

REHABILITASILAHAN TERDEGRADASIPASCAPENAMBANGAN TIMAH DI DABO, PULAU SINGKEP: PERTUMBUHAN DAN PENAMPILAN PADIGOGO

[Rehabilitation of Degraded Land Post Tin Mining in Dabo, Singkep Island: Growth and Performance of Upland Rice Varieties]

Robinson Harahap¹ dan MH Siagian
Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI

ABSTRACT

Exploitation of natural resources often brings unexpected effects on the environment. This is happened in well-known Indonesian mining area of tin i.e. in Singkep Island, Riau Province. The accumulation of tailing as a mining waste, degraded the soil quality both chemical and physical aspects. To restore the degraded (death) land post-mining, biological agents must be introduced, to restore the biological processes within the soil as close as possible to their original conditions pre-mining. Planting rice in post mining land is thought to be one of the step to biologically, restore the quality of post-mining soil. A study of the seven upland rice varieties was conducted at Dabo village, Singkep District, Riau, using Randomized Block Design (RBD), within the scheme of introducing biological agent to post-mining soil. The high varieties of upland rice consisted Jatiluhur, Limboto, Maninjau, Ranau, TB154 E.TB-2, Way Rarem and as comparison was local Pacitan variety. The results indicated that the plant height appearance of the high varieties of upland rice variety was better compared to the local Pacitan variety, but the amount of seedling per bush of the local Pacitan variety was more at 45 and 60 days after planting. The average of panicle length on the high varieties of upland rice was 73.34 cm which was longer than the comparing local Pacitan variety. Biomass weight and grains production per m² on the high varieties of upland rice was heavier than comparing local Pacitan variety. The high production of grain per m² were 520 and 510 grams on the TB154 E.TB-2 and Limboto varieties respectively. Among the high variety of upland rice there were high diversities on plant height, total seedling per bush, panicle length, biomass weight and grain production per m². There were assumed to be influenced by habitat and genetic factors. The high varieties of upland rice were able to grow and produce well on the nutrient poor soil and at low soil pH (4.87).

Kata kunci/key words: lahan terdegradasi/degraded land, lahan bekas penambangan/post-mining soil, padi gogo/upland rice, pertumbuhan/growth, produksi/production.

PENDAHULUAN

Eksplotasi sumber daya alam dapat menimbulkan dampak negatif berupa terbukanya kawasan menjadi lahan kritis. Pengaruh samping yang terjadi dari eksplotasi pertambangan timah menyebabkan lahan bekas tambang timah menjadi tanah tailing (ampas) dan merupakan media limbah dari hasil pengolahan biji timah (Anonimus, 1991). Hal ini akan menyebabkan sifat-sifat fisik dan kimia tanah tailing sangat buruk, antara lain tanah berpori, tekstur pasir dan krikil, konsistensi jelek, padat bila kering, kandungan hara rendah dan sangat peka terhadap erosi. Penambangan dapat menimbulkan kerusakan dan perubahan biofisik antara lain sifat fisik dan kimia tanah (Hidayati *et al*, 1999).

Lahan terdegradasi dapat diartikan sebagai lahan yang mengalami penurunan kapasitas produktivitas karena salah penggunaan dan salah management melalui satu seri proses degradasi yang berinteraksi fisik, kimia dan biologis. (Boels *et al*, 1995,

dalam Naiola *et al*, 1997). Keadaan demikian ditemui di pulau Singkep pasca tambang timah berupa kolong dan lahan terbuka. Kehilangan unsur hara mikroba tanah dan bahan organik tanah selama penambangan timah mengakibatkan penurunan kualitas tanah dan pemanfaatan lahan. Lahan bekas tambang timah didominasi oleh tanah podsolik dan hidromorfik yang sebagian besar terdiri dari pasir dan miskin hara. (Sjhabudinef *a/*, 1995).

Tabel 1 (Suciatmih dan Sastraatmadja, 1998) membandingkan komposisi unsur hara dan bahan organik pada lahan terdegradasi di Pulau Singkep berdasarkan umur dengan lahan uruh dan lahan pertanian.

Tabel 1 terlihat bahwa terjadi penurunan kualitas tanah karena kehilangan unsur hara dan bahan organik pada lahan terdegradasi dibandingkan dengan lahan utuh (F) dan lahan pertanian (E). Berkurangnya kekayaan unsur hara pada lahan terdegradasi diakibatkan oleh proses penambangan dan erosi juga

Tabel 1. Hasil analisa tanah di sekitar kolong yang berbeda umur di Kecamatan Singkep, Pulau Singkep*

Tekstur tanah (%)	A	B	C	D	E	F
	pasir	pasir	pasir	pasir	pasir	pasir
Pasir		90%		71,33	80,63	67,49
Debu				13,13	9,52	14,78
Liat				15,54	9,85	17,73
C/N	5,67	9,0	9,0	16,89	11,10	15,69
N-Total (%)	0,03	0,03	0,02	0,09	0,10	0,16
P-tersedia (ppm)	1,06	0,55	tu	1,08	9,78	0,20
Ca (me/100gr)	6,57	8,04	8,42	8,51	7,55	4,84
Mg (me/100gr)	0,96	0,64	1,03	0,82	1,62	0,74
K (me/100gr)	0,18	0,19	0,12	0,12	0,38	0,20
Na (me/100gr)	0,66	0,76	0,55	0,43	0,18	0,48
Al (me/100gr)	tu	tu	tu	8,60	tu	14,15
KTK (me/100gr)	15,22	12,78	16,68	16,66	13,02	13,52
KB (%)	54,86	75,43	60,67	59,30	79,57	46,45

*Sumber: Suciati dan Sastraatmadja (1998). *Ekofisik pulau Singkep, Riau*

Keterangan: A= kolong berumur kurang dari 10 tahun,

B = kolong berumur kurang 10 tahun bervegetasi,

C = kolong berumur 10-25 tahun bervegetasi.

D= kolong berumur lebih dari 25 tahun,

E = lahan yang biasa dibudidayakan,

F = lahan yang relatif utuh

oleh menurunnya deposit serasah dan spora jamur pembentuk MVA (Naiola *et al.*, 1997). Disamping itu terkait dengan ketersediaan mikroba penyubur tanah. Populasi mikroba penyubur tanah pada lahan terdegradasi di Singkep per gram rendah (Suciati, 1998). Ditinjau dari kandungan unsur hara, mikroba tanah maka pemanfaatan lahan untuk pertanian kurang baik, namun potensi lahan ini dapat ditingkatkan melalui usaha reklamasi. Lahan terdegradasi perlu direklamasi secara biologis yaitu upaya untuk mengembalikan kelangsungan proses-proses biologis dalam kawasan bekas penambangan agar sedapat-dapatnya kembali ke kondisi semula sebelum penambangan dilakukan (Naiola *et al.*, 1997). Penanaman tumbuhan merupakan salah satu usaha dalam mereklamasi lahan terdegradasi oleh karena kemampuan tanaman untuk menahan butir air hujan dan ketersediaan limbah maupun serasah dalam pengembalian unsur hara tanaman.

Padi gogo tergolong komoditi tanaman pangan yang banyak dikembangkan pada lahan kering dan lahan kritis yang menjadi harapan peningkatan produksi pangan, namun keterbatasan unsur hara dan

pH tanah rendah menjadi kendala pengembangannya. Limbah hasil panen berupa jerami dapat digunakan sebagai bahan untuk reklamasi lahan. Perombakan atau dekomposisi jerami dengan bantuan mikroba tanah menjadi komponen kimia yang lebih sederhana akan mampu memperbaiki sifat fisik maupun kesuburan tanah terdegradasi. Lokasi penanaman berpengaruh terhadap produksi dan pertumbuhan (Tirtowirjono *et al.*, 1994; Kanro *et al.*, 2000) serta pH tanah masam dan intensitas sinar matahari juga mempengaruhi pertumbuhan dan produksi (Al Rasjid *et al.*, 2000). Varitas-varitas yang toleran pada kondisi lahan terdegradasi dan berpotensi hasil tinggi merupakan varitas yang diharapkan dalam pemanfaatan dan reklamasi lahan terdegradasi. Penampilan pertumbuhan varitas padi gogo pada lahan terdegradasi merupakan indikator kemampuan tanaman beradaptasi dan respon setiap varitas berbeda-beda. Sejumlah penelitian telah dilakukan terhadap padi gogo antara lain tentang karakteristik agronomi (Juliardi *et al.*, 1989), efisiensi pemupukan padi gogo (Nasrul, 2000), karakter agronomi padi (Sulaiman, 1993) dan budidaya padi gogo (Burbey *et al.*, 1989).

Tujuan penelitian ini yakni untuk mengetahui interaksi varitas padi gogo dengan kondisi lahan terdegradasi dalam penampilan dan pertumbuhan dalam usaha reklamasi lahan terdegradasi secara biologis lahan pasca penambangan timah, peningkatan produktivitas lahan serta mengetahui varitas yang sesuai untuk lahan terdegradasi pasca tambang timah.

MATERI DAN METODE

Penelitian pemamfaatan lahan terdegradasi pasca tambang timah dengan penanaman tujuh varitas padi gogo telah dilakukan di desa Dabo, km 5, Kecamatan Singkep, Riau pada bulan September 2001 sampai dengan Januari 2002. Enam varitas padi gogo digunakan sebagai bahan penelitian dengan pembandingan padi Pacitan. Rancangan Acak Kelompok (RAK) digunakan sebagai metoda penelitian dengan enam varitas padi gogo unggul yaitu varitas Jatiluhur, Way Rarem, Maninjau, Limboto, TB 154E.TB-2 dan Ranau sebagai perlakuan dan padi Pacitan sebagai pembandingan. Ulangan sebanyak enam kali. Penelitian dilakukan pada lahan terdegradasi seluas 315m² (27 x 15 m) yang dibagi menjadi 7 petak utama berukuran 3

x 15 m dan setiap petak utama dibuat 6 sub petak berukuran 3 x 2,5 m sebagai ulangan. Jumlah petak keseluruhan sebanyak 42 petak.

Lahan terlebih dahulu diolah kemudian dibuat petakan dengan jarak antar petak utama adalah 1 m. Penanaman dilakukan secara tugal dengan jarak tanam 20 x 20 cm dan setiap lobang diisi 5 biji. Pemupukan menggunakan pupuk Urea, TSP dan KCl dengan dosis masing-masing adalah 100 kg Urea/ha, 100 kg TSP/ha dan 90 kg KCl/ha. Pupuk TSP diberikan sebagai pupuk dasar sedang Urea dan KCl diberikan dua kali. Pemupukan pertama diberikan 1/3 dosis Urea dan 1/4 dosis KCl pada umur 21 HST (hari setelah tanam) dan pemupukan kedua pada umur 42 HST. Petak pengamatan berukuran 1 x 1 m atau 25 rumpun yang ditentukan secara acak pada setiap petak ulangan. Contoh yang diamati sebanyak 10 rumpun untuk setiap ulangan.

Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan vegetatif yaitu tinggi tanaman dan jumlah anakan per rumpun sedangkan komponen hasil meliputi panjang malai, bobot biomas per rumpun dan produksi gabah kering per m². Waktu pengamatan dilakukan

Tabel 2. Rata-rata Tinggi dan jumlah anakan per rumpun varitas padi gogo di lahan terdegradasi Desa Dabo, Singkep tahun 2001

Varitas padi gogo	Tinggi tanaman (cm)			Jumlah anakan per rumpun		
	30 HST	45 HST	60 HST	30 HST	45 HST	60 HST
Jatiluhur	43,75 b	70,45 c	92,39 b	12,32 ab	24,42 be	27,83 cd
Way Rarem	52,98 a	86,51 a	94,85 ab	14,33 a	18,75 cd	25,0 de
Maninjau	35,59 c	84,21 ab	100,74 a	8,08 c	16,33 d	21,75 e
Limboto	44,10 b	66,08 c	79,83 c	10,33 abc	27,75 ab	34,17 ab
TB154E.TB-2	48,49 ab	80,19 ab	94,29 ab	13,17 ab	19,25 cd	24,25 de
Ranau	43,80 b	78,87 b	94,55 ab	10,75 abc	25,25 be	32,17 bc
Pacitan	33,84 c	65,97 c	78,54 c	10,33 abc	34,25 a	38,33 a

Tabel 3. Rata-rata pertumbuhan generatif varitas padi gogo pada lahan terdegradasi di desa Dabo, Singkep tahun 2001.

Varitas padi gogo	Panjang malai (cm)	Berat Biomas (gr)	Berat gabah / m ² (gr)
Jatiluhur	73,33 abc	341,67 bed	460 d
Way Rarem	74,0 a	375,0 a	465 d
Maninjau	73,83 ab	336,67 cd	480 c
Limboto	72,52 c	361,67 bed	510 b
TB154E.TB-2	73,83 ab	388,33 ab	520 a
Ranau	72,90 be	374,17 a	460 d
Pacitan	64,33 d	316,67 d	420 e

pada 30 HST, 45 HST dan 60 HST dan setelah panen. Data dianalisis dengan metoda Anova dan dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT).

BASEL

Pertumbuhan vegetatif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penampilan varitas padi gogo terhadap lahan terdegradasi berbeda-beda, disajikan pada Tabel 2.

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 2 menunjukkan adanya perbedaan tinggi dan berbeda nyata. Tinggi tanaman varitas Way Rarem > TB154E.TB-2>Limboto> >Ranau> Jatiluhur> Maninjau> Pacitan pada umur 30 dan 45 HST, akan tetapi pada 60HST tinggi tanaman varitas Maninjau> Way Rarem > Ranau > TB154E.TB-2 > Jatiluhur > Limboto > Pacitan. Penampilan pertumbuhan padi gogo varitas unggul (Jatiluhur, Way Rarem, Maninjau, Limboto dan Ranau) lebih baik daripada Pacitan. Varitas Way Rarem dan Maninjau memiliki tinggi tanaman tertinggi diantara padi gogo varitas unggul.

Jumlah anakan per rumpun pada 30 HST terbanyak dijumpai pada varitas Way Rarem dan berbeda nyata pada tarap 0,05 uji DMRT dengan varitas lainnya akan tetapi pada 45 dan 60 HST jumlah anakan terbanyak terdapat pada varitas Pacitan. Perbedaan pertumbuhan ini diduga terkait dengan lokasi penanaman. Kanro *et al* (2000) mengemukakan bahwa perbedaan respon hanya terjadi pada perbedaan lokasi atau faktor lingkungan makro.

Pertumbuhan generatif

Interaksi varitas padi gogo terhadap lahan terdegradasi berbeda-beda. Hal ini terlihat dari pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pertumbuhan generatif padi gogo beragam disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa varitas Way Rarem memiliki malai lebih panjang dari varitas lainnya dan berbeda nyata pada tarap 0,05 Uji DMRT dengan varitas Limboto, Ranau dan Pacitan .sedangkan berat biomas tertinggi ditemui pada varitas TB154E.TB-2, berbeda nyatan pada tarap 0,05 uji DMRT dengan varitas Jatiluhur, Maninjau, Limboto dan Pacitan. Hal ini menunjukkan bahwa varitas TB154E.TB-2 memiliki

adaptasi lebih baik pada lahan terdegradasi dibandingkan dengan varitas lainnya. Berat gabah kering tertinggi adalah 520 gr per m² ditemui pada varitas TB154E.TB-2, berbedanyata pada tarap 0,05 uji DMRT dengan varitas lainnya. Berat biomas padi gogo berkisar antara 316,67- 388,33 gr perm² sangat potensial untuk bahan reklamasi lahan terdegradasi. Kanro *et al* (2000) mengemukakan bahwa interaksi genetik dengan lokasi berpengaruh nyata untuk sifat hasil gabah kering.

PEMBAHASAN

Pertumbuhan vegetatif

Pertumbuhan tanaman merupakan hasil fisiologi yang ada dalam selama kehidupan tanaman berlangsung. Proses fisiologi dipengaruhi langsung oleh faktor luar antara lain radiasi sinar matahari, air, unsur hara dan kondisi tempat tumbuh tanaman. Apabila faktor luar tidak berada dalam kondisi yang optimal maka akan berpengaruh terhadap pertumbuhan. Hasil penelitian yang tercantum pada Tabel 2 terdapat perbedaan yang signifikan terhadap tinggi dan jumlah anakan perumpun dari varitas padi gogo. Rata-rata tinggi ke enam varitas unggul padi gogo pada umur 30, 45 dan 60 HST berturut-turut adalah 44,65,78,07 dan 92,08 cm dan lebih tinggi dari padi gogo Pacitan. Varitas Way Rarem memiliki pertumbuhan tertinggi diantara varitas lainnya, diduga hal ini terkait dengan jumlah akar yang lebih banyak sehingga mampu menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah. Kondisi iklim seperti curah hujan, radiasi sinar matahari dan kandungan air tanah menunjang pertumbuhan padi gogo pada lahan terdegradasi. Pulau Singkep termasuk ripe iklim A dengan bulan basah lebih besar dari 9 bulan dan tidak terdapat bulan kering.

Hasil analisis sidik ragam terdapat perbedaan tinggi dan jumlah anakan perumpun diantara varitas padi gogo yang ditanam pada lahan terdegradasi dan lebih pendek dari deskripsinya (Tabel 4), diduga akibat kandungan unsur hara dan bahan organik yang rendah pada lahan terdegradasi. Kandungan N tanah yang rendah (0,10%) dan pH tanah masam (Suciatmih dan Sastraatmadja, 1998). Kondisi pH tanah masam, P

Tabel 4. Perbandingan tinggi dan jumlah anakan padi gogo pada lahan terdegradasi dengan deskripsinya

Varitas	Tinggi tanaman (cm)		Jumlah anakan	
	Lahan terdegradasi	Dep.Pertanian*	Lahan terdegradasi	Dep.Pertanian*
Jatiluhur	42,39	110-115	27,83	Sedang
Way Rarem	94,35	95-100	25,0	Sedang
Maninjau	100,14	110	21,75	Sedang
Limboto	79,83	100	34,17	Sedang
TB154E.TB-2	94,29	-	24,25	-
Ranau	94,55	115	32,17	Sedang

terikat oleh Al dan Fe dalam bentuk Al-P dan Fe-P sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Keterbatasan unsur K akan menghambat proses fotosintesa dan proses respirasi meningkat sehingga akan menghambat pertumbuhan. Penambangan timah mengakibatkan terkikisnya lapisan permukaan tanah (top soil) dan muncul lapisan bawah (sub soil) yang miskin hara. Disamping faktor tersebut lahan terdegradasi umumnya terbuka tanpa tumbuhan akibatnya kandungan bahan organik yang berasal dari serasah rendah. Deposit serasah pada hutan terdegradasi menurun drastis dibandingkan dengan hutan yang utuh dan menurunkan kualitas tanah (Naiola *et al*, 1997). Kondisi demikian juga ditemui pada lahan terdegradasi pasca tambang timah di pulau Singkep. Perbedaan penampilan pertumbuhan vegetatif varitas padi gogo pada lahan terdegradasi selain dipengaruhi oleh faktor lingkungan (kesuburan tanah, radiasi sinar matahari dsb) juga terkait dengan sifat genetik. Varitas Way Rarem cukup toleran terhadap keracunan Al dan Fe (Anonimus, 1994), sedang varitas Jatiluhur dan TB154E.TB-2 kurang toleran terhadap tanah masam) Al Rasjid *et al*, 2000). Perbedaan ekspresi genetik yang terjadi sangat didukung oleh faktor lingkungan (Tirtowirjono *et al*, 1995). Secara genetik keragaman ini disebabkan adanya perbedaan didalam gen serta kemungkinan interaksinya dan setiap galur tidak mempunyai tanggapan genotipnya terhadap lingkungan sehingga terdapat perbedaan fenotipnya (Crowder, 1988).

Pertumbuhan generatif

Diantara enam varitas padi gogo terdapat keragaman yang tinggi terhadap panjang malai, bobot

biomas dan hasil gabah kering per m². Panjang malai berkisar antara 74,0-72,90 cm dengan rata-rata panjang malai 74,34 cm. Berat biomas berkisar antara 341,67-375 gr dengan rata-rata adalah 359,59 gr sedangkan hasil gabah kering per m² berkisar antara 460-520 gr dengan rata-rata adalah 428,5 gr. Panjang malai, berat biomas serta hasil gabah kering varitas unggul padi gogo lebih tinggi dibandingkan dengan varitas Pacitan. Hal ini mengindikasikan bahwa keseluruhan padi gogo yang diuji memiliki adaptasi terhadap kondisi lahan terdegradasi dan penampilan varitas unggul padi gogo lebih baik dari varitas Pacitan (Tabel 3). Hal ini diduga varitas unggul padi gogo memiliki sistem perakaran yang lebih baik dan aktifitas fotosintesa lebih besar serta fotorespirasi yang lebih rendah. Keragaman ini mungkin disebabkan kedua karakter sebagian besar dikendalikan oleh lebih dari satu gen dan setiap gennya mempunyai beberapa allel (Wish, 1981). Lebih lanjut Kaher *et al* (1966) mengatakan bahwa masing-masing karakter dikendalikan oleh gen yang berbeda dan setiap gen cenderung berada dalam khromosom yang berbeda. Varitas yang memiliki adaptasi dengan kondisi lahan terdegradasi menghasilkan gabah, panjang malai dan berat biomas lebih tinggi. Tabel 3 terlihat bahwa varitas TB164E TB-2 memiliki daya adaptasi lebih tinggi dari varitas lainnya.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa

1. Keenam varitas unggul padi gogo memiliki penampilan pertumbuhan vegetatif dan generatif lebih baik dari varitas Pacitan.
2. Varitas padi gogo yang diuji memiliki adaptasi yang baik terhadap lahan terdegradasi pasca tambang timah

3. Antara varitas padi gogo terdapat respon yang berbeda terhadap lahan terdegradasi dan varitas Way Rarem memiliki pertumbuhan tinggi dan jumlah anakan perumpun lebih banyak dibandingkan varitas lainnya.
4. Varitas TB154ETB-2 memiliki berat biomas dan hasil gabah kering tertinggi dan berbeda nyata pada tarap 0,05 Uji DMRT dengan varitas lainnya.
5. Lahan terdegradasi pasca tambang timah di pulau Singkep dapat dipulihkan dengan reklamasi biologis.
6. Padi gogo terutama varitas yang memiliki adaptasi terhadap kondisi lahan terdegradasi dan berproduksi tinggi (TB154E.TB-2) dapat dikembangkan pada lahan terdegradasi dan limbah berupa jerami digunakan untuk reklamasi lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Rasjid H, Sumarhani dan Yetti Haryati. 2000.** Percontohan penanaman padi gogo di bawah tegakan hutan tanaman *Acacia mangium* di BKPH Parung Panjang, Jawa Barat. *Buletin Kehutanan* **621**, 27-46.
- Anonimus 1991.** *Studi Evaluasi Lingkungan (SEL) Vol 2.* Unit Penambangan dan Unit Peleburan Timah P. Bangka. PT Tambang Timah Persero.
- Anonimus. 1994.** Deskripsi padi varitas Way Rarem SK Menteri Pertanian pelepasan galur padi gogo B3632 1-Tb-1 sebagai varitas unggul dengan nama Way Rarem. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Anonimus 1999.** Deskripsi padi varitas Limboto. SK Menteri Pertanian tentang Pelepasan Galur Padi Gogo TB 47 H-MR-5 sebagai varitas unggul dengan nama Limboto. Departemen Pertanian Jakarta.
- Burbey A, Taher dan ZZaini. 1989.** Budidayapadi gogo. *Buletin Teknik Sukaramai* No. 1, 1-12.
- Crowder IV. 1961.** *Pemuliaan Tanaman.* Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- Hidayati N et al. 1999.** Perubahan biofisik lahan bekas penambangan emas dan metoda pendekatannya untuk upaya reklamasi. Dalam: Abdulhadi R, N Hidayati, M. Siregar dan B Sunarko (Ed.). *Reklamasi Lahan Bekas Penambangan Emas Jampang.* Puslitbang Biologi-LIPI. Bogor.
- Juliardi IB, Suprihatno dan AM Fagi. 1989.** Karakteristik agronomi beberapa padi hibrida. *Media Penelitian Sukaramai* No. 7, 19-24.
- Kaher A, Zen dan R Azwar. 1986.** Perbandingan karakter dan potensi hasil varitas lokal dan unggul padi gogo. *Pemberitaan Penelitian Sukaramai* No. 8, 16-20.
- Kanro ZM, N Amiruddin dan MB Nappu. 2000.** Interaksi tiga kultivar padi dengan tiga lokasi di Sulawesi Selatan. *Zuriat* 2 (11), 71-75.
- Naiola BP, E Sambas, Suciati, T Juhaeti dan F Sjarif. 1997.** Pendekatan biologis untuk reklamasi hutan terdegradasi: kasus penambangan emas di Bojongpari, Jampang, Sukabumi. *Prosiding PERHIMPI. Temu Profesi Tahunan V29 Agustus 1996.* Jakarta, 129-138.
- Nasrul B. 2000.** Efisiensi pemupukan N pada tanaman padi gogo dengan dua cara pemupukan dan pengolahan tanah. *Jurnal Natur Indonesia* 2(2), 184-191.
- Oldeman IR. 1975.** *Agroclimatic Map of Java.* CRI (LP3-Deptan RI) Bogor.
- Suciati. 1998.** Populasi mikroba penyubur tanah pada lahan terdegradasi di wilayah Singkep, Riau. *Laporan Teknik Proyek Penelitian Pengembangan dan Pendayagunaan Potensi Wilayah,* Puslitbang-Biologi, LIPI, 77-80.
- Suciati dan D Sastraatmadja. 1998.** Ekofisik Pulau Singkep. *Laporan Teknik Proyek Penelitian Pengembangan dan Pendayagunaan Potensi Wilayah.* Puslitbang-Biologi, LIPI, 51-56.
- Syahbudin HS. 1995.** Analisa sosial Ekonomi masyarakat di Kecamatan Singkep. BPPD Tkt II. Kepulauan Riau bekerjasama dengan Pusat Penelitian Kependudukan, Universitas Riau.
- Sulaiman S. 1993.** Korelasi genotipik antara toleransi keracunan besi dengan beberapa karakter agronomi padi. *Buletin Penelitian KINDAI* 4 (2), 23-29.
- Tirtiwirjono S, M Diredja dan E Lubis. 1985.** Pengaruh sistem tanam terhadap ekspresi genetik sifat morfologis pada varitas padi gogo. *Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan Balitan Bogor* 2, 34-37.
- Wish JR. 1981.** *Fundamental of Plant Genetics and Breeding.* John Wiley and Son.