



BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Serangga merupakan makhluk hidup yang mendominasi bumi dan berjumlah lebih kurang setengah dari total spesies tumbuhan dan hewan yang ada di bumi (Ohsawa 2005) dan merupakan elemen penting dari keanekaragaman hayati. Kurang lebih satu juta spesies serangga telah dideskripsikan dan diperkirakan masih ada sekitar 5-30 juta belum diteliti di hutan tropik (Primack *et al.* 1998). Keanekaragaman spesies serangga pada suatu areal yang kecil dalam hutan tropik dapat mengandung jumlah yang besar (Grove & Stork 1999). Sebagai contoh, Stork (1991) mengkoleksi lebih dari 4000 spesies serangga dan arthropoda lainnya dari 10 pohon di hutan Borneo. Hammond (1990) mencatat lebih dari 4000 spesies kumbang dalam satu hektar plot di hutan Sulawesi. Serangga juga memiliki keanekaragaman luar biasa dalam ukuran, bentuk, warna dan perilaku. Walaupun ukuran badan serangga relatif kecil dibandingkan dengan hewan vertebrata, namun karena kuantitasnya yang demikian besar, menyebabkan serangga sangat berperan dalam kestabilan suatu ekosistem dan siklus energi dari suatu habitat (Tarumingkeng 2001).

Kehidupan serangga sangat ditentukan oleh faktor lingkungan biotik maupun abiotik. Lingkungan biotik yang mempengaruhi kehidupan serangga adalah tipe habitat, ketersediaan makanan, parasit, predator maupun patogen dari serangga tersebut, sedangkan lingkungan abiotiknya meliputi suhu, kelembaban, curah hujan, angin dan tanah. Beberapa studi menunjukkan bahwa berbagai variabel iklim seperti sinar matahari, suhu, dan curah hujan, berkorelasi positif dengan kekayaan spesies serta kelimpahan dari hewan tersebut (Wright 1983; Turner *et al.* 1987; Woong 2003). Lassau *et al.* (2005) juga menemukan adanya korelasi positif antara faktor biotik (penutupan kanopi pohon dan penutupan tajuk tumbuhan bawah) dan faktor abiotik (jumlah serasah dan kelembaban tanah) dengan kekayaan spesies kumbang.



Lingkungan serangga selalu dalam kondisi dinamis dan berubah, sehingga serangga harus beradaptasi terhadap perubahan tersebut. Perubahan lingkungan disebabkan oleh beberapa hal, baik yang bersifat alami maupun karena pengaruh intervensi manusia. Perubahan lingkungan karena intervensi manusia membawa pengaruh yang sangat berarti bagi kehidupan serangga. Perubahan yang disebabkan oleh manusia antara lain adalah fragmentasi habitat, konversi dari ekosistem alami menjadi buatan, eksploitasi sumberdaya alam berlebihan dan introduksi spesies asing yang merubah tatanan keseimbangan lingkungan. Intachat dan Holloway (2000) menyatakan bahwa stabilitas ataupun terjadinya perubahan, seperti berubahnya iklim atau penebangan pohon, dapat menyebabkan perubahan baik secara langsung atau tidak langsung terhadap kekayaan spesies komunitas botanik di hutan tropik.

Salah satu famili serangga yang penting dalam ekosistem hutan adalah kumbang lucanid yang termasuk dalam ordo Coleoptera. Keberadaan kumbang lucanid pada ekosistem hutan sangat penting artinya dari segi ekologi yaitu dalam menjaga keseimbangan ekosistem, terutama dalam jaring makanan karena kumbang ini bersifat *saproxyllic* yaitu sebagai pengurai bahan organik (kayu mati) di hutan. Kumbang lucanid dewasa memiliki panjang badan bervariasi antara 1 sampai 9 cm dengan rahang atau mandibula yang besar serta kuat terutama pada jantannya dan memiliki tipe mulut pengigit dan pengunyah (Tatsuta *et al.* 2001; Noerdjito 2003). Kepala larvanya juga dilengkapi dengan mandibula yang kuat serta keras dan hal ini sangat berguna dalam mengebor atau merombak kayu lapuk (Ratcliffe 2001; Noerdjito 2003).

Peran ekologis sebagai pengurai yang dilakukan oleh kumbang lucanid sebagian besar terjadi pada fase larva. Larva kumbang lucanid hidup di dalam kayu-kayu lapuk, dan tunggul kayu dengan proses mendapat makanannya melalui penghancuran material batang kayu lapuk menggunakan rahang bawahnya. Hasil serpihan kayu tersebut kemudian dilumatkan menjadi serbuk halus, dan selanjutnya larva memakan serbuk tersebut (Oda 1997; Noerdjito 2003). Kumbang ini hanya mendegradasi jatuhnya kayu mati dan lapuk, sehingga tidak dikategorikan sebagai hama yang dapat merusak pohon-pohon di hutan. Hal demikian ini didukung oleh hasil telaahan *London Wildlife Trust* (1999) yaitu

Hak Cipta Ditindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



larva kumbang lucanid tidak memakan pohon yang masih hidup dan tidak bersifat hama. Mereka berperan penting sebagai pengurai, membantu mengembalikan mineral dari material tumbuhan mati ke tanah, membantu penyerapan kembali senyawa anorganik atau nutrisi oleh tumbuhan, yaitu dengan cara merombak atau mendekomposisi dengan bantuan organisme lain. Walaupun fase imago dari serangga perombak ini memiliki ukuran tubuh kecil, akan tetapi peranan perombakannya jauh lebih besar dibandingkan kelompok hewan lainnya karena memiliki jumlah jenis dan biomassa jauh lebih tinggi (Kahono 2003). Kecepatan perombakan dari larva hewan ini cukup besar karena menurut Dajoz (1974) larva kumbang lucanid seberat satu gram mempunyai kecepatan memakan kayu lapuk sebesar 22,5 cm³/hari. Menurut Tarumingkeng (2001) dalam suatu habitat di hutan hujan tropika, serangga pengurai perannya dalam siklus energi adalah diperkirakan 4 kalinya dari peranan jenis-jenis vertebrata.

Anggota kumbang lucanid yang diketahui di dunia sekarang ini, berjumlah sekitar 109 genus (Paulsen 2005) dan 1000 spesies yang kebanyakan jenis ini ditemukan di Asia (Mizunuma & Nagai 2000; Hosoya *et al.* 2001). Di Indonesia genus dari kumbang ini berhasil dikoleksi di museum zoologi LIPI Cibinong Bogor sekitar 24 genus yang berasal dari seluruh pulau di Indonesia (22,02% dari jumlah genus yang ada di dunia). Keragaman jenis kumbang lucanid di Indonesia menurut Mizunuma dan Nagai (1994) diketahui sekitar 178 spesies (17,8% dari spesies yang ada di dunia) dan menurut laporan Noerdjito (2006) di Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Barat saat ini sudah terkumpul 14 spesies (7,87% dari spesies yang ada di Indonesia atau 1,40 % dari spesies yang ada di dunia). Selain memiliki keragaman jenis yang banyak, kumbang ini juga memiliki jumlah biomassa yang besar. Endrestol (2003) menemukan total biomassa kumbang lucanid sebesar 47 gr/m³ kayu lapuk jatuhan dan merupakan jumlah biomassa tertinggi dari biomassa ordo Coleoptera yang ditemukan pada hutan hujan tropik Dipterocarpaceae dataran rendah baik pada daerah bekas terbakar maupun tidak terbakar di wilayah Kalimantan Timur.

Selain peran ekologi kumbang lucanid ini juga mempunyai arti ekonomi penting, karena bentuknya yang menarik. Secara ekonomis kumbang lucanid adalah komoditi hiasan dan benda koleksi yang bernilai tinggi. Kumbang ini

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

mempunyai bentuk tubuh dan mandibula yang sangat spesifik, disertai dengan warnanya yang khas sehingga memiliki nilai estetik tinggi dan dapat dijadikan sebagai hiasan rumah serta mainan anak-anak. Beberapa jenis kumbang lucanid telah menjadi komoditi perdagangan baik tingkat nasional maupun internasional dan memiliki harga jual bervariasi, mulai dari ribuan rupiah sampai dengan jutaan rupiah. Nilai jual yang tinggi ini telah mengakibatkan peningkatan perburuan terhadap kumbang ini sehingga penurunan populasinya terjadi sangat drastis seperti yang terjadi terutama pada masyarakat sekitar kawasan hutan Gunung Salak. Perburuan kumbang lucanid dewasa banyak dilakukan di kawasan *Unocal Geothermal Indonesia* (UGI), wilayah Gunung Salak yaitu meliputi kabupaten Bogor dan Sukabumi. Selain di kawasan UGI perburuan kumbang ini juga dilakukan di luar kawasan UGI dengan memakai lampu petromak dan listrik dari genset/generator. Tindakan masyarakat didalam memanfaatkan serangga ini secara ekonomis telah menjurus kepada tindakan eksploitasi yang tidak terkendali karena selain perburuan terhadap serangga dewasa para pemburu kumbang tersebut mencari larva untuk dipelihara hingga dewasa. Pencarian larva kumbang lucanid dilakukan dengan membongkar dan menghancurkan kayu-kayu lapuk di hutan tempat bersarangnya larva kumbang tersebut. Dengan demikian dampak jangka panjangnya akan sangat berbahaya terhadap keberadaan kumbang ini apabila tindakan ini dibiarkan tanpa pengaturan kelembagaan dari departemen kehutanan.

Penelitian tentang bioekologi coleoptera, terutama kumbang lucanid di hutan Gunung Salak belum pernah dilakukan, padahal penelitian ini sangat penting mengingat peran kumbang lucanid di hutan sebagai pengurai dan membantu siklus nutrisi. Apabila keberadaan kumbang lucanid di Gunung Salak punah akan mengakibatkan terganggunya kestabilan ekosistem hutan di Gunung Salak. Untuk mempertahankan kestabilan ekosistem ini maka diperlukan upaya-upaya konservasi kumbang lucanid. Inventarisasi dan analisis status keanekaragaman hayati serangga dapat menjadi langkah awal yang baik untuk membangun landasan dalam memformulasikan strategi konservasi.

Studi tentang kumbang lucanid banyak dilakukan di daerah temperata seperti mengenai pola distribusi, karakteristik habitat dan konservasi spesies

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Hoplogonus simsoni (Meggs 1997), *Lissotes latidens* (Meggs & Munks 2003), *Hoplogonus bornemisszai* dan *H. vanderschoori* (Munks *et al.* 2004), *Hoplogonus simsoni* (Meggs *et al.* 2003); dampak penebangan dan pengambilan kayu terhadap kumbang lucanid (Coleoptera: Lucanidae) (Michaels & Bornemissza 1999); pengembangan dan evaluasi prediksi model habitat untuk pengelolaan konservasi kumbang lucanid (*Hoplogonus simsoni*) (Meggs *et al.* 2004).

Hutan Gunung Salak merupakan salah satu kawasan pelestarian yang terdapat di pulau Jawa bagian Barat. Kawasan pegunungan ini bersama dengan Taman Nasional Gunung Halimun (TNGH) dan Gunung Gede Pangrango (TNGGP) merupakan suatu kesatuan kawasan regional yang sangat penting bagi pelestarian flora dan fauna. Kawasan ini termasuk hutan hujan pegunungan tropis yang terdiri dari hutan primer dan sekunder yang kaya dengan flora dan fauna. Saat ini kawasan hutan Gunung Salak mengalami banyak gangguan, seperti penebangan hutan, alih fungsi lahan, pemanfaatan sumber daya alam, dan intensifikasi pertanian. Perubahan yang cukup serius terjadi di areal hutan dataran rendah (ketinggian < 1000 m dpl.). Hal ini terlihat dari banyaknya hutan dataran rendah yang berubah menjadi semak belukar dan hutan sekunder muda (Yusuf 2004).

Pemanfaatan sumber daya alam hutan Gunung Salak berupa Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) yang dikelola oleh UGI dan mulai beroperasi sejak tahun 1982. Pada setiap lapangan pengeboran uap panas bumi dilengkapi dengan lampu-lampu sorot untuk penerangan. Kehadiran lampu dapat memberi dampak terhadap kehidupan serangga di hutan Gunung Salak, terutama kumbang lucanid yang aktif terbang dan tertarik cahaya lampu pada malam hari. Kondisi ini dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar hutan Gunung Salak untuk memburu kumbang lucanid yang terperangkap oleh cahaya lampu yang terdapat di lapangan uap panas bumi. Pada saat ini terdapat lebih kurang 8 lapangan panas bumi yang menjadi lokasi perburuan kumbang lucanid dan tersebar dalam kawasan hutan seluas 6.685 ha, masing-masing lapangan ditempati oleh 3-5 orang pemburu kumbang. Perburuan kumbang lucanid biasanya dilakukan setiap malam pada bulan gelap. Perburuan yang telah berlangsung lama ini (\pm 24 tahun) telah mengakibatkan penurunan yang drastis bagi beberapa spesies kumbang lucanid

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



terutama pada jenis-jenis yang digemari dan bernilai ekonomis tinggi. Hal ini terbukti dari pergeseran dominasi jenis hasil tangkapan yang didapatkan oleh para pemburu kumbang ini. Apabila perburuan ini terus dibiarkan berlangsung akan mengakibatkan turunnya jumlah populasi kumbang lucanid, dalam jangka panjang populasi yang kecil ini akan menyebabkan kehilangan keragaman genetik karena proses hanyutan gen (*genetic drift*) dan naiknya derajat *inbreeding*. Berbagai teori dan simulasi, data lapangan menunjukkan bahwa populasi yang berukuran kecil telah mendorong kehilangan alel dari suatu populasi (terfixasinya alel-alel tertentu). Populasi berukuran kecil yang mengalami hanyutan genetik lebih rentan terhadap berbagai efek genetik yang merugikan, misalnya berkurangnya kemampuan berevolusi dan meningkatnya peluang menuju kepunahan (Primack, 1998).

Seberapa jauh pengaruh negatif dari tindakan masyarakat ini, yaitu perburuan secara intensif baik pada stadia dewasa maupun larva dalam jangka panjang terhadap kestabilan ekosistem kawasan ini, belum diketahui dengan pasti, namun demikian beberapa peneliti menduga dalam jangka panjang akan dapat di ketahui pengaruhnya. Oleh karena itu informasi mendasar dari bioekologi kerangga ini perlu dipelajari secara rinci.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengkaji bioekologi dan konservasi kumbang lucanid (Coleoptera: Lucanidae) di hutan Gunung Salak. Adapun tujuan khusus berdasarkan pada topik-topik penelitian ini adalah:

1. Mengkaji komposisi dan struktur komunitas kumbang lucanid di hutan Gunung Salak.
2. Mengkaji fluktuasi spasial dan temporal kumbang lucanid di hutan Gunung Salak.
3. Mengkaji biologi konservasi dan model pertumbuhan populasi kumbang lucanid
4. Mencari strategi konservasi yang tepat untuk diterapkan dalam upaya konservasi kumbang lucanid di Gunung Salak.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi tentang struktur komunitas kumbang lucanid yang meliputi keanekaragaman, fluktuasi dan pengaruh faktor lingkungan terhadap komunitas kumbang lucanid di hutan Gunung Salak. Adanya perbedaan lingkungan biotik dan abiotik akan mempengaruhi kehidupan kumbang lucanid di hutan Gunung Salak, sehingga pemahaman terhadap pengaruh faktor-faktor lingkungan tersebut terhadap dinamika populasi kumbang ini merupakan informasi yang sangat penting.

Selain struktur komunitas kumbang lucanid di lapang juga dipelajari karakteristik biologi dan tabel kehidupan kumbang lucanid di laboratorium. Informasi yang diperoleh dari hasil penelitian ini bersama dengan informasi yang sudah ada mengenai kumbang lucanid, diharapkan menjadi bahan pertimbangan dalam upaya mengembangkan konservasi kumbang lucanid baik secara *in situ* maupun *ex situ* di hutan Gunung Salak. Hasil dari penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi dasar dan pendorong untuk penelitian-penelitian lebih lanjut mengenai berbagai komponen ekologi dan aspek biologi dari kumbang lucanid baik di ekosistem hutan Gunung Salak maupun pada ekosistem hutan lainnya.

Alur Pemikiran dan Landasan Penelitian

Penelitian bioekologi dan konservasi kumbang lucanid di hutan Gunung Salak yang dilakukan meliputi:

- Penelitian 1: Kajian komposisi dan struktur komunitas kumbang lucanid di hutan Gunung Salak, penelitian ini untuk menjawab permasalahan 1, 2 dan 3 (Gambar 1.1).
- Penelitian 2: Fluktuasi spasial dan temporal kumbang lucanid di hutan Gunung Salak, penelitian ini untuk menjawab permasalahan 1 dan 2 (Gambar 1.1).
- Penelitian 3: Biologi konservasi dan model pertumbuhan populasi kumbang lucanid, penelitian ini untuk menjawab permasalahan 4 (Gambar 1.1).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

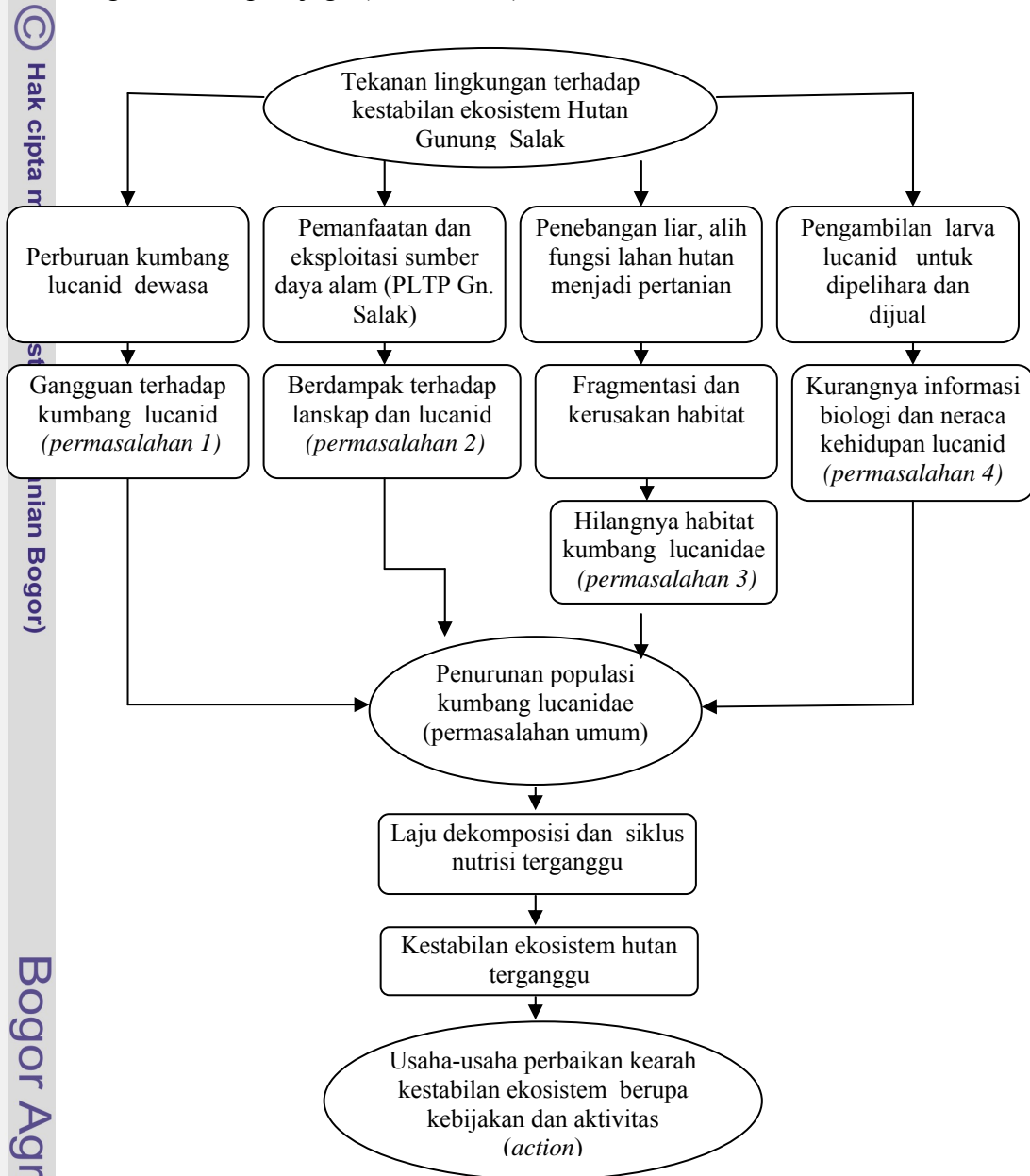
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Penelitian 1 dan 2 akan memberikan informasi ekologi dan fluktuasi kumbang lucanid dan penelitian 3 informasi perdagangan, biologi serta konservasi kumbang lucanid. Berdasarkan informasi bioekologi akan dapat memformulasikan strategi konservasi terhadap kumbang lucanid, sehingga kestabilan ekosistem hutan dan kelestarian jenis kumbang tersebut di hutan Gunung Salak tetap terjaga (Gambar 1.1).



Gambar 1.1 Kerangka penelitian kumbang lucanid di hutan Gunung Salak