

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

I. TUMBUHAN NIMBA

Kedudukan nimba dalam klasifikasi adalah sebagai berikut :

Divisio : Spermatophyta

Sub Divisio : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Sub Kelas : Dialypetalae

Ordo : Rutales

Famili : Meliaceae

Genus : *Azadirachta*

Spesies : *Azadirachta indica*, A. Juss

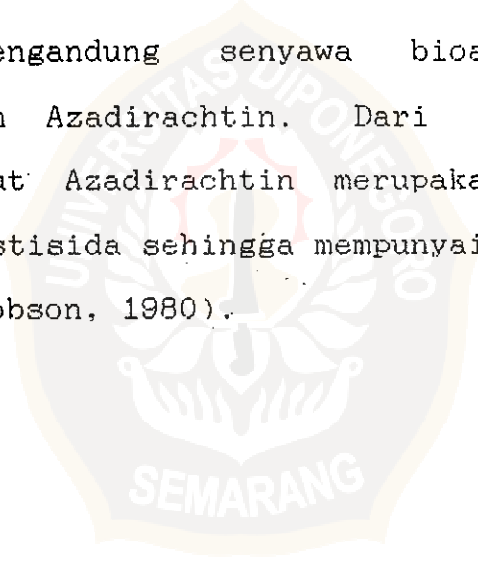
(Tjitrosoepomo, 1989)

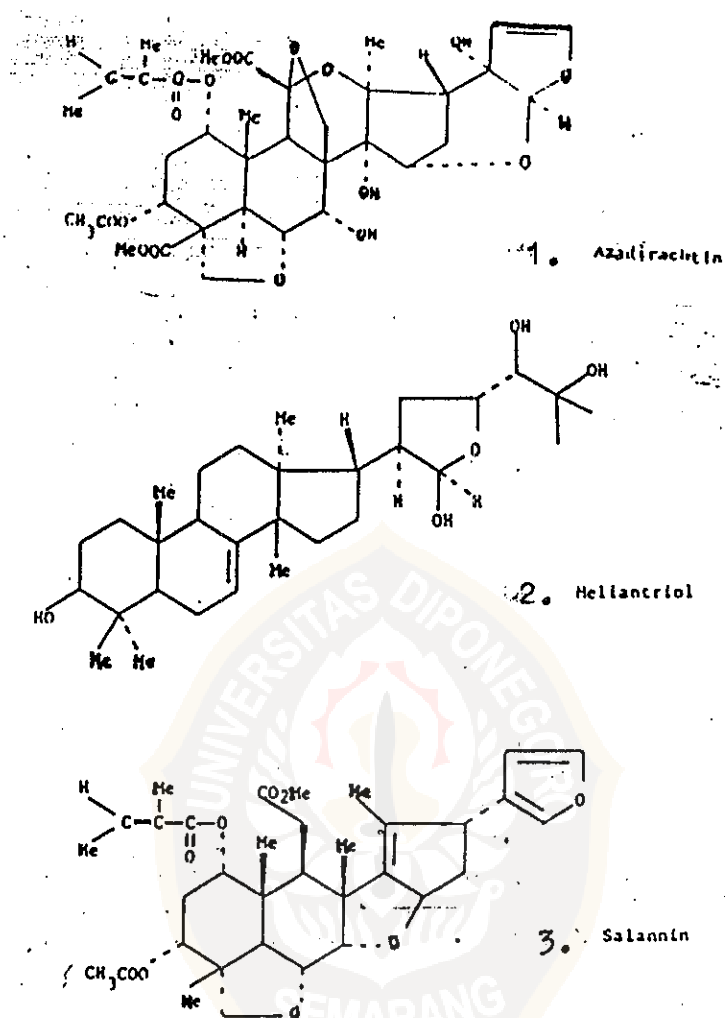
Nimba merupakan tumbuhan yang berbentuk pohon, berbatang lurus, agak tebal dan bulat, dapat mencapai ketinggian 7-20 m dan dapat hidup lebih dari 200 tahun (Djamin dan Ulinginting, 1991). Menurut Ketkar (1976) dan Tjitrosoepomo (1987) nimba berdaun majemuk, menyirip tidak berpasangan dan bergerigi, panjangnya 22-32 cm, jumlah anak daun 7-17 helai, ukuran anak daun 6-7 cm, berwarna hijau. Bunganya harum berwarna putih dan kecil.

Pohon nimba menghasilkan buah pada umur 4-5 tahun. Pohon dewasa menghasilkan 30-50 kg buah pertahun. Buah berbentuk oval, licin, panjang 1,25-1,8 cm dan lebarnya \pm 1 cm, berwarna hijau ketika muda dan kuning kehijauan setelah matang. Komposisi buah nimba terdiri dari 23,8% kulit, 47,5% daging buah, 18,6% tempurung dan 10,1% biji (Ketkar, 1976).

A. Kandungan Senyawa Kimia Biji Nimba

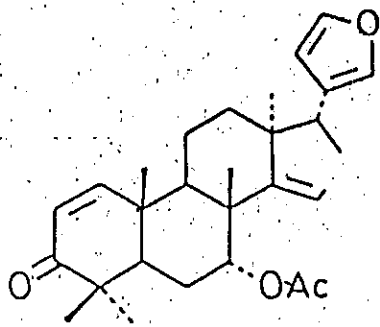
Menurut Ketkar (1976) pada daun, biji, ranting dan buah nimba mengandung senyawa bioaktif Salanin, Meliantriol, dan Azadirachtin. Dari ketiga senyawa bioaktif tersebut Azadirachtin merupakan senyawa yang efektif untuk pestisida sehingga mempunyai nilai komersial yang tinggi (Jacobson, 1980).





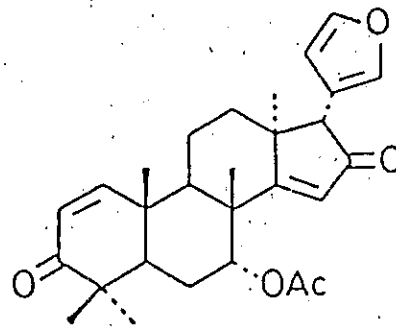
Gambar 01. Struktur kimia (1) Azadirachtin (2) Meliantriol (3) Salannin (Jacobson, 1980).

Azadirachtin merupakan struktur yang kompleks, menurut Butterworth, *et al* (1972) hasil determinasi dari biji nimba didapatkan struktur Azadirachtin sebagai berikut : (1) Azadiron (2) Azadiradion (3) Epoxyazadiradion (4) Gedunin (5) 17 epiazadiradion dan (6) 17 Hydroxyazadiradion (Kraus dan Cramer, 1978).



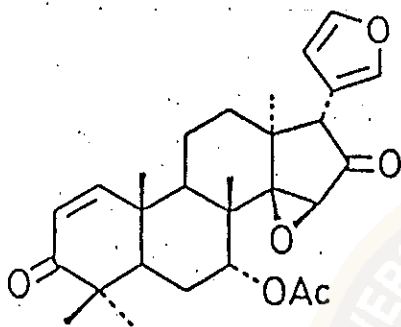
Azadiron

1



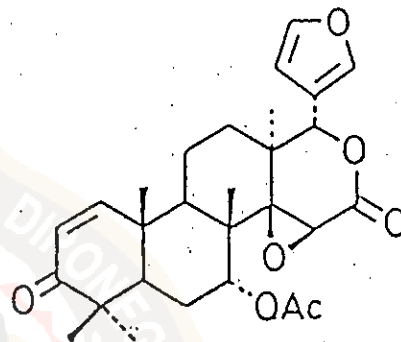
Azadiradion

2



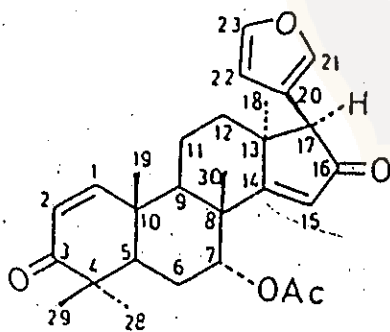
Epoxyazadiradion

3



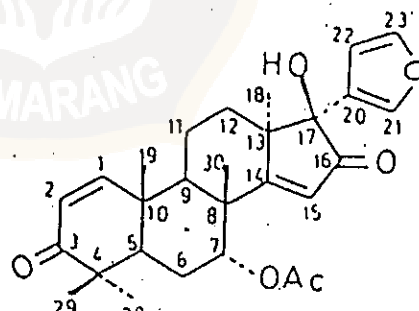
Gedunin

4



17 epiazadiradion

5



17 hydroxyazadiradion

6

Gambar 02. Struktur senyawa Azadirachtin

B. Pengaruh dan Fungsi Biji Nimba Sebagai Pestisida

Pestisida adalah zat kimia yang digunakan untuk membunuh atau mengendalikan berbagai hama. Bagi kehidupan rumah tangga, hama didalamnya termasuk hewan yang mengganggu kesejahteraan hidup manusia, seperti lalat, nyamuk, kecoak, ngengat, kumbang, siput, kutu, tungau, ulat, rayap, penyakit tanaman, ganggang, yang kesemuanya dapat merusak pekarangan, perabotan rumah tangga, tempat tinggal dan sebagainya (Sudarmo, 1992).

Menurut Grainge dan Ahmad (1980) nimba sebagai pestisida dapat digunakan dengan berbagai cara antara lain penutupan permukaan yang digunakan sebagai serasah, penyemprotan dengan minyak nimba (Saxena, Liquido dan Justo, 1981), penaburan dengan butiran bungkil nimba (Ketkar, 1976).

Insektisida dalam membunuh serangga melalui suatu proses. Proses ini adalah proses peracunan insektisida tersebut. Setiap jenis insektisida mengalami proses peracunan yang berbeda-beda. Ada yang melalui racun perut, racun kontak, racun sistemik, fumigan, antraktan dan repelen (Wudianto, 1988).

Sebagai Insektisida yang bersifat racun kontak, nimba mengeluarkan zat bioaktif yang bersifat racun yaitu Azadirachtin yang dapat menghambat atau memblokir

aktivitas enzim kolin esterase sehingga terjadi akumulasi asetil kolin pada sinaps (Wudianto, 1988). Sebagai racun perut, berarti insektisida mempunyai daya bunuh setelah serangga memakan tanaman yang telah disemprotkan dengan insektisida tersebut. Sebagai fumigan, berarti insektisida mempunyai daya bunuh setelah serangga terkena uap atau gas insektisida. Sebagai antraktan, insektisida berupa zat yang baunya dapat menyebabkan serangga menjadi tertarik, sehingga dapat digunakan sebagai penarik serangga dan menangkap dalam suatu perangkap. Sebagai repelen, insektisida berupa zat yang berfungsi sebagai penolak atau penghalau hama (Sudarmo, 1992). Sebagai racun sistemik, Azadirachtin pada nimba menghambat pertumbuhan serangga, memperlambat dan mengurangi produksi telur (Ketkar, 1976).

II. RAYAP

Kedudukan *Coptotermes sp* dalam klasifikasi adalah sebagai berikut :

Phylum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Sub Kelas : Pterygota

Ordo : Isoptera

Famili : Rhinotermitidae

Sub Famili : Rhinotermitinae

Genus : *Coptotermes*

Spesies : *Coptotermes sp*

(Hickin, 1971)

Coptotermes sp dikenal sebagai rayap bawah tanah karena hidup dan membuat koloni dibawah tanah. Rayap dewasa, biasanya mempunyai ubun-ubun ("fontanal"). Sayapnya dengan rangka, sayap yang tebal dibagian anterior, bagian sayap belakang berupa sisik, kosta biasanya tanpa cabang-cabang anterior, sisik sayap depan lebih panjang dari pada pronotum, pronotum datar, sersi 2 ruas. sangat luas penyebarannya. (Borrer, Triplehorn dan Johnson, 1992 serta Richards and Davies, 1960). Rayap serdadu mempunyai rahang pangkal kaki 4 atau 5 segmen yang belum sempurna, mata tidak buta, terdapat lubang di bagian ubun-ubun, kepala memanjang, berahang. gigi bertaring. Rayap pekerja mempunyai gigi tidak bertaring atau bercabang, kepala bulat, mata buta (Hickin. 1971).

Menurut Hickin (1971) dilihat dari habitatnya rayap dibagi menjadi 5 familia yaitu :

1. Mastotermitidae

Rayap jenis ini sudah punah dan hanya mempunyai satu spesies yaitu *Mastotermes darwiniensis*.

2. Kalotermitidae

Rayap ini dikenal sebagai rayap kayu kering, karena hanya hidup pada kayu kering seperti kayu bangunan, barang-barang yang terbuat dari kayu dan lain-lain.

3. Hodotermitidae

Rayap ini hidup pada hasil panen yang disimpan di gudang sehingga merusakkan hasil panen seperti jagung, kedelai, padi dan lain-lain. Yang disimpan didalam gudang.

4. Termopsidae

Dikenal sebagai rayap kayu basah, karena hidup pada kayu-kayu yang lembab dan basah.

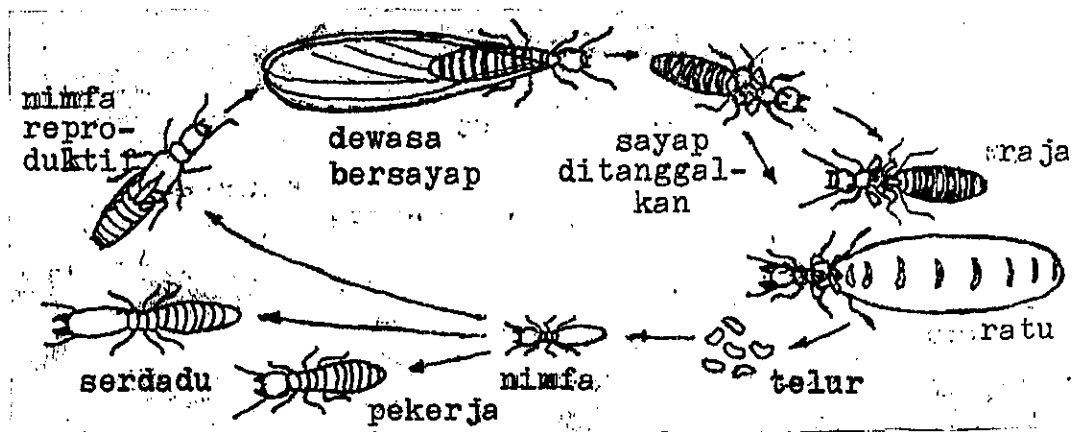
5. Rhinotermitidae

Dikenal sebagai rayap bawah tanah, rayap ini hidup dan membuat koloni dibawah tanah.

Dari kelima familia yang paling banyak merugikan dan sukar pengendaliannya adalah Kalotermitidae dan Rhinotermitidae.

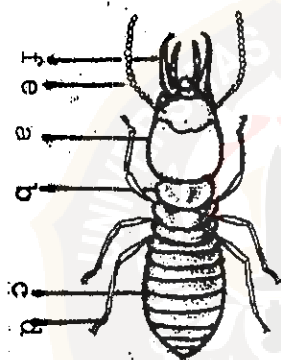
A. Siklus Hidup dan Morfologi Kasta-Kasta Rayap

Di alam perkembangan dan siklus hidup rayap mengalami perubahan-perubahan baik pada penampilan dan kebiasaannya dari telur menjadi nimfa selanjutnya menjadi imago, perkembangan demikian disebut Metamorfosis sederhana (tidak sempurna) (Borrer *et al.*, 1992 dan Herbert, Rose dan Rose, 1982). Siklus hidup rayap dalam kasta-kasta digambarkan sebagai berikut :



Gambar 03. Siklus hidup rayap *Coptotermes sp*

(Storer, Usinger, Stebbins dan Nybakken, 1979)



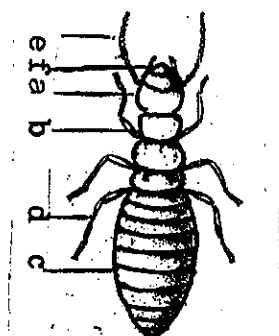
Gambar 04. Morfologi kasta serdadu

Keterangan :

a = Kepala c. = Perut e = antene
b = Dada d = kaki f = penjepit

(Borrer et al., 1992)

Rayap serdadu mempunyai kepala besar, hitam dan memanjang. Rahangnya sangat kuat dan mempunyai kait, dan dimodifikasi untuk memotong lawannya dengan cara seperti gunting (Borrer et al., 1992).



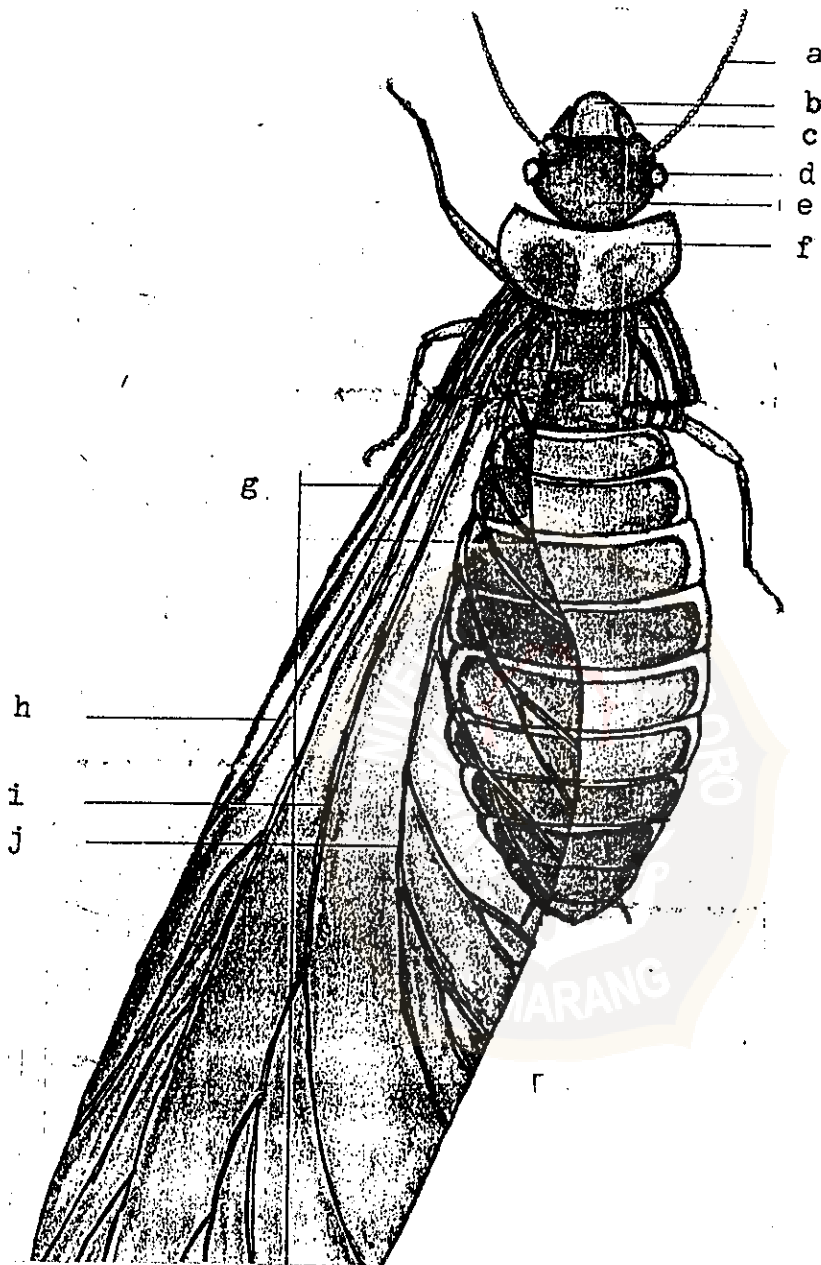
Gambar 05. Morfologi kasta pekerja

Keterangan :

- a = kepala
- b = dada
- c = perut
- d = kaki
- e = antene
- f = mulut

(Borrer *et al.*, 1992)

Kasta pekerja biasanya paling banyak dalam sebuah koloni, bertubuh lunak dan pucat dengan mulut tipe pengunyah. Kasta pekerja mempunyai tugas yaitu membuat dan memperbaiki sarang, mencari makan untuk koloni tersebut. Karena fungsinya sebagai pencari makan, kasta pekerja menyebabkan kerusakan pada kayu-kayu bangunan sehingga rayap menjadi dikenal.



Gambar 06. Morfologi kasta reproduktif

Keterangan :

a = antena

d = mata

g = kosta

j = kubitus

b = mulut

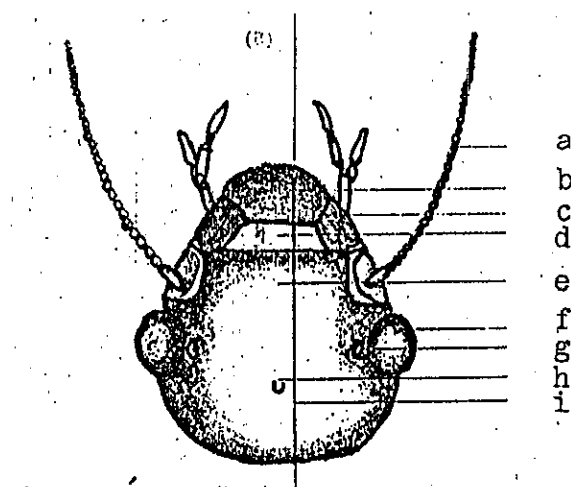
e = fontanela

h = radius

c = rahang

f = pronotum

i = medius



Gambar 07. Morfologi kepala kaeta reproduktif
(Hickin, 1971)

Keterangan :

a = antena	d = clypeus	g = ocellus
b = mulut	e = fontanal	h = fontanella
c = mandibel	f = mata	i = epicranium

Menurut Borrar, *et al* (1992) fungsi reproduktif dalam koloni dilakukan oleh rayap reproduktif primer yaitu Raja dan Ratu, biasanya sepasang untuk satu koloni yang terbentuk dari dewasa yang bersayap. Rayap dewasa mempunyai mata. Raja biasanya kecil, sedangkan ratu abdomennya membesar sebagai akibat kapasitas bertelur yang meningkat. Rayap reproduktif yang bersayap dihasilkan dalam jumlah besar dalam setiap musim. Rayap dewasa meninggalkan koloni terbang berkelompok, menanggalkan sayapnya dan sebagai pasangan-pasangan individual. Pasangan tersebut mencari suatu tempat untuk bersarang, kawin dan mendirikan koloni-koloni baru.

Pada tahapan awal pembentukan koloni, rayap reproduktif memberikan makan yang muda dan merawat sarang tetapi tugas-tugas rumah tangga segera diambil alih oleh nimfa-nimfa muda dan pekerja-pekerja. Apabila raja dan ratu mati atau bagian dari koloni dipisahkan dari koloni induk, kasta reproduksi tambahan terbentuk didalam sarang dan mengambil alih fungsi raja dan ratu. Kasta reproduktif tambahan terbentuk dari nimfa-nimfa yang mencapai kematangan kelamin tanpa melalui tahapan dewasa bersayap penuh dan tidak meninggalkan sarang (Borrer *et al.*, 1992 serta Richard dan Davies, 1960).

B. Kebiasaan-Kebiasaan Rayap

Seringkali rayap membersihkan satu sama lain dengan bagian mulut mereka. Makanan rayap terdiri dari kupasan kulit dan tinja individu-individu lain. Individu yang mati, kayu dan produk-produk kayu (Borrer *et al.*, 1992).

Beberapa rayap hidup dalam habitat dibawah tanah yang lembab dan ada juga yang hidup di habitat yang kering diatas tanah. Rayap hidup didalam kayu yang terutama letaknya dibawah tanah atau berhubungan dengan tanah. Rayap dapat juga masuk kedalam kayu yang letaknya jauh dari tanah, tetapi harus mengusahakan lorong-lorong penghubung dari dalam tanah, dimana pada lorong tersebut rayap dapat memperoleh kelembaban. (Borrer *et al.*, 1992).

Selulosa dalam makanan rayap dicerna oleh berbagai macam protista flagellata yang hidup dalam saluran pencernaan rayap. Rayap yang flagellatanya diambil akan terus dapat merusak kayu, tetapi rayap kemudian akan mati kelaparan karena makanan tidak dapat dicerna (Borrer *et al.*, 1992).

C. Arti Ekonomi Rayap

Rayap menduduki dua posisi dari sudut ekonomi. Dari satu sudut rayap sangat merugikan, karena rayap memakan dan seringkali merusakkan berbagai struktur atau bahan-bahan yang dipakai orang seperti kayu pada bangunan, perabotan rumah tangga, buku-buku, kertas, pagar kayu. Sebaliknya dari sudut lain rayap sedikit memberikan manfaat karena rayap membantu dalam perombakan pohon-pohon yang mati dan produk-produk tumbuhan lain ke zat-zat yang dapat dipakai oleh tumbuh-tumbuhan (Borrer *et al.*, 1992).