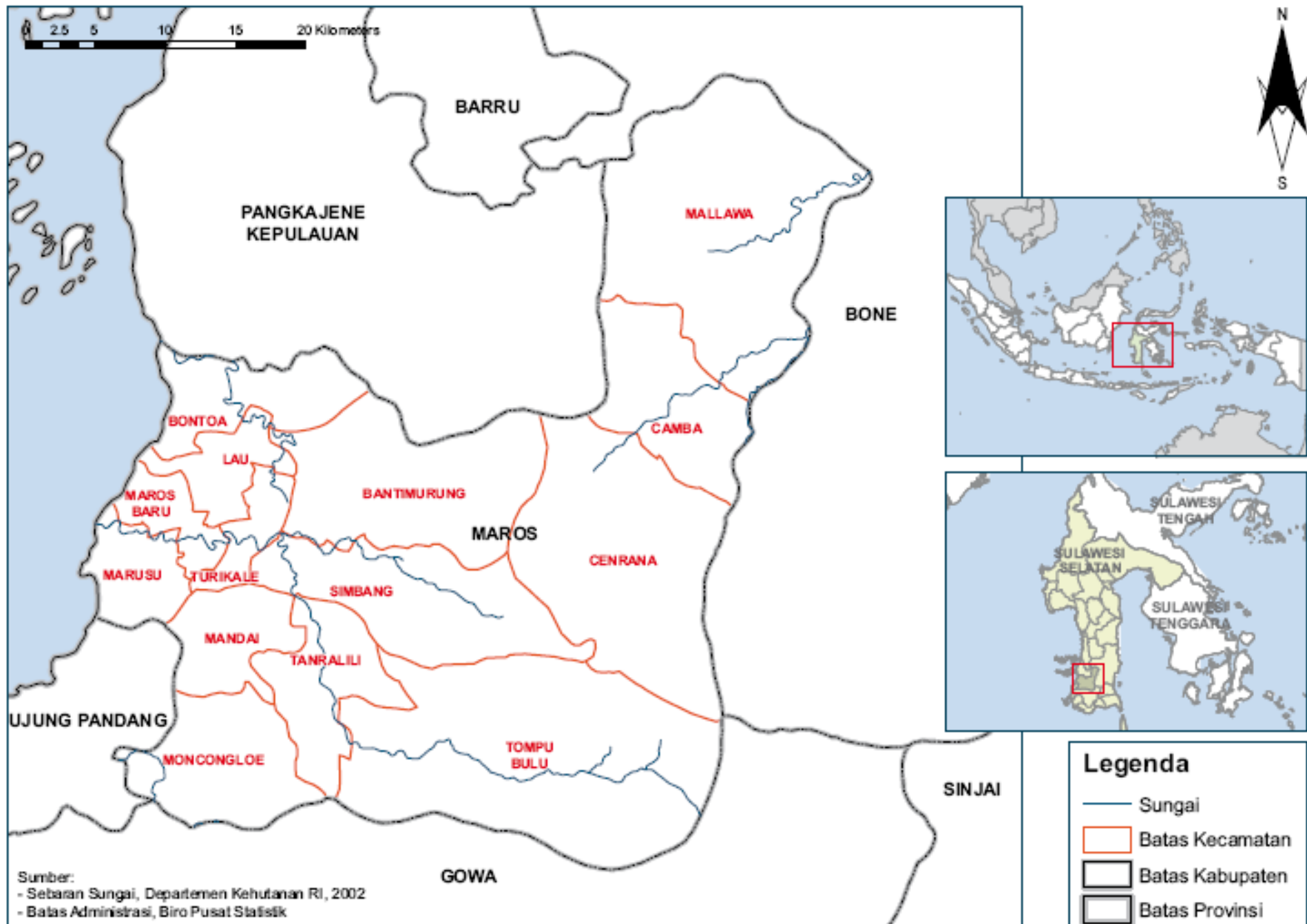


# Sekitar Pemodelan Populasi Kupu-kupu di Taman Nasional Bantimurung, Sul-Sel

I Made Eka Dwipayana (ITB), Budi Nurwahyu (Unhas),  
Kasbawati (Unhas), Ririn Sispiyati (ITB),  
Hengki Tasman (ITB), Edy Soewono (ITB)

15 Januari 2008



Sumber:  
 - Sebaran Sungai, Departemen Kehutanan RI, 2002  
 - Batas Administrasi, Biro Pusat Statistik

**Legenda**

- Sungai
- Batas Kecamatan
- Batas Kabupaten
- Batas Provinsi

# Taman Nasional Bantimurung



# Taman Nasional Bantimurung

- Penetapan: Berdasarkan SK Menhut No 398 / Menhut-II / 2004
- Lokasi: Kab. Maros, Sulawesi Selatan (42 km dari kota Makassar)
- Luas: 43.750 ha
- Terdiri dari: taman wisata alam, hutan produksi terbatas, cagar alam, hutan lindung, dan suaka margasatwa

# Masalah

- Populasi kupu-kupu semakin berkurang, bahkan ada spesies yang telah punah. Hal ini diduga disebabkan oleh:
  - Penangkapan kupu-kupu oleh penduduk setempat
  - Penebangan hutan untuk menambang kapur

# Siklus Hidup Kupu-kupu

- Fase 1 (telur atau ovum)  
Rata-rata: 4,2 hari
- Fase 2 (larva/ulat atau caterpillar)  
Rata-rata: 20,8 hari
- Fase 3 (kepompong atau pupa)  
Rata-rata: 9,8 hari
- Fase 4 (kupu-kupu atau imago)  
Rata-rata: 21,2 hari

# Faktor Ekologi yang Mempengaruhi Kehidupan Kupu-kupu

- Distribusi dan kelimpahan sumber makanan (tanaman inang) ulat
- Ketersediaan cairan nektar yang diisap oleh kupu-kupu
- Iklim
- Organisme (predator) lain
- Kerusakan alami
- Kerusakan oleh manusia

# Model 1

$$\frac{dK_i}{dt} = \alpha_i P_i - \sum \beta_{ij} K_i K_j$$

$$\frac{dU_i}{dt} = \gamma_i K_i - \lambda_i U_i$$

$$\frac{dP_i}{dt} = \mu_i U_i - \rho_i P_i$$

$K_i$	Populasi kupu-kupu spesies ke- $i$
$P_i$	Populasi kepompong spesies ke- $i$
$U_i$	Populasi ulat spesies ke- $i$



# Model Persaingan 2 Spesies Kupu-Kupu

$$\frac{dK_1}{dt} = a_1 K_1 - b_1 K_1 K_2 - c_1 K_1^2$$

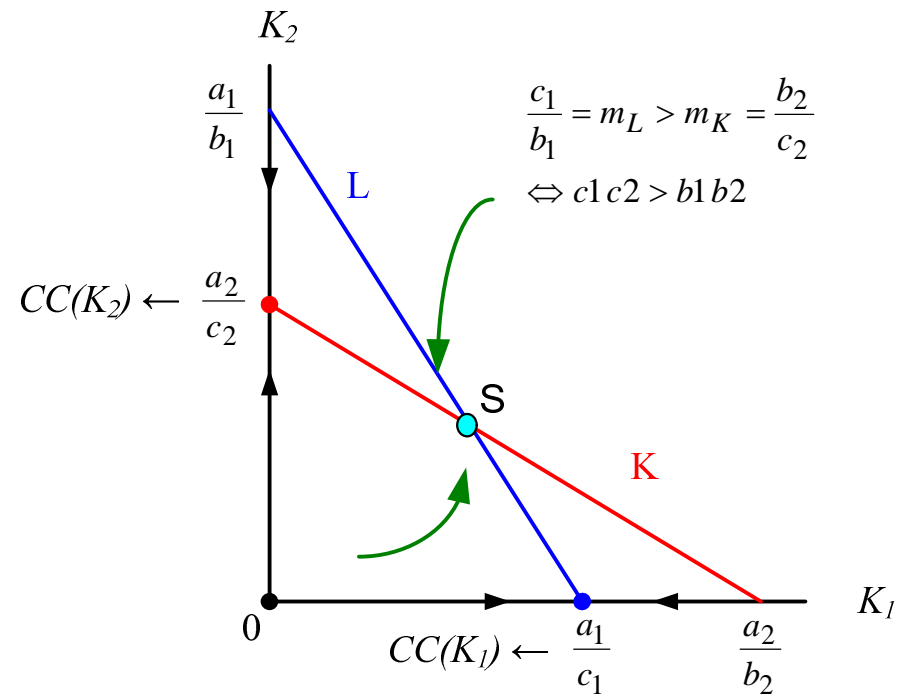
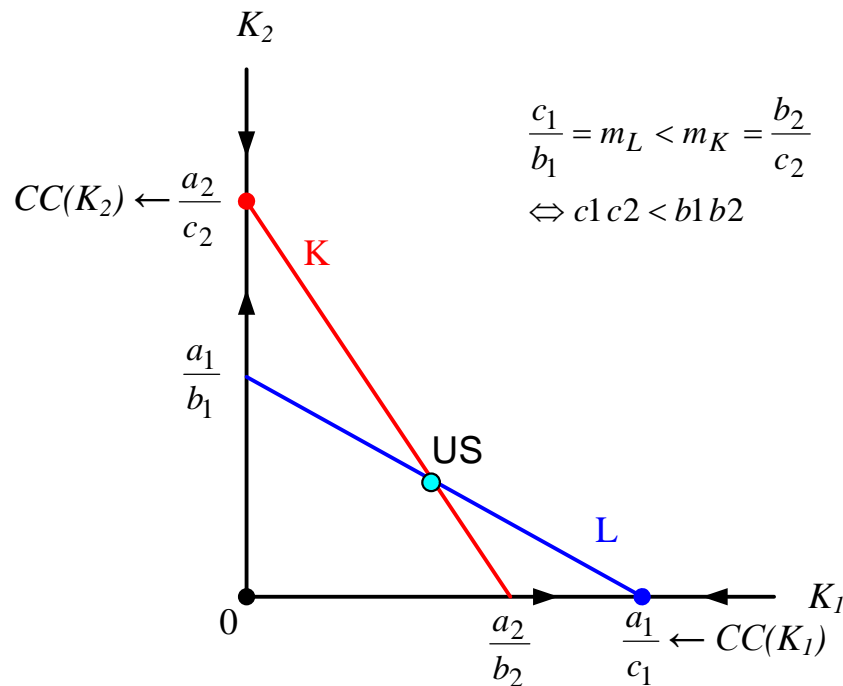
$$\frac{dK_2}{dt} = a_2 K_2 - b_2 K_2 K_1 - c_2 K_2^2$$

$K_1(t), K_2(t)$	besar populasi kupu-kupu jenis 1, 2 pada saat $t$
$a_1$	laju regenerasi kupu-kupu jenis 1
$b_1$	Laju persaingan nektar kupu-kupu jenis 1 dan 2
$c_1$	Laju persaingan nektar antar kupu-kupu jenis 1

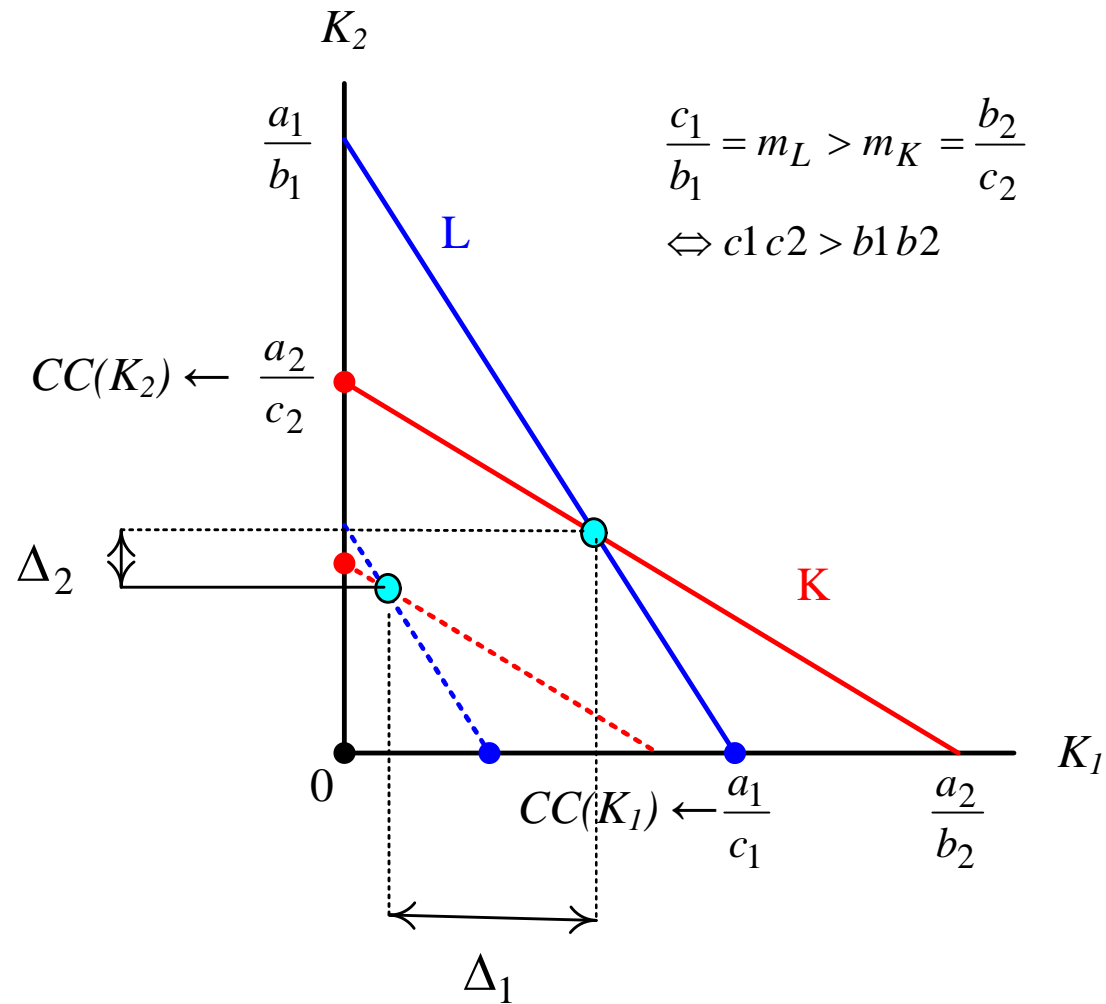
# Analisis Model

- Titik equilibrium  $(K_1, K_2)$

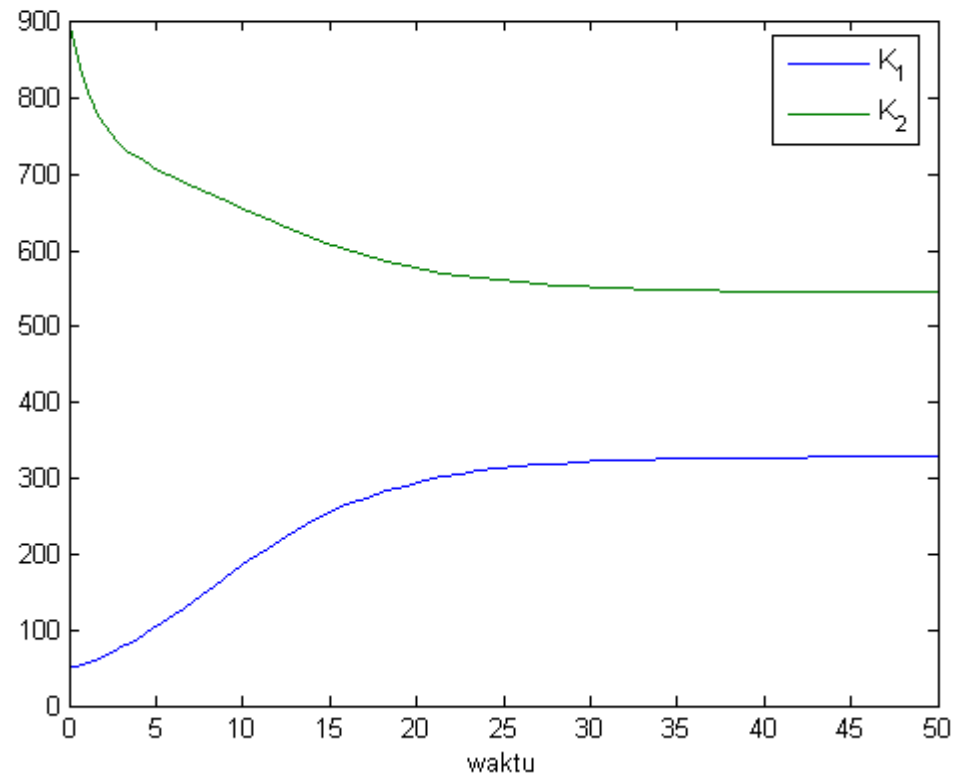
$$\left\{ (0,0), \left(0, \frac{a_2}{c_2}\right), \left(\frac{a_1}{c_1}, 0\right), \left(\frac{a_2c_1 - a_1b_2}{c_1c_2 - b_1b_2}, \frac{a_1c_2 - a_2b_1}{c_1c_2 - b_1b_2}\right) \right\}$$



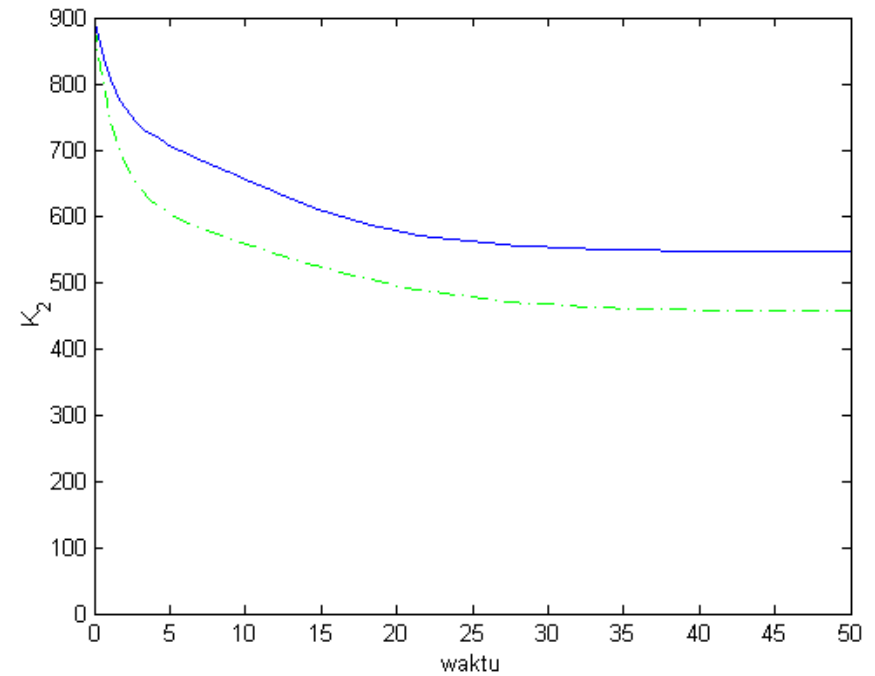
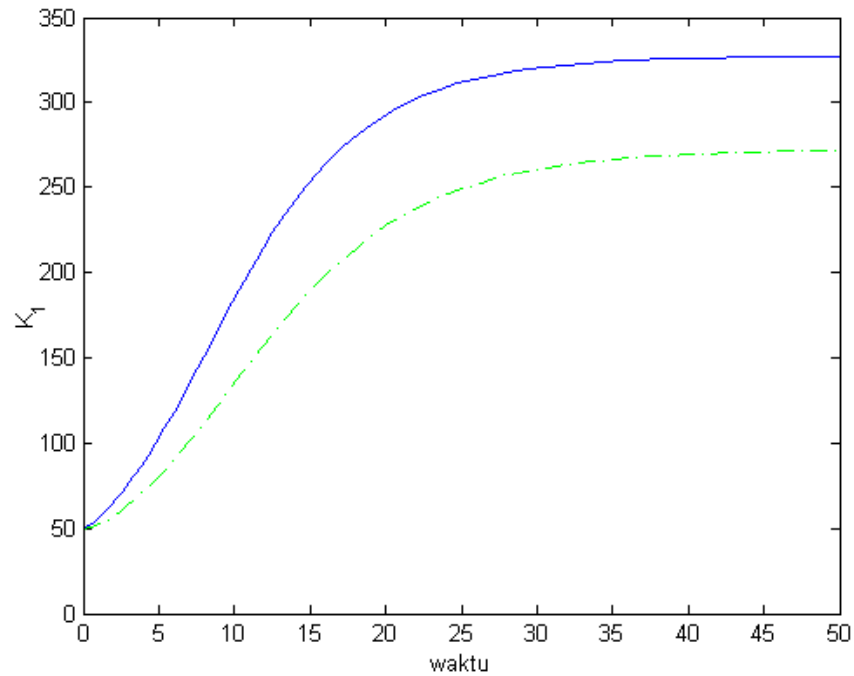
# Analisis Sensitivitas



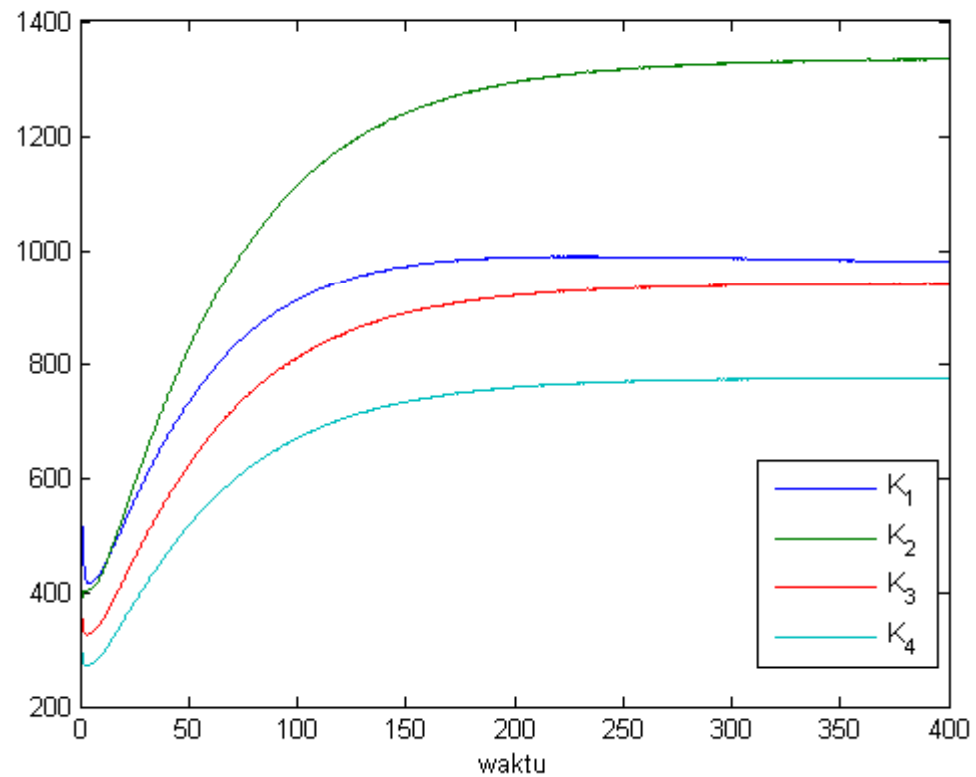
# Hasil Simulasi 2 Kupu-Kupu



# Penurunan Carrying Capacity



# Hasil Simulasi 4 Kupu-Kupu



# Kesimpulan

- Koeksistensi terjadi jika suatu spesies “ramah” terhadap spesies lain.
- Spesies yang “rakus” berpotensi punah terhadap penebangan hutan.
- Penangkaran efektif jika dilakukan terus menerus, kecuali jika dilakukan perbaikan kondisi logistik.