EKSPLORASI KUALITAS LAHAN DAN PRODUKTIVITAS UNTUK PENGEMBANGAN KRITERIA KESESUAIAN LAHAN UNTUK JAMBU METE (*Anacardium occidentale* L.)

Widiatmaka, A. Sutandi, U. Daras, I. Anas, A. Krisnohadi

ABSTRACT

This research was done with objectives: (i) exploration of the existing condition of cashew nut vegetative condition, its productivity and their natural environmental condition to develop the conception of the class and model for cashew nut land suitability; (ii) evaluation of the relevant relation models between environmental and biophysical characteristics and productivity of cashew nut (iii) development of land suitability criteria for cashew nuts. The research was conducted in 9 Kabupaten in Indonesia. The choice of research location is based on a wide climatic range. In such area, the works consist of a series of observation of bio-physical environmental quality, soil sampling for laboratory analysis, and measurement of vegetative growth and production parameter. Land suitability criteria is built pursuant to productivity index of FAO [2] for the internal boundary inside the S (suitable) class, and by accounting the break-event point for the boundary between S (suitable) and N (non-suitable) ordo. Main result of this research is land suitability criteria for cashew nut. This criteria still need to be validated by continuation of this research.

Key-words: land suitability criteria, cashew nuts, land characteristics.

PENDAHULUAN

Jambu Mete merupakan salah satu komoditas perkebunan yang prospektif, pengembangannya relevan dengan isu-isu pembangunan dan pemecahan masalah di Indonesia, mencakup penyediaan tenaga kerja, peningkatan kinerja ekspor komoditas dan masalah konservasi lingkungan. Dibandingkan dengan target jangka panjang pengembangan di Indonesia sebesar >1000 kg gelondong mete/ha/tahun [1], produksi rata-rata aktual sebesar 350 kg gelondong/ha/tahun masih sangat jauh, sehingga diperlukan berbagai upaya perbaikan.

Pengembangan suatu komoditas memerlukan pemilihan lokasi yang tepat, yang perlu ditetapkan sejak awal sebelum setiap rencana pengembangan pada skala besar dilakukan. Sejauh ini, kriteria untuk pemilihan lokasi yang benar-benar *valid* untuk komoditas ini belum tersedia. Keterkaitan antara aspek biofisik lingkungan, terutama aspek lahan dengan produktivitas juga belum diketahui secara mendalam. Beberapa metoda dapat dilakukan untuk melakukan evaluasi kesesuaian bio-fisik suatu komoditas. Metoda yang bisa digunakan antara lain adalah dengan metoda *matching*, *scoring*, penerapan indeks parametriks dan penerapan klasifikasi kapabilitas [2]. Apapun cara yang digunakan, selalu diperlukan sebuah kriteria yang akurat yang berguna untuk mengklasifikasikan kemampuan lingkungan untuk mendukung pertumbuhan dan produktivitas suatu komoditas.

Penyusunan kriteria kemampuan lingkungan dalam mendukung produktivitas telah beberapa kali dilaksanakan pada beberapa penelitian sebelumnya. Metoda *Diagnostic Recommended Integrated System* (DRIS) telah digunakan untuk mengevaluasi kebutuhan input, sekaligus menyusun kriteria untuk *Acacia mangium* [3,4]. Cara yang sama digunakan untuk menyusun kriteria produktivitas beberapa tanaman obat [5]. Penyusunan kriteria dengan metoda *scoring* telah digunakan untuk penilaian kesesuaian biofisik untuk tambak dan beberapa komoditas marin di wilayah pesisir [6,7]. *Scoring* beberapa parameter lingkungan digunakan untuk analisis kesesuaian lokasi untuk tempat pembuangan sampah (*waste disposal site*) [8] dan pengembangan wilayah pasca-bencana tsunami [9].

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk: (i) eksplorasi data kualitas berbasis kondisi alami di beberapa sentra produksi, mempelajari kondisi yang ada (*existing condition*) komoditas Jambu Mete, guna menyusun konsep kelas dan model kesesuaian lahan untuk komoditas Jambu Mete; (ii) evaluasi dan permodelan keterkaitan antara karakteristik bio-fisik lingkungan dan produktivitas komoditas Jambu Mete; (iii) penyusunan kriteria kesesuaian bio-fisik untuk komoditas Jambu Mete; (iv) membuat peta potensi kesesuaian dan produktivitas yang bersifat operasional pada beberapa sentra produksi Jambu Mete. Dalam artikel ini, hanya aspek pengembangan kriteria akan disajikan.

BAHAN DAN METODE

Latar Belakang Metodologis

Penelitian ini menggunakan metoda eksplorasi, yaitu ekspedisi ke lokasi yang terdapat tanaman Jambu Mete. Pertimbangan pemilihan tempat didasarkan terutama kepada sebaran iklim yang lebar. Pada prinsipnya, tanaman akan beradaptasi dengan lingkungannya, namun produksi dan pertumbuhan tanaman akan berkaitan dengan faktor tumbuhnya. Jika suatu set data, misalnya data produksi telah dikumpulkan, data tersebut dapat di-plot terhadap salah satu dari faktor-faktor lingkungan dalam sebuah diagram sebar. Sebaran datanya akan terbungkus oleh sebuah garis batas (*boundary line*) yang memisahkan data, antara data yang nyata dan yang tidak nyata, artinya sangat kecil peluang ditemukan data diluar garis batas tersebut. Garis terluar merupakan respon produksi terhadap faktor pembatas yang sedang dievaluasi [10,11]. Produksi tertinggi berkaitan dengan faktor pembatas minimum, yang dipresentasikan oleh garis batas yang semakin mengerucut (*skewness*). Dengan demikian apabila dibuat titik potong antara garis batas dengan sekat produksi maka proyeksi titik potong tersebut dapat digunakan sebagai batas kriteria kelas kesesuaian lahan. Sekat produksi yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti kriteria FAO: batas minimum S1 adalah 80 % dari produksi maksimum, batas minimum S2 adalah 60 % dari produksi maksimum. Batas minimum S3 dan N menggunakan perhitungan *break event point* pengusahaan tanaman, dalam hal ini Jambu Mete.

Metodologi Pelaksanaan

Penelitian dilakukan di 9 Kabupaten di Indonesia (Kabupaten-kabupaten Bogor, Kodya Bogor, Karawang dan Majalengka di Jawa Barat dan Kabupaten-kabupaten Lombok Barat, Lombok Timur, Sumbawa Tengah, Bima dan Dompu di Nusa Tenggara Barat). Sebagian lokasi merupakan wilayah yang merupakan wilayah sentra produksi Jambu Mete, sebagian merupakan wilayah yang secara tradisional bukan merupakan wilayah pengusahaan. Di wilayah-wilayah tersebut, dilakukan pengambilan sampel kesuburan (0 – 30 cm) untuk analisis laboratorium. Analisis tanah yang dilakukan meliputi tekstur tanah, kapasitas tukar kation, kejenuhan basa, pH tanah, kadar C-organik, Total N, kadar P_2O_5, kadar K_2O, kelas besar butir. Parameter lahan yang diamati di lapang mencakup kelas drainase, kedalaman efektif, batuan di permukaan, singkapan batuan, konsistensi, dan kelerengan. Parameter vegetatif yang diamati mencakup diameter setinggi dada, tinggi pohon, tinggi pohon sampai percabangan pertama, diameter kanopi (x,y; utara – selatan dan barat – timur), jumlah bunga per tandan dan jumlah buah per tandan. Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Analisis Dep. Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fak. Pertanian, IPB. Penelitian dilakukan dalam kurun tahun 2007.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Jambu Mete dan Umur Tanaman

Dengan metode eksplorasi tanaman di lapang, umur tanaman antar sampel tidak sama. Karena itu, produksi gelondong Jambu Mete pada tahap pertama ditera dengan umur agar parameter sampel tidak dipengaruhi oleh umur dan dapat diperbandingkan satu dengan yang lain. Peneraan dilakukan berdasarkan fungsi produksi dugaan sebagai *dependent variabel* terhadap umur [5,12]. Walaupun nilai koefisien determinasi cukup kecil (R^2 = 0.2287), namun produksi gelondong dipengaruhi oleh umur dengan pola kurva *power* (Gambar 1a). Kecilnya koefisien tersebut karena sampel dikumpulkan dari lokasi dengan keragaman lingkungan biofisik yang tinggi. Produksi gelondong yang telah ditera dengan umur, variabilitasnya tidak lagi dipengaruhi umur namun dipengaruhi oleh faktor lingkungan biofisik semata (Gambat 1b).

Hubungan Produksi dengan Parameter Lahan dan Lingkungan

Pola hubungan antara produksi dengan ketersediaan air menunjukkan bahwa semakin tinggi curah hujan, produksi semakin tinggi, kemudian menurun kembali. Semakin rendah jumlah bulan kering, semakin rendah produksi, sampai batas tertentu, kemudian menurun dengan semakin banyaknya jumlah bulan kering (Gambar 2 a,b). Pola hubungan dengan parameter lain beragam. Gambar 3 menyajikan hubungan antara produksi teraan sifat-sifat daerah perakaran, mencakup kadar pasir (a), kadar liat (b) dan kedalaman efektif (c). Gambar 4 menyajikan hubungan antara produksi teraan Jambu Mete dengan retensi hara, mencakup reaksi tanah (a), kandungan C-oganik (b) dan KTK (c). Gambar 5 menyajikan hubungan antara produksi Jambu Mete dengan ketersediaan hara yang mencakup KTK, P-tersedia dan N-total. Gambar 6 menyajikan hubungan antara produksi teraan Jambu Mete dengan kondisi terain, mencakup lereng dan batuan permukaan.

Penetapan Kelas Kesesuaian Lahan

Nilai kriteria kualitas lahan ketersediaan air, yaitu untuk karakteristik jumlah curah hujan dan jumlah bulan kering, diperoleh dari proyeksi perpotongan antara kedua garis batas dan sekat produksi. Batas S1 dan S2 dengan sekat produksi 80% dari produksi maksimum teraan atau setara dengan 40,4 kg/pohon/tahun produksi gelondong teraan, diperoleh jumlah curah hujan 1047 mm/th untuk garis batas terendah, $y = 54.737\ln(x) - 340.23$, dan 2670 mm/th untuk garis batas tertinggi, $y = 77.366\ln(x) + 650.83$, sedangkan untuk jumlah bulan kering 4.1 bulan untuk garis batas tertinggi, $y = 12.36\ e^{0.2832x}$, dan 6.1 bulan untuk persamaan garis batas tertinggi, $y = 234.37\ e^{-2865x}$. Dengan cara yang sama, untuk batas S2 dan S3 dengan sekat produksi 60% dari produksi teraan atau setara dengan 30.312 kg/pohon/tahun diperoleh jumlah curah hujan sebesar 870 mm/th untuk batas terendah dan 3042 mm/th untuk batas tertinggi. Untuk bulan kering, diperoleh 6.2 bulan untuk batas terendah dan 7.1 bulan untuk batas tertinggi. Begitu pula untuk batas S3 dan N adalah 622 mm/th dan 4.1 bulan sebagai batas tertinggi, serta 3859 mm/th dan 10.4 bulan sebagai batas tertinggi, masing-masing untuk jumlah curah hujan dan bulan kering.

Untuk kualitas lahan media perakaran, proyeksi perpotongan sekat produksi kelas kesesuaian lahan dan garis batas yang membungkus sebaran data terluar dari kandungan pasir dan liat menghasilkan kisaran kandungan pasir dan liat. Kisaran ini jika kemudian ditumpang tindihkan dengan segitiga kelas tekstur akan menghasilkan kelas tekstur yang sesuai dengan kelas kesesuaian lahan. Tekstur lempung liat berpasir, lempung, dan lempung berpasir merupakan kelas tekstur untuk kelas S1. Tekstur liat berpasir, lempung berliat lempung berliat, dan lempung berdebu sebagai tekstur untuk kelas S2. Tekstur liat, pasir berlempung merupakan kelas tekstur untuk kelas S3, sedangan kelas N adalah pasir, debu dan liat masif.

Cara yang sama diterapkan pada kualitas lahan retensi hara. Untuk karakteristik lahan pH tanah, kelas S1 untuk Jambu Mete jatuh pada pH 6.2 - 7.1. Untuk kandungan C-organik, kelas S1 adalah > 0.95 %, untuk KTK > 12 me/100g. Kelas S2 jatuh pada pH 5.8 - 6.2 atau 7.1 - 7.5, kandungan C-organik 0.67-0.95 % dan KTK 9-12 me/100g. Kelas S3 jatuh pada pH 4.8 - 5.8 atau 7.5 - 8.7, kandungan C-organik 0.36-0.66 dan KTK 3-9 me/100g. Untuk kelas N, untuk pH tanah jatuh pada < 4.7 atau > 8.7, C-organik <0.36 dan KTK <3 me/100g.

Untuk kualitas lahan ketersediaan hara, berdasarkan proyeksi perpotongan garis sekat produksi dengan garis batas maka diperoleh untuk S-1 (sangat sesuai) jatuh pada N total > 0,1 %, P tersedia > 12 ppm dan K-dd > 0.44 me/100 g. Untuk kelas S-2 (cukup sesuai) jatuh pada N total 0.08 – 0.1 %, P tersedia 9 - 12 ppm dan K-dd 0.35 - 0.44 me/100 g. Untuk kelas S-3 (agak sesuai/sesuai marginal) jatuh pada P tersedia < 7 ppm dan K-dd 0.08 - 0.34 me/100 g, sedangkan untuk kelas N (tidak sesuai) ketersediaan hara tidak menjadi persyaratan.

Untuk kualitas lahan kondisi *terrain*, berdasarkan proyeksi perpotongan garis sekat produksi dengan garis batas maka diperoleh untuk S-1 (sangat sesuai) jatuh pada lereng < 55 % dan batuan permukaan < 7 %. Untuk kelas S-2 (cukup sesuai) jatuh pada lereng antara 55 - 76 % dan batuan permukaan 7 - 16 %. Untuk kelas S-3 (agak sesuai/sesuai marginal) jatuh pada lereng 78 - 109 % dan batuan permukaan 17 - 46 %, sedangkan untuk kelas tidak sesuai (N) jatuh pada lereng > 109 % dan batuan permukaan > 46%.

Kriteria Kualitas/Karakteristik Lahan yang Belum Ditetapkan

Beberapa karekteristik lahan (temperatur/suhu udara, drainase, serta toksisitas Al) belum dapat dibuat kriterianya karena terbatasnya sebaran tanaman Jambu Mete di daerah studi. Tanaman Jambu Mete menyebar dari beberapa belas meter sampai 350 m dari permukaan air laut, dengan demikian kisaran suhu di daerah studi hanya berbeda 2 sampai 3°C saja. Kelas drainase tidak dapat dibuat batas kriterianya, karena Jambu Mete umumnya dikembangkan sebagai tanaman penghijauan atau dikembangkan di lahan-lahan kritis, sebagai tanaman konservasi atau untuk meningkatkan nilai ekonomi lahan kering atau kritis, sehingga sebaran tanaman ini umumnya adalah pada tanah-tanah dengan drainase baik. Tidak pernah ditemukan tanaman ini pada tanah berdrainase sedang atau lebih jelek. Batas kriteria untuk toksisitas Al juga tidak dapat ditentukan karena sebaran kejenuhan Al yang ditemukan menyebar pada selang sempit dan sebaran data sangat sedikit.

KESIMPULAN

1. Dari penelitian ini diungkap model hubungan kualitas/karakteristik lahan dengan produktivitas dan sifat vegetatif tanaman jambu mete
2. Hasil penelitian menyajikan kriteria kesesuaian lahan untuk Jambu Mete yang didasarkan pada pertumbuhan vegetatif dan produksi yang ditemukan di lapang. Selang kriteria lengkap yang dihasilkan dari penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kesesuaian Lahan untuk Jambu Mete (*Anacardium occidentale*)

Kualitas Lahan	Klas Kesesuaian Lahan			
	Sangat Sesuai S1	Cukup Sesuai S2	Agak Sesuai S3	Tidak Sesuai N
Ketersediaan air (w)				
- Curah hujan (mm)	1047-2670	870-1046	622-869	<622; >3859
- Bulan Kering (< 100 mm)	4.1-6.1	6.2-7.1	7.2-10.4	<4.1; >10.4
Media perakaran (r)				
- Drainase tanah	baik	baik	sedang	buruk
- Tekstur	liat berpasir, lempung, lempung berpasir	liat berpasir, lempung berliat lempung berliat, lempung berdebu	liat, pasir berlempung	pasir, debu, liat masif
- Kedalaman efektif (cm)	> 49	24 - 49	9 - 23	< 9
Retensi hara (f)				
- KTK	>12	9 – 12	3 – 9	< 3
- pH	6.2 - 7.1	5.8 - 6.2 7.1 - 7.5	4.8-5.8 7.5-8.7	<4.7; >8.7
- C-organik (%)	> 0.95	0.67 - 0.95	0.36 - 0.66	< 0.36
Hara tersedia (h)				
- Total N	> 0.1	0.08 - 0.1	0.04-0.08	< 0.08
- P	> 12	9 - 12	< 9	
- K_{dd}	> 0.44	0.35 - 0.44	0.08 - 0.34	< 0.08
Kondisi medan/ terrain (m)	< 55	55 - 78	79 - 109	> 109
- Lereng (%)	< 7	7 - 16	17 – 46	> 46
- Batuan permukaan (%)				

3. Kriteria yang disajikan tidak selalu koheren dengan kriteria aktual yang saat ini ada [13]. Evaluasi lebih lanjut berdasarkan data *real* lapangan perlu dilakukan untuk menhasilkan kriteria yang berlaku secara general. Dalam konteks ini, penelitian ini masih akan dilanjutkan dengan validasi dan pelengkapan data, antara lain pada selang kondisi biofisik yang lebih lebar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini terlaksana berkat dukungan pembiayaan dari program Kerjasama Kemitraan Penelitian Pertanian dengan Perguruan Tinggi (KKP3T), Badan Litbang, Departemen Pertanian

DAFTAR PUSTAKA

Anonimous. 2004. Program Penelitian Balitro 2004 – 2009. *Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri*

Djaenudin, D., Marwan H., Subagjo H., A. Hidayat. 2003. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian. *Balai Penelitian Tanah, Puslitbangtanak, Badan Litbang Pertanian. Bogor.*

Hardjowigeno, S., Widiatmaka. 2002. Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Tanah. *Buku Teks Mata Ajaran. Jurusan Tanah, Fak. Pertanian, IPB.*

Sutandi, A. 1997 Rekomendasi Pemupukan Berdasarkan DRIS pada Acacia mangium RKT 1993/1994 HTI PT Tanjung Redeb Hutani. *PT Tanjung Redep Hutani – LPM IPB*

Sutandi, A. 2004. *Evaluation Diagnostic Methods for Plant Nutrient Status of Acacia mangium, Dissertation. University of The Philippines Los Banos*

Sutandi, A., B. Barus. 2006. Pemetaan Tanaman Obat di Sentra Produksi. *Badan POM dan LPPM-IPB*

Widiatmaka, U.S. Wiradisastra, M. Ardiansyah, K. Nirmala, Suwahyuono, Suprajaka, W. Ambarwulan. 2004. Analisis Tingkat Kesesuaian Marine Culture Wilayah ALKI II menggunakan SIG. *Pusat Survey Sumberdaya Alam Laut, BAKOSURTANAL – LPPM IPB*

Ambarwulan, W., Widiatmaka, Suprajaka, A.B. Suriadi, Suwahyuono. 2005. Suitability Analysis for Shrimp-Pond Culture using GIS: Case study of Maros Region, South Sulawesi. *4th International Symposium on Spatial Data Quality, 25 and 26 August, 2005, Beijing, CHINA*

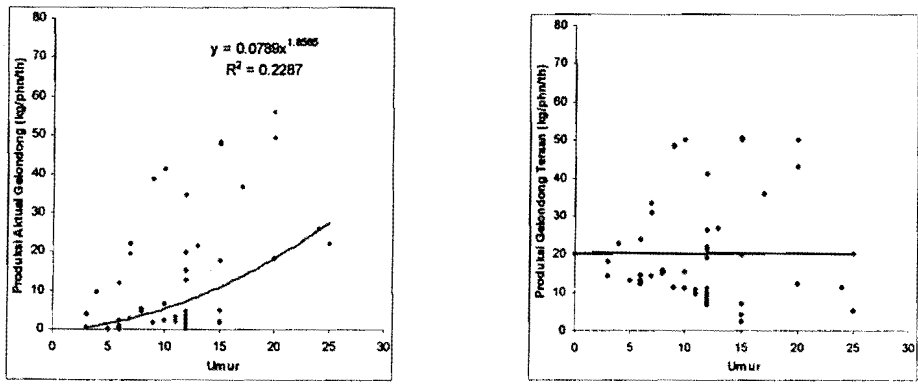
Widiatmaka, Moentoha, W.Ambarwulan. 2004. Studi Alternatif Lokasi Tempat Pembuangan Sampah (*Waste Disposal Site*) Berbasis Sumberdaya Alam dan Lingkungan di Propinsi DKI Jakarta. *Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi DKI Jakarta – LPPM, IPB.*

Widiatmaka. 2005. Bio-Physical Suitability for Rehabilitation and Reconstruction of Ex-Tsunami Area*International Joint Meeting "Tsunami – Relief". Jakarta, 16 February 2005. Food and Agricultural Organization (FAO).*

Walworth, J.L., W.S. Letzsh, and M.E. Sumner, 1986. *Use boundary lines in establishing diagnostic norms. Soil Sci Soc. Am. J. 50: 123-128*

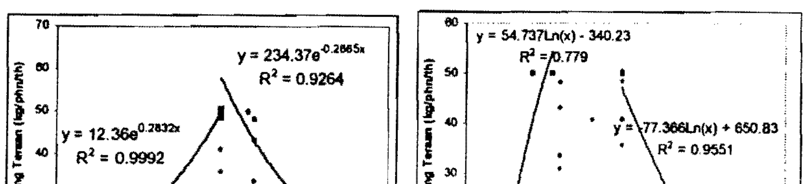
Sumner, M.E. and P.M.W. Ferina, 1986. Phosphorous interactions with other nutrients and lime in field cropping systems. *In: Advances in Soil Science. Vol V. B.A. Stewaert (ed). Springer-Verlag. N.Y. p 201-236*

Widiatmaka, I. Anas, A. Sutandi, U. Darius. 2007. Permodelan Interaksi Bio-Fisik Lingkungan Dengan Produktifitas Dan Pembangunan Kriteria Kesesuaian Lokasi Untuk Pengembangan Jambu Mete. *Laporan Akhir Tahun I. Kerjasama Kemitraan Penelitian Pertanian dengan Perguruan Tinggi (KKP3T). Badan Litbang Dep. Pertanian – LPPM, IPB*



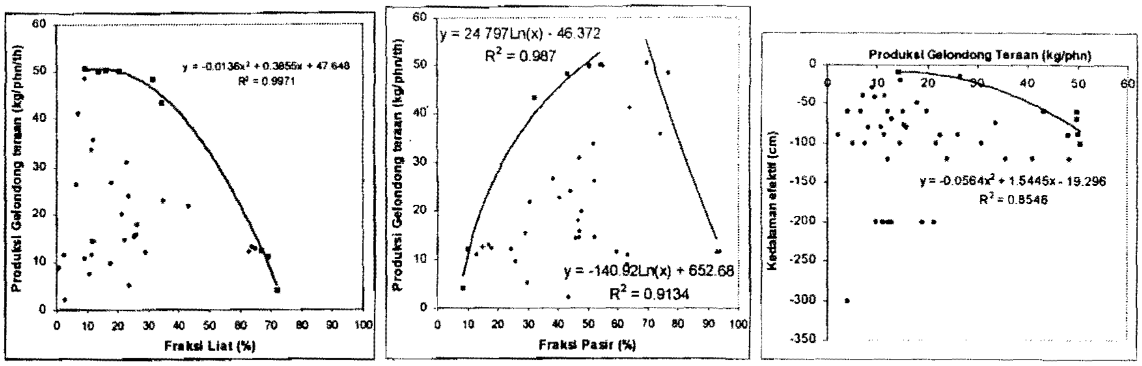
a b

Gambar 1. Hubungan produksi gelondong aktual (kiri) dan produksi teraan (kanan) dengan umur tanaman.



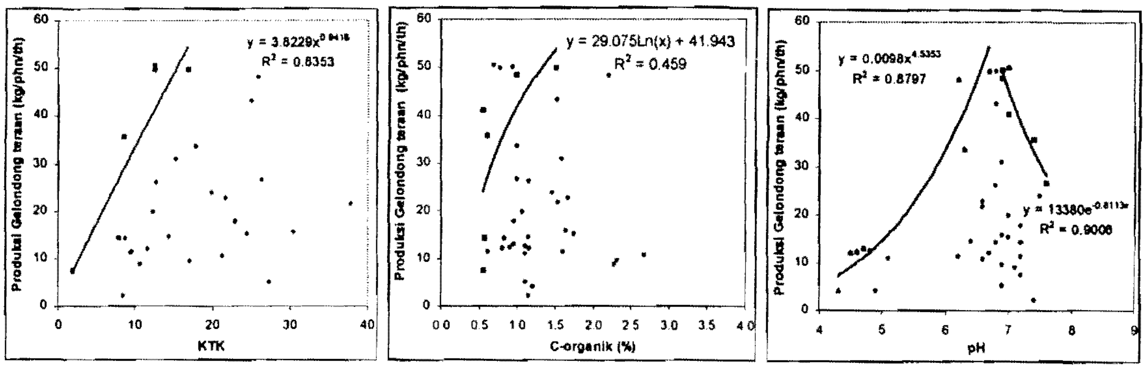
a b

Gambar 2. Hubungan produksi gelondong teraan dengan curah hujan (a) dan jumlah bulan bering (b).



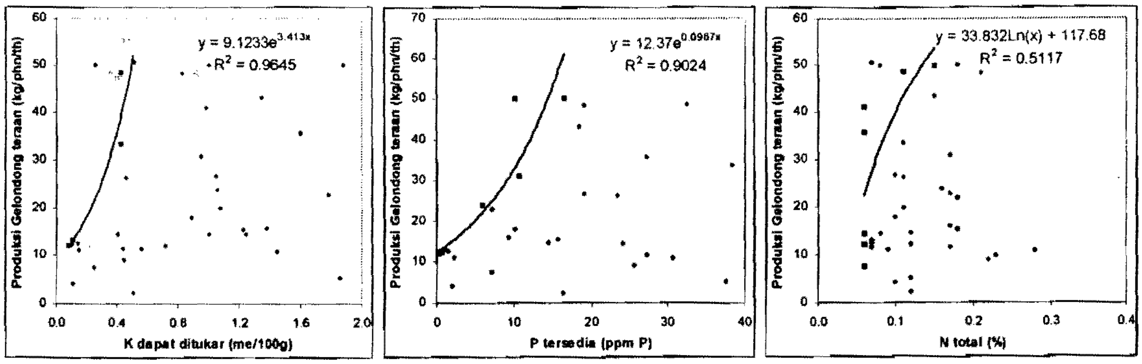
a b c

Gambar 3. Hubungan Produksi teraan dengan kadar pasir (a), kadar liat (b) dan kedalaman efektif (c)



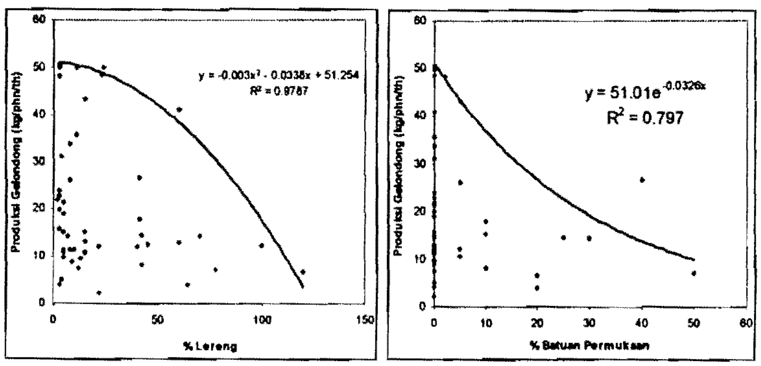
a b c

Gambar 4. Hubungan antara produksi teraan Jambu Mete dengan reaksi tanah, kandungan C-oganik dan KTK



a b c

Gambar 5. Hubungan antara produksi Jambu Mete dengan ketersediaan hara



a b

Gambar 6. Hubungan antara produksi teraan Jambu Mete dengan kondisi terain