

Kerjasama Kemitraan Penelitian Pertanian dengan Perguruan Tinggi (KKP3T)



MODEL INTERAKSI BIO-FISIK LINGKUNGAN DENGAN PRODUKTIVITAS DAN PEMBANGUNAN KRITERIA KESESUAIAN LOKASI UNTUK PENGEMBANGAN JAMBU METE (*Anacardium occidentale* L)

IPB (Bogor Agricultural University) **(IPB)**

Atang Sutandi (IPB)

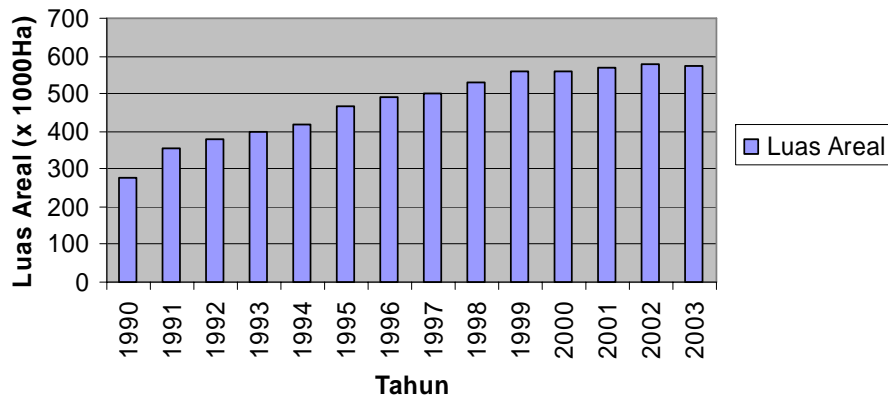
Usman Daras (BALITTRI, Deptan)

Muhamad Hikmat (BBSDL, Deptan)

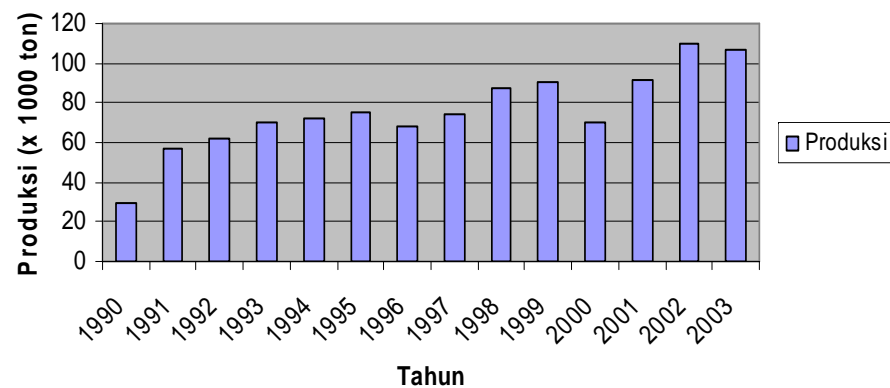
Ari Krisnohadi (Univ. Tanjungpura)

Fakultas Pertanian - Institut Pertanian Bogor
Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri (BALITTRI)

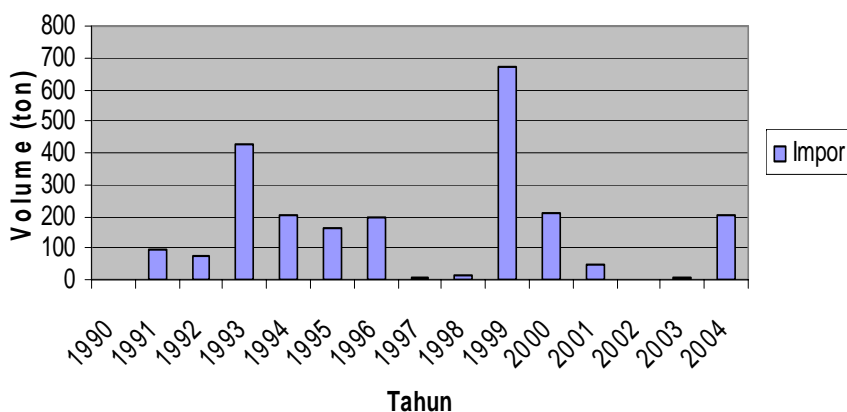
Luas Areal Komoditi Jambu Mete



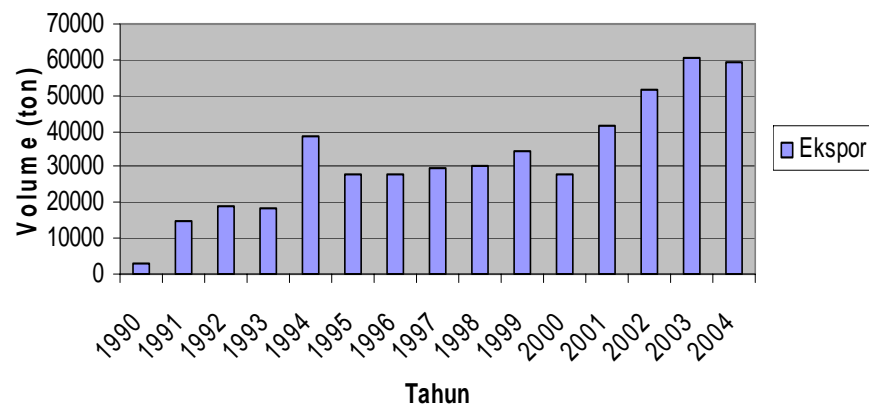
Produksi Komoditi Jambu Mete

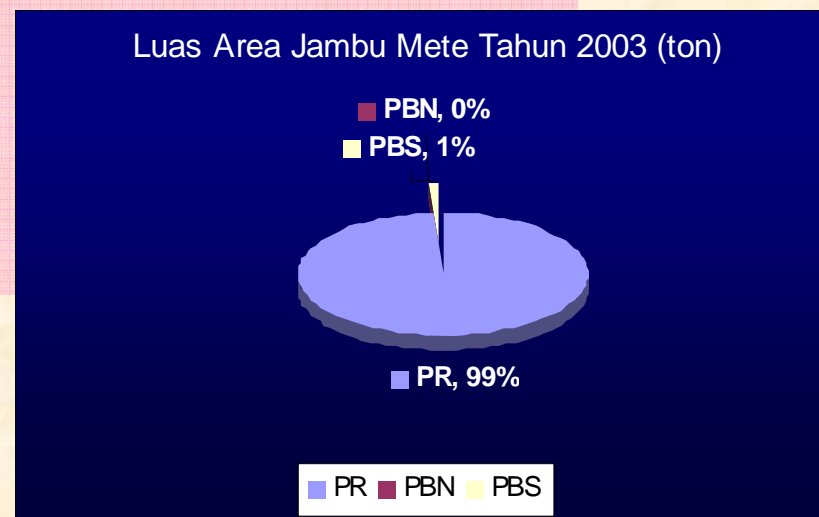
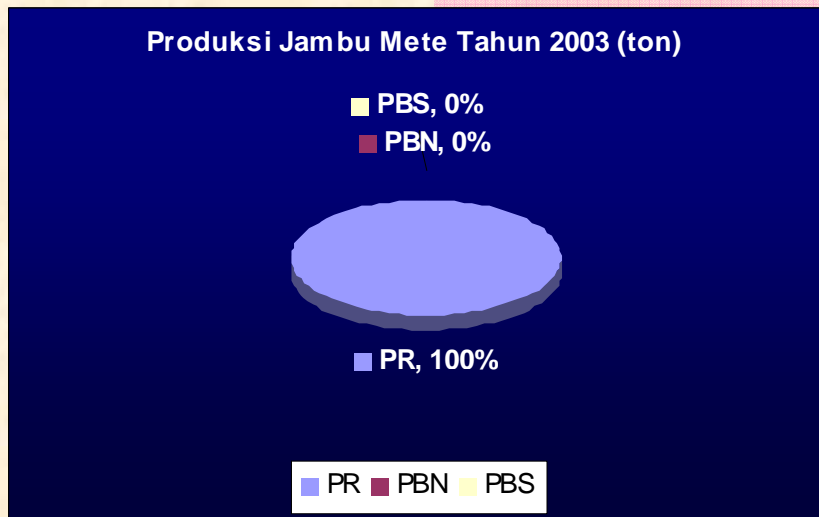
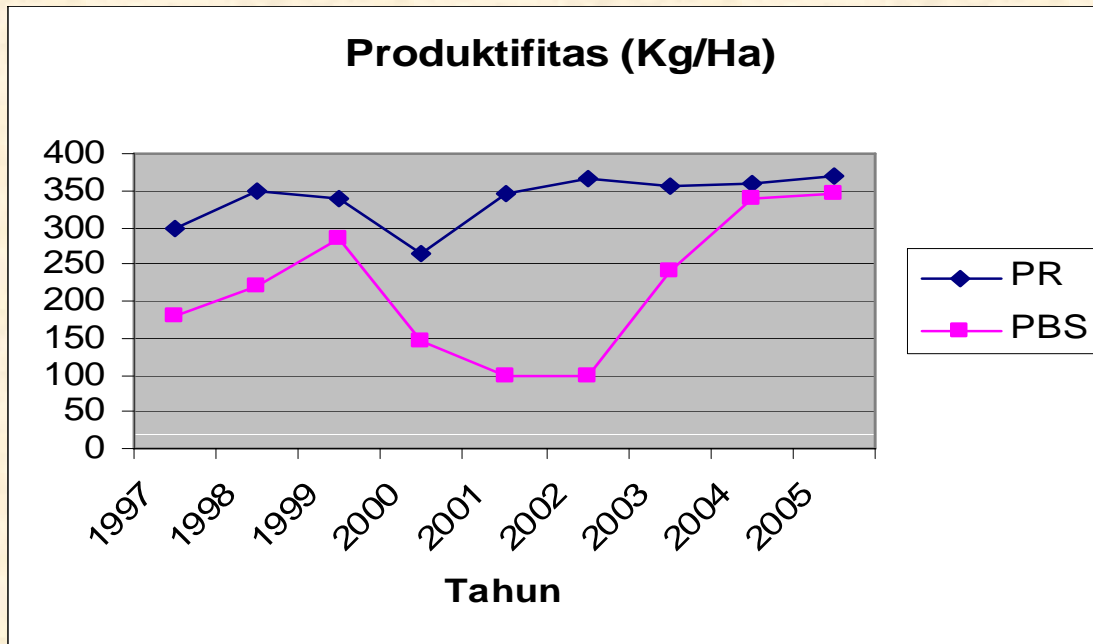


Volume Impor Komoditi Jambu Mete



Volume Ekspor Komoditi Jambu Mete






Masalah rendahnya produktifitas:

- (a) Ditanam pada wilayah dengan kondisi bio-fisik yang kurang sesuai,
- (b) Lemahnya informasi dan penggunaan teknologi budidaya di tingkat petani,
- (c) Bahan tanaman pada umumnya menggunakan benih asalan,
- (d) Kurangnya kesadaran pada aplikasi teknologi penjarangan, dan
- (e) Terbatasnya pemeliharaan tanaman,
- (f) Terbatasnya varietas unggul jambu mete

Rumusan Masalah

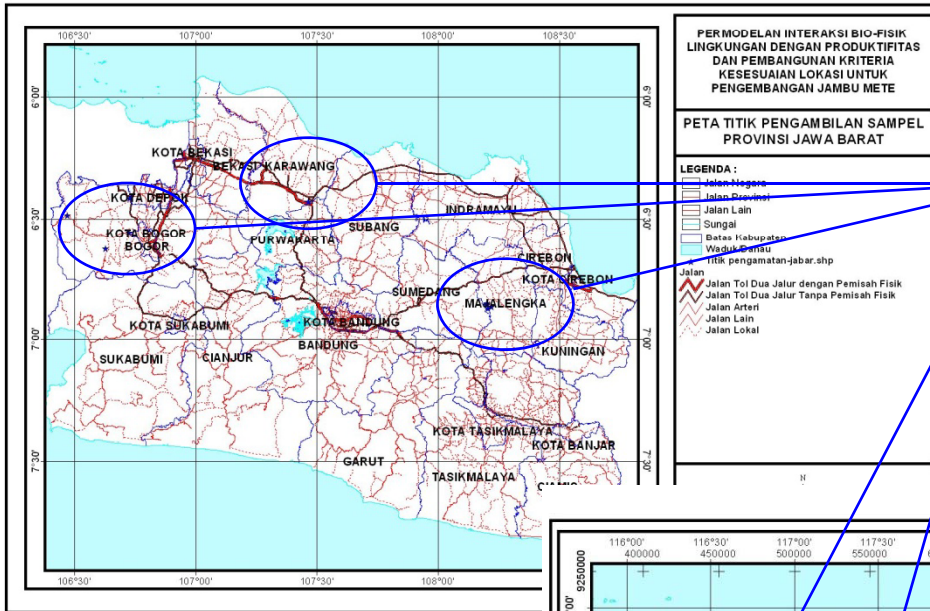
- Efisiensi Pengusahaan  perlu pemilihan lokasi secara tepat sejak awal
- Belum tersedia kriteria pemilihan lokasi

Keterkaitan dengan Program Penelitian Prioritas (Balitro & Deptan, 2005 - 2009)

- ❖ Peningkatan nilai tambah jambu mete melalui perbaikan genetik, budidaya dan sub sistem sosial ekonomi
- ❖ Peningkatan produktivitas jambu mete sebesar 100 % (450 kg → >1000 kg/ha/tahun gelondong)

Isue Pembangunan Pertanian di Indonesia:

- ❑ **Pelita I**, penanaman jambu mete → program penghijauan (reboisasi) lahan2 kritis
- ❑ **Pelita II** (1974-1979) → pertimbangan ekonomi
- ❑ Peningkatan kesempatan kerja :
 - 1998 : 216 ribu tenaga kerja (*on farm*)
 - 2002 : 220 ribu tenaga kerja

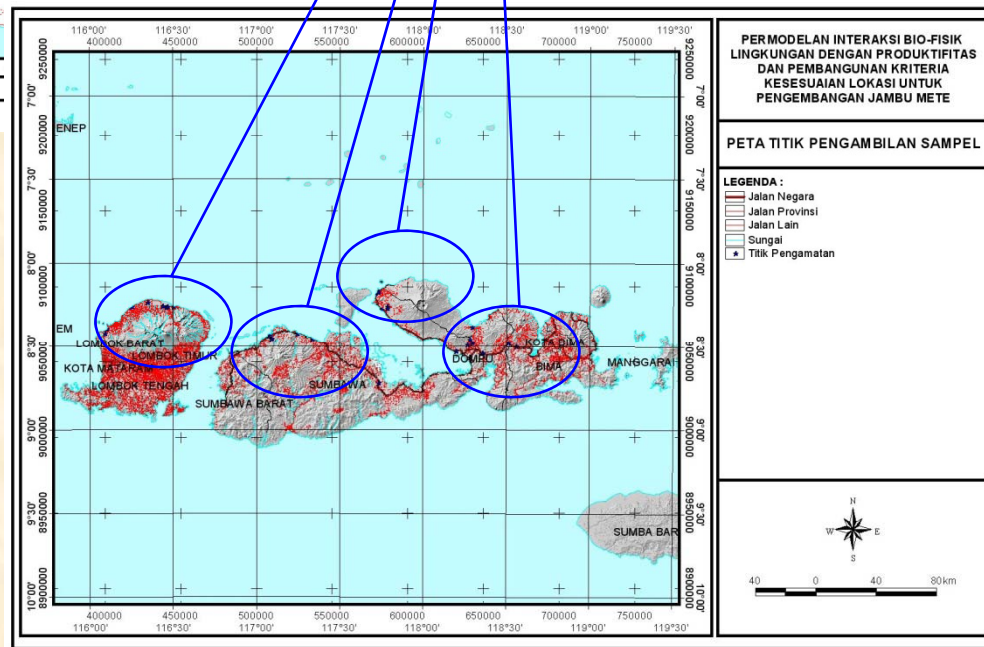


Lokasi Penelitian-2007

Provinsi Jawa Barat

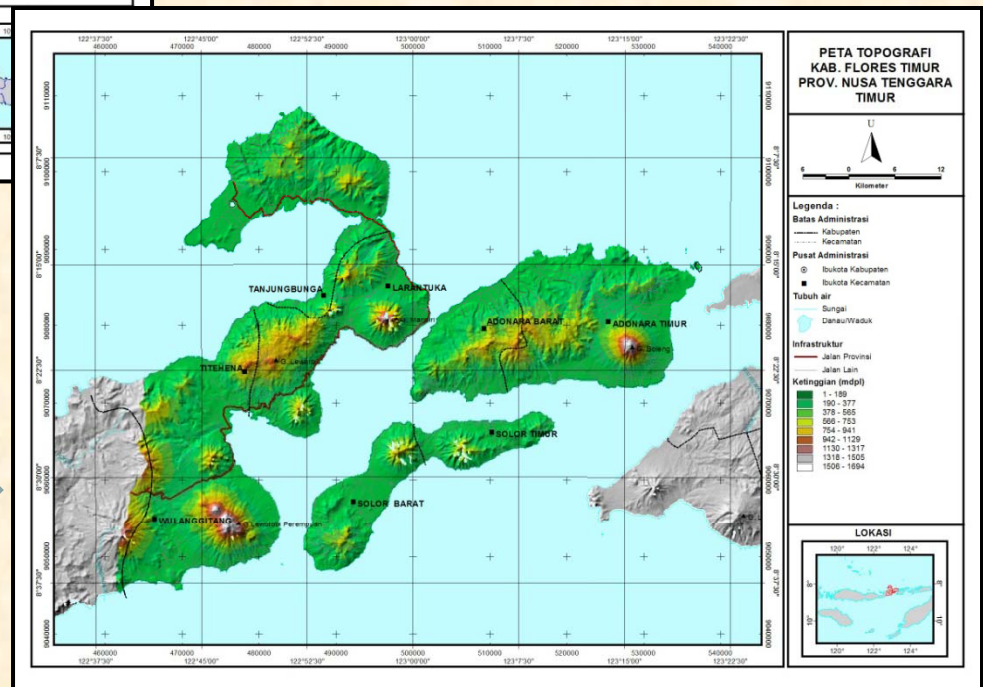
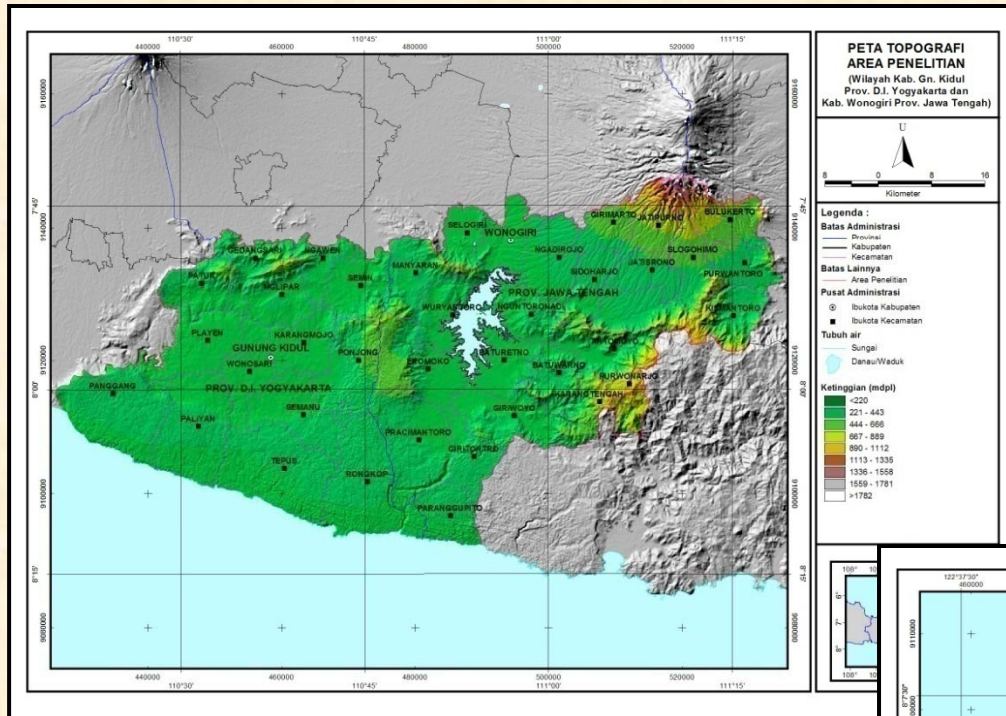
Jawa Barat: mewakili wilayah beriklim lebih basah, tanah yang berkembang dari bahan induk yang relatif lebih subur (Kab. Bogor, Kab. Karawang dan Kab. Majalengka)

NTB: mewakili wilayah dengan iklim kering, tanah berkembang dari bahan induk relatif miskin (Kab. Lombok Barat, Kab. Lombok Timur, Kab. Sumbawa Tengah, Kab. Dompu dan Kab. Bima)



Provinsi Nusa Tenggara Barat

Lokasi Penelitian Tahun 2008



Gn. Kidul
Wonogiri

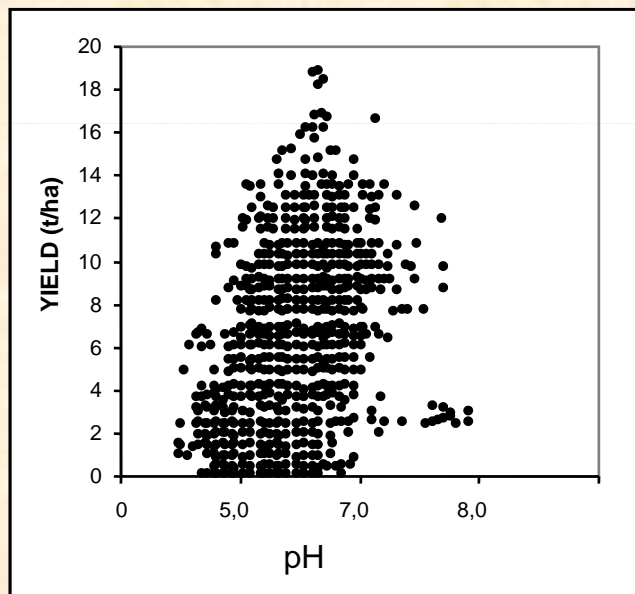
Flores Timur (NTT)

Tujuan Kegiatan

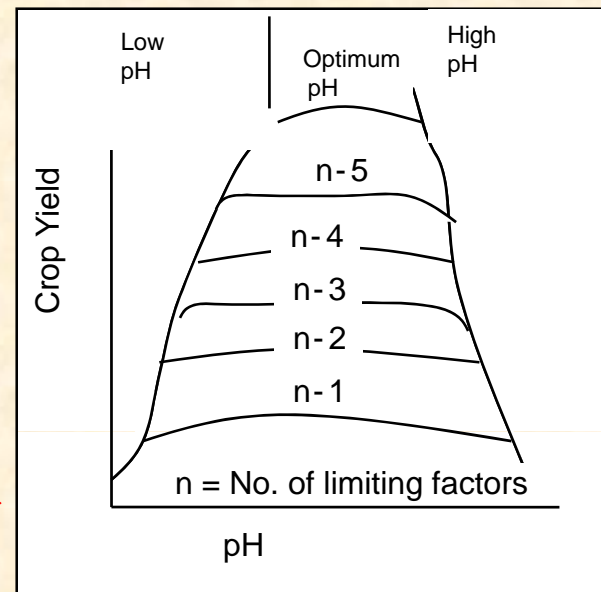
1. Eksplorasi data kondisi alami di sentra produksi untuk menyusun konsep kelas dan model kesesuaian lahan untuk komoditas Jambu Mete
Evaluasi model keterkaitan antara karakteristik bio-fisik lingkungan dan produktivitas komoditas Jambu Mete;
2. Ekstraksi parameter untuk penyusunan kriteria kesesuaian bio-fisik untuk komoditas Jambu Mete;
3. Membuat kriteria kesesuaian lahan untuk Jambu Mete

A. Pendekatan Metodologik

- ❑ Metoda *Boundary Line Method* (Rathfon & Burger, 1991)
- ❑ Pendekatan survey



◀ Produksi sebagai fungsi dari pH tanah



▶ Diagram skematik respons tanaman terhadap sejumlah faktor pembatas (dikutip dari Sumner & Farina, 1986)

Metodologi dan Prosedur Kerja

A. Kegiatan I. *Eksplorasi data kondisi alami parameter bio-fisik lingkungan dan produktivitas Jambu Mete di beberapa sentra produksi*

A.1. Parameter Biofisik Lingkungan

Sifat-sifat yang akan diekstrak:

- 1. Parameter iklim: temperatur rata-rata tahunan, curah hujan bulanan, bulan kering, lama penyinaran (LGP – length growth period)*
- 2. Media Perakaran: drainase tanah, tekstur, kedalaman efektif*
- 3. Retensi hara: Kapasitas tukar kation, kejenuhan basa, pH tanah, kadar C-organik*
- 4. Toksisitas: salinitas, sodisitas, kejenuhan Aluminium*
- 5. Hara tersedia: total-N, kadar P₂O₅, kadar K₂O*
- 6. Lahan: batuan di permukaan, singkapan batuan, konsistensi dan besar butir*
- 7. Lereng*

A.2. Parameter Produktivitas Jambu Mete

1. Diameter setinggi dada
2. Tinggi pohon total
3. Tinggi pohon sampai percabangan pertama
4. Diameter kanopi (x,y; utara – selatan dan barat – timur)
5. Jumlah bunga per pohon
6. Jumlah buah per pohon

Periode pengamatan produktivitas:

- Saat berbuah/panen puncak (*September – Oktober*)

B. Kegiatan II: Model Interaksi Sifat bio-fisik Lingkungan dengan Sifat Vegetatif dan Produktivitas Jambu Mete

- Tahun I: Korelasi parameter bio-fisik lingkungan dan produktivitas menggunakan data biofisik lingkungan produktivitas Jambu Mete dari 9 Kabupaten di Indonesia.
- Tahun II: perbaikan model korelasi 3 Kabupaten

C. Kegiatan III: *Validasi kriteria kesesuaian lokasi untuk budidaya Jambu Mete (perbaikan kriteria yang telah dibangun pada Tahun I)*

- **Uji Validasi** berlakunya kriteria yang dibangun dari data 2007 terhadap lingkungan biofisik dan pertumbuhan/produktivitas Jambu Mete dari data 2008.
- Uji validasi ini dapat dilakukan dengan cara menerapkan secara silang kriteria yang telah dibangun kepada parameter bio-fisik lingkungan data 2008, dikonfrontasikan dengan data produktivitasnya

D. Kegiatan IV: Integrasi Data Tahun 2008 untuk Perbaikan Kriteria Kesesuaian Lokasi untuk Budidaya Jambu Mete

D.1. Peneraan Umur

Metode Peneraan :

$$Y = f(t)$$

dimana:

Y = produksi dugaan berdasarkan umur,
t = umur (tahun atau bulan)

$$Y_{\text{teraan}} = Y_i + (\ddot{Y} - Y),$$

dimana:

Y teraan = produksi teraan
Y_i = rata-rata aktual
 \ddot{Y} = produksi aktual umur tertentu (pengukuran)
Y = produksi dugaan berdasarkan umur (fungsi)

D.2. Pendugaan Selang Kesesuaian

- Penarikan batas: *Boundary Line Method*
- Batasan selang kriteria: FAO (1986):
 - S1 : Produksi 100 % - 80 %.
 - S2 : Produksi 60 % - 80 %
 - S3 : Produksi 40% - 60 %
 - N : Produksi < 40 %,

D.3. Penerapan pada Kelas Kesesuaian Lahan

Kelas S1: *sangat sesuai (highly suitable)*

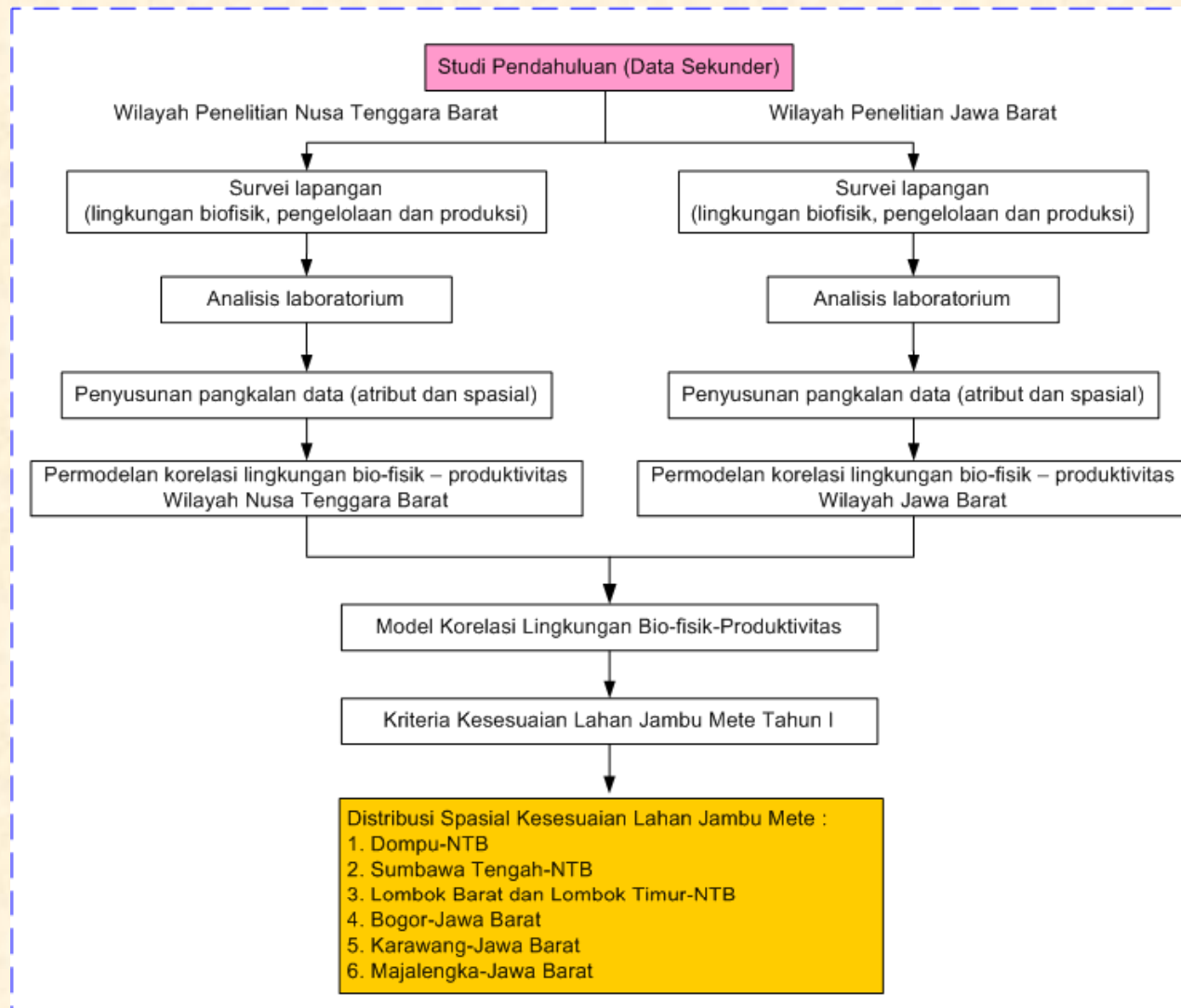
Kelas S2: *cukup sesuai (moderately suitable).*

Kelas S3: *sesuai marginal (marginally suitable).*

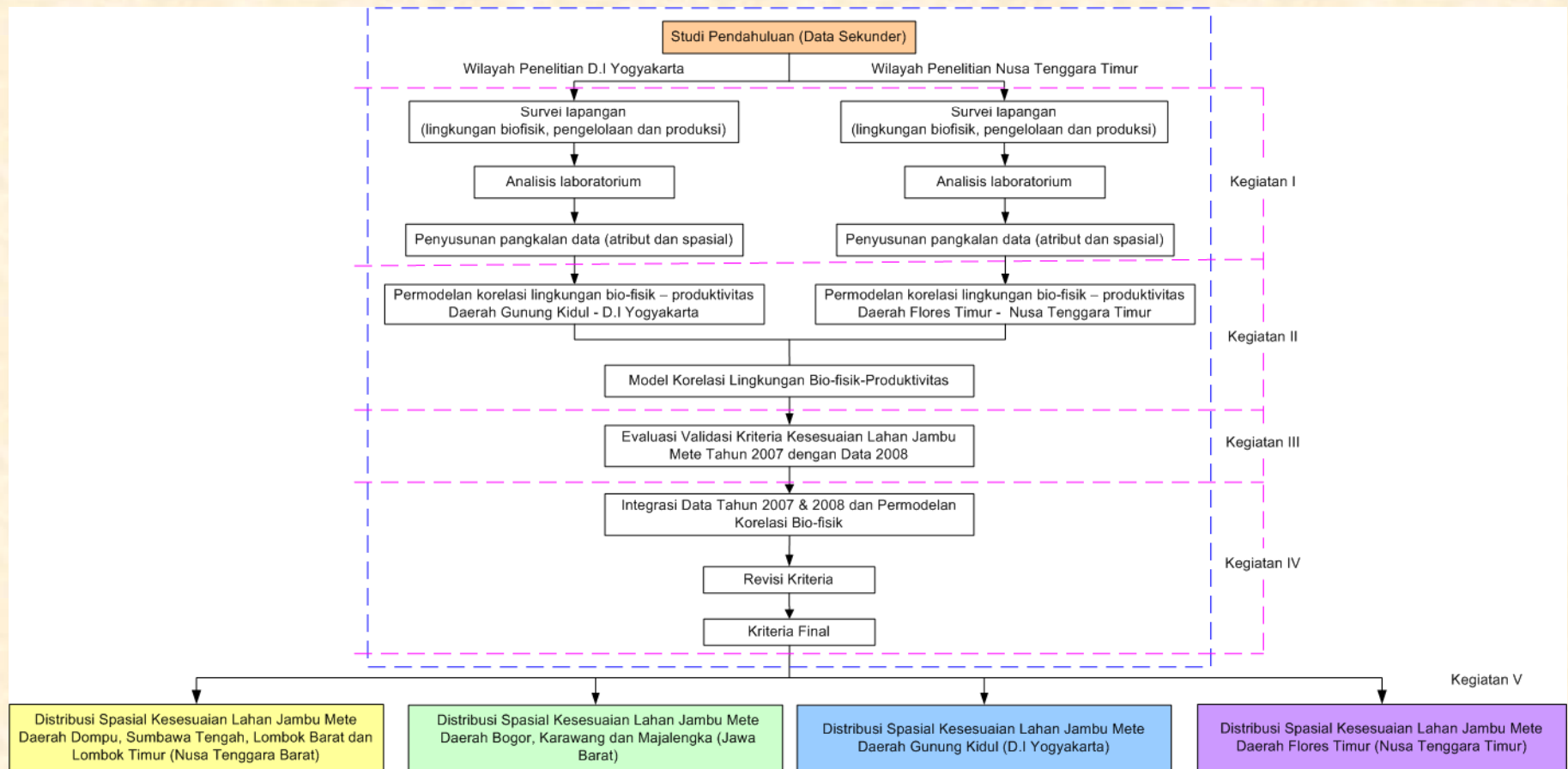
Kelas N: *tidak sesuai (not suitable).*

E. Kegiatan V: *Spasialisasi Kesesuaian Lokasi untuk Budidaya Jambu Mete di sentra pengembangan komoditas di Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur (Kab. Sumba Barat dan Flores Timur)*

Penelitian Tahun 2007

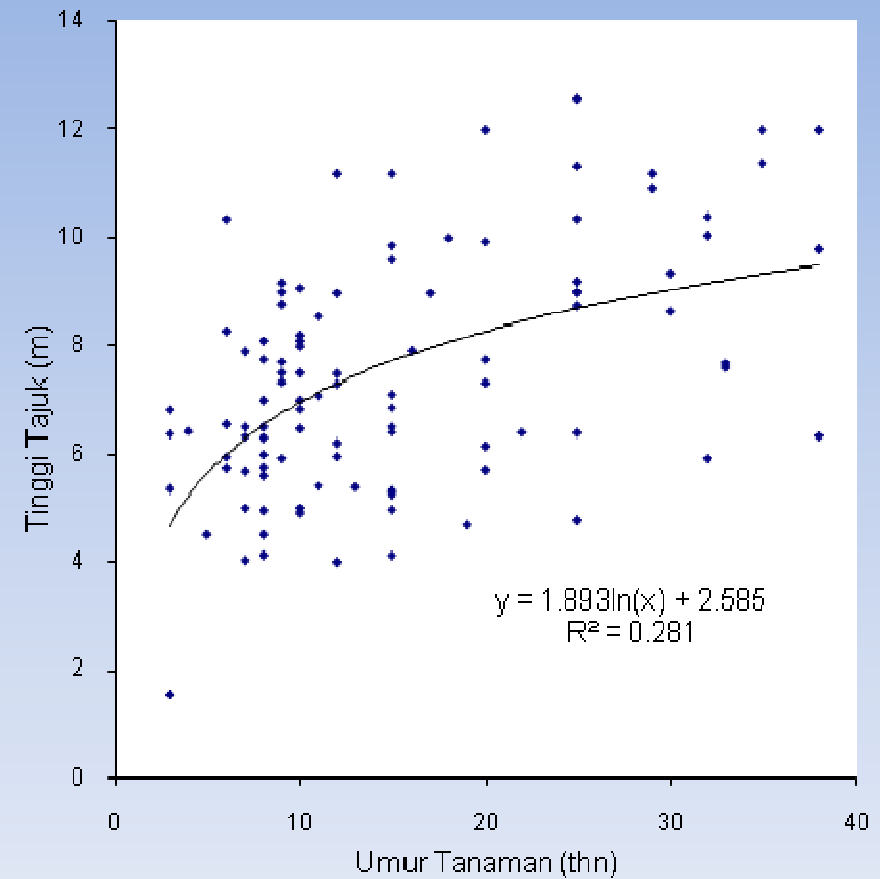
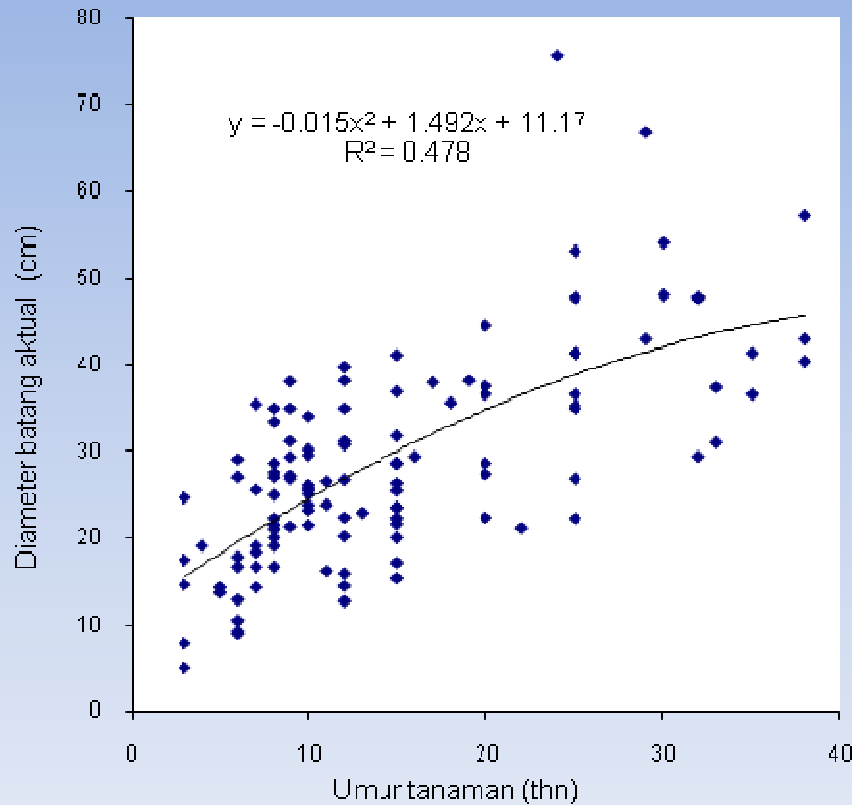


Penelitian Tahun 2008

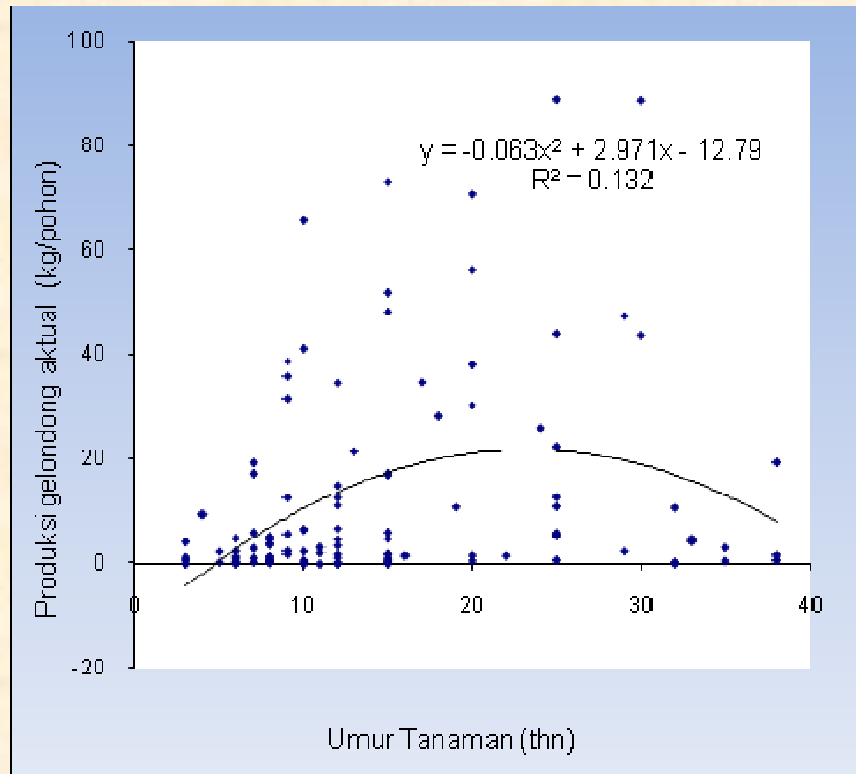


HASIL

Hubungan antara Diameter Tanaman dan Umur Tanaman



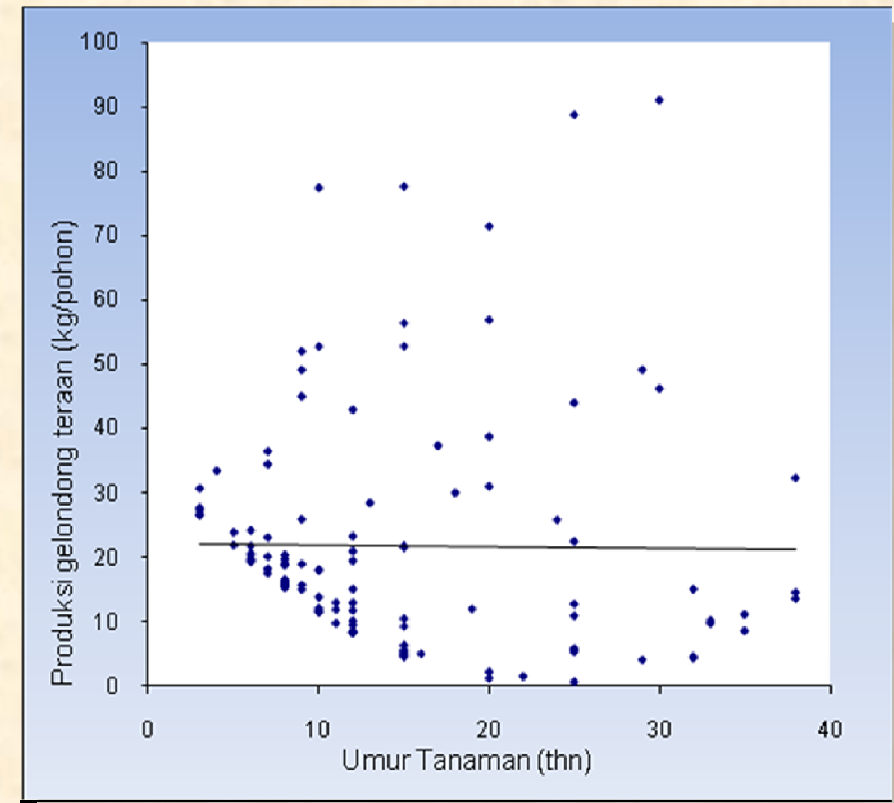
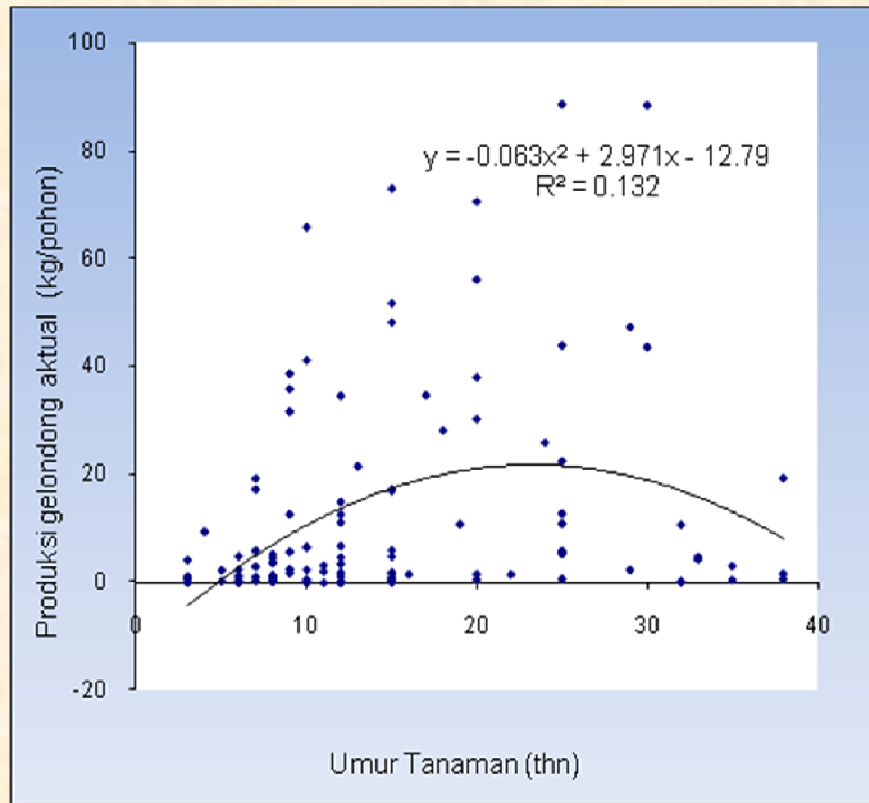
Hubungan antara Tinggi Tanaman dan Umur Tanaman



Hubungan antara Umur Tanaman dan Rerata Produktivitas

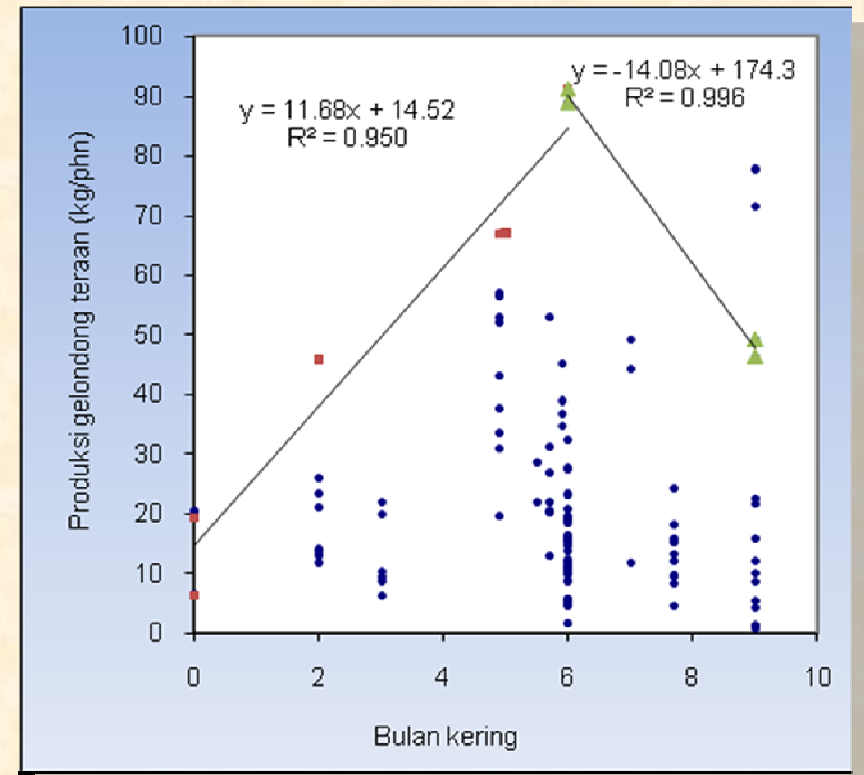
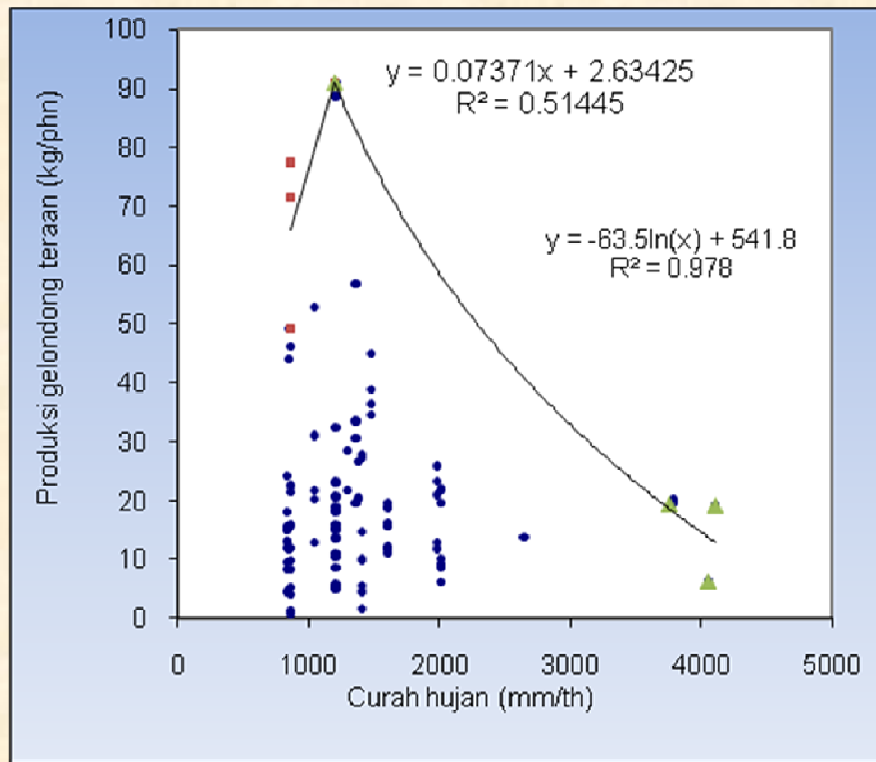
- Produktivitas dan umur tanaman menunjukkan korelasi cukup rendah
- secara umum produksi tanaman jambu mete dipengaruhi oleh umur tanaman, yakni produktivitas optimum pada umur rata-rata 21 tahun

Hubungan produksi gelondong aktual (kiri) dan produksi teraan (kanan) dengan umur tanaman (n=188)



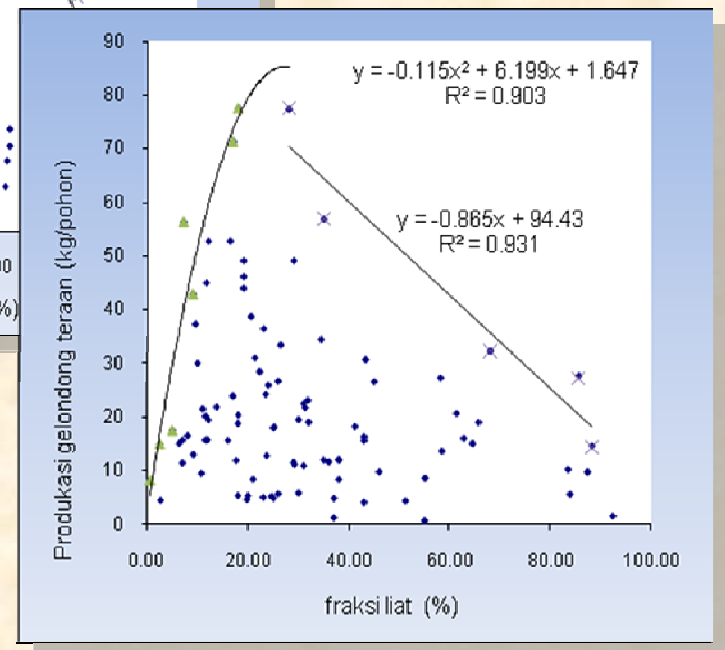
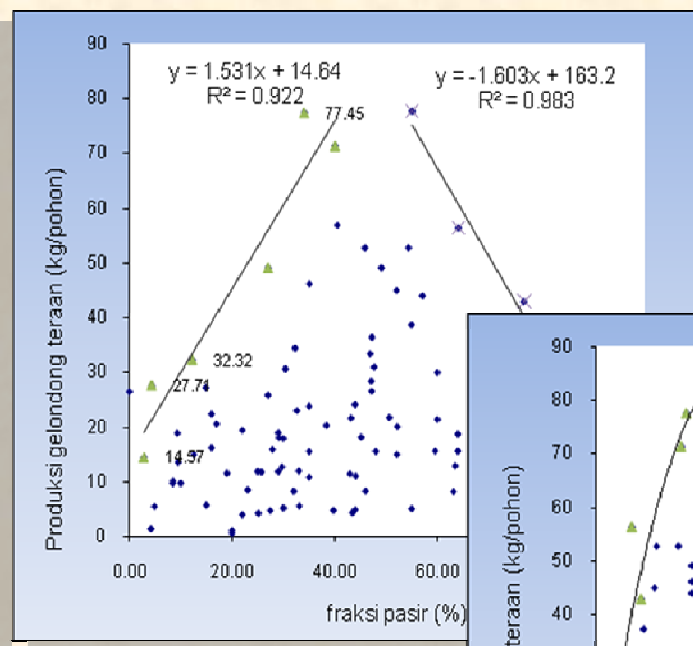
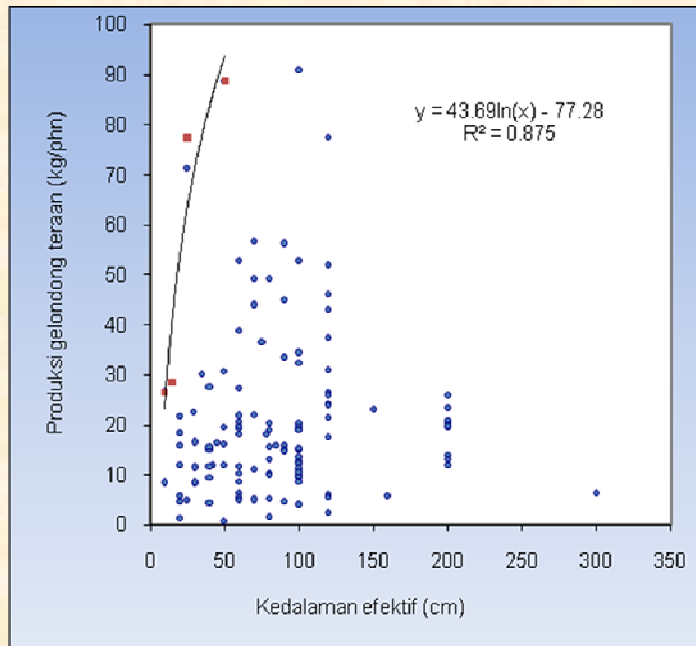
- Koefisien korelasi kecil → sampel dari lokasi dengan keragaman lingkungan biofisik tinggi.
- Produksi gelondong setelah ditera tidak lagi dipengaruhi umur, hanya oleh faktor lingkungan biofisik

Hubungan produksi gelondong teraan dengan curah hujan (kiri) dan jumlah bulan kering (kanan)



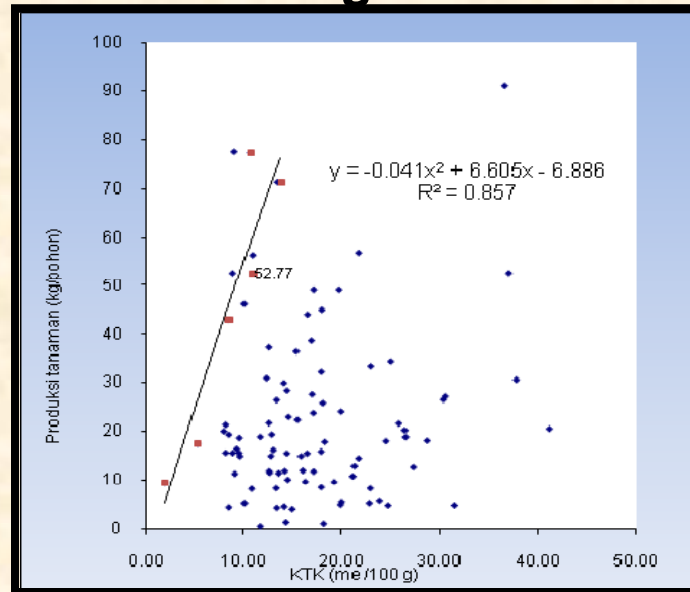
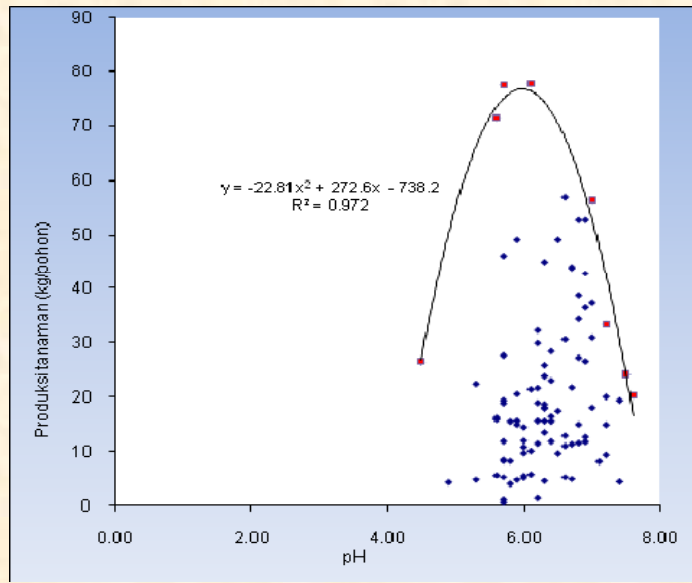
- Semakin tinggi curah hujan produksi semakin tinggi namun kemudian menurun kembali dengan semakin tinggi curah hujan
- semakin rendah jumlah bulan kering semakin rendah produksi, produksi juga turun dengan semakin banyak jumlah bulan kering

Hubungan Produksi teraan dengan sifat daerah perakaran kedalaman efektif dan kadar pasir dan liat

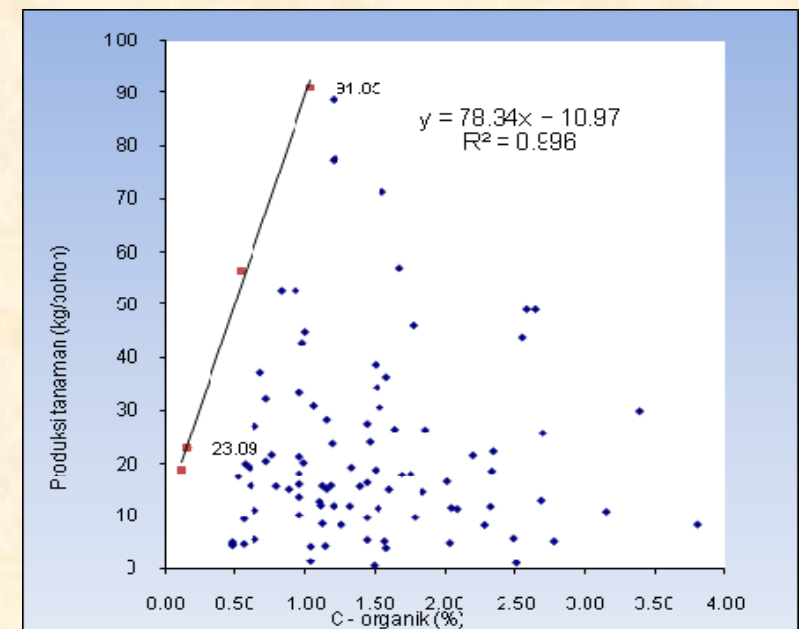


- Semakin dalam tanah, maka kondisi perakaran tanaman semakin baik, dengan kedalaman efektif minimal 31 cm menghasilkan produktivitas di atas 80% (S1).
- Tekstur tanah yang menghasilkan produktivitas tanaman di atas 80 % dari rata-rata produksi: lempung berliat, lempung liat berpasir, lempung, lempung berpasir

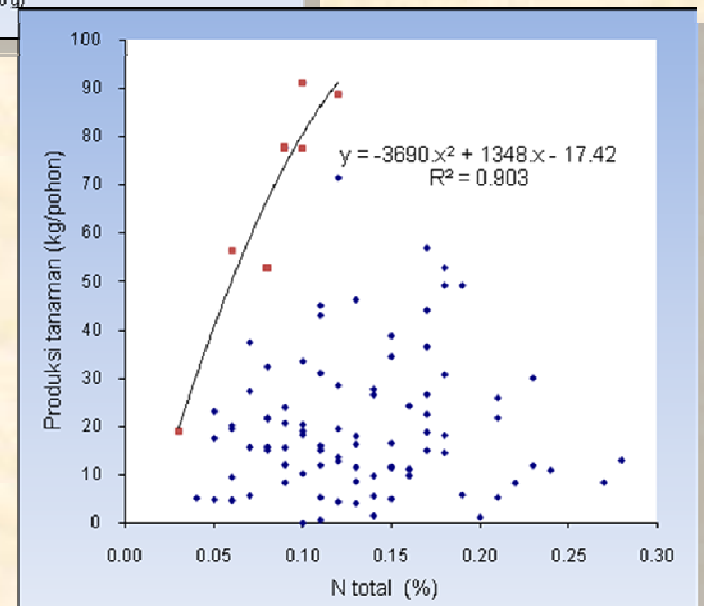
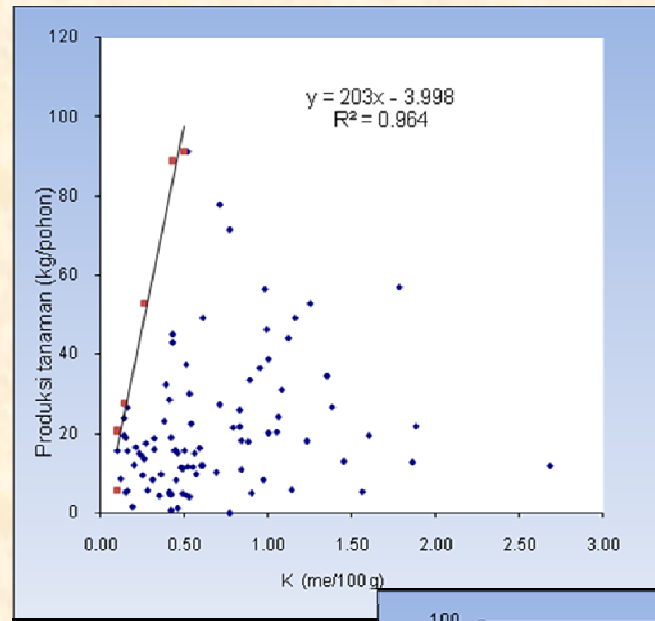
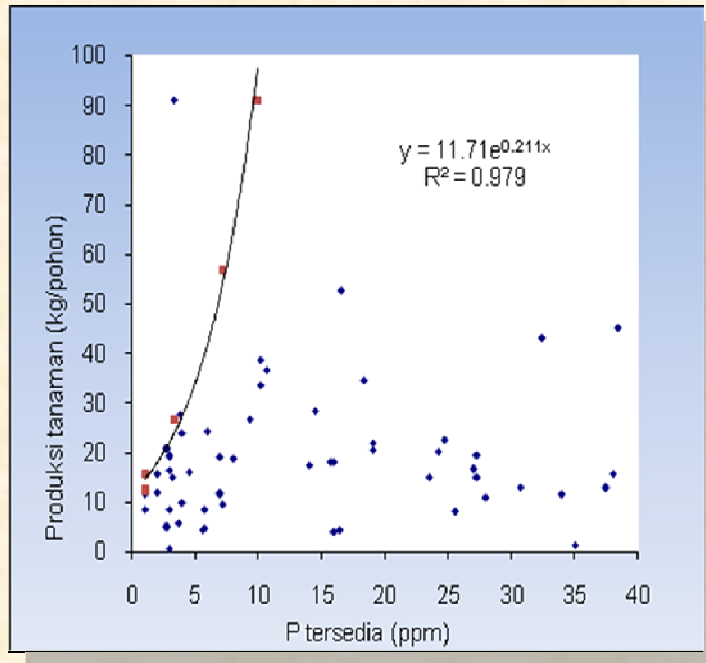
Hubungan antara produksi teraan jambu mete dengan reaksi tanah, KTK dan C-Organik



Meningkatnya nilai KTK, pH tanah cenderung netral, dan % C-organik tinggi, produktivitas tanaman meningkat

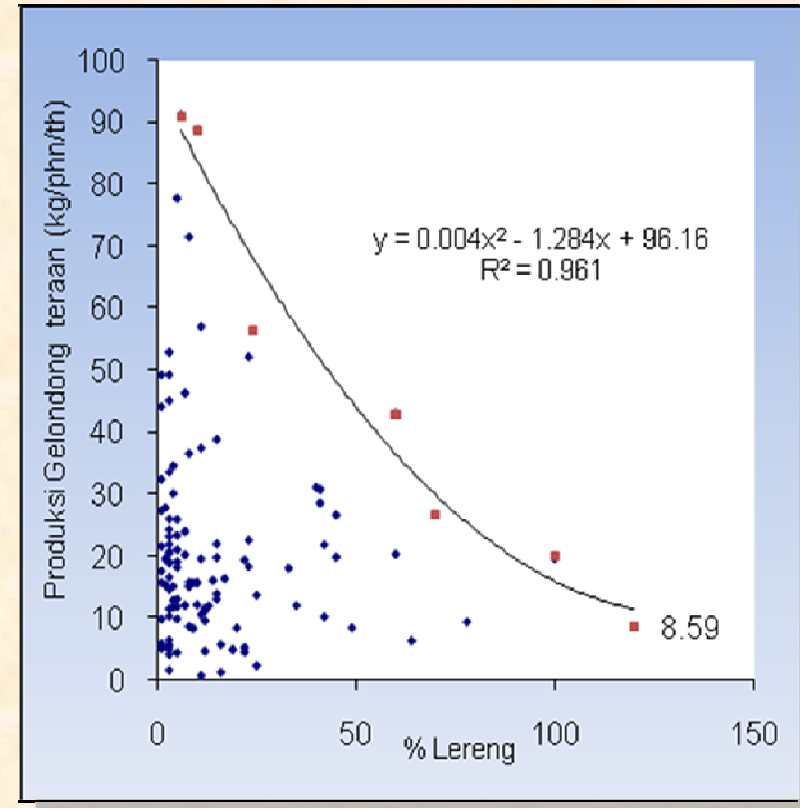
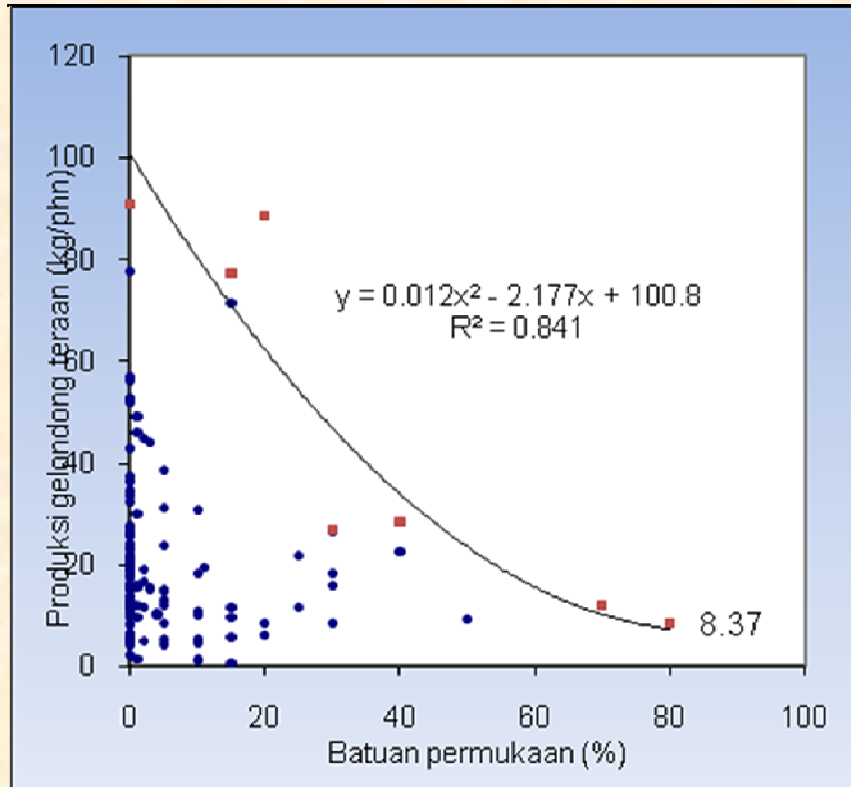


Hubungan antara produksi Jambu mete dengan ketersediaan hara



Dengan semakin tingginya kadar N, P, dan K tanah, produktivitas meningkat

Hubungan antara produksi Jambu mete dengan kondisi terain

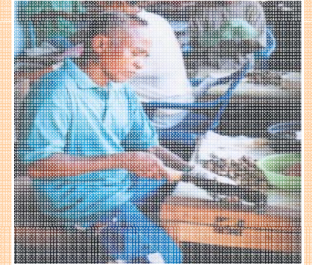


- Semakin kecil persentase batuan permukaan dan lereng, produktivitas semakin tinggi

Kriteria baru klasifikasi kesesuaian untuk Jambu Mete (KKP3T, 2008)

Kualitas Lahan	Klas Kesesuaian Lahan			
	Sangat Sesuai (S1)	Cukup Sesuai (S2)	Agak Sesuai (S3)	Tidak Sesuai (N)
Ketersediaan air (w) - Curah hujan (mm) - Bulan Kering (< 100 mm) - Elevasi (m dpl)	950-1610 5,0 – 7,2 <132	701-949 1611-2150 3,4 - 5,0 7,2 - 8,5 132 - 235	250-700 2151-3620 0,6 - 3,4 8,5 - 10,9 235 -568	<250 >3620 <0,6 >10,9 >568
Media perakaran (r) - Drainase tanah - Tekstur - Kedalaman efektif (cm)	baik Lempung berliat, lempung liat berpasir, lempung, lempung berpasir > 31	baik liat berpasir, lempung berliat 21 - 31	sedang liat, liat berdebu, lempung liat berdebu 10 - 20	buruk liat berat, debu, pasir, pasir berlempung < 10
Retensi hara (f) - KTK - pH - C-organik (%)	>13,1 5,6 – 6,4 > 0,79	4,4– 13,1 5,0 - 5,6 6,4 – 6,9 0,33 – 0,79	<4,4 4,4 – 5,0 6,9 - 7,5 <0,33	<4,4 >7,5
Hara tersedia (h) - Total N - P (ppm) - K _{dd} (me/100g)	> 0,09 > 8,7 > 0,38	0,03 – 0,09 2,9 –8,7 0,13 - 0,38	< 0,03 <2,9 < 0,13	
Kondisi medan/ terrain (m) - Lereng (%) - Batuan permukaan (%)	< 19 < 14	19 - 36 14 – 25	36 - 76 26 – 50	> 76 > 50

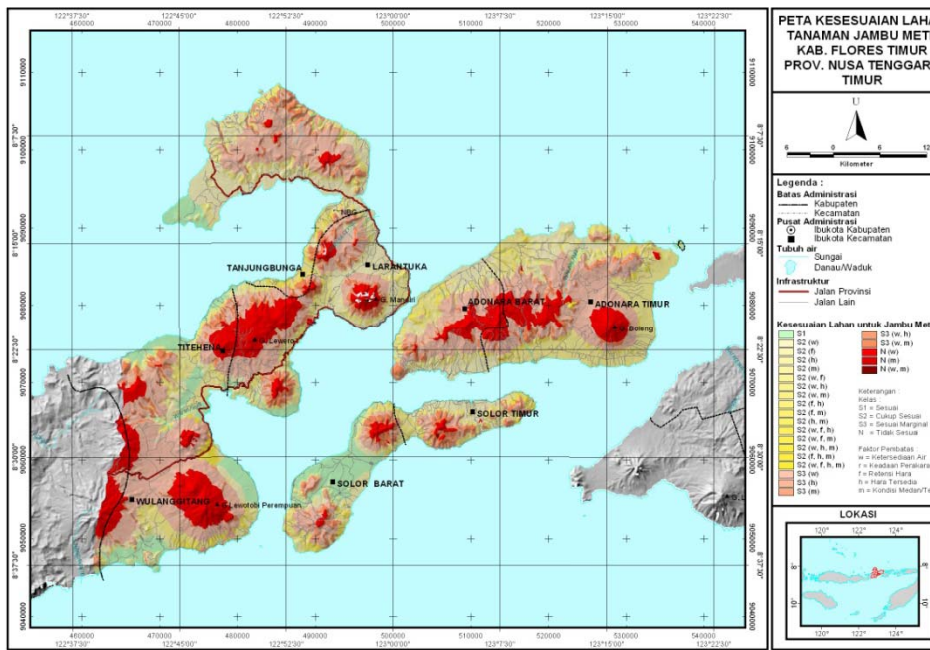
Uji Kriteria Spasial



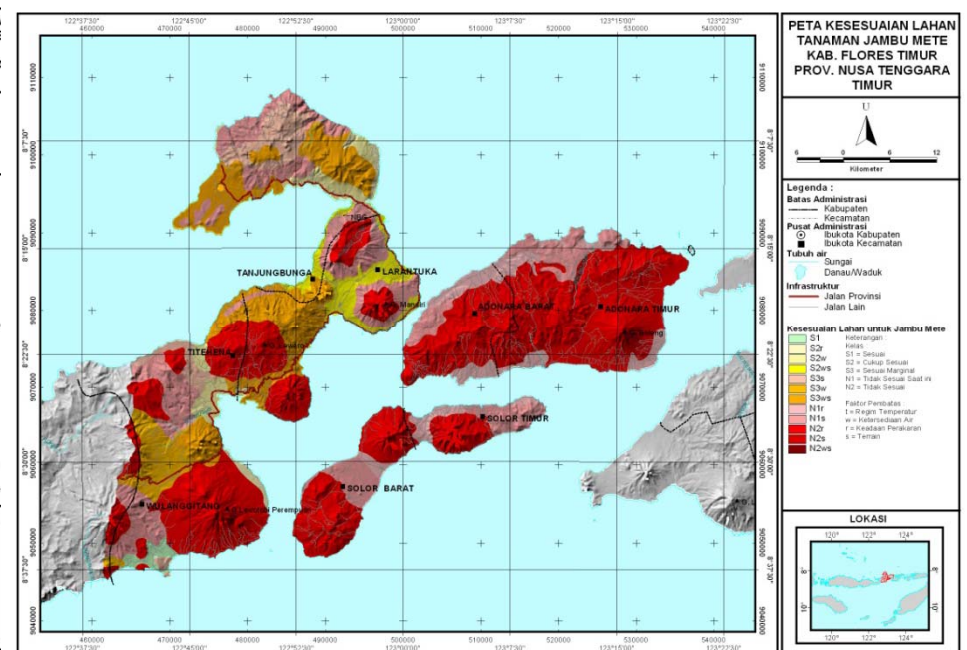
Perbandingan Kriteria Kesesuaian Lahan Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.)

Persyaratan penggunaan/ karakteristik lahan	Kelas Kesesuaian Lahan							
	Sesuai (S1)		Cukup Sesuai (S2)		Sesuai Marginal (S3)		Tidak Sesuai (N)	
	IPB, 2008	Puslitbangtanak, 2003	IPB, 2008	Puslitbangtanak, 2003	IPB, 2008	Puslitbangtanak, 2003	IPB, 2008	Puslitbangtanak, 2003
Ketersediaan air (Wa)								
• Curah hujan (mm)	950-1.610	1.200-1.500	701-949 1.611-2.150	800-1.200 1.500-2.000	250-700 2.151-3.620	500-800 2.000-2.500	<250 >3.620	<500 >2.500
• Lamanya masa kering (bln)	5.0-7.2	2,5-4	3.4-4.9 7,3-8,4	4-5	0,6-3,3 8,5-10,9	5-6	<0,6; >10,9	>6
Ketersediaan oksigen (oa)								
• Drainase	Baik	Baik, Agak Terhambat	baik	Agak cepat, Sedang	sedang	Terhambat	buruk	Sangat terhambat, Cepat
Media perakaran (rc)								
• Tekstur	Lempung berliat, lempung liat berpasir, lempung, lempung berpasir	Halus, agak halus, sedang	liat berpasir, Berpasir	-	liat, Liat berdebu, lempung liat berdebu	Agak kasar	Liat berat, debu, pasir, pasir berlempung	Kasar
• Kedalaman tanah (cm)	> 31	>100	21 - 31	75-100	10 - 20	50-75	< 10	<50
Retensi hara (nr)								
• KTK liat (cmol)	>13,1	-	4,4 – 13,1	-	< 4,4	-	-	-
• pH H ₂ O	5,6 – 6,4	5,2-7,5	5.0 – 5,6 6,4 – 6,9	4,8-5,2 7,5-8,0	4.4 – 5,0 6,9 – 7,5	<4,8 >8,0	<4.4 >7,5	
• C-Organik (%)	> 0.79	>0,8	0,33 - 0.79	≤0,8	0,33		-	
Hara tersedia (h)								
• Total N	> 0.09		0.03 – 0.09		< 0.03			
• P (ppm)	> 8.7		2.9 – 8.7		< 2.9			
• K-dd (me/100g)	> 0.38		0.13 - 0.38		< 0.13			
Bahaya erosi (eh)								
• Lereng (%)	< 19	<8	19 - 35	8-16	36 - 76	16-30	> 76	>30
• Bahaya erosi		Sangat rendah		Rendah-sedang		Berat		Sangat berat
Penyiapan lahan (lp)								
• Batuan di permukaan (%)	< 14	<5	14 - 25	5-15	26-50	15-40	> 50	>40

Kesesuaian Lahan Tanaman Jambu Mete di Flores Timur dengan Kriteria 2008 (a) dan Kriteria Lama (b)



(a)



(b)

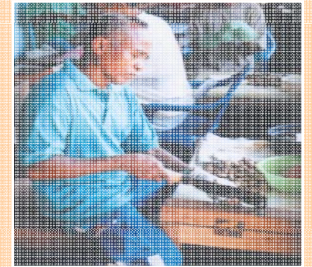
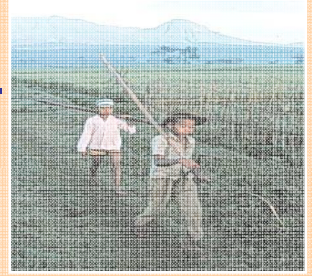
Sumbawa (95.123 Ha)

	KRITERIA PUSLITBANGTANNAK (% LUAS)				
		S1	S2	S3	N
KRITERIA KKP3T (% LUAS)	S1	-	-	-	-
	S2	-	-	2.29	16.49
	S3	-	-	62.33	14.85
	N	-	-	-	4.04

Dompu (124.583 Ha)

	KRITERIA PUSLITBANGTANNAK (% LUAS)				
		S1	S2	S3	N
KRITERIA KKP3T (% LUAS)	S1	-	-	-	-
	S2	-	-	1.38	75.79
	S3	-	-	19.37	1.90
	N	-	-	1.15	0.01

KESIMPULAN



- Produksi tanaman jambu mete dipengaruhi oleh umur tanaman, dimana produktivitas maksimum pada umur rata-rata 21 tahun. Produktivitas rata-rata individu penelitian: 11,85 kg/pohon
- Dari penelitian ini diungkap model hubungan kualitas/karakteristik lahan dengan produktivitas dan sifat vegetatif tanaman jambu mete
- Penelitian menghasilkan kriteria kesesuaian lahan untuk Jambu Mete yang didasarkan pada pertumbuhan vegetatif dan produksi yang ditemukan di lapang.

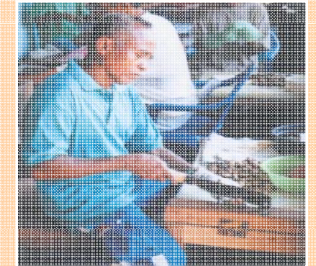
Kesimpulan Utama:

Kriteria baru klasifikasi kesesuaian untuk Jambu Mete (KKP3T, 2008)

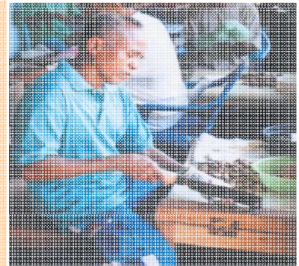
Kualitas Lahan	Klas Kesesuaian Lahan			
	Sangat Sesuai (S1)	Cukup Sesuai (S2)	Agak Sesuai (S3)	Tidak Sesuai (N)
Ketersediaan air (w) - Curah hujan (mm) - Bulan Kering (< 100 mm) - Elevasi (m dpl)	950-1610 5,0 – 7,2 <132	701-949 1611-2150 3,4 - 5,0 7,2 - 8,5 132 - 235	250-700 2151-3620 0,6 - 3,4 8,5 - 10,9 235 -568	<250 >3620 <0,6 >10,9 >568
Media perakaran (r) - Drainase tanah - Tekstur - Kedalaman efektif (cm)	baik Lempung berliat, lempung liat berpasir, lempung, lempung berpasir > 31	baik liat berpasir, lempung berliat 21 - 31	sedang liat, liat berdebu, lempung liat berdebu 10 - 20	buruk liat berat, debu, pasir, pasir berlempung < 10
Retensi hara (f) - KTK - pH - C-organik (%)	>13,1 5,6 – 6,4 > 0,79	4,4– 13,1 5,0 - 5,6 6,4 – 6,9 0,33 – 0,79	<4,4 4,4 – 5,0 6,9 - 7,5 <0,33	<4,4 >7,5
Hara tersedia (h) - Total N - P (ppm) - K _{dd} (me/100g)	> 0,09 > 8,7 > 0,38	0,03 – 0,09 2,9 –8,7 0,13 - 0,38	< 0,03 <2,9 < 0,13	
Kondisi medan/ terrain (m) - Lereng (%) - Batuan permukaan (%)	< 19 < 14	19 - 36 14 – 25	36 - 76 26 – 50	> 76 > 50

DAMPAK HASIL KEGIATAN

- Kriteria Kesesuaian Lahan untuk Komoditas Jambu Mete yang didasarkan pada fakta empiris lapangan
- Pengetahuan yang disumbangkan tentang hubungan antara berbagai parameter lahan dan lingkungan dengan produktivitas diharapkan akan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam pengelolaan perkebunan Jambu Mete pada masa mendatang
- Dampak yang juga dapat diharapkan terjadi adalah kesadaran akan perlunya pembangunan metodologis untuk penyusunan kriteria bagi komoditas lain



**"PELENGKAPAN DATA DAN STUDI LANJUTAN
INTERAKSI BIO-FISIK LINGKUNGAN DENGAN
PRODUKTIVITAS DAN UJI KRITERIA KESESUAIAN
LOKASI UNTUK PENGEMBANGAN JAMBU METE
(*Anacardium occidentale* L) "**



TERIMA KASIH

PENENTUAN BEP (Data NTB)

Penentuan batas untuk kelas kesesuaian N adalah dengan berdasar pada persentase produktivitas pada titik BEP, yakni:

$$\text{BEP} = \text{Input usaha Tani per pohon (Rp)}/\text{Harga jual (Rp/kg)}$$

Modal Usaha Tani (Rp/pohon) = Modal Usaha Tani selama 25 tahun/25 tahun/ rerata jumlah pohon per hektar

$$= \text{Rp}228.931.200/25/128$$

$$= \text{Rp}71.541,- \text{ per pohon}$$

Maka BEP = Rp.71.541,-/Rp6.000,- per kg

$$= 11.92 \text{ kg}$$

Jika dibandingkan dengan maksimum produksi (hasil teraan) yakni 281 kg/ha, maka setara dengan :

$$\mathbf{11.92 \text{ kg}/281 \text{ kg} * 100 \% = 23.6 \%}$$

Sehingga jika produksinya kurang dari 11.92 kg. maka ini adalah sebagai batas terendah pada model kriteria kesesuaian untuk jambu mete yang dibangun (kelas N)



Jambu mete tumbuh bagus pada lahan-lahan berbatu di Flores Timur



Jambu mete sebagai tanaman reboisasi dengan jarak tanam rapat tumbuh tapi tidak berbuah di Flores Timur



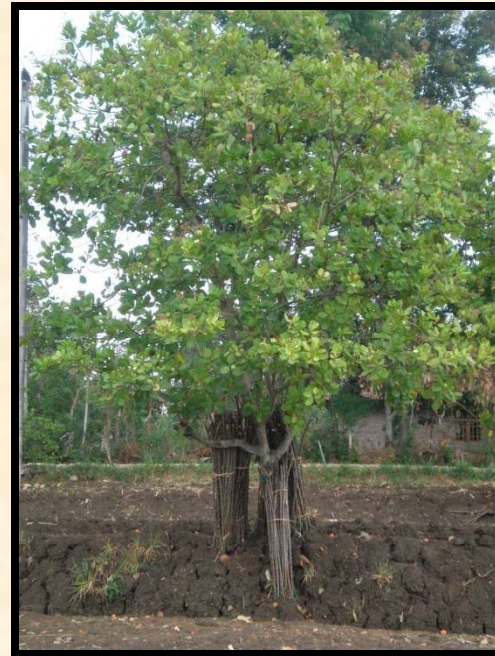
Perbukitan dengan hamparan jambu mete di
Flores Timur



Bunga, buah yang baru tumbuh dan buah mete yang matang



Jambu mete sebagai komoditas andalan masyarakat, banyak terdapat di sepanjang jalan di Flores Timur



Jambu mete di Yogyakarta
umumnya ditanam pada bedengan-bedengan ladang yang berfungsi juga
sebagai pembatas lahan



Jambu mete
dengan
ruang yang
cukup dapat
tumbuh dan
berproduksi
dengan baik



Tanaman mete pada lahan berbatu di Yogyakarta



Tanaman dengan jarak tanam rapat,
umumnya produktifitas rendah



Tanaman muda cukup ideal, bunga lebat, umur 3 tahun, di NTT



Kondisi profil tanah jambu mete kurus, NTT



Tanaman muda, musim kemarau, yang hijau hanya tanaman mete



Pada musim kemarau, mulai menguning, NTB. Water stress



Tan. jambu mete dg percabangannya ideal, NTB



Jambu mete kena penyakit, diduga Jamur akar putih atau jamur akar coklat



Mete pada kondisi lahan berbatu, NTT



Pupuk kandang dari kotoran sapi, prod. Tani dari BPTP, di NTB. Kalau malam dikumpulkan, siang diambil. Integrasi ternak dengan mete





Profil di bawah mete. Lapisan pejal, sulit ditembus



Akar mulai terbatas, kerdil, karena faktor biofisik