
- Sapto, A. 2008. "Studi Sedimen Melayang dan Dampaknya Terhadap Produktivitas Perikanan (Studi Kasus Muara Sungai Porong). ITS Surabaya."
- Setiawan, F., Subehi1, L., Wibowo, H., Matsushita, B., Fukushima, T. 2011. "Preliminary Study On Remote Sensing Techniques to Estimate Water Quality Parameters at Lake Maninjau and Singkarak." Prosiding Seminar Nasional Limnologi VI Tahun 2012.
- Suryono, T., S. Nomosatryo. en E. Mulyana. 2006. "Tingkat Kesuburan Danau Singkarak, Padang, Sumatera Barat. Pusat Penelitian Limnologi – LIPI. (Tidak diterbitkan)."
- Syandri. 2008. "Ancaman terhadap Plasma Nutfah Ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis*) dan Upaya Pelestariannya di Danau Singkarak". Universitas Bung Hatta, Padang.
- Wendri, Yuli, Nurdin J, Zakaria I.J. 2019. "Komunitas dan Preferensi Habitat Gastropoda pada Kedalaman Berbeda di Zona Litoral Danau Singkarak Provinsi Sumatera Barat". *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences* 6(1):67–74.
- Wezia, B. 2011. "Pengelolaan Sumberdaya Ikan Bilih di Danau Singkarak." Institut Pertanian Bogor. Bogor.