Georg-August-Universität Göttingen

UNIKASSEL VERSITÄT

Universitas Tadulako, Palu

STORMA INDONESIAN-GERMAN RESEARCH

Aktivitas penelitian di hutan dan kebun-kebun di sekitar Toro, Sulawesi Tengah, Indonesia

Kontribusi dari peneliti STORMA

Research activities in the forest and plantations around Toro, Central Sulawesi, Indonesia.
Contributions from STORMA researchers

Kantor Pusat:

Centre for Tropical and Subtropical Agriculture and Forestry "CeTSAF"
Buesgenweg 1
37077 Göttingen
Germany
Tel: +49 551 399543
Fax +49 551 399658
www.storma.de
storma@gwdg.de

Kantor Koordinasi di Palu:
Universitas Tadulako
Jurusan Manajemen Kehutanan
Fakultas Pertanian
Universitas Tadulako
Kampus Bumi Tondo
Palu 94118
Indonesia
Tel.: +62 451 451 728
Fax: +62 451 451 728
storma-palu@gwdg.de

Kantor Kerjasama Jerman:
Institut Pertanian Bogor
Gedung Kerjasama Jerman
Institut Pertanian Bogor
Jl. Raya Gunung Gede
Bogor 16153
Indonesia
Tel.: +62 251 3461 76
Fax: +62 251 346 177
storma-ipb@indo.net.id

Sponsor: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG

SFB 552 STability Of Rainforest MArgins

Aktivitas penelitian di hutan dan kebun-kebun di sekitar Toro, Sulawesi Tengah, Indonesia

Kontribusi dari peneliti STORMA

Research activities in the forest and plantations around Toro, Central Sulawesi, Indonesia
Contributions from STORMA researchers

DFG funded

SFB 552: STORMA

Printing: Universitas Tadulako
Edited by: merijn.bos@hetnet.nl

Buku ini ditulis oleh peneliti STORMA yang bekerja di kebun-kebun yang dimiliki oleh pertani-pertani di desa Toro. Dan itu ditulis khususnya bagi mereka sebagai tanda *Terima Kasih* atas kerjasama yang baik selama dua tahun.

Peneliti STORMA, juli 2005.

This booklet is written by STORMA researchers that worked on plantations owned by farmers from Toro. And it is written specially for them as a sign of Thank You *for their friendly collaboration during the last two years.*

The Researchers, July 2005.

Tabel isi

Prakata 7
Seputar STORMA.
Oleh: **Wolfram Lorenz** 9
Apa ini, STORMA? 9
Apa tujuan umum STORMA? 9
Dimana lokasi penelitian? 9
Seputar penelitian STORMA di Toro 10
Kontribusi dari peneliti 11
Pemetaan tanah di Desa Toro – Sulawesi Tengah.
Oleh: **Stefan Köhler, MSc** 12
Hutan dan kegunaannya untuk hujan, hujan dan kegunaannya untuk manusia.
Oleh: **Johannes Dietz** 14
Keanekaragaman Tumbuhan Sebagai Fungsi Intensitas Penggunaan Lahan.
Oleh: **Simone Sporn, MSc** 18
Keanekaragaman Lumut di Pangkal Pohon dan di Lantai Hutan dengan intensitas penggunaan berbeda.
Oleh: **Nunik S. Ariyanti, MSc**. 22
Keanekaragaman tumbuhan pada beberapa tipe lahan yang berbeda intensitas pengunaan di Taman Nasional Lore Lindu.
Oleh: **Ramadhanil Pitopang, MSc**. 24
Dampak Perubahan hutan menjadi lahan pertanian terhadap Keanekaragaman kumbang tinja (“dung beetles”) pada daerah pinggiran hutan di Taman Nasional Lore Lindu.
Oleh: **Shahabuddin Saleh, MSc** 27
Serangga, hama dan produktivitas coklat di dalam hutan dan perbedaan pengaturan kebun coklat.
Oleh: **Merijn Bos, MSc** 29
Interaksi serangga-tanaman.
Oleh **Patrick Höhn, MSc**. 33
Komunitas herbivora-parasitoid pada polong legum (tanaman kacang-kacangan).
Oleh: **Hasmiandy Hamid, MSc**. 35
Carbon dalam Rhizosfera – Fauna tanah.
Oleh: **Lars Woltmann, MSc**. 37
Biomassa, Produksi dan proses perkembangan kembali akar halus.
Oleh: **Marieke Harteveld, MSc**. 40
Keanekaragaman dan peran arthropoda tanah pada pertanaman kakao di pinggiran hutan taman nasional Lore Lindu.
Oleh: **Flora Pasaru, BSc** 44
Semua pemilik tempat penelitian 45
Terima kasih semua atas kerjasama yang baik! 53

Prakata

Pada pembaca yang terhormat

Dengan buku ini kami ingin mempersembahkan sebuah rangkuman hasil penelitian STORMA yang dilaksanakan dari akhir tahun 2003 s/d pertengahan 2005. Kajian-kajian dalam buku kecil ini merupakan rangkuman hasil studi penelitian tingkat Magister Science (S2) dan Doktor (S3) dari kerjasama penelitian empat universitas, yaitu Universitas Tadulako (UNTAD), Institut Pertanian Bogor (IPB), Universitas Goettingen dan Universitas Kassel yang bergabung dalam program Penelitian STORMA.

Tujuan utama buku ini adalah untuk memberi informasi hasil penelitian STORMA kepada masyarakat Toro. Isi buku ini dipersebahkan oleh peneliti yang aktif di Toro, khususnya di biidang yang berkeit dengan pertanian. Selain itu para peneliti juga ingin mengucapkan terima kasih kepada masyarakat Toro dan khususnya kepada semua penduduk Toro yang telah membantu STORMA dalam pelaksanaan penelitian masing masing. Tanpa izin, kesabaran dan dukungan oleh pemilik plot yang menjadikan lokasi aktifitas utama, penelitian tidak pernah akan berhasil.

Kami ingin mengucapkan **terima kasih** untuk persahabatan, bantuan serta kerja sama yang telah diberikan, dan sekaligus kami meminta maaf seandainya terjadi suatu kesalahan. Mudah-mudahan buku ini akan bermanfaat bagi semua.

Kami dari pihak koordinasi dan peneliti STORMA mengucapkan terima kasih atas kerjasama yang telah dibangun, semoga kerjasama ini akan berlanjut di tahun-tahun mendatang dan STORMA masih bisa membawa lebih banyak lagi hasil kajian-kajian penelitian.

Semua peniliti,

Palu, juli 2005

Seputar STORMA.

Oleh: Wolfram Lorenz

Coordinator STORMA, Proyek Z4.

Apa ini, STORMA?

STORMA disingkat dari istilah bahasa ingris *Stability of Rainforest Margins* dan merupakan program penelitian berbagai disiplin ilmu dan terpadu yang dibiayai oleh Dewan Penelitian German (DFG). Dewan itu ditugaskan dari pemerintah Jerman untuk mendukung aktivitas penelitian Jerman bermutu tinggi. Selain itu penelitian di program STORMA ini merupakan kerjasama dua universitas di Indonesia (UNTAD dan IPB) dan dua universitas di Jerman (Göttingen dan Kassel) masing-masing memasukkan tenaga ahli dan peralatan penelitian ke program itu. Jumlah peneliti yang sementara aktif dalam STORMA kurang lebih 60 orang baik dari Indonesia maupun dari Jerman. Kegiatan penelitian ini mulai dilaksanakan pada tahun 2000 dan hanya dapat diperpanjang setiap tiga tahun kalau mutu hasil penelitian cukup memuaskan Dewan Penelitian German.

Apa tujuan umum STORMA?

STORMA adalah program penelitian murni yang menganalisa dan menilai proses perubahan dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan itu disekitar pinggiran hutan. Di zaman modern ini manusia sudah kehilangan banyak kekayaan alam yaitu merupakan sumber hidup kita yang disebabkandari bermacam-macam faktor. STORMA ingin meneliti faktor mana yang menyebabkan proses itu. Hasil dari penelitian STORMA bisa menjadi sumber bagi pemerintah atau lembaga nonpermerintah (LSM) di tingkat lokal maupun nasional bahkan internasional. Di satu sisi ada harapan bahwa perekonomian akan ditingkatkan tanpa menghancurkan lingkungan kita yang sudah makin hancur.

Untuk tujuan itu peneliti STORMA berasal dari berbagai bidang ilmu:
…melakukan penilaian terhadap perubahan sosial ekonomi dan ekologi
…mengembangkan metode pemanfaatan sumberdaya yang mempunyai peran terhadap perubahan dan perkembangan.
…mengembangkan sistim analisis “penilaian cepat” dikawasan pinggiran hutan.
…mengembangkan penelitian antar disiplin ilmu dan antar budaya.

Dimana lokasi penelitian?

Lokasi penelitian adalah disekitar pinggiran kawasan Taman Nasional Lore Lindu di Sulawesi Tengah.

Kenapa STORMA pilih pinggiran kawasan Taman Nasional Lore Lindu pada umumnya dan Toro sebagai lokasi penelitian utama?

Dibandingkan dengan daerah lain alam di Sulawesi Tengah masih relativ rawan dan kurang padat penduduknya. Sekitar 60 % dari daerahnya masih hutan dan bagian dari hutan itu ternyata masih asli sekali dan belum dapat diganggu oleh manusia. Itu merupakan peluang bagus sekali untuk menyelanggarakan penelitian. Karena di dunia kita hutan asli sudah jarang sekali. Khususnya Toro merupakan tempat tinggal masyarakat yang modern yang tinggal dekat hutan dan sudah menjadi sadar tentang tanggungjawab atas kawasan hutan alam yang masih terdapat di daerah Toro. Maka Toro sangat cocok untuk penelitian. Apa saja yang merupakan bagian dari tujuan penelitian STORMA terdapat di Toro: Hutan alam, kebun dengan banyak jenis polah guna lahan dan masyarakat yang berusaha mengelolah sumber daya alam secara bersama.

Seputar penelitian STORMA di Toro:

Atas dasar apa peneliti STORMA memilih kebun-kebun di Toro?

Peneliti STORMA ingin membandingkan beberapa pola guna lahan dengan hutan yang masih asli: berbedaan jumlah dan jenis tanaman, serangga dan lumut. Perbedaan siklus air, unsur hara dan erosi juga menjadi tujuan peneliti.

Peneliti STORMA membedakan enam seperti berikutnya:

A. B. C.



D. E. F.



A) Hutan asli yang tidak tergangu oleh aktivitas manusia (Taman Nasional).

B) Hutan asli dimana hampir tidak ada aktivitas manusia (Taman Nasional).

C) Hutan dimana sudah pernah ada tembangan kaya sehingga padatnya pohon menjadi hanya 40 – 60 % dari hutan asli (Taman Nasional dan satu lokasi: Pak Mahmud).

D) Perkebunan coklat dimana masih ada pohon bernaungan asli dari hutan (Pak Abia, Pak Ambi, Pak Berwin, Pak Gideon, Pak Penga).

E) Perkebunan coklat dimana tidak lagi ada pohon bernaungan asli dan jenis pohon naungan yang baru ada banyak (Pak Abdullah, Pak Ace, Iskandar, Pak Samuel).

F) Perkebunan coklat dimana tidak lagi ada pohon bernaungan asli dan jenis pohon naungan yang baru hanya ada satu (Pak Andreas sama Pak Mulyanto, Pak Dada, Pak Henox, Pak Theodoris).



Kontribusi dari peneliti

Stefan Köhler, Johannes Dietz, Simone Sporn, Nunik S. Ariyanti, Ramadhanil Pitopang, Shahabuddin Saleh, Merijn Bos, Patrick Höhn, Hasmiandy Hamid, Lars Woltmann, Marieke Harteveld dan Flora Pasaru.

Pemetaan tanah di Desa Toro – Sulawesi Tengah.

Oleh: Stefan Köhler, MSc.

Kepala laboratorium STORMA, UNTAD Palu, proyek Z3.

Tanah dan peranannya

Tanah berasal dari bebatuan yang berada di bawahnya setelah melalui proses perkembangan yang sulit dan waktu yang bisa mencapai ribuan tahun lebih.

Tanah dibedakan berasarkan faktor-faktor:

- Usia
- Tekstur (pasir, lempung dan liat)
- Kepadatan struktur
- *Unsur hara*[1] yang dikandungnya. Unsur hara ini berguna untuk tanaman.

Selain daripada itu tanah merupakan tempat menyimpan air serta tempat hidup flora dan fauna. Melalui akarnya tanaman mengambil unsur hara dan air dari dalam tanah. Di samping itu akar tanaman yang berada di dalam tanah tersebut serta dedaunan yang menutupi permukaan tanah juga berfungsi untuk mencegah erosi. Fauna tanah berperan dalam proses pembusukan dedaunan yang berguguran serta tanaman dan hewan lain yang telah mati. Proses ini berlanjut sampai dihasilkannya unsur hara di permukaan dan di dalam tanah yang berguna bagi tanaman. Hal ini dapat dilihat salah satunya dengan terbentuknya lapisan humus di atas permukaan tanah.

Pengetahuan mengenai jenis dan ciri-ciri tanah memungkinkan kita untuk memperoleh informasi terbaru mengenai keadaan tanah. Hal ini digunakan untuk misalnya memperbaiki tanah yang miskin akan unsur hara dengan bantuan pupuk yang diperlukan, mengeringkan tanah yang terlalu lembab atau meninggikan nilai pH yang rendah yang dapat merugikan tanaman. Untuk itu diperlukan analisa kimia dari beberapa unsur seperti pengukuran nilai pH untuk mengukur kadar keasaman, kemampuan tanah untuk mengikat unsur hara (Kapasitas Tukar Kation = KTK) atau unsur hara yang dimiliki oleh tanah seperti Fosfat atau Kalium

Hal-hal tersebut diatas selain berpengaruh terhadap Flora dan Fauna secara keseluruhan, juga mempunyai pengaruh terhadap jenis-jenis flora dan fauna yang berkembang di daerah tersebut serta kerentanan mereka terhadap penyakit.

Untuk menentukan faktor-faktor yang disebut diatas pada keseluruhan lapisan tanah dengan tepat diperlukan sebuah profil tanah. Profil tanah adalah sebuah lubang di dalam tanah sedalam kira-kira satu meter. Dari profil tanah itu ditentukan secara langsung warna tanah, kandungan batu dan kedalaman akar di dalam tanah. Sampel tanah kemudian diambil dari kedalaman yang berbeda dan lalu sampel tanah ini dibawa ke laboratorium untuk menganalisa faktor-faktor lain yang diperlukan.

Tanah di Desa Toro

Tanah di Desa Toro dapat dibagi ke dalam wilayah-wilayah yang berbeda. Tanah yang terletak di puncak bukit diperkirakan merupakan tanah yang tua dan sebagian miskin akan unsur hara dan memperlihatkan warna tanah yang merah dan kuning.

[1] Unsur hara adalah makanan yang perlukan tumbuhan seperti Natrium, Magnesium dsb.

Lereng bukit sebagian tertutupi dengan timbunan tanah lain, yang ditunjukkan dengan tingginya kandungan batu di dalam tanah. Diperkirakan tanah ini terjadi akibat longsor. Akan tetapi terdapat juga daerah di lereng bukit yang tidak terganggu oleh longsor. Kedua jenis tanah di tempat ini merupakan tanah yang relatif lebih muda daripada tanah di puncak bukit dan lebih baik kandungan unsur haranya. Akan tetapi terdapat bahaya erosi dan longsor pada wilayah ini.

Di daerah kaki bukit dan di sekitar sungai tanahnya merupakan endapan tanah dari daerah yang lebih tinggi serta dari aliran sungai. Sebagian besar tanah dari wilayah ini mempunyai unsur hara yang cukup baik.

Di daerah lembah tanahnya termasuk tanah yang lebih tua dibandingkan dengan tanah di daerah lereng bukit, terutama tanah yang biasanya digunakan untuk menanam padi sawah. Akan tetapi unsur hara, warna maupun kandungan lainnya dalam tanah ini berubah-ubah karena pengaruh air yang terus-menerus menggenangi tanah ini.

Dari hasil penelitian ini diduga, bahwa jenis tanah di Desa Toro tergantung dari relief tanah (tanah yang tua di puncak bukit, tanah yang lebih muda di lereng bukit dan di lembah).



Volker Häring, Mahasiswa S2 dari Jerman.



Dua contoh jenis tanah di Desa Toro

Hutan dan kegunaannya untuk hujan, hujan dan kegunaannya untuk manusia.

Oleh: Johannes Dietz

Mahasiswa S3, Proyek B4. Universitas Goettingen, Jerman.

Dasar Pemikiran

Proyek B4 Storma menyelidiki perbedaan pengaturan air di dalam tipe hutan yang berbeda dan pada sistem ilmu perkebunan coklat. Perbedaan ini sangat penting di dalam susunan tajuk, dalam jumlah dan penyusunan phon-pohon, daun-daun dan tangkai seperti yang terdapat dapa Gambar 1.

Curah hujan di atas tumbu-tumbuhan(hutan) mempunyai tiga pilihan:

Itu bisa tersisa di atas daun-daun dan tidak menguap tanpa menyentuh tanah (menangkap).
Itu bisa disalurkan ke arah batang pohon dan kemudian ke tangkai (“Hujan yang jatuh melalui batang”).
Itu bisa langsung jatuh dan menetes ke dalam tanah melalui tajuk (“Hujan yang jatuh melalui daun”)

Kami mengharapkan bahwa susunan tirai yang padat (seperti dalam hutan alam) akan menolong intersepsi dan melindungi tanah dari pengendapan yang berlebihan. Sejauh ini, hipotesis yang ada hanya tentang pengaruh praktek sistem perkebunan seperti pada pengolahan coklat pada pemisahan di dalam hujan yang jatuh melalui daun, hujan yang jatuh melalui batang dan intersepsi. Untuk menguji perbedaan antara tipe-tipe hutan, beberapa peneliti memilih desa Toro, Sulawesi Tengah, dan di sekitar hutan yang mengelilinginya.

Kerja lapangan

Kami sangat menikmati setiap perhatian, motifasi yang tak terhingga dari teman-teman dan asisten-asisten yang dari daerah ini. Mereka tidak hanya membantu kami menyelidiki hutan mereka dan mengajarkan kepada kami cara-cara dan metode-metode, tetapi mereka juga sangat berpartisipasi dalam memperoleh data. Amran Amir bersama timnya di Toro (Gambar 2a) melaksanakan inventarisasi di plot penelitian. Berwin Toheke bersama timnya bertanggung jawab penuh atas pengesetan dan pemeliharaan semua peralatan ukur (Gambar 2b) dan mendukung pengukuran kami dengan perhatian dan semangat yang besar (Gambar 2c).

Instalasi

Untuk semua pengukuran di dalam hutan, sebuah referensi perlu untuk menyesuaikan mereka semua terhadap jumlah cura hujan. Kemudian data akan dibandingkan untuk mengetahui banyaknya hujan yang bisa memiliki kemungkinan menjangkau tanah. Karena cura hujan di lembah Toro berubah-ubah dengan sangat walaupun diantara plot, setiap peneliti menerima satu set alat pengukur curah hujan pada lapangan yang terbuka. Dimana tidak ada lapangan terbuka yang tersedia, pengukuran ini diambil diatas tumbuh-tumbuhan dari menara yang sederhana yang terbuat dari bambu seperti terlihat diatas kebun coklat pada gambar 3a.

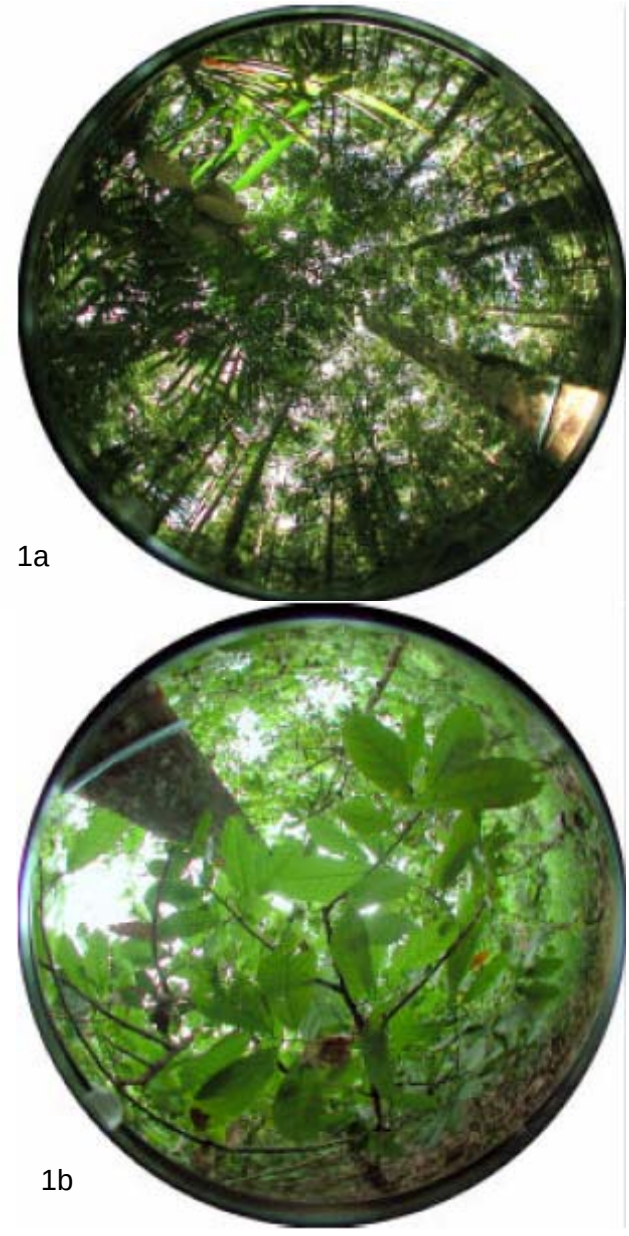
Hujan yang jatuh melalui daun diukur dengan sbuah potongan corong dan kaleng yang sederhana di 30 lokasi dalam setiap plot untuk mewakili banyaknya perbedaan kondisi dalam pangkalan hutan (Gambar 3b). mereka dikosongkan dan diukur secara teratur.

Hujan yang jatuh melalui batang dikumpulkan dengan corong plastik yang dililitkan di sekitar bagian bawa batang. Air yang terkumpul diisi ke dalam tong yang besar pada setiap hitungan mingguan dimana isinya sudah mencukupi untuk diisi pada tempat tersebut.

Sebagai tambahan, susunan pengukuran hutan dibuat (jumlah dan ukuran pohon-pohon) dan foto-foto dianalisa untuk mengukur jumlah daun. Kelembaban tanah dilihat untuk menyelidiki pengaruh perbedaan jumlah hujan yang jatuh melalui daun pada penyimpanan air tanah.

Hasil

Hasil pertama mendukung hipotesa bahwa penebalan dan beraneka ragamnya hutan tidak membiarkan hujan yang jatuh melalui daun banyak ke tana sebanyak pada tempat dengan satu jenis tanaman. Tersedianya air tidak perna menjadi masalah pada setiap hutan tetapi tajuk berperan dalam menyangga curah hujan yang kuat. Itu berarti bahwa terdapat curah hujan yang tidak keras di hutan alam khususnya di lereng-lereng yang bisa mengakibatkan erosi. Bahaya erosi yang paling tinggi di kebun-kebun coklat.



Gambar 1. Fotografi hemispherical dari pada struktur tajuk di dalam hutan alam (a) dan system pertanian coklat (b) di Toro, Sulawesi.



2a



2b



2c

Gambar 2. Staff local yang mendukung penyelidikan lapangan di Toro: Amran Amir besama tim infentarianya (a); Berwin Toheke memindahkan air yang terkumpul yang jatuh melalui daun (b) dan mengukur kelembaban tanah (c).



3a

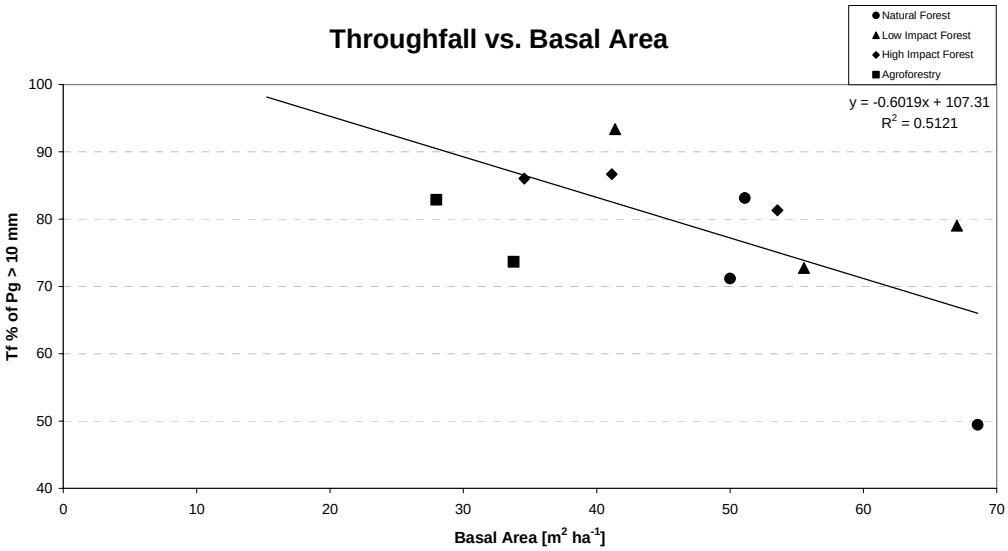


3b



3c

Gambar 3. Perlengkapan pengukuran curah hujan di Toro: Menara pengukuran curah hujan bebas pada kebun coklat (a); mengukur hujan yang jatuh melalui daun pada hutan alam (b) dan pengumpulan air hujan yang jatuh melalui batang pada pohon coklat (c).



Gambar 4. Grafik menunjukkan hubungan dari pada bagian dasar batang (jumlah tanah yang ditutupi oleh batang) kepada jumlah hujan yang jatuh melalui daun.



Johannes Dietz
Kontakt:
jdietz@gwdg.de

Keanekaragaman Tumbuhan Sebagai Fungsi Intensitas Penggunaan Lahan.

Oleh: Simone Sporn, MSc

Mahasiswa S3, Proyek C2. Universitas Goettingen, Jerman.

Pendahuluan

Penelitian yang dilakukan oleh Simone Goda Sporn difokuskan pada pertumbuhan lumut yang ada di pohon. Dalam ilmu biologi lumut dibagi menjadi dua bagian yaitu : mosses dan lichens.

Mosses berbentuk kecil. Normalnya berukuran beberapa mm sampai 10 cm. Tumbuhan ini berwarna hijau sampai kecoklat-coklatan. Mosses juga memiliki daun yang tipis dan bunga yang berbentuk seperti mangkok kecil atau adapula yang berbentuk seperti bola yang ada diujung batang lumut dimana terdapat biji di dalamnya (gambar 1).

Lichens biasanya terdiri atas jamur dan ganggang yang tumbuh didalam jaringan jamur. Jika lichen tersebut kering maka warna yang sebelunya putih menjadi abu-abu dan jika lichen tersebut basah maka warnanya berubah menjadi kehijau-hijauan karena ganggang yang ada di dalam jaringan jamur tersebut berkembang. Lichen bisa berbentuk sangat kecil sehingga bisa tidak dapat terlihat oleh mata biasa tetapi bisa menjadi besar sampai ratusan cm. Lichen bisa berbentuk seperti daun yang berkerut-kerut (gambar 2a) dan juga ada yang berbentuk seperti bonsai dalam ukuran yang sangat kecil (gambar 2b) atau ada juga yang berbentuk seperti jerawat yang tumbuh dikulit kayu dalam beraneka macam warna (gambar 2c). Bunga yang ada pada lichen pada umumnya berwarna merah, coklat, hitam yang bentuknya menyerupai mangkok yang di dalamnya terdapat biji (gambar 2a dan 2c).

Fungsi-fungsi lumut adalah: a.sebagai penyedia tanah bagi tumbuhan yang lebih besar yang tumbuh dipohon karena akar-akar lumut dapat menyimpan tanah. b.sebagai penyedia makanan bagi hewan-hewan kecil dan tanaman lain yang semuanya tersimpan di akar lumut.c. sebagai sarang hewan-hewan kecil karena biasanya terdapat celah-celah pada tumbuhan tersebut sehingga hewan bisa masuk kedalamnya. d.sebagai penyimpan air dalan jumlah yang cukup besar.

Seperti semua tumbuhan lainnya lumut bernafas melalui kulitnya. Kedua jenis lumut yang yelah dijelaskan diatas mempunyai kulit yang sangat tipis sehingga, apabila pohon-pohon pelindung tidak ada maka sebagian besar lumut akan kering oleh sinar matahari dan sebaliknya jika lumut kelebihan air maka hanya lumut jenis tertentu yang dapat bertahan hidup. Begitu pula jika terjadi polusi udara maka lumut akan mudah teracuni dan akan lebih cepat mati dibandingkan dengan tanaman lainnya dikarenakan adanya perubahan kondisi lingkungan. Tetapi dalam hal ini lumut tersebut akan cepat tergantikan oleh lumut lainnya yang mempunyai kemampuan khusus bertahan melawan perubahan kondisi alam.

Keanekaragaman Lumut Yang Tumbuh Di Pohon

Untuk melihat pengaruh aktifitas manusia dalam suatu daerah, maka kami melihat perbedaan jenis-jenis lumut pada 4 plot hutan alami yang belum terjamah oleh dan tiga plot kebun yaitu plot E, D dan F. Dari keseluruhan daerah tersebut kami telah mengambil contoh lumut dari 15-24 posisi pada ketinggian yang berbeda dari 40 pohon besar/pohon pelindung dan 74 pohon coklat atau pohon-pohon kecil lainnya untuk membandingkan perbedaan jenis-jenis lumut, maka contoh lumut yang diambil harus diidentifikasi sebelumnya sehingga dapat ditafsirkan seberapa besar pengaruh manusia terhadap pertumbuhan lumut atau seberapa jauh daerah ini berubah dari hutan alami menjadi kebun dan bagaimana pertumbuhan tanaman lainnya. Dengan melihat semua

faktor-faktor tersebut maka memungkinkan untuk membuat suatu kesimpulan tentang keseimbangan antara hasil panen dan fungsi alam dari setiap tipe lahan.

Fungsi-Fungsi Lumut Di Kebun

Dari hasil wawancara dengan pemilik plot tentang bagaimana pengaturan lahan mereka maka sebagian besar dari mereka berpendapat bahwa lumut yang terdapat di pohon coklat dapat mengurangi jumlah bunga sehingga berdampak pada hasil panen mereka. Untuk menganalisa hal tersebut, kami telah meneliti pertumbuhan dari bunga menjadi buah pada empat plot dan 20 pohon di setiap plotnya.

Sampai sekarang kami dapat menyimpulkan bahwa hanya Lichen yang tumbuh di atas kuncup yang bisa mengurangi jumlah buah sedangkan Mosses tidak mempengaruhi pertumbuhan kuncup coklat.

Sebagai kesimpulan akhir dari penelitian ini adalah bahwa lumut berperan penting bagi keseimbangan alam dan tidak berpengaruh negatif terhadap hasil panen.



Gambar 1: Mosses (Bryophyta).



Gambar 2 (a, b, c dan lain-lain): Lichens.

Mengambil sampel dari pohon hutan:



Menempatkan tali untuk memanjat pohon besar:







Keanekaragaman Lumut di Pangkal Pohon dan di Lantai Hutan dengan intensitas penggunaan berbeda.

Oleh: Nunik S. Ariyanti, MSc.

Mahasiswa S3, Proyek C2. Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.

Pendahuluan

Lumut umumnya merupakan tumbuhan berukuran kecil, biasanya hanya beberapa mm sampai beberapa cm. Keberadaan lumut seringkali luput dari perhatian karena selain ukurannya yang kecil, manfaat lumut bagi manusia secara langsung juga belum banyak diketahui. Namun demikian, lumut mempunyai peranan cukup penting bagi lingkungan dan beberapa jenis hewan dan tumbuhan lainnya. Lapisan lumut yang tebal di permukaan batang dapat membantu menangkap dan menyimpan air serta menjaga kelembaban hutan. Lumut juga menyediakan tempat hidup bagi tumbuhan epifit seperti berbagai jenis anggrek dan paku-pakuan, serta bagi hewan-hewal kecil seperti katak, kadal, siput, dan berbagai jenis serangga.

Lumut di Sulawesi masih sedikit yang diketahui. Jenis-jenis lumut yang dilaporkan terdapat di Sulawesi lebih sedikit dibandingkan Kalimantan dan Papua. Hal ini disebabkan antara lain karena masih kurangnya penelitian lumut di Sulawesi.

Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi jenis-jenis lumut di pohon dan di lantai hutan, serta untuk mengetahui dampak penggunaan lahan dengan intensitas berbeda terhadap keanekaragaman jenis dan kemelimpahan lumut yang ada.

Penelitian ini bermanfaat untuk melengkapi pengetahuan tentangg jenis-jenis lumut di Sulawesi serta untuk mengetahui perbedaan keanekaragaman dan kemelimpahan lumut pada berbagai intensitas penggunaan lahan.

Cara Kerja Penelitian

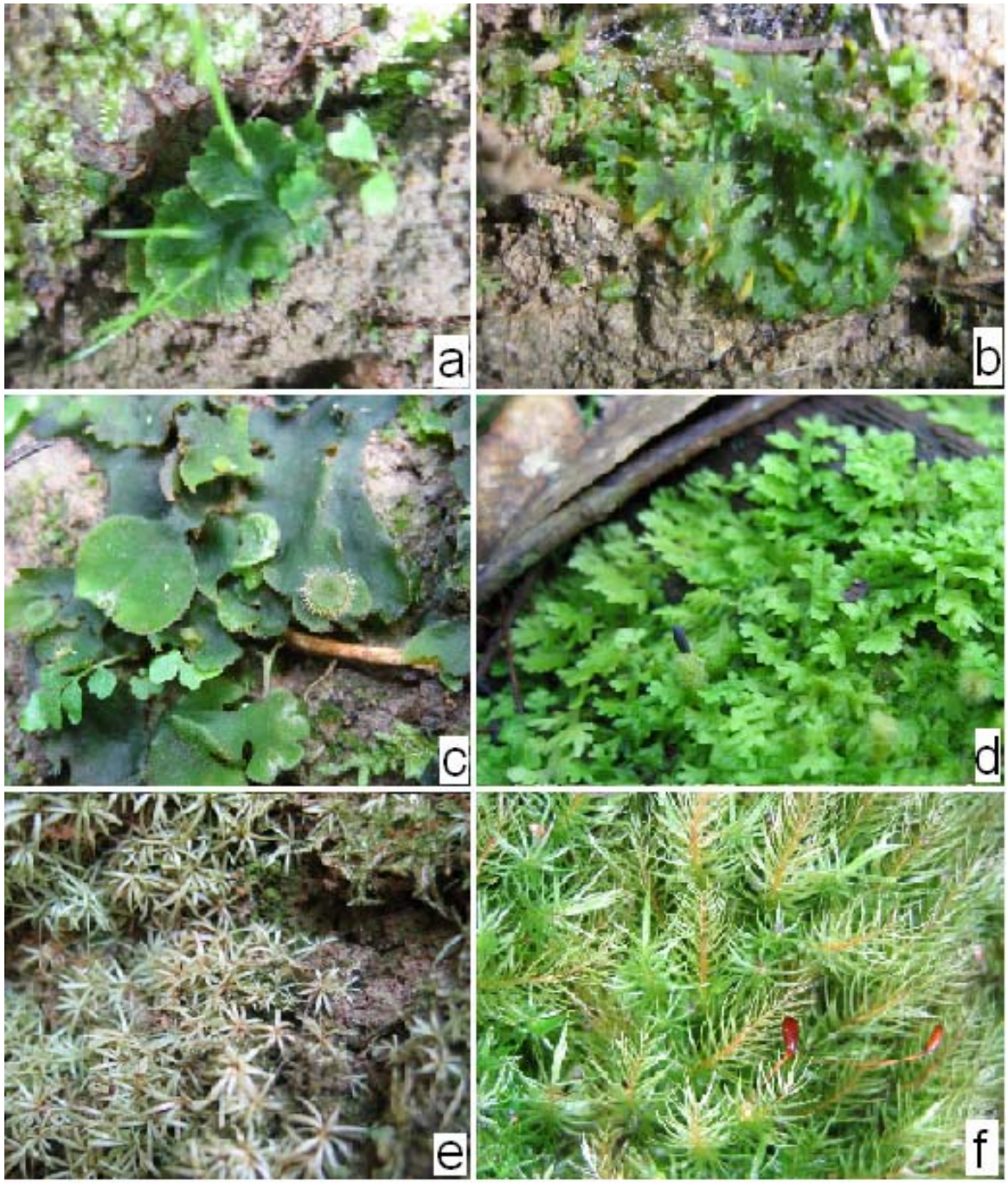
Penelitian untuk mengetahui keanekaragaman dan kemelimpahan jenis-jenis lumut pada berbagai intensitas lahan dilakukan di 16 plot meliputi 4 plot A (Kalawuri, Kalabui Utara, Kalabui Selatan, dan Bulu Lonca), 4 plot B (Kalawuri, Kalabui, Bulu Kuku, dan Bulu Lonca), 4 plot C (Bulu Lonca, Kalawuri, Bulu Kuku dan Kamanua), dan 4 plot D (Kebun P. Berwin, Kebun P. Abia, Kebun P. Ambi, dan Kebun P. Penga).

Keanekaragaman jenis lumut di pangkal pohon diamati di 5 batang pohon berdiameter > 20 cm, dan 10 pohon berdiameter 10 – 20 di setiap plot. Untuk lumut di pangkal pohon berdiameter < 10 cm diamati dalam 2 sub plot berukuran 10 x 10 cm. Selain lumut di pangkal pohon, di dalam sub plot juga diamati lumut yang tumbuh di atas tanah, batu, akar, atau batang lapuk yang ada di lantai hutan atau kebun.

Kemelimpahan lumut dihitung berdasarkan frekuensi dan prosentasi penutupan setiap jenis menggunakan banyak plot kecil berukuran 30 x 20 cm yang ditempatkan secara acak pada pangkal batang dan berbagai macam substrat di lantai hutan dan kebun. Lumut yang ada diambil untuk diperiksa di Laboratorium.

Hasil sementara penelitian di lapangan

Berdasarkan pengamatan di lapangan, ditemukan tidak kurang dari 40 jenis dari kelompok lumut sejati (Bryopsida), 2 jenis lumut tanduk (Anthocerotopsida), dan 40 jenis lumut hati (Hepaticopsida). Nama nama jenis tersebut belum semuanya diketahui dan hasilnya baru dapat dilaporkan setelah dilakukan pengamatan dan indentifikasi di laboratorium menggunakan mikroskop dan buku-buku acuan. Kemelimpahan setiap jenis lumut baru dapat diketahui setelah semua jenis lumut yang diperoleh telah berhasil diidentifikasi. Beberapa contoh lumut yang ditemukan di lokasi penelitian disajikan pada gambar 1. Beberapa jenis lumut seperti 2 jenis lumut dari kelompok lumut tanduk hanya ditemukan di kebun coklat (plot D), sedangkan beberapa yang lainnya hanya dijumpai di hutan (plot A, B dan C).



Gambar 1: Dua jenis lumut dari kelompok lumut tanduk yang dijumpai di kebun (**a** dan **b**), dua contoh jenis lumut dari kelompok lumut hati (**a** dan **d**), dan dua contoh jenis lumut dari kelompok lumut sejati yaitu lumut putih (**e**) dan lumut sikat botol (**f**).

Keanekaragaman tumbuhan pada beberapa tipe lahan yang berbeda intensitas pengunaan di Taman Nasional Lore Lindu.

Oleh: Ramadhanil Pitopang, MSc.

Mahasiswa S3, Proyek C2. Dosen Biologi Pada Universitas Tadulako Palu. Program Pascasarjana IPB Bogor, Indonesia.

Pendahuluan

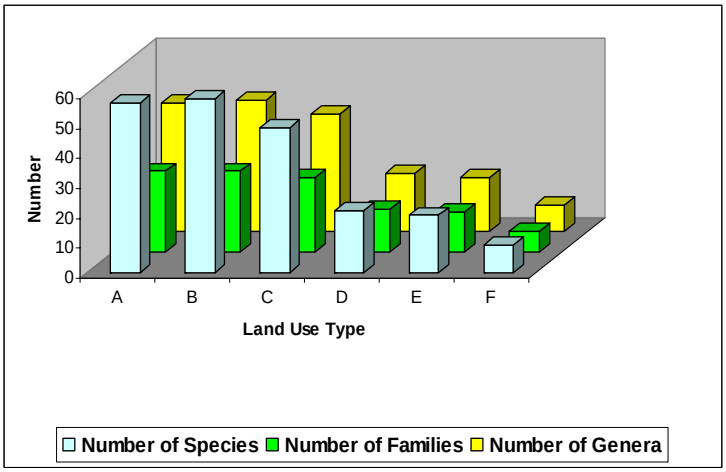
Sulawesi merupakan salah satu pulau yang berukuran besar dan penting di Indonesia akan tetapi keanekaragaman jenis tetumbuhan Sulawesi sangat sedikit diketahui, karena kurangnya penelitian botani di kawasan ini. Sebagai contoh, Jumlah penelitian botani di Sumatera 20 kali lebih banyak dibandingkan dengan Sulawesi. Kurangnya pengetahuan tentang tetumbuhan Sulawesi juga terjadi untuk Taman Nasional Lore Lindu, sementara itu beberapa tempat di sekitar TNLL telah mengalami fungsinya misalnya adanya perubahan hutan menjadi kebun coklat, kopi dan tanaman lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keanekaragaman jenis tumbuhan terutama jenis pohon yang DBHnya (Diameter setinggi dada $\geq$ 10 cm) pada beberapa tipe lahan (A=”Wana”, B=”Pangale tipe 1”, C=Pangale tipe 2”, D=”Pahawa Pongko tipe 1”, E=Pahawa Pongko tipe 2”, dan F=”Huma”) di Desa Toro, Taman Nasional Lore Lindu.

Metode Penelitian

Studi terhadap keanekaragaman pohon pada 6 tipe lahan ini dipelajari dengan membuat plot berukuran 50 m X 50 m dan setiap tipe lahan terdapat 4 ulangan (seperti halnya seluruh plot STORMA yang terdapat di Desa Toro dipelajari). Setiap jenis pohon dilakukan pencatatan dan pemberian nama ilmiahnya. Keanekaragaman jenis pohon pada satu plot dibandingkan dengan plot yang lainnya. Contoh-contoh spesimen tumbuhan terutama pohon yang ada dikoleksi untuk dipelajari dan dibuat herbariumnya. Proses pembuatan herbarium (pengeringan, pengeplakan dan pelabelan) dilakukan di Herbarium Celebense (CEB) Universitas Tadulako Palu, selanjutnya dilakukan proses identifikasi dan determinasi untuk mendapatkan nama ilmiahnya.

Hasil penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan dan identifikasi terhadap pohon (pohon yang berdiamater batang setinggi dada $\geq$10 cm) pada 24 plot di lokasi penelitian terdapat 255 jenis pohon (tidak termasuk 7 yang tidak teridentifikasi) secara taksonomi tumbuhah ini tergolong ke dalam 143 Genera dan 59 Famili.



Gambar 1. Jumlah jenis pohon, jumlah famili dan jumlah genus pada setiap tipe habitat.(A= “Wana”, B=”Pangale1”, C=”Pangale2, D=”Pahawa Pongko1”, E=”Pahawa Pongko2” dan F =”Huma”).

Jenis pohon yang dominan pada habitat tipe “Wana’ di Kalabui adalah “Kume” (*Palaquium quercifollium* (de Vriese) Burck.(Sapot.) diikuti oleh C*hionanthus laxiflorus* Blume (Oleac.) sedangkan “Kaha” *Castanopsis accuminatisima* (Blume) Rehder, dan “palili” *Lithocarpus celebicus* (Miq.) Rehder (both Faga.) merupakan dominan pada “Wana” di Bulu Lonca, Kolewuri dan Bulu Kalabui bagian selatan.

Pohon jenis “Kaha” juga banyak terdapat di habitat tipe “pangale 2” terutama di Kamonua, dan Bulu . Pada habitat tipe “Pahawa pongko” , dan Huma didominasi oleh “kakao” *Theobroma cacao* L (Sterculi.) dan “rodo”/dadap” (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.



Gambar 2. Ramadhanil Pitopang (peneliti) sedang berpose di bawah pohon “Pepolo” ”Balintunga” (*Bischofia javanica*) di salah satu plot di Toro



Gambar 3. Bapak Prof.Dr.Edi Guhardja (ketua komisi pembimbing) Dr. Adam Malik, Amran dan penulis ketika melakukan kunjungan ke beberapa plot tipe “Pahawa Pongko” di Toro



Gambar 4. Sahar, Awal dan Atok, asisten lapangan sedang berpose selama pembuatan plot dan pengamatan lapangan.



Gambar 5. "Kaha" (*Castanopsis accuminatisima*) salah satu pohon yang banyak didapatkan pada plot "wana" dan "Pangale" di Toro



Gambar 6. Tumbuhan *Canarium hirsutum* salah satu tumbuhan yang banyak didapatkan di Desa Toro.



Gambar 7. "Uru" (*Elmerillia ovalis* Dandy) salah satu tumbuhan komersil di Toro.



Gambar 8. *Spathyphyllum cannafollium* Schott, salah satu anggota keladi-keladian yang tumbuh di Toro, tumbuhan ini berpotensi sebagai tanaman hias.

Dampak Perubahan hutan menjadi lahan pertanian terhadap Keanekaragaman kumbang tinja (“dung beetles”) pada daerah pinggiran hutan di Taman Nasional Lore Lindu.

Oleh: Shahabuddin Saleh, MSc.

Mahasiswa S3, Proyek C3. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Tadulako.

Latar belakang penelitian

Hutan beserta segala jenis tumbuhan dan hewan yang hidup di dalamnya merupakan salah satu anugerah Tuhan yang jika dikelola dan dimanfaatkan dengan baik akan memberikan manfaat yang sangat besar bagi kehidupan manusia. Salah satu jenis hewan tersebut adalah kumbang tinja.

Kumbang tinja adalah kelompok serangga yang sering ditemukan pada kotoran hewan seperti kotoran sapi, kerbau, kera, anoa babi, burung dan lain-lain. Sebagaian diantaranya juga dapat ditemukan pada bangkai hewan-hewan tersebut. Mungkin karena kebiasaan seperti ini sehingga peranannya dalam suatau ekosistem sering dianggap sepele (baca: tidak penting). Padahal secara ekologis serangga ini memegang peran yang sangat penting. Diantara peranan tersebut adalah: 1) menghancurkan kotoran hewan atau bangkai hewan yang telah mati menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sehingga memudahkan penguraiannya oleh organisme lainnya untuk menjadi bahan-bahan organik (baca: pupuk), sehingga mereka disebut juga sebagai *kumbang pupuk*. 2) menyebarkan biji tumbuhan yang terdapat dalam kotoran hewan dengan jalan membawa atau membenamkan biji tersebut ke dalam tanah, 3) memangsa hama atau penyebar penyakit hewan yang terdapat didalam kotoran hewan seperti cacing nematoda yang dapat menyebabkan penyakit pada hewan vertebrata termasuk hewan ternak.

Dengan peran yang penting tersebut maka kerusakan hutan yang dapat menyebabkan berkurangnya jumlah hewan di dalam hutan akan dapat juga mengurangi jenis dan jumlah kumbang tinja di dalam hutan.

Tujuan, waktu, dan lokasi penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh perubahan hutan menjadi lahan pertanian terhadap keanekararagaman kumbang pupuk di Taman Nasional Lore Lindu. Pengambilan contoh kumbang tinja dilakukan dari bulan Maret sampai dengan Juni 2005, di hutan dan beberapa lokasi yang terletak di sekitar desa Toro pada daerah pinggiran Taman Nasional Lore Lindu. Daerah ini dipilih karena memiliki tipe habitat yang akan di teliti yaitu hutan alami yang masih bagus (habitat A), hutan yang telah rusak (habitat C), kebun coklat (habitat D,E,F), dan lahan terbuka berupa padang rumput yang tidak ditumbuhi lagi pohon-pohon yang besar (habitat G).

Metode penelitian

Kumbang tinja diambil dengan menggunakan perangkap jebak berupa gelas plastik yang diisi dengan umpan berupa kotoran sapi dan anoa (Gambar 1). Perangkap ini dipasang pada semua lokasi penelitian dan setelah 2 hari kumbang yang ada didalamya diambil lalu di dibawa ke *Student Office* untuk diidentifikasi.

Hasil penelitian

Selama penelitian ditemukan 34 jenis (Gambar 2) dari 736 ekor kumbang tinja yang dikoleksi. Rata-rata jumlah kumbang pupuk pada hutan yang belum rusak jauh lebih banyak (47 ekor) dibandingkan dengan di hutan yang sudah rusak (32 ekor), kebun coklat (30 ekor) dan 2.6 kali lebih banyak dibandingkan dengan padang rumput (18 ekor). Hal yang mirip juga ditemukan jika kita melihat jumlah jenis kumbang tinja yang ditemukan dimana jenis kumbang tinja yang tertinggi (15 jenis) ditemukan di hutan alami yang belum rusak dan jumlah ini tiga kali lebih banyak dibandingkan dengan di lahan terbuka (5 jenis) (Gambar 3).

Kesimpulan

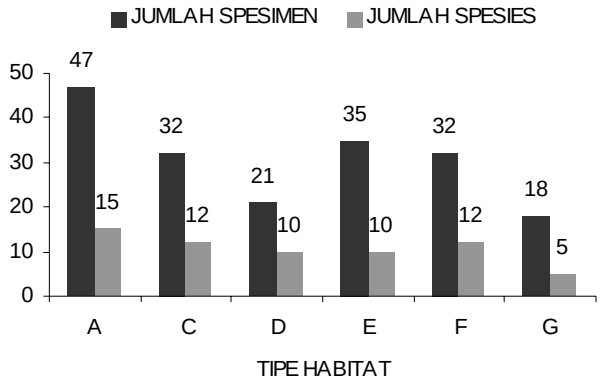
Hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragamanan kumbang pupuk sangat dipengaruhi oleh tipe habitat (tata guna lahan) yang ada di pinggiran hutan. Perubahan hutan alami menjadi menjadi hutan yang telah rusak dan lahan pertanian menyebabkan penurunan secara nyata jumlah dan jenis kumbang pupuk yang ditemukan.



Gambar 1. Perangkap yang digunakan dan cara pemasangannya di lapang.



Gambar 2. Dua jenis kumbang tinja (“dung beetles”).



Gambar 3. Jumlah spesimen dan spesies kumbang tinja yang dikoleksi pada lokasi penelitian.

Serangga, hama dan produktivitas coklat di dalam hutan dan perbedaan pengaturan kebun coklat.

Oleh: Merijn Bos, MSc.

Mahasiswa S3, Proyek C3. Universitas Goettingen, Jerman.

Pendahuluan

Tujuan dari pada proyek ini adalah untuk mengetahui sistem ilmu perkebunan coklat, di dalam atau di luar hutan, yang memaksimalkan pendapatan ekonomi para petani dan memelihara keadaan yang optimal dari pada keanekaragaman hayati dan pengendalian hama secara alami.

Di negara-negara tropis seperti Indonesia, hutan basah didukung oleh keanekaragaman yang sangat tinggi di seluruh dunia. Kumbang contohnya, para ahli biologi mengharapkan jumlah jenisnya mencapai lebih dari 200.000 di seluruh dunia. Tetapi daerah-daerah hutan basah yang tropis di seluruh dunia akan semakin cepat mengecil, di Indonesia proses penggelapan kayu disebabkan oleh karna penebangan hutan yang sangat cepat di seluruh dunia. Itu logis akan menjadi masalah bagi keanekaragaman yang sangat luas di Indonesia. Ini sangat penting untuk mengetahui bagaimana kebun-kebun coklat dengan menggunakan pohon-pohon pelindung bisa memainkan perannya dalam konserfasi keanekaragaman di Indonesia, dengan mengajukan pertanyaan berikut ini:

“Ilmu perkebunan yang bagaimana yang bisa mendukung keanekaragaman yang paling tinggi dan memberikan tempat kepada jenis-jenis serangga yang pada mulanya berada di hutan?”

Sangat sedikit diketahui tentang faktor-faktor yang mempengaruhi produktifitas coklat, tetapi secara umum disarankan bahwa faktor-faktor positif yang mengontrol hama-hama cokalt dan mengawinkan bunga-bunga coklat yang kecil, adalah tergantung pada apa yang ada di alam sekitarnya. Dengan keanekaragaman yang sangat tinggi masih banyak lagi yang tersedia yang lebih memungkinkan bahwa lingkungan akan lebih baik untuk coklat.

Semua penelitian untuk proyek S3 ini, dilakukan di hutan (tipe A) dan pada kebun coklat (pohon pelindung dari hutan; tipe D, bermacam-macam pohon pelindung yang ditanam; tipe E, dan satu macam pohon pelindung yang ditanam; tipe F) di Toro, Kulawi, Donggala.

Petanyaan-pertanyaan berikut sangat penting selama penelitian belangsung:

“Ilmu perkebunan yang bagaimana yang menyediakan dasar untuk produktivitas coklat?”

“Dimanakah pengendalian hama coklat secara alami?”

Keanekaragaman Hayati

Pada setiap penelitian 6 pohon dilakukan dengan penyemprotan insektisida (Swing Fog TF35). Di kebun coklat pohon-pohon yang dipakai adalah pohon coklat, dan di hutan adalah pohon kecil yang ukurannya sama dengan pohon coklat. Pohon-pohon yang di hutan disemprot dua kali (2003 dan 2005) dan di kebun coklat tiga kali (2003, 2004 dan 2005). Serangganya dikumpulkan setelah mati dari hasil semprotan insectisida tersebut.

Totalnya adalah lebih dari 50.000 serangga dan laba-laba yang dikumpulkan. Penyelidikan keanekaragamannya difocuskan pada semut dan kumbang, karena mereka sangat bagus untuk dipelajari dan relatif muda untuk dikerjakan. Kami menemukan hampir 600 jenis-jenis kumbang (lebih dari 4.000 individu). Saat menulis, hasil idenfifikasi semut sementara (mencapai lebih dari 25.000 individu) dan hasil idenfikasinya belum selesai.

Keanekaragaman hayati bukan hanya tentang jumlah jenis saja, tapi kami juga harus melihat banyaknya individu terdapat pada setiap jenis. Satu pohon dengan 100 individu, yang mana 90 jenisnya sama, itu lebih sedikit dari pada pohon dengan 100 individu dan terdapat 10 jenis, dimana setiap jenis terdapat 10 kali. Dengan begitu, keanekaragaman yang paling tinggi ditemukan pada kebun-kebun coklat yang dinaungi oleh hutan. Sebagian besar jenis yang ditemukan dibawah 1 jenis dari pada pohon pelindung yang ditanam, tetapi banyak jenis yang ditemukan yang menunjukan keanekaragaman yang rendah.

Sebagai tambahan dan yang sangat penting, sebagian besar serangga yang memakan serangga yang lain (predator) juga ditemukan pada kebun coklat dengan pohon pelindung dari hutan. Jadi, pada kebun-kebun tersebut itu akan menjadi tidak mungkin bahwa serangga hama akan menjadi berlebihan. Baca lagi tentang ini dengan judul: ‘Produktifitas Coklat`.

Produktifitas Coklat

Untuk mengetahui pentingnya mengawinkan coklat, kami mengawinkan banyak bunga coklat dan membandingkan dengan bunga coklat yang kawin cecara alami. Hasilnya: setelah kawin secara alami (dengan serangga kecil, polinasi yang umumnya terjadi diseluruh dunia) hanya 3% atau kurang, bunga yang menjadi buah. Tetapi setelah mengawinkan coklat, lebih dari 60% bungah coklat kembali menjadi buah. Jadi polinasi bisa menjadi banyak lagi, tetapi belum ada orang yang mengetahui sampai sekarang mengapa bisa demikian. Beberapa orang berpendapat bahwa pohon coklat akan mati jika terlalu banyak buahnya.

Pada 9 kebun (pak Gideon, pak Abia, pak Ambi, pak Abdullah, pak Samuel, pak Aceh, pak Henox, pak Dada dan pak Teodorus) kami mengawinkan bunga pada 6 pohon coklat sampai ahirnya ada delapan buah pada setiap pohon. Buah-buah tersebut diukur sampai masak atau mati akibat dari serangga atau mungkin ada hal lain yang menyebabkannya.

Kami menemukan bahwa dengan menggunakan pohon pelindung alam, buah-buah coklat jatuh ketika masih mudah disebabkan oleh kondisi tanah yang kurang subur. Dengan menggunakan pohon pelindung dari tepi gunung, hampir semua buah mati pada saat sudah hampir masak, disebabkan karna serangga seperti serangga *Helopeltis theobromae* (yang membuat bintik-bintik pada buah) dan penyakit hitam pada buah (namanya adalah jamur *Phytophtora*). Jika selalu menggunakan bermacam-macam pohon pelindung yang ditanam, akan menghasilkan buah yang sangat bagus (sangat besar saat dipanen).

Kesimpulan

Dengan menggunakan pohon pelindung dari hutan hampir tidak ada hama, kemungkinan besar terjadi karna serangga-serangga hidup di pohon tersebut dan mereka mengendalikan sendiri. Pelindung yang membosankan dengan keanekaragaman serangga yang rendah, serangga hama bisa dengan mudah mencapai jumlah yang banyak, yang menyebabkan panen yang kurang berhasil. Ini juga sungguh banar ketika melihat pada produktifitas coklat yang sebenarnya. Dengan pohon pelindung yang bemacam-macam, juga akan membuat serangga lebih beranekaragam, yang membuat itu kemungkinan besar serangga hama yang berlebihan menjadi berkurang. Dengan pohon pelindung yang membosankan, penyakit

hitam pada buah bisa menjadi terlalu berlebihan dan merusak seluruh panen. Kebun coklat dengan pohon pelindung alam hanya memanen sedikit karna tananya tidak subur, hampir tidak ada serangga hama.

Membiarkan pohon kayu untuk melindungai coklat bisa dengan serius mempertinggi dukungan keanekaragaman pada pohon pelindung coklat. Ini sangat penting khususnya karna hutan basah yang terus-menerus menghilang dan keanekaragaman yang tropis. Lagi pula, kami juga telah menemukan bahwa keanekaragaman yang lebih tinggi sangat baik untuk bisa memanen lebih banyak dan bisa mengendalikan serangga agar mereka tidak menjadi hama.



Keanekaragaman hayati








Produktivitas
dan
Hama coklat

Interaksi serangga-tanaman.

Oleh Patrick Höhn, MSc.

Mahasiswa S3, Proyek C3. Universitas Goettingen, Jerman.

Tesis ini adalah tentang penyerbukan bunga labu dan pemangsa hama (predator). Pertanyaannya adalah, apakah keanekaragaman alam bisa berisi banyak spesis yang bernilai ekologi seperti serangga penyerbuk dan pemangsa hama.

Penyerbukan (polinasi) adalah suatu proses yang perlu pada bunga untuk menjadi buah. Selama proses ini serbuk dari bunga labu jantan diangkut ke bagian bunga labu betina lain. Umumnya tanaman pertanian di seluruh dunia, serangga adalah hewan yang paling penting untuk mengangkut serbuk.

Penyerbukan oleh serangga bisa dipandang sebagai suatu cara yang sangat penting bagi lingkungan manusia. Untuk daerah tropis itu sangat dihargai, bahwa lebih dari 30 % seluruh makanan dikonsumsi oleh manusia tergantung pada penyerbukan oleh tawon. Di dalam alam pertanian kemampuan penyerbukan (berapa banyak serbuk yang terangkut dari satu bunga ke bunga selanjutnya) hasil panen berpengaruh tinggi pada buah dan menyebabkan bernilai ekonomi yang tinggi bagi setiap petani.

Pertanian alam berubah di seluruh dunia. Di daerah tropis penggunaan lahan bertambah. Sistim pertanian hutan untuk menumbuhkan kopi dan coklat yang di bawah pohon hutan untuk memberikan perlindungan yang ditukar oleh sistim monokultur. Ini bisa juga menyebabkan suatu penyusutan dalam jumlah jenis serangga penyerbuk dan menyebabkan penyusutan pada buah.

Tesis ini adalah tentang keanekaragaman (jumlah jenis) serangga penyerbuk (umumnya lebah) dalam penggunaan perbedaannya intensif sistim hutan pertanian di Toro dan pengaruh banyak perbedaan serangga penyerbuk pada buah labu.

Saya memilih labu sebagai tanaman untuk penelitian, sebab labu tumbuh di semua lahan berbeda di Toro (Hutan, tinggi dan rendahnya tingkat penggunaan kebun, lahan terbuka tanpa pepohonan), ini bernilai ekonomi dan kekuatannya tergantung pada penyerbukan oleh serangga untuk mendapatkan buah yang banyak

Untuk maksud ini labu ditanam $10m^2$ di semua plot. Bila ada bunga, setiap serangga yang hinggap di bunga ditangkap antara jam 7 sampai jam 10 .

Buah yang masak dibuka dan dihitung bijinya. Jumlah biji menunjukkan keberhasilan penyerbukan tersebut. Jika biji banyak, berarti penyerbukannya bagus (banyak serbuk yang diangkut oleh tawon) jika hanya sedikit biji dalam buah labu berarti penyerbukan rendah (hanya sedikit lebah yang hinggap di bunga labu). Dengan jumlah lebah yang saya tangkap disetiap plot, saya bisa lihat, semakin banyak perbedaan lebah menyebabkan buah lebih besar dengan jumlah biji di dalam.

Sebagai tambahan, saya menggunakan sarang perangkap untuk menangkap tawon (penyengat) dan lebah di dalam plot. Pada sarang perangkap ini, lebah dan tawon memungkinkan untuk berkembangbiak. Terakhir saya akan menghitung semua serangga yang ditemukan disemua plot untuk melihat jika ada jenis plot yang berpengaruh pada jumlah spesis.

Sarang perangkap ini bukan hanya untuk lebah saja, tapi juga jenis tawon lain untuk berkembangbiak di dalammnya. Beberapa tawon sangat berguna untuk pertanian, selagi mereka memakan organisme hama seperti ulat yang disebut pemangsa hama.

Saya tertarik dengan pertanyaan, jika komunitas serangga penyerbuk dan pemangsa hama keragamannya berkurang dan dengan buah yang berkurang dalam habitat dengan rendahnya keanekaragaman pohon (plot F) dan jika itu adalah cara lain di sekitar plot D, selagi keaneragaman alam lebih bisa memberi banyak jenis yang berbeda.

Jenis-jenis ini sangat penting bagi pertanian, seperti jenis penyerbuk dan pemangsa hama yang berlaku dalam suatu habitat tertentu sebagai kesimpulan, bahwa akan lebih baik untuk menghilangkan pohon hutan alam di perkebunan supaya memperoleh jumlah serangga berguna yang lebih banyak.









Komunitas herbivora-parasitoid pada polong legum (tanaman kacang-kacangan).

Oleh: Hasmiandy Hamid, MSc.

Mahasiswa S3, Proyek C3, Institut Pertanian Bogor (IPB)

Latar Belakang

Perubahan yang terjadi di suatu lingkungan yang alami sering menimbulkan kerusakan yang merugikan kita tidak hanya di masa sekarang tetapi juga berpengaruh di masa yang akan datang. Kerusakan tersebut dapat mengakibatkan mahluk hidup yang berada pada lingkungan tersebut pertumbuhan dan perkembangannya akan terganggu dan pada tingkat yang sangat parah dapat mengakibatkan kehilangan beberapa jenis mahluk hidup yang peranannya penting di alam. Hilangnya sumberdaya hayati tersebut menyebabkan meningkatnya perhatian terhadap keanekaragaman hayati. Oleh karena itu, informasi tentang keanekaragaman hayati sangat diperlukan sehingga dilakukan berbagai penelitian tentang keanekaragaman hayati. Salah satu bagian dari keanekaragaman hayati yang sangat penting adalah serangga. Hal ini disebabkan serangga mempunyai jumlah yang sangat besar di alam dan dapat menjadi indikator rusaknya lingkungan. Hubungan antara serangga dan tumbuhan juga sangat penting untuk diketahui. Salah satu jenis tumbuhan yang penting yang sangat penting bagi manusia adalah tumbuhan dari golongan legum/kacang-kacangan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dipelajari hubungan antara berbagai jenis tumbuhan legum dengan berbagai jenis serangga pada lingkungan yang berbeda sehingga akan didapatkan informasi tentang keanekaragaman hayati yang sangat penting dalam usaha pengelolaan terhadap lingkungan kita dimasa yang akan datang.

Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan antara serangga yang memakan polong dan musuh alami dari serangga yang memakan polong tersebut utamanya parasitoid (serangga yang hidup pada serangga lain) pada berbagai jenis tanaman legum/kacang-kacangan serta kaitannya dengan habitat/lingkungan yang berbeda.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang luas tentang berbagai jenis tumbuhan legum/kacang-kacang yang dapat ditemukan di daerah toro dan sekitarnya serta serangga-serangga yang berhubungan dengan tumbuhan tersebut serta dapat memberikan informasi tentang pengaruh penggunaan lahan terhadap keberadaan serangga-serangga yang berhubungan dengan tumbuhan legum. Hal tersebut penting dalam mempelajari interaksi dan fungsi ekologi yang terjadi di alam yang dapat membantu dalam pembuatan kebijaksanaan dalam hal pengelolaan keanekaragaman hayati.

Metode Penelitian

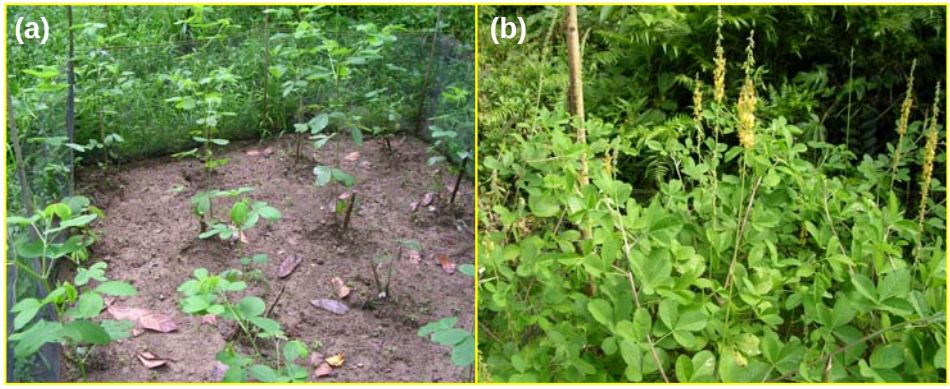
Penelitian dilaksanakan di desa Toro, Kecamatan Kulawi, Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah dan sekitarnya yang direncanakan selama 12 bulan dari Januari sampai Desember 2005. Identifikasi/pengenalan serangga dilakukan di Museum Zoologi LIPI, sedangkan pengenalan tanaman dilakukan di Herbarium Bogoriensis, Bogor.

Penelitian ini terdiri dari dua kegiatan penelitian, yaitu

1) Pengambilan sampel polong tumbuhan legum/kacang-kacangan langsung di lapangan yang dilakukan sepanjang waktu selama polong tersedia.
2) Penanaman *Crotalaria* sp. pada habitat/lingkungan yang berbeda (4 habitat: D, E, F dan daerah terbuka) dengan ukuran plot 4 m^2 dengan jarak tanam 50 cm, sehingga dalam satu plot didapatkan maksimal 16 tanaman. Pengambilan polong dilakukan pada saat tanaman sudah mulai membentuk buah.

Hasil Sementara

Dari hasil pencarian tumbuhan legum di lapangan, ditemukan sekitar 22 jenis tumbuhan legum pada berbagai habitat/lingkungan yang berbeda dan 10 jenis serangga yang berhubungan dengan tumbuhan tersebut, sedangkan untuk pengamatan tanaman *Crotalaria* dalam plot, tanaman tersebut masih dalam tahap perkembangan pembentukan buah sehingga belum diperoleh hasil pengamatan terhadap serangga pada polong *Crotalaria*.



Gambar 1. Tanaman *Crotalaria* sp. yang ditanam dalam plot sebelum (a) dan setelah berbunga (b).



Gambar 2. Beberapa jenis serangga yang ditemukan menyerang



Gambar 3. Beberapa jenis tanaman kacang-kacangan yang ditemukan di daerah toro dan sekitarnya.

Carbon dalam Rhizosfera – Fauna tanah.

Oleh: Lars Woltmann, MSc.

Mahasiswa S3, Proyek C4. Universitas Goettingen.

Fauna tanah dan mikroorganisme mempunyai peranan penting dalam kelangsungan dan jalannya ekosistem. Jika beberapa serangga berperan dalam penyerbukan untuk menunjang keberhasilan panen, maka fauna tanah dan mikroorganisme memungkinkan tanaman untuk tumbuh.

Agar tanaman dapat tumbuh dan bertahan hidup, diperlukan air dan *unsur hara*[2]. Unsur hara tersebut terlarut dalam air tanah dan diserap oleh tanaman melalui akar halus. Tanaman memanfaatkan air yang kaya akan unsur hara. Air ini kemudian membentuk senyawa yang kaya akan energi sehingga proses metabolisma dalam tanaman dapat berjalan dengan baik. Selain daripada itu, air yang mengandung unsur hara tersebut juga diperlukan untuk menghasilkan *biomassa*[3] atau dengan kata lain untuk tumbuh. Karena sumbangan unsur hara dari udara relatif sedikit dan unsur hara yang tersimpan dalam tanah juga seringkali tidak mencukupi, maka fauna tanah mempunyai peranan penting dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman. Fauna tanah yang disebut juga hewan pengurai ini memakan dedaunan yang berguguran serta tanaman dan hewan-hewan lain yang telah mati. Seperti yang telah disebutkan di atas, tanaman membutuhkan unsur hara untuk dapat tumbuh. Bagian-bagian tanaman yang jatuh ke tanah kaya akan unsur hara. Melalui proses yang panjang, bagian-bagian tanaman yang telah mati ini diuraikan kembali ke unsur hara semula dengan bantuan hewan pengurai yang besar seperti cacing tanah atau hewan pengurai yang lebih kecil seperti *Collembola*[4] dan *Oribatida*[5] serta mikroorganisme. Unsur hara ini kemudian dapat dimanfaatkan kembali oleh tanaman. Proses ini dikenal dengan *siklus*[6] unsur hara.

Tujuan penelitian di Toro ini adalah untuk mengetahui seberapa jauh siklus ini terganggu atau berubah akibat penggunaan lahan yang berbeda. Lahan yang diteliti adalah lahan ekstraksi hutan serta lahan yang fungsinya beralih dari hutan ke lahan coklat. Untuk itu saya mengambil sampel tanah dari plot-plot yang telah ditentukan (gambar 1 dan gambar 2). Dengan bantuan sebuah „Ekstraktor“, semua fauna tanah dikeluarkan dari tanah (gambar 3) dan kemudian dihitung. Selain daripada itu diukur juga faktor-faktor lain yang mungkin mempengaruhi fauna tanah dan siklus unsur hara seperti tinggi jerami, suhu, serta kandungan air dalam tanah.

Di samping itu diteliti pula proses pembusukan jerami. Disini dilihat, berapa bagian tanaman yang mati akan dimakan oleh fauna tanah setelah beberapa waktu.

Jumlah jerami awalnya terletak di atas tanah yang berada di dalam hutan, dimana permukaan tanahnya berada pada ketinggian yang paling tinggi. Artinya disana terdapat lebih banyak makanan untuk fauna tanah . Kandungan air tanah di hutan juga lebih tinggi dibandingkan di kebun. Kebun mempunyai tanah yang lebih kering. Salah satu faktor yang mungkin mempengaruhinya adalah temperatur di kebun yang lebih tinggi dibandingkan di dalam hutan.

[2] Unsur hara adalah makanan yang perlukan tumbuhan seperti Natrium, Magnesium dsb.
[3] Biomassa: berat. Misalnya biomassa daun adalah berat dari daun tersebut secara keseluruhan. Biasanya dihitung per m^2 atau per hektar
[4] Collembola: termasuk jenis laba-laba
[5] Oribatida: sejenis kutu
[6] Siklus: Perputaran

Penelitian ini menitikberatkan pada dua hewan pengurai yaitu Oribatida dan Collembola. Oribatida terdapat baik di hutan maupun di kebun dalam jumlah yang hampir sama (gambar 4). Sedangkan Collembola terdapat lebih banyak di dalam hutan dibandingkan lahan-lahan yang lain (gambar 5).

Yang menarik adalah bahwa walaupun perbedaan jumlah fauna tanah di hutan dan di kebun tidak terlalu besar, proses pembusukan bagian-bagian tanaman di hutan lebih cepat dibandingkan di kebun coklat (gambar 6). Ini mungkin merupakan satu indikasi, bahwa fauna tanah di hutan bekerja lebih efisien dalam mengolah unsur hara dan di sana siklus unsur hara berfungsi lebih baik.

Sejauh ini saya belum bisa memberikan pernyataan lebih lanjut, karena data yang saya kumpulkan belum lengkap dan penilaian yang lebih terperinci masih akan menyusul.



Gambar 1. Sampel Tanah

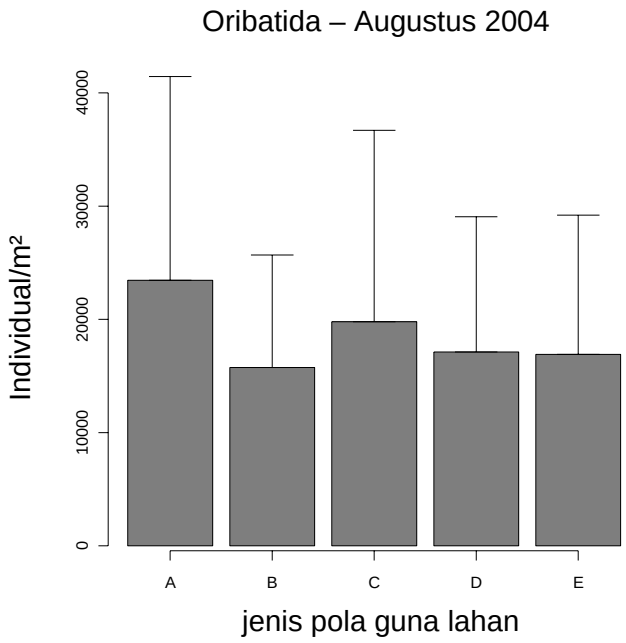


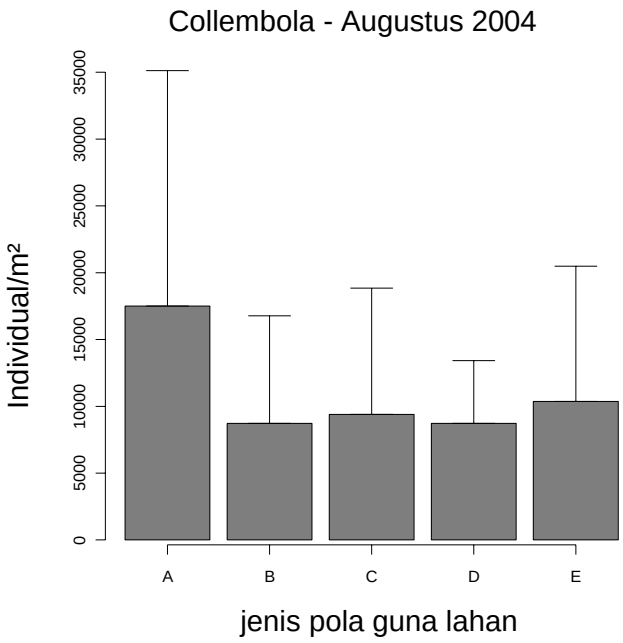
Gambar 2. Edi

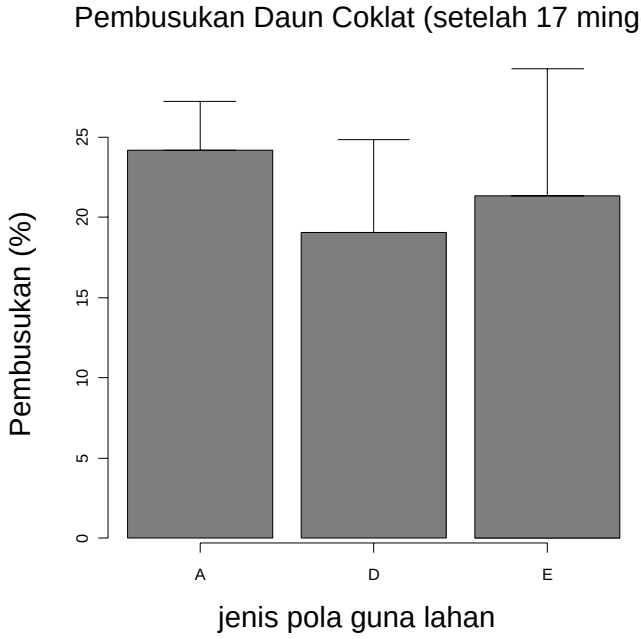


Gambar 3: Lars Woltmann di Laboratorium.

Gambar 4 s/d 6:


Oribatida – Augustus 2004
Individual/m²
0
10000
20000
30000
40000
A
B
C
D
E
jenis pola guna lahan


Collembola - Augustus 2004
Individual/m²
0
5000
10000
15000
20000
25000
30000
35000
A
B
C
D
E
jenis pola guna lahan


Pembusukan Daun Coklat (setelah 17 minggu)
Pembusukan (%)
0
5
10
15
20
25
A
D
E
jenis pola guna lahan

Biomassa[7], Produksi dan proses perkembangan kembali akar halus.

Oleh: Marieke Harteveld, MSc.
Mahasiswa S3, Proyek C4. Universitas Goettingen, Jerman.

Pendahuluan

Terdapat dua jenis akar pada tanaman: akar halus dan akar kasar. Akar kasar berguna untuk menopang pohon agar dapat berdiri dengan kokoh dalam tanah, sehingga pohon yang besar sekalipun tidak akan tumbang. Akar halus berfungsi untuk mengambil air dan unsur hara dari dalam tanah yang dibutuhkan pohon untuk tumbuh. Akar yang sehat sangatlah penting untuk pepohonan, sehingga air dan *unsur hara*[8] dari dalam tanah dapat terserap dengan baik.

Ranting pohon atau daun yang jatuh ke tanah akan membusuk dengan bantuan fauna tanah dan mikroorganisme. Ranting pohon dan daun tersebut akan menjadi partikel-partikel kecil serta terurai dan hancur menjadi unsur hara yang akan tersimpan dalam tanah dan kemudian dimanfaatkan oleh pepohonan. Hal yang sama terjadi dengan akar di dalam tanah. Jika akar pohon mati, maka ini juga akan membusuk dan terurai menjadi unsur hara. Akar halus pada dasarnya hidup selama satu tahun. Akar-akar halus baru tumbuh secara teratur sementara akar yang sudah tua akan mati. Akar kasar mempunyai hidup yang lebih lama. Akar halus mempunyai peran yang sangat penting di dalam *siklus*[9] unsur hara karena akar halus ini tumbuh dan mati dalam waktu yang relatif singkat. Jumlah keseluruhan untuk akar halus yang mati, biasa disebut kompos akar, bisa lebih besar dari jumlah keseluruhan dedaunan yang mati atau kompos daun.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apa pengaruh intensitas penggunaan lahan terhadap biomassa akar halus, produksi akar halus dan pembusukan akar halus. Untuk melihat siklus unsur hara yang menyeluruh di dalam tanah, dilihat juga kompos dari dedaunan yang gugur. Tiga pertanyaan yang ingin dijawab adalah

Apakah ada perubahan jumlah akar halus dengan meningkatnya penggunaan lahan?

Apakah peningkatan penggunaan lahan mempengaruhi tumbuhnya akar-akar baru?

Apakah jumlah kompos dari dedaunan yang gugur berubah dengan meningkatnya penggunaan lahan?

Metode Penelitian

Untuk menjawab ketiga pertanyaan di atas maka digunakan tiga metode berikut. Di dalam 5 plot, dimana penggunaan lahannya cenderung meningkat, digali sepuluh lubang untuk mengumpulkan dedaunan yang gugur. Setiap bulan lubang-lubang tersebut dikosongkan dan dedaunan yang ada didalamnya dikeringkan dan ditimbang di Palu. Pada plot yang sama, kami mengambil sampel tanah setiap tiga bulan sekali. Dari sampel tanah ini akar-akar yang ada di dalamnya dibersihkan, disortir dan ditimbang. Pada keseluruhan 20 plot dibangun apa yang disebut pusat pertumbuhan. Disini kami mengosongkan silinder tanah dari segala akar dan meletakkannya kembali ke tanah. Setelah setengah tahun silinder tersebut dikeluarkan kembali dan akan dilihat berapa akar baru yang tumbuh.

---

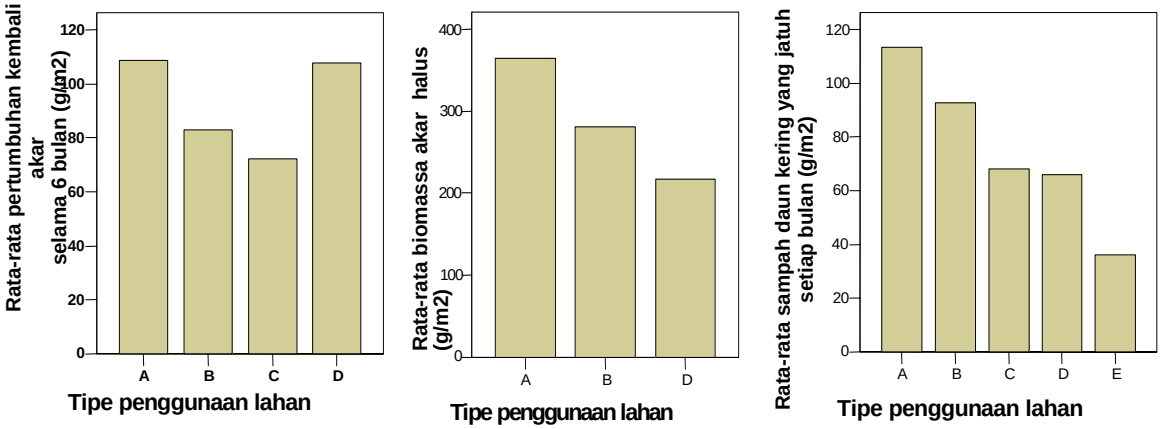
[7] Biomassa : berat. Misalnya biomassa akar adalah berat dari akar tersebut secara keseluruhan. Biasanya dihitung per m^2 atau per hektar

[8] Unsur hara adalah makanan yang perlukan tumbuhan seperti Natrium, Magnesium dsb.

[9] Siklus : Perputaran

Hasil penelitian

Hasil dari penelitian ini ditunjukkan oleh grafik-grafik berikut:



Grafik pertama menunjukkan rata-rata jumlah bobot akar hidup (biomassa) per m^2 pada tipe penggunaan tanah yang berbeda. Biomassa akar halus menurun secara *signifikan*[10] dengan meningkatnya intensitas penggunaan tanah. Grafik kedua menunjukkan jumlah pertumbuhan kembali akar halus per m^2 dalam periode setengah tahun. Terdapat hal yang menarik dimana pertumbuhan kembali akar halus di lahan kebun coklat sama dengan lahan di hutan. Pada plot-plot yang mengalami *ekstraksi lahan*[11], pertumbuhan kembali akar halusnya sangat kurang. Grafik terakhir menunjukkan jumlah keseluruhan kompos dari dedaunan yang jatuh per m^2 pada penggunaan lahan yang berbeda. Kompos daun yang jatuh menurun seiring dengan meningkatnya *intensitas*[12] penggunaan lahan

Kesimpulan

Kesimpulan awal yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah bahwa intensitas penggunaan lahan yang berbeda mempunyai pengaruh terhadap biomassa dan produksi akar halus serta terhadap jumlah dedaunan yang berguguran. Walaupun demikian penelitian ini belumlah selesai. Analisa lebih lanjut terhadap data-data yang telah dikumpulkan di Toro akan memberikan kesimpulan yang lebih terperinci.

[10] Signifikan : searah/seiring
[11] Ekstraksi lahan adalah lahan dimana pepohonan di atasnya dimanfaatkan untuk konsumsi/dijual
[12] intensitas : kekuatan



Sampel akar-akar



Edi di lapangan



Marieke di lapangan



Alat menangkap daun-daun yang jatuh



Tempat penilitian



Sampel-sampel di bawah mikroskop di laboratorium

Keanekaragaman dan peran arthropoda tanah pada pertanaman kakao di pinggiran hutan taman nasional Lore Lindu.

Oleh: Flora Pasaru, BSc.

Proyek C4. Dosen Jurusan Hama Dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu.

Telah dilakukan penelitian mengenai keanekaragaman dan peran fungsional artropoda tanah pada komunitas pertanaman kakao dengan pelindung hutan alami (lokasi D), pelindung lebih dari satu jenis tanaman (lokasi E), dan pelindung satu jenis tanaman (lokasi F), dilaksanakan dari bulan Maret sampai bulan Juni 2004. Artropoda permukan tanah diamati dengan menggunakan lubang jebakan (pitfoll trap), dan untuk artropoda dalam tanah diamati denganmetode bor tanah kemudian diekstraksi dengan metode Berllesse Tullgren. Setelah itu dilakukan identifikasi sampai pada famili.

Kelimpahan artropoda tanah lebih banyak diperoleh 674 individu dengan hutan sebagai pelindung, 322 individu dengan lebih dari satu jenis tanaman pelindung, dan 232 individu dengan satu jenis tanaman pelindung. Indeks keanekaragaman (H') tertinggi diperoleh pada lokasi D (2,991) kemudian lokasi E (2,611), dan lokasi F (2,304). Sedangkan kekayaan famili berdasarkan peranannya sangat bervariasi. Kelompok pemangsa mempunyai jumlah famili lebih banyak kemudian perombak, fitofag, parasitoid, dan kelompok artropoda lainnya (Diplura , Chilopoda). Kelompok artropoda dari tiap ordo yang terpenting adalah Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Collembola, Hemiptera, Arachinida. Adanya fariasi famili berdasarkan peran tersebut memberikan informasi yang penting dalam membantu menjaga keseimbangan ekosistem.

Masih perlunya penelitian lanjutan mengenai Biota lain yang ikut menyusun keutuhan Biota tanah dan masih memerlukan penguasaan baik Biologi secara umum dan pendalaman pada masing-masing Biota tanah.

Peran Artropoda (Kelompok Fungsional)	**Kelimpahan Relative (%) Pada Tiga Lokasi :**		
	D	**E**	**F**
Fitofag (Ft)	20(2,97%)	17(5,28%)	25(10,78%)
Predator (Pm)	487(72,26%)	245(76,09%)	176(75,86%)
Parasitoid (Pp)	15(2,23%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
Perombak (Pr)	113(16,77%)	28(8,70%)	21(9,05%)
Lain-lain (Ll)	39(5,79%)	32(9,94%)	10(4,31%)
Jumlah (∑)	**67,4(100%)**	**322(100%)**	**232(100%)**

Semua pemilik tempat penelitian



Pak Berwin, pemilik tempat penelitian D1



Pak Penga, pemilik tempat penelitian D3



Pak Abia, pemilik tempat penelitian D2



Pak Ambi, pemilik tempat penelitian D4



Pak Gideon, pemilik tempat penelitian D5



Pak Mahmud, pemilik tempat penelitian C4



Pak Samuel, pemilik tempat penelitian E2



Pak Iskander, pemilik tempat penelitian E1



Pak Abdullah, pemilik tempat penelitian E4



Pak Ace, pemilik tempat penelitian E3 dan G3



Pak Henox, pemilik tempat penelitian F1



Pak Theodoris, pemilik tempat penelitian F2. Foto: Ibu Theodoris



Pak Dada, pemilik tempat penelitian F3



Pak Mulyanto, pemilik tempat penelitian F4, dahulu dimiliki oleh Pak Andreas



Pak Rompa, pemilik tempat penelitian S1



Pak Tahir, pemilik tempat penelitian S2



Pak Ilham, pemilik tempat penelitian S3



Pak Jaruhdi, pemilik tempat penelitian S4



Pak Patinki, pemilik tempat penelitian G1. foto: keluarga Pak Patinki



Pak Mpala, pemilik tempat penelitian G2



Pak Ibrahim, pemilik tempat penelitian G4

Terima kasih semua atas kerjasama yang baik!