

Spatially Explicit Individual- based (SEI) Forest Simulator

Apa itu SEI?

SEI adalah simulasi hutan dengan dasar kompetisi individu secara spasial. Setiap pohon dengan spesies yang berbeda berkompetisi untuk mendapatkan cahaya dan ruang dalam suatu areal hutan. Perhitungan pertumbuhan dilakukan sekali dalam setahun. Penyerapan cahaya oleh pohon dihitung secara geometri dan berdasarkan karakter fisik dari setiap spesies. Begitu juga dengan perhitungan kompetisi ruang yang kemudian akan berpengaruh pada bentuk dan luas tajuk pohon. Mortalitas dan natalitas ditentukan oleh parameter khusus dari setiap spesies. Mortalitas selain akibat dari fungsi pertumbuhan juga dapat terjadi karena kemungkinan pohon tumbang. Regenerasi tergantung pada siklus biologi setiap spesies dan juga kondisi cahaya setempat.

SEI sangat bermanfaat untuk memprediksi hasil hutan dalam beberapa tahun. Kombinasi parameter dan skenario (kerapatan pohon, jenis sisipan dll) dalam model dapat diatur untuk mendapatkan kondisi yang cocok dengan alam setempat yang kemudian dapat menghasilkan produksi yang optimum dengan perlakuan yang efektif dan efisien.

Input Model

a. Parameter pertumbuhan

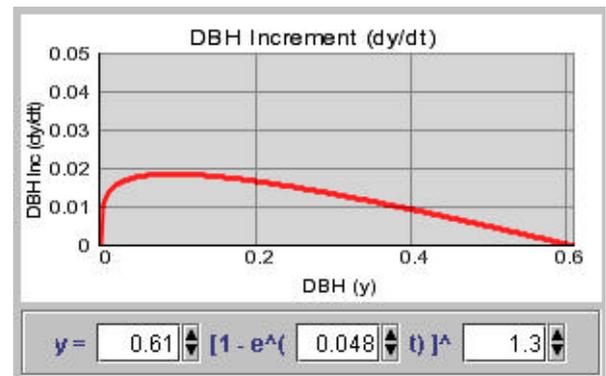
Persamaan pertumbuhan yang digunakan adalah Chapman-Richards:

[DBH = diameter batang

$$DBH = DBH_{max} * (1 - e^{-\beta * t})^a$$
 setinggi dada]

Input parameters yang harus ditentukan adalah a, b dan diameter batang maksimum.

Grafik di atas adalah contoh nilai parameter persamaan untuk spesies karet.



b. Respon pertumbuhan dan regenerasi terhadap cahaya

Parameter disini menentukan sensitifitas pertumbuhan pohon terhadap cahaya untuk setiap spesies. Parameter-parameter tersebut terdiri dari:

- 1 Fraksi cahaya untuk pertumbuhan (0-1), yaitu: tingkat cahaya minimal untuk pertumbuhan, tingkat cahaya optimum dan tingkat cahaya maksimum sebelum pertumbuhan berkurang.
- 2 Derajat untuk pertumbuhan vertikal (*Heliotropism*) dengan batas 0 (tidak sensitif) sampai dengan 2 (sangat sensitif).
- 3 Tingkat cahaya untuk regenerasi, yaitu: tingkat cahaya minimum dan maksimum.

c. Bentuk geometri pohon

Bentuk geometri pohon digambarkan dengan sederhana dimana tajuk pohon dianggap sebagai bentuk *Ellipsoid* dan batang pohon berbentuk silinder. Peubah geometri pohon adalah tinggi, radius horisontal tajuk dan radius vertikal tajuk.

Parameter yang harus ditentukan untuk persamaan hubungan antara tinggi pohon dan DBH adalah tinggi maksimum (Hmax), tinggi pada saat ditanam (Ho), diameter batang pada saat di tanam (DBHo) dan Curvature (k).

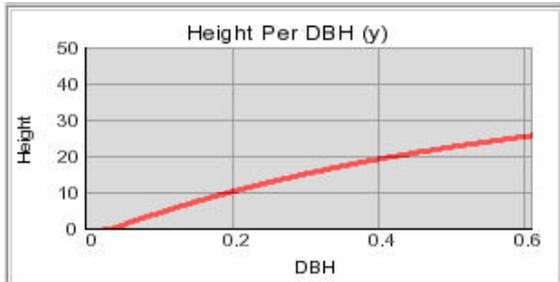
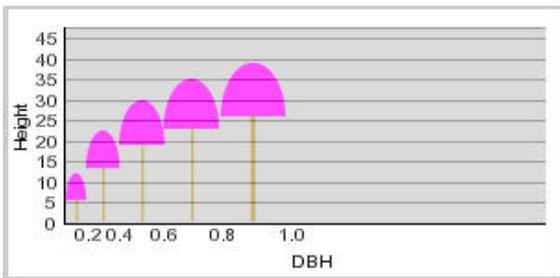
Untuk hubungan antara radius horisontal tajuk (HR) dan DBH ditunjukkan dengan persamaan kuadrat sederhana yaitu: $HR = a * DBH^2 + b * DBH + c$ sedangkan hubungan horisontal radius (HR) dengan vertikal radius (VR) adalah: $HR = d * VR$ maka parameter yang harus ditentukan adalah a,b,c dan d.

Disiapkan oleh Degi Harja
bersama Grégoire Vincent.
Dukungan penelitian diperoleh dari
IRD (Perancis).

Penyempurnaan isi oleh Edi Purwanto.
Tata letak oleh T Atikah, DN Rini.



INTERNATIONAL CENTRE FOR
RESEARCH IN AGROFORESTRY
SEA Regional Research Program
PO Box 161, Bogor 16001
Tel: 62 251 625415; fax: 62 251 625416
Email: icraf-indonesia@cgiar.org
Website: http://www.icraf.cgiar.org/sea



$H-HO = (Hmax-HO) * (1 - \exp(-k*(DBH-0.05)/(Hmax-HO)))$
 HO : 1.5 H-max : 40 k(curvature) : 70

d. Karakteristik khusus

Parameter karakteristik khusus lain untuk setiap spesies diantaranya adalah: ukuran optimum DBH dewasa, transparansi tajuk, probabilitas untuk bertahan hidup dan probabilitas untuk regenerasi. parameter lain digunakan untuk skenario yaitu: apakah spesies merupakan perintis, apakah kayunya bernilai dan apakah pada saat DBH mencapai ukuran tertentu pohon yang bersangkutan ditebang.

e. Model penyerapan cahaya

Perhitungan dalam model penyerapan cahaya dilakukan secara geometri. Parameter-parameter dalam model tersebut berpengaruh pada metode perhitungan serta keterincian pembagian ruang geometri dalam model.

Insolation

Border Area : 100 x 100

Number of azimuths : 12

Number of inclinations : 3

Lowest zenithal angle : 30

Inclination weighted using :

SOC UOC None

Distance of interaction : 50

Interception

Crown Permeability

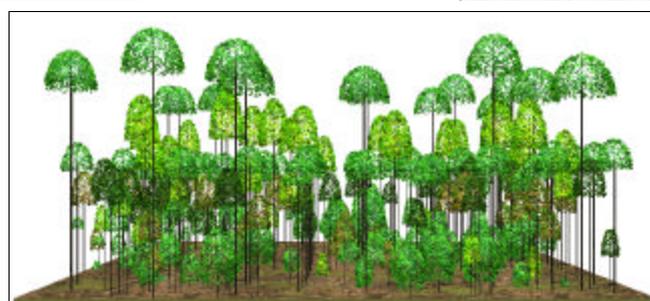
Trunk Interception

Environment

Topography

Torus Space

Model penyerapan cahaya

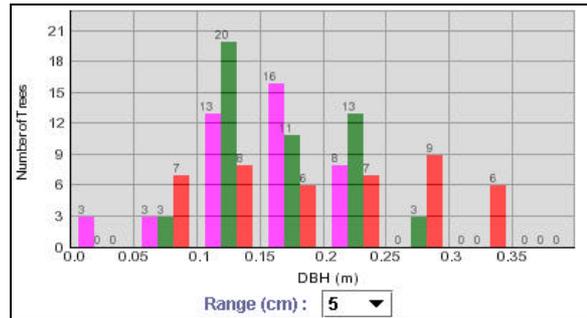


Penyebaran pohon dapat dilihat baik dengan proyeksi dari atas maupun dengan tampilan 3D.

Output Model

SEI akan mensimulasikan suatu areal hutan dengan berbagai definisi spesies yang telah ditentukan sebelumnya. Simulasi akan berjalan selama waktu yang telah ditentukan dalam hitungan tahun. Dengan parameter dan skenario yang ada maka dapat dihasilkan distribusi hutan yang terjadi dalam jangka waktu tertentu.

Perangkat analisis dalam SEI dapat digunakan untuk melihat berbagai karakteristik struktural dan dinamis hutan hasil simulasi. Dibawah ini adalah contoh distribusi DBH dari hutan hasil simulasi pada waktu tertentu.



Dibawah ini adalah contoh perkembangan DBH setiap tahun untuk setiap individu. Dari sini dapat dilihat perbandingan perkembangan DBH aktual yang terjadi dalam simulasi dengan perkembangan DBH normal sesuai dengan persamaan pertumbuhan yang ada

