

PANDUAN PENGELOLAAN HABITAT BADAK JAWA

(Rhinoceros sondaicus Desmarest 1822)

DI TAMAN NASIONAL UJUNG KULON¹⁾

TIM PENELITI BADAK, JKSH FAHUTAN IPB²⁾

I. PENDAHULUAN

Badak Jawa (*Rhinoceros sondaicus*) merupakan spesies satwa liar yang sangat langka di dunia, bahkan beberapa peneliti menyatakan bahwa Badak Jawa merupakan mamalia terlangka di dunia, dengan populasi kurang dari 100 ekor. Pada saat ini, penyebaran Badak Jawa di dunia terbatas di Taman Nasional Ujung Kulon, Jawa Barat dengan populasi yang relatif kecil (51-67 ekor, data tahun 1996), di Vietnam (7-9 ekor), serta kemungkinan terdapat di Laos dan Kamboja. Populasi Badak Jawa di Taman Nasional Ujung Kulon merupakan satu-satunya populasi yang dianggap paling viabel (*viable*) dan secara potensial dapat diselamatkan dari kepunahan.

Badak Jawa termasuk salah satu jenis satwa langka yang dilindungi Undang-Undang di Indonesia serta termasuk dalam daftar Buku Merah (*Red Data Book*) yang dikeluarkan oleh IUCN (*International Union For Conservation of Nature and Natural Resources*) tahun 1978 dengan kategori "genting" (*Endangered*) dan mendapat prioritas utama untuk diselamatkan dari ancaman kepunahan. Populasi kecil yang hanya terdapat di satu areal memiliki resiko kepunahan yang tinggi. Dengan demikian, upaya untuk menemukan tingkat populasi Badak Jawa yang menjamin kelestarian eksistensinya dalam jangka panjang merupakan salah satu prioritas tertinggi program konservasi di Indonesia.

Secara alami, Badak Jawa tidak akan mampu mempertahankan eksistensinya dalam jangka panjang dan dinilai sangat rawan terhadap terjadinya bencana alam, penyakit atau perburuan. Tanpa tindakan pengelolaan yang tepat dan direncanakan secara matang untuk jangka panjang, populasi Badak Jawa akan mengalami kepunahan. Selain itu, dinamika ekosistem alam di habitat Badak Jawa diduga akan memberikan pengaruh negatif terhadap eksistensi populasinya.

Salah satu masalah utama yang berkaitan erat dengan *sintasan (survival)* badak Jawa adalah penyebaran yang tidak merata dari jenis-jenis tumbuhan yang menjadi sumber pakannya. Tindakan manajemen

yang perlu dilakukan guna mempertahankan kelestarian badak Jawa adalah meningkatkan daya dukung habitatnya melalui kegiatan perbaikan habitat. Penelitian yang telah berlangsung sejak tahun 1991/1992 ini diarahkan untuk mengisi celah data dasar yang tersedia dan merumuskan alternatif teknik perbaikan habitat badak Jawa. Pada tahun 1994-1995 telah dibuka 3 (tiga) buah plot percontohan dengan luas masing-masing 1 (satu) hektar. Ketiga plot percontohan tersebut mewakili tiga kategori kesesuaian habitat untuk badak Jawa, yakni: sangat sesuai (Cibandawoh), sesuai (Cijengkol) dan tidak sesuai (Cigenter). Berdasarkan hasil pengamatan pada plot-plot percobaan tersebut, didukung hasil-hasil penelitian sebelumnya, disusun Panduan Pengelolaan Habitat Badak Jawa di Taman Nasional Ujung Kulon guna melengkapi Program Aksi Konservasi Badak Jawa (*Rhinoceros sondaicus*) secara insitu.

II. PENGERTIAN DAN BATASAN

2.1. Pengertian Habitat

Dalam hidupnya, satwa liar membutuhkan pakan, air dan tempat berlindung dari teriknya panas matahari dan pemangsa serta tempat untuk bersarang, beristirahat dan memelihara anaknya. Seluruh kebutuhan tersebut diperolehnya dari lingkungan atau **habitat** dimana satwa liar hidup dan berkembangbiak. Suatu habitat yang baik akan menyediakan seluruh kebutuhan satwa liar untuk hidup dan berkembang-biak secara normal, sehingga menjamin kelestariannya dalam jangka panjang.

Dilihat dari komposisinya di alam, habitat satwa liar terdiri dari 3 komponen utama yang satu sama lain saling berkaitan, yaitu:

Habitat adalah suatu lingkungan dengan kondisi tertentu dimana suatu spesies atau komunitas hidup.
 Habitat yang baik akan mendukung perkembangbiakan organisme yang hidup di dalamnya secara normal.
 Habitat memiliki kapasitas tertentu untuk mendukung pertumbuhan populasi suatu organisme. Kapasitas optimum habitat untuk mendukung populasi suatu organisme disebut **daya dukung habitat**.

¹⁾ Makalah Utama, Workshop Panduan Pengelolaan Habitat Badak Jawa (*Rhinoceros sondaicus*) di Taman Nasional Ujung Kulon. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor, 18 Maret 1997.

²⁾ Tim Peneliti Badak, Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan. Fakultas Kehutanan IPB.

1. Komponen biotik, meliputi: vegetasi (masyarakat tumbuhan), satwa liar lain dan organisme mikro.
2. Komponen fisik, meliputi: air, tanah, iklim, topografi dan tata guna lahan yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia.
3. Komponen kimia, meliputi seluruh unsur kimia yang terkandung dalam komponen biotik maupun komponen fisik di atas.

Secara fungsional, seluruh komponen habitat di atas menyediakan pakan, air dan tempat berlindung bagi satwa liar. Jumlah dan kualitas ketiga sumberdaya fungsional tersebut (pakan, air dan tempat berlindung) akan membatasi kemampuan habitat untuk mendukung populasi satwa liar. Betapapun banyaknya pakan dan tempat berlindung di suatu habitat, tetapi bila tidak tersedia air yang cukup, maka satwa liar tidak akan hidup dan berkembangbiak secara normal di habitat tersebut. Selain itu, posisi atau letak dan kondisi fisik habitat akan menentukan daya jangkau satwa liar untuk memanfaatkan ketiga sumberdaya fungsional di atas. Pakan yang tersedia melimpah tetapi tidak dapat dijangkau oleh satwa liar tidak akan dapat dimanfaatkan olehnya. Sumberdaya fungsional habitat dalam hubungannya dengan tata letak sumberdaya tersebut di dalam ruang yang secara efektif akan membatasi ketersediaannya.

Komponen fisik habitat (iklim, topografi, tanah dan air) akan menentukan kondisi fisik habitat yang merupakan faktor pembatas bagi ketersediaan komponen biotik di habitat tersebut. Di lingkungan dengan kondisi fisik yang ekstrim, seperti di kutub (terlalu dingin) atau padang pasir (terlalu kering dan panas), aktivitas biologi relatif kurang berkembang, sedangkan di lingkungan yang kondisi fisiknya sesuai, seperti di daerah tropik, aktivitas biologi berkembang dengan baik. Melalui proses interaksi dalam ekosistem, habitat secara efektif akan membatasi pertumbuhan populasi satwa liar. Kapasitas optimum suatu habitat untuk mendukung populasi satwa liar tertentu disebut dengan daya dukung habitat.

Lebih dari satu jenis satwa liar dapat hidup dalam habitat yang sama dan memanfaatkan sumberdaya yang sama. Apabila ketersediaan sumberdaya terbatas maka akan terjadi persaingan, baik persaingan antara individu-individu dalam spesies yang sama maupun antar spesies. Persaingan dapat terjadi secara langsung, dimana spesies yang bersaing berinteraksi dalam memanfaatkan sumberdaya yang sama. Persaingan juga dapat terjadi secara tidak langsung dimana spesies yang bersaing tidak berinteraksi tetapi terjadi pemanfaatan sumberdaya yang sama dalam waktu yang berbeda atau pemanfaatan suatu sumberdaya oleh suatu spesies mengganggu ketersediaan sumberdaya lain yang dimanfaatkan spesies pesaingnya. Terdapat kecenderungan alamiah bagi berbagai satwa

liar yang hidup di habitat yang sama untuk menghindari terjadinya persaingan, meskipun dalam kenyataannya persaingan tetap terjadi.

Setiap jenis satwa liar menempati lingkungan tertentu dan aktif pada waktu yang berbeda-beda di dalam habitatnya. Ada kelompok satwa liar yang sepanjang hidupnya tinggal di tajuk hutan, namun ada kelompok satwa liar yang sepanjang hidupnya tinggal di atas tanah. Setiap jenis satwa liar memanfaatkan sumberdaya tertentu di dalam habitatnya secara dinamik; ada jenis pakan yang sangat disukai dan ada jenis pakan yang hanya dimanfaatkan pada saat tertentu. Badak Jawa (*Rhinoceros sondaicus*) di TN Ujung Kulon sangat menyukai beberapa jenis tumbuhan pakan, yaitu: kedondong hutan (*Spondias pinnata*), segel (*Dillenia excelsa*), sulangkar (*Leea sambucina*) dan tepus (*Amomum spp.*), namun pada saat-saat tertentu badak Jawa juga mengkonsumsi bangban (*Donax cannaeformis*) yang sebelumnya tidak pernah tercatat sebagai pakan badak Jawa. Beberapa jenis satwa liar juga mengkonsumsi garam mineral, baik yang terkandung dalam tanah maupun air. Banteng (*Bos javanicus*) di TN Ujung Kulon mengkonsumsi garam mineral dari air laut atau air payau.

Sebagian komponen habitat dapat dikelola untuk meningkatkan kualitas habitat bagi satwa liar tertentu (vegetasi, satwa liar lain, tata guna lahan, tanah dan air), namun sebagian lainnya tidak dapat dikelola (iklim wilayah dan topografi). Pengelolaan tanah dan air relatif lebih sulit dan memerlukan biaya relatif lebih mahal. Perlu disadari bahwa komponen habitat saling berkaitan dan perubahan satu komponen akan menyebabkan perubahan terhadap komponen lainnya. Untuk itu dalam pengelolaan habitat diperlukan pendekatan holistik dimana pengelolaan harus mempertimbangkan habitat sebagai kesatuan ekosistem yang komponen-komponennya saling berkaitan.

2.2. Ruang Lingkup Pengelolaan Satwa Liar

Pengelolaan satwa liar adalah ilmu dan seni dalam mengendalikan (memanipulasi) karakteristik habitat dan populasi satwa liar serta aktivitas manusia untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

- Secara umum tujuan pengelolaan satwa liar adalah:
- Mempertahankan keanekaragaman spesies, misalnya: pengelolaan satwa liar di kawasan Taman Nasional Ujung Kulon.

Memanfaatkan jenis satwa liar tertentu secara berkelanjutan, misalnya: memproduksi daging rusa melalui penangkaran.

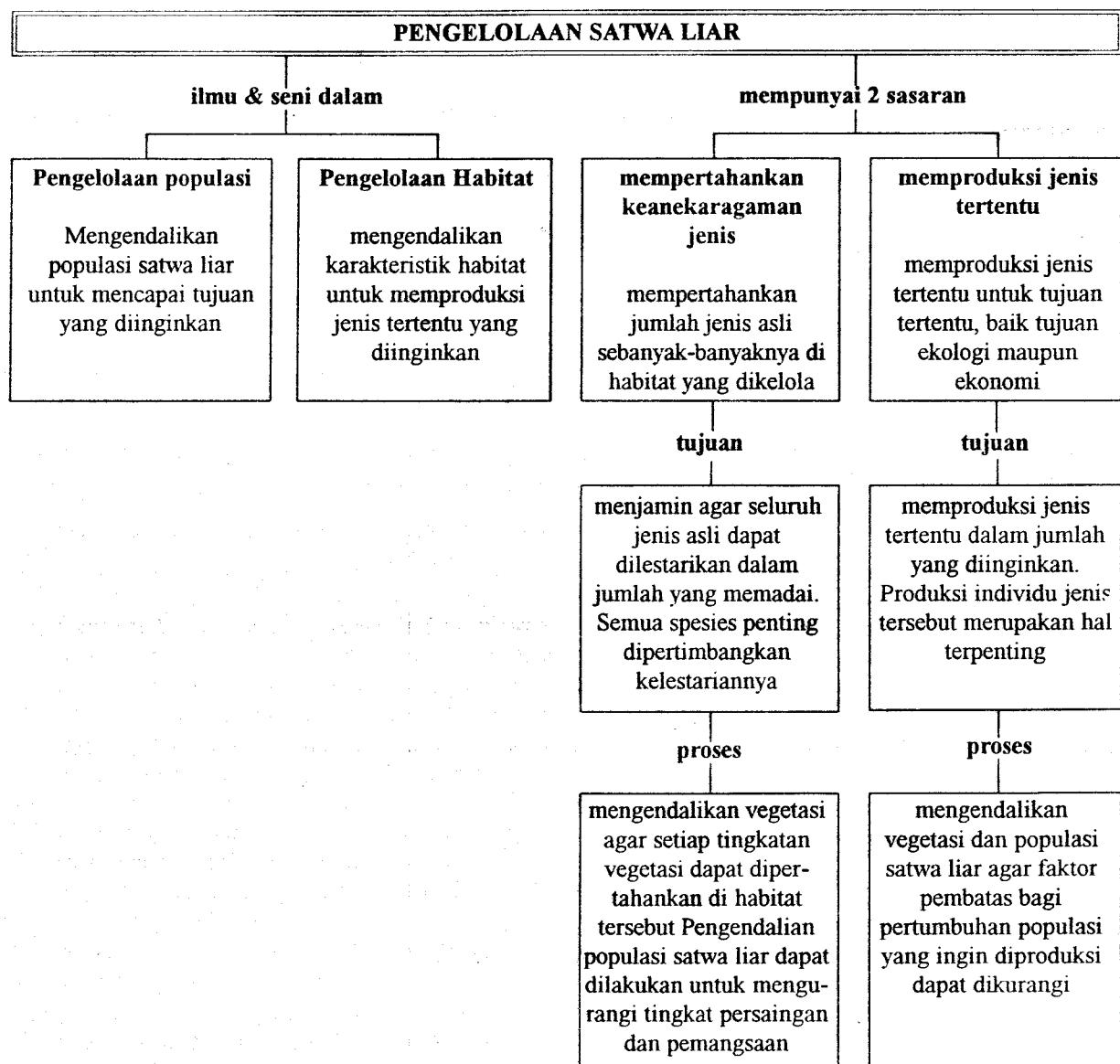
Untuk dapat melakukan pengelolaan satwa liar diperlukan pengetahuan mengenai biologi, ekologi dan perilaku satwa liar.

Secara garis besar, pengelolaan satwa liar meliputi pengelolaan populasi dan pengelolaan habitat.

Satwa liar hidup di alam dan berinteraksi dengan lingkungannya atau habitatnya, baik komponen biotik maupun abiotik. Interaksi antara satwa liar dan lingkungannya disebut dengan ekologi satwa liar yang merupakan dasar bagi pengelolaannya. Adanya interaksi tersebut menunjukkan bahwa kondisi lingkungan mempengaruhi jumlah (populasi) satwa liar, sebaliknya satwa liar juga mempengaruhi kondisi lingkungannya. Kondisi lingkungan yang sehat akan mendukung pertumbuhan populasi satwa liar hingga mencapai batas maksimum kemampuannya. Kemampuan maksimum dari suatu lingkungan atau habitat untuk mendukung populasi satwa liar disebut sebagai daya dukung habitat.

Dalam batas daya dukung suatu habitat, populasi satwa liar cenderung stabil dari waktu ke waktu, meskipun pada kenyataannya populasi tersebut berfluktuasi naik-turun di sekitar batas daya dukung tersebut.

Populasi satwa liar di alam dapat naik, turun, atau stabil. Faktor-faktor yang mempengaruhi naik-turunnya populasi satwa liar tersebut adalah kelahiran (natalitas), kematian (mortalitas), imigrasi dan emigrasi. Naik-turunnya populasi satwa liar juga dipengaruhi oleh faktor-faktor ekologis di habitatnya, yaitu: ketersediaan pakan dan air, tempat berlindung, perubahan vegetasi, fluktuasi iklim, pemangsaan, penyakit dan bencana alam. Selain itu, aktivitas manusia juga berpengaruh



Gambar 1. Ruang lingkup, sasaran, tujuan dan proses pengelolaan satwa liar

nyata terhadap populasi satwa liar, antara lain: perburuan, perusakan habitat dan kebakaran.

Pengelolaan satwa liar mencakup seluruh upaya untuk mengendalikan populasi dan habitat satwa liar, serta aktivitas manusia yang mempengaruhinya, guna mencapai tujuan yang diinginkan. **Gambar 1** di atas menunjukkan ruang lingkup, sasaran pengelolaan satwa liar, tujuan dan proses dalam pengelolaan satwa liar.

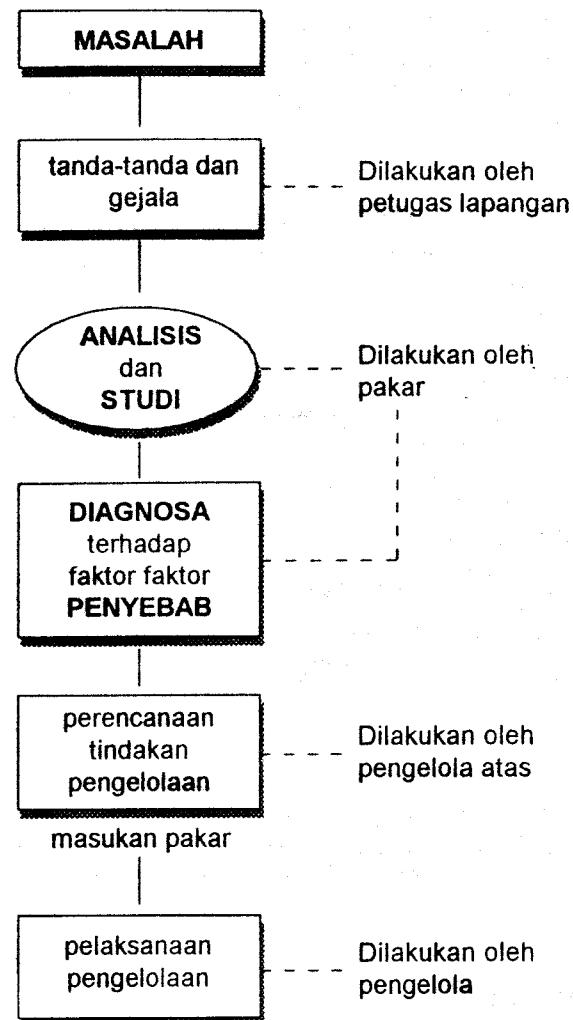
Pengelolaan populasi dan pengelolaan habitat satwa liar membutuhkan data mengenai biologi, ekologi dan perilaku satwa liar yang cukup lengkap, antara lain: jumlah atau kepadatan populasi, struktur umur, nisbah seks, kemampuan reproduksi, tingkat persaingan dan pemangsaan, ketersediaan pakan dan air, kondisi habitat, perilaku makan, wilayah jelajah, teritori dan perilaku lainnya. Dalam pengelolaan satwa liar, inventarisasi dan sensus populasi serta analisis dan evaluasi habitat merupakan data dasar yang sangat penting.

2.3. Pelaksanaan Pengelolaan Satwa Liar

Di habitat alamnya, tidak semua jenis satwa liar perlu dikelola. Pada umumnya, pengelolaan untuk tujuan mempertahankan jenis dilakukan dengan menjaga agar tidak terjadi gangguan yang berlebihan terhadap habitat satwa liar tersebut. Pengelolaan satwa liar di dalam kawasan konservasi umumnya mengacu pada prinsip ini. Pengelolaan untuk memproduksi jenis tertentu umumnya dilakukan secara lebih intensif, tergantung dari tujuan yang diinginkan. Pengelolaan satwa liar untuk tujuan memproduksi satwa buru umumnya dilakukan dengan mengelola habitat secara intensif dan mengatur struktur umur untuk menetapkan jatah buruan.

Tahapan dalam pengelolaan satwa liar adalah mengidentifikasi permasalahan yang ada dengan mempelajari gejala yang dapat dikenali di alam. Gejala yang dapat diamati umumnya berkaitan dengan kondisi habitat dan populasi. Contoh gejala perubahan habitat yang menarik adalah terjadinya invasi Langkap (*Arenga obtusifolia*) di Taman Nasional Ujung Kulon. Invasi Langkap dapat menyebabkan degradasi habitat berbagai jenis satwa liar yang memanfaatkan jenis-jenis tumbuhan pionir sebagai pakannya. Dalam hal ini invasi Langkap adalah gejala terjadinya permasalahan pengelolaan satwa liar di Ujung Kulon. Untuk menangkap gejala-gejala pengelolaan satwa liar diperlukan data lapang yang memadai. Dengan demikian, dukungan para petugas lapangan sangat diperlukan demi tercapainya tujuan pengelolaan satwa liar. **Gambar 2** menunjukkan langkah-langkah penting dalam pengelolaan satwa liar.

Gejala lain yang dapat diamati adalah dari kondisi populasi atau kelimpahan satwa liar. Data inventarisasi



Gambar 2. Tahapan dalam pelaksanaan pengelolaan satwa liar

dan sensus yang dilaksanakan secara teratur akan sangat bermanfaat bagi pengelola kawasan dalam mengambil keputusan pengelolaan satwa liar. Hasil inventarisasi Badak Jawa di Taman Nasional Ujung Kulon yang dilaksanakan sejak tahun 1967 hingga sekarang dan menggunakan metode yang sama merupakan pengamatan gejala yang sangat baik bagi pengelolaan satwa tersebut (**Gambar 3**). Dari data tersebut terdapat indikasi bahwa populasi Badak Jawa mungkin sudah mencapai batas daya dukung Ujung Kulon untuk menampungnya atau kemungkinan terjadi kemerosotan kondisi habitat. Hal ini perlu dipelajari lebih lanjut melalui kegiatan penelitian yang berencana guna mengetahui faktor-faktor penyebabnya.

Kadang-kadang gejala ketidakseimbangan antara kondisi populasi dan habitat dapat dikenali dengan jelas, misalnya: penurunan populasi secara drastis diketahui dengan semakin jarangnya satwa liar tersebut ditemukan

oleh petugas; kerusakan habitat akibat kebakaran hutan dsb. Gejala ini akan mudah diketahui bila petugas lapangan melakukan catatan harian mengenai hal-hal yang diamatinya setiap patroli dan membuat laporan yang berstruktur mengenai catatan harian tersebut.

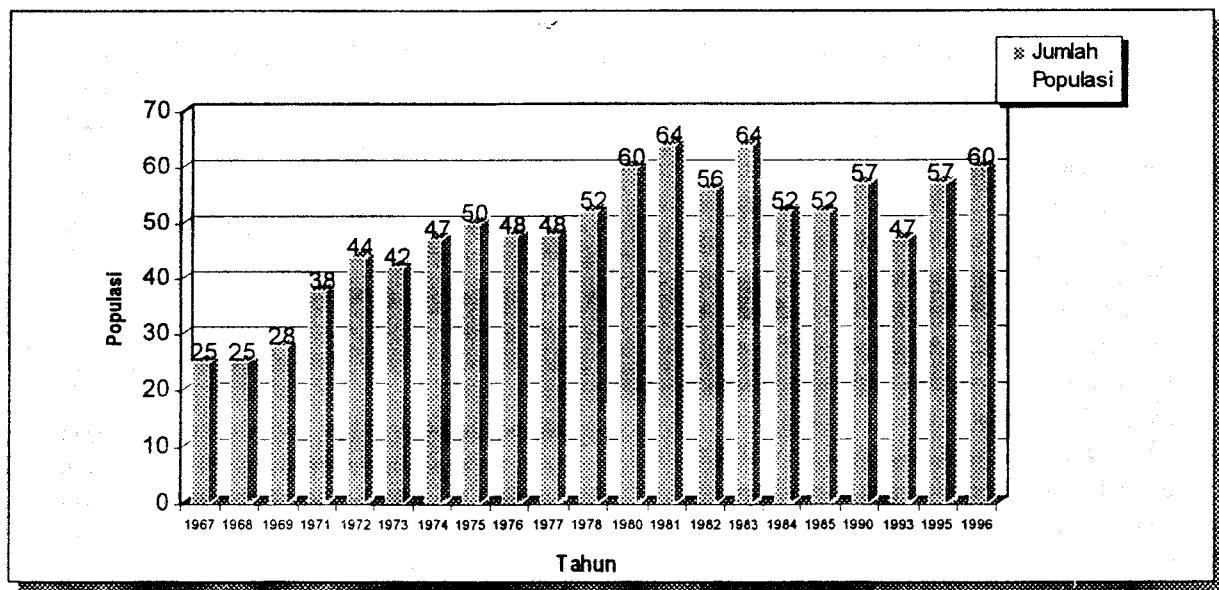
Perencanaan pengelolaan satwa liar memerlukan data yang lengkap mengenai kebutuhan hidup dan perilaku satwa liar. Kebutuhan hidup yang utama adalah ruang yang cukup dan memiliki ketersediaan pakan, air dan tempat berlindung. Data mengenai kondisi pakan, air dan tempat berlindung dikumpulkan melalui analisis dan evaluasi habitat. Hal penting yang harus disimpulkan dalam analisis dan evaluasi habitat adalah kondisi komponen habitat dan komponen mana yang menjadi faktor pembatas kehidupan satwa liar, serta seberapa penting faktor tersebut mempengaruhi kehidupan satwa liar. Berdasarkan data populasi, data habitat dan data perilaku, perencanaan pengelolaan satwa liar akan dapat dirumuskan secara tajam dan dapat diterapkan di lapangan.

Perilaku satwa liar membutuhkan pengamatan khusus. Perilaku terjadi karena faktor dari dalam, misalnya: rasa lapar menyebabkan satwa liar untuk mencari makan, dan karena faktor luar, misalnya: karena gangguan pengunjung satwa liar berpindah tempat. Perilaku bergerak pindah yang cenderung tetap pada Badak Jawa akan sangat berguna dalam menentukan lokasi-lokasi yang perlu dikelola untuk menyediakan kebutuhannya akan pakan, serta menentukan tempat-tempat yang dapat dikunjungi wisatawan di TN Ujung Kulon. Pengetahuan mengenai perilaku ini juga penting untuk merencanakan teknik inventarisasi dan sensus yang baik untuk dilakukan.

Perilaku yang dipengaruhi faktor luar (lingkungan/ habitat) sangat berguna untuk merencanakan pengelolaan satwa liar. Perubahan kondisi habitat yang serius akan selalu diikuti dengan perubahan perilaku satwa liar. Dengan pemantauan yang teratur, data perilaku akan memberikan informasi mengenai gejala yang penting diperhatikan dalam pengelolaan satwa liar.

Perencanaan yang baik perlu didukung dengan peta-peta yang akurat dan dievaluasi setiap tahun, terutama peta topografi/fisiografi, peta tanah, peta hidrologi dan peta vegetasi. Meskipun sudah cukup tua (1987), TN Ujung Kulon memiliki peta Ekologi Peanapan (*Landscape Ecology*) yang merupakan kombinasi antara peta fisiografi, tanah dan vegetasi. Peta tersebut dibuat oleh Hommel pada tahun 1987 dan didasarkan pada peta foto udara tahun 1981. Peta Ekologi Peanapan tersebut sangat bagus untuk digunakan sebagai peta dasar pengelolaan satwa di TN Ujung Kulon, namun mengingat tahun dibuatnya, peta tersebut perlu dievaluasi secara mendalam. Penggunaan alat-alat canggih seperti GPS dan komputer sudah saatnya dipertimbangkan untuk membantu pelaksanaan pengelolaan satwa liar. Perencanaan juga harus mempertimbangkan organisasi pelaksanaan serta biaya dan waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan tersebut.

Pengamatan terhadap faktor-faktor pendukung yang secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh terhadap satwa liar, seperti kesuburan tanah dan iklim mikro juga penting untuk dilakukan. Pengamatan kesuburan tanah dan iklim mikro diperlukan untuk mengetahui penyebab kemerosotan habitat, perubahan perilaku satwa liar dan untuk menetapkan teknik penanaman yang mungkin



Gambar 3. Perkembangan populasi Badak Jawa di Taman Nasional Ujung Kulon 1967 s/d 1996

diperlukan dalam pengelolaan habitat. Dalam skala pengelolaan taman nasional secara keseluruhan pengamatan iklim wilayah (iklim makro) juga penting untuk dilakukan, khususnya untuk memantau perubahan kondisi iklim bulanan dan tahunan. Untuk itu, pembangunan stasiun iklim di dalam kawasan taman nasional perlu dipertimbangkan.

Pelaksanaan pengelolaan satwa liar membutuhkan petugas lapangan yang profesional dan memiliki pengetahuan yang memadai, serta didukung oleh fasilitas yang baik. Pelaksanaan pengelolaan juga harus mempertimbangkan kelestarian satwa liar lain yang bukan merupakan target pengelolaan. Prinsip bahwa pengelolaan suatu jenis satwa liar berarti gangguan bagi habitat dan populasi jenis lain bukan target perlu dipahami oleh para pengelola kawasan.

Tindakan pengelolaan yang didasarkan atas data dan pengetahuan yang kurang memadai dapat mengakibatkan hal-hal yang tidak diinginkan, misalnya: kehilangan habitat bagi jenis tertentu dan bahkan punahnya jenis lain. Dalam suatu kawasan konservasi seperti TN Ujung Kulon, pengelolaan satwa liar bertujuan untuk mempertahankan keanekaragaman jenis dan melestarikan jenis-jenis tertentu yang langka atau terancam punah, seperti Badak Jawa, Banteng dan Owa Jawa. Sebagai upaya untuk mempertahankan keanekaragaman jenis satwa liar, tindakan pengamanan dari kerusakan habitat, perburuan dan aktivitas pengunjung perlu dilakukan, sedangkan pengelolaan jenis-jenis satwa liar langka membutuhkan pendekatan khusus yang mempertimbangkan kelestarian jenis lain. Kegiatan patroli untuk tujuan pengamanan kawasan dapat dikombinasikan dengan pemantauan atau pengamatan kondisi habitat, populasi dan perilaku satwa liar yang menjadi dasar perencanaan pengelolaan satwa liar.

Evaluasi kegiatan pengelolaan yang telah dilaksanakan secara teratur perlu dilakukan untuk menghindarkan pengaruh negatif yang tidak diinginkan. Kegiatan evaluasi membutuhkan pengamatan di lokasi-lokasi dimana kegiatan pengelolaan tersebut dilaksanakan. Untuk kepentingan ini, setiap tindakan pengelolaan harus disertai dengan pemetaan lokasinya secara tepat. Kegiatan pengelolaan habitat Badak Jawa (penebangan Langkap) yang pernah dilakukan oleh Schenkel dan Ramono pada tahun 1970-an kini sulit dicari kembali lokasinya dan diketahui hasil-hasilnya karena dokumentasi peta di Taman Nasional Ujung Kulon yang kurang memadai. Pemetaan merupakan aspek pendukung pengelolaan satwa liar yang penting.

Evaluasi kegiatan pengelolaan yang telah dilaksanakan, melalui pemantauan, juga penting untuk menyusun perencanaan pada periode berikutnya. Apabila praktik pengelolaan ternyata menimbulkan dampak negatif yang tidak diinginkan, pengelola kawasan dapat segera mengambil keputusan untuk menanggulanginya dan tidak mengulangi kesalahan yang sama pada periode berikutnya. Apabila kegiatan pengelolaan menunjukkan keberhasilan yang menggembirakan, penerapan teknik pengelolaan tersebut di lokasi lain dapat direncanakan tanpa merasa khawatir akan menemui kegagalan.

III. Strategi dan rencana tindakan konservasi badak jawa

Pada tahun 1994, Direktorat Jenderal Perlingdungan Hutan dan Pelestarian Alam (PHPA) bekerja-sama dengan Yayasan Mitra Rhino telah menerbitkan buku "Strategi Konservasi Badak Indonesia". Dokumen ini merupakan acuan baku dalam pelaksanaan konservasi Badak di Indonesia. Secara garis besar, strategi konservasi Badak Indonesia dan rencana tindakan konservasi Badak Jawa adalah sebagai berikut:

3.1. Strategi Konservasi Badak

3.1.1. Sasaran

Menciptakan kondisi yang mendukung kehidupan jangka panjang populasi Badak Jawa (*Rhinoceros sondaicus*) dan Badak Sumatera (*Dicerorhinus sumatrensis*) di alam Indonesia.

3.1.2. Tujuan

Untuk mencapai sasaran tersebut, strategi ini bertujuan memantapkan populasi kedua spesies Badak Indonesia dalam jumlah yang aman di seluruh habitat alamnya. Untuk itu perlu dilakukan tindakan-tindakan:

- a. Perlindungan yang ketat terhadap populasi yang ada berikut habitat alamnya.
- b. Mempercepat pertumbuhan populasi yang ada secara alami dan apabila memungkinkan dilakukan translokasi badak ke habitat yang aman dan mendukung.
- c. Memantapkan kembali populasi badak di kawasan yang sesuai dengan habitat alamnya, baik individu yang berasal dari populasi alami maupun dari hasil penangkaran.
- d. Memperkuat program penangkaran sebagai bagian dari upaya pengembangan jumlah populasi melalui yang kelak di re-introduksi.

- e. Memperkuat dasar konservasi umum melalui penyuluhan kepada masyarakat dan pendidikan yang dikombinasikan dengan tindakan penerapan hukum sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku secara konsekuensi.
- f. Penguasaan pengetahuan yang diperlukan dalam pemantauan, pengelolaan dan perlindungan populasi badak dan habitatnya.
- g. Menyediakan fasilitas pelatihan bagi mereka yang terlibat dalam pengembangan dan pelaksanaan program.

3.1.3. Strategi

Strategi yang diambil untuk mencapai tujuan dan sasaran di atas adalah:

- a. Pelestarian populasi alami dalam jumlah besar (100-500 individu) untuk menjamin kelangsungan hidupnya hingga 10 generasi.
- b. Peningkatan populasi alami yang ada.
- c. Melaksanakan reintroduksi dalam lingkungan alami
- d. Pengembangan program penangkaran.
- e. Peningkatan kepedulian masyarakat dan penegakan hukum.
- f. Penelitian dan pelatihan

3.1.4. Prioritas

3.1.4.1. Jangka Pendek

- a. Pemeliharaan dan perlindungan suaka badak di Indonesia (konservasi insitu)
- b. Mengembangkan dan memantapkan lembaga khusus dalam PHPA (unit khusus konservasi badak Indonesia).
- c. Memulai program pendidikan dan kepedulian umum dengan sasaran seluruh lapisan masyarakat.
- d. Memperkuat usaha untuk menghentikan perdagangan gelap cula dan bagian tubuh badak lainnya.
- e. Membantu penangkaran Badak Sumatera.

3.1.4.2. Jangka Panjang

- a. Meningkatkan jumlah populasi Badak Indonesia dalam Suaka Alam melalui translokasi dan re-introduksi.
- b. Mengembangkan dan menggunakan populasi kecil penangkaran untuk re-introduksi dan sebagai jaminan (konservasi eksitu).
- c. Menyediakan tenaga yang berpengetahuan dan terlatih untuk mengelola dan melindungi populasi badak.

3.2. Rencana Tindakan Konservasi Badak Jawa

3.2.1. Konservasi Badak Jawa di TN Ujung Kulon

3.2.1.1. Memantapkan Pengelolaan Taman Nasional dan Unit Administrasinya

Perlu ditinjau kembali struktur pengelolaan Taman Nasional dan perlu dilaksanakan latihan perencanaan strategis demi efektivitas penempatan petugas. Perhatian khusus harus diberikan pada: (1) lokasi kantor pusat Taman Nasional; (2) pelaksanaan aktivitas di Taman Nasional; (3) kebutuhan waktu untuk pengawas Taman Nasional; (4) kebutuhan akan adanya direktur operasional.

3.2.1.2. Perlindungan Taman Nasional dan Patroli Intensif

Sistem patroli yang ada perlu ditingkatkan sehingga menjadi sistem pengamanan yang cukup baik untuk menghindari perburuan liar dan untuk pemantauan populasi Badak. Para petugas perlindungan Taman Nasional harus terlatih dalam bidang pengamanan dan pemantauan.

3.2.1.3. Penegakan Hukum

Peraturan perundang-undangan harus diberlakukan atau dikembangkan agar dapat memberi wewenang kepada petugas Taman Nasional dalam menegakkan hukum sewaktu melanggar hukum. Penyediaan senjata api bagi petugas dan pemantapan jaringan komunikasi perlu mendapatkan prioritas.

3.2.1.4. Program Pendidikan dan Kepedulian Masyarakat

Pendidikan (formal maupun informal, dengan melibatkan anak-anak sekolah) dan kampanye kepedulian (informal, sasarnya masyarakat luas, terutama orang dewasa) merupakan bagian penting dari tugas TNUK dan pelaksanaannya harus sudah dimulai sejak awal.

3.2.1.5. Unit-unit Badak

Unit badak khusus tidak terlalu dibutuhkan di TNUK, tetapi jagawana harus memperoleh pelatihan khusus dalam perlindungan dan pemantauan badak Jawa.

3.2.1.6. Pariwisata Alam

Untuk pengembangan pariwisata perlu dilakukan evaluasi tentang bagaimana pariwisata akan dikelola selama berada dalam batas-batas kepentingan jangka panjang dari konservasi jenis dan habitatnya di TNUK.

3.2.1.7. Pengembangan Gunung Honje sebagai Perluasan Habitat

Direkomendasikan bahwa Gunung Honje dapat dihuni kembali oleh Badak melalui migrasi alami dan peningkatan perlindungan. Sejauh mungkin translokasi agar dihindarkan.

3.2.1.8. Program Penelitian Badak Jawa

- Untuk kepentingan survei populasi badak Jawa dan kecenderungannya di TN UK perlu dicari standar sensus yang sederhana, akurat dan dapat dilaksanakan secara berkelanjutan.
- Penelitian biologi dan ekologi Badak Jawa dengan prioritas pada aspek-aspek: (1) habitat yang disukai dan daya dukung; (2) studi pakan, khususnya menyangkut sumberdaya yang tersedia dan kemungkinan untuk penambahan habitat yang disukai; (3) struktur dan dinamika populasi; (4) kompetisi dan interaksi sosial; (5) sosiobiologi (daerah pergerakan dengan radio-tracking, nisbah seksual efektif, perilaku kawin); (6) pemantauan penyebaran tipe vegetasi dan pergantianya sesuai waktu; (7) studi jenis tumbuhan dan hewan lain yang penting; (8) studi interaksi kompetitif antara badak Jawa dengan Banteng.

3.2.2. Translokasi Badak Jawa Untuk Membangun Populasi Kedua

3.2.2.1. Prakondisi

Kegiatan meliputi penghimpunan informasi yang diperlukan sebelum keputusan akhir diambil. Untuk itu studi terinci mengenai struktur populasi, habitat dan pakan serta jumlah badak yang direkomendasikan perlu dilakukan sesegera mungkin. Selain itu identifikasi daerah potensial untuk pemindahan dan studi kelayakannya sebagai habitat badak Jawa harus dilakukan. Setelah areal prioritas ditetapkan, penguatan sistem pengelolaan daerah target harus dilakukan.

3.2.2.2. Program Pengelolaan Penangkapan Badak Jawa

Translokasi dan reintroduksi badak sangat mahal dan beresiko tinggi. Seluruh operasi penangkapan dan pemindahan harus dilakukan tanpa mengganggu populasi awal dan resiko kegagalan harus diminimumkan.

IV. PANDUAN PENGELOLAAN HABITAT

4.1. Dasar Pemikiran

Hasil pemantauan menunjukkan bahwa sejak 1980-an populasi Badak Jawa relatif stabil dan habitat

yang tersedia mungkin telah mencapai daya dukungnya. Di sisi lain dinamika ekosistem di Semenanjung Ujung Kulon, terutama terdapatnya kecenderungan invasi Langkap (*Arenga obtusifolia*), menunjukkan gejala yang kurang menguntungkan bagi kehidupan badak Jawa. Daerah-daerah yang didominasi Langkap menunjukkan kualitas habitat yang rendah bagi Badak Jawa, bahkan juga bagi spesies-spesies lainnya di Ujung Kulon. Tegakan Langkap di belakang pos Cibunar adalah contoh ekstrim vegetasi yang lebih dari 95% komponennya adalah Langkap.

Indikasi pengaruh negatif tercatat sejak 1991 dengan ditemukannya pola perubahan konsumsi pakan. Bangban (*Donax cannaeformis*), tumbuhan bawah yang mampu bertahan di bawah tegakan Langkap dan tidak pernah tercatat sebagai tumbuhan pakan, tercatat dikonsumsi badak Jawa dengan palatabilitas cukup tinggi. Perubahan ini menggambarkan pelebaran relung ekologi yang umumnya merupakan akibat meningkatnya kompetisi intraspesifik. Mengingat level populasi cenderung stabil, permasalahan terfokus pada ketersediaan sumberdaya pakan yang menurun.

Fakta terbaru (Desember 1996) adalah ditemukannya dua individu badak Jawa di Kalejetan, daerah yang sejak lama tidak dihuni akibat tingginya aktivitas manusia. Pada tingkat populasi yang relatif stabil, pelebaran wilayah distribusi menunjukkan gejala penurunan sumberdaya akibat tekanan persaingan, baik intraspesifik maupun interspesifik, atau pengaruh lain yang berkaitan dengan dinamika habitat badak Jawa.

Kebutuhan dasar agar rencana pembangunan populasi kedua dapat diwujudkan adalah terdapatnya sumber populasi yang mencukupi. Tindakan manajemen yang hanya terfokus pada peningkatan pengamanan kawasan dan penanganan perburuan, terbukti kurang berhasil untuk meningkatkan populasi badak Jawa hingga level populasi viabel minimum yang diperlukan (100 ekor). Alternatif manajemen lain perlu dikembangkan dengan mempertimbangkan faktor-faktor dinamika ekologis TN Ujung Kulon sebagai habitat badak Jawa dan sebagai salah satu pusat keanekaragaman hayati di Indonesia.

Berorientasi pada komitmen konservasi badak Jawa dan keanekaragaman hayati di TN Ujung Kulon, Panduan Pengelolaan Habitat Badak Jawa disusun sebagai alternatif pendekatan manajemen yang mungkin diaplikasikan di lapangan. Prinsip manajemen adaptif (UNEP, 1996) diadopsi untuk menghindarkan pengaruh negatif akibat implementasi. Secara garis besar panduan ini difokuskan untuk menjawab pertanyaan: (1) teknik apa saja yang relevan diterapkan; (2) kapan dan dimana teknik tersebut dapat dilakukan; (3) bagaimana teknik pemantauan dan evaluasinya.

4.2. Teknik Pengelolaan Habitat

Pengelolaan habitat dalam panduan ini meliputi teknik pembuatan rumpang dan teknik pengkayaan tumbuhan pakan. Kedua teknik tersebut dapat dilakukan secara simultan di lokasi yang sama maupun secara terpisah di lokasi yang berbeda.

4.2.1. Teknik Pembuatan Rumpang

Rumpang hanya diterapkan di daerah yang dominasi oleh Langkap, namun diketahui bahwa daerah tersebut merupakan wilayah pergerakan badak Jawa atau secara potensial mempunyai kemungkinan untuk didatangi oleh badak Jawa bila pakan tersedia melimpah. Selain itu, rumpang dibuat di daerah-daerah yang bertopografi datar hingga landai (kemiringan 0-15 %) untuk mencegah terjadinya erosi. Selain itu, pembuatan rumpang ditekankan di areal-areal yang aman dari jangkauan pemburu dan untuk sementara perlu diprioritaskan di daerah-daerah yang mudah dipantau untuk kepentingan pengambilan keputusan.

Pembuatan rumpang dilakukan pada awal musim hujan, yaitu: bulan September atau selambat-lambatnya awal bulan Oktober untuk merangsang pertumbuhan alami anakan tumbuhan pakan atau mendukung pertumbuhan tumbuhan pakan bila teknik tersebut diterapkan bersama-sama teknik pengkayaan.

Rumpang dibuat seluas maksimum 1 ha dengan menebang Langkap pada intensitas 50 % dari kerapatan Langkap yang dijumpai di daerah target. Jarak antar rumpang ditetapkan berdasarkan rerata pergerakan harian seekor badak di habitat yang kaya akan pakan, yaitu: 2.6 km. Beberapa alternatif teknik penebangan dapat dilihat pada deskripsi di bawah ini, sedangkan tata letak rumpang yang luasnya 1 ha dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.

Pendataan kondisi awal blok yang terpilih dilakukan sebelum penebangan dilakukan, meliputi sensus jumlah Langkap dalam berbagai kategori (dewasa, remaja dan anakan, baik dari biji maupun dari tunas akar) serta sensus tumbuhan pakan badak Jawa yang terdapat di blok tersebut (dikelompokkan menurut semai, pancang dan pohon berdiameter lebih 10 cm). Waktu yang diperlukan untuk pembuatan rumpang seluas 1 ha adalah 5 hari dengan 5 orang tenaga kerja.

4.2.1.1. Teknik Rumpang Bercak

Rumpang dibuat dengan membagi areal menjadi 50 petak, masing-masing seluas 400 m², kemudian dipilih 25 petak berselang-seling untuk pembukaan. Dalam setiap petak yang ditetapkan untuk dibuka, dilakukan penebangan seluruh Langkap dan pembersihan anakan Langkap. Untuk Langkap di bagian luar, arah rebah penebangan adalah ke titik pusat

petak, sedangkan Langkap tengah ditetapkan arah rebahnya ke titik yang jaraknya terjauh dari batas petak (lihat Gambar 4).

4.2.1.2. Teknik Rumpang Jalur

Rumpang dibuat dengan membagi areal menjadi 10 jalur yang luasnya 10 x 100 meter, kemudian dipilih 5 buah jalur berselang untuk pembukaan. Dalam setiap jalur yang ditetapkan untuk dibuka dilakukan penebangan seluruh Langkap dan pembersihan anakan Langkap. Arah rebah penebangan Langkap bersudut 30-60° dari batas jalur dengan arah ke dalam. Untuk Langkap di bagian tengah ditebang searah jalur (lihat Gambar 5).

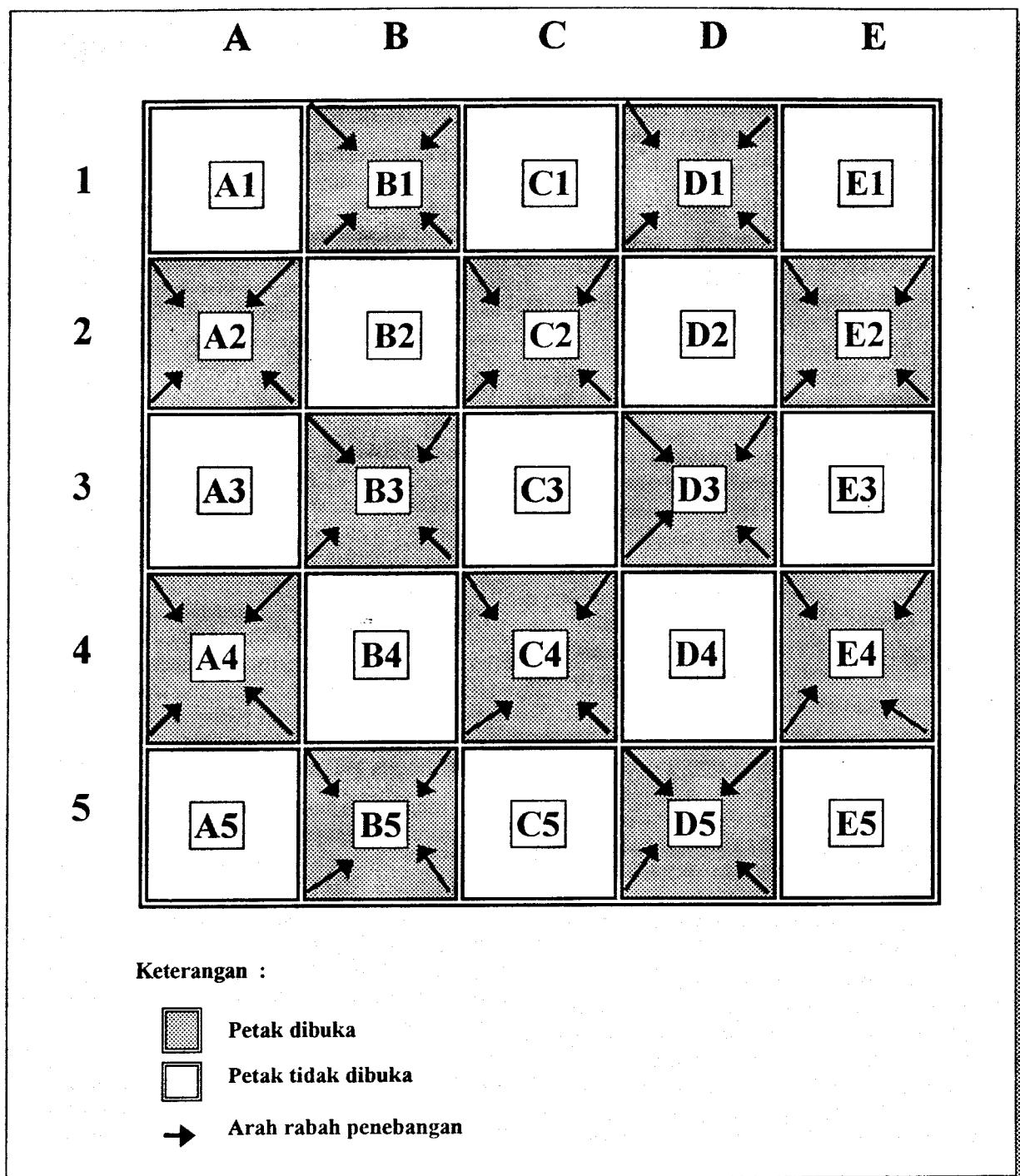
4.2.1.3. Teknik Rumpang Acak

Rumpang seluas 1 ha dipandang sebagai satu unit, kemudian dilakukan perhitungan pohon Langkap dewasa. Berdasarkan jumlah pohon Langkap dewasa ditetapkan 50 % yang akan ditebang dan ditandai di lapangan. Penandaan mempertimbangkan kemerataan distribusi Langkap dalam seluruh blok. Untuk Langkap yang terletak di bagian pinggir blok di tebang ke arah titik pusat blok, sedangkan penebangan Langkap yang berada di bagian tengah dilakukan dengan arah rebah fleksibel namun mempertimbangkan keterbukaan rumpang dalam seluruh blok. Semua anakan Langkap sebaiknya dibersihkan dari tapak rumpang.

4.2.2. Teknik Pengkayaan Tumbuhan Pakan

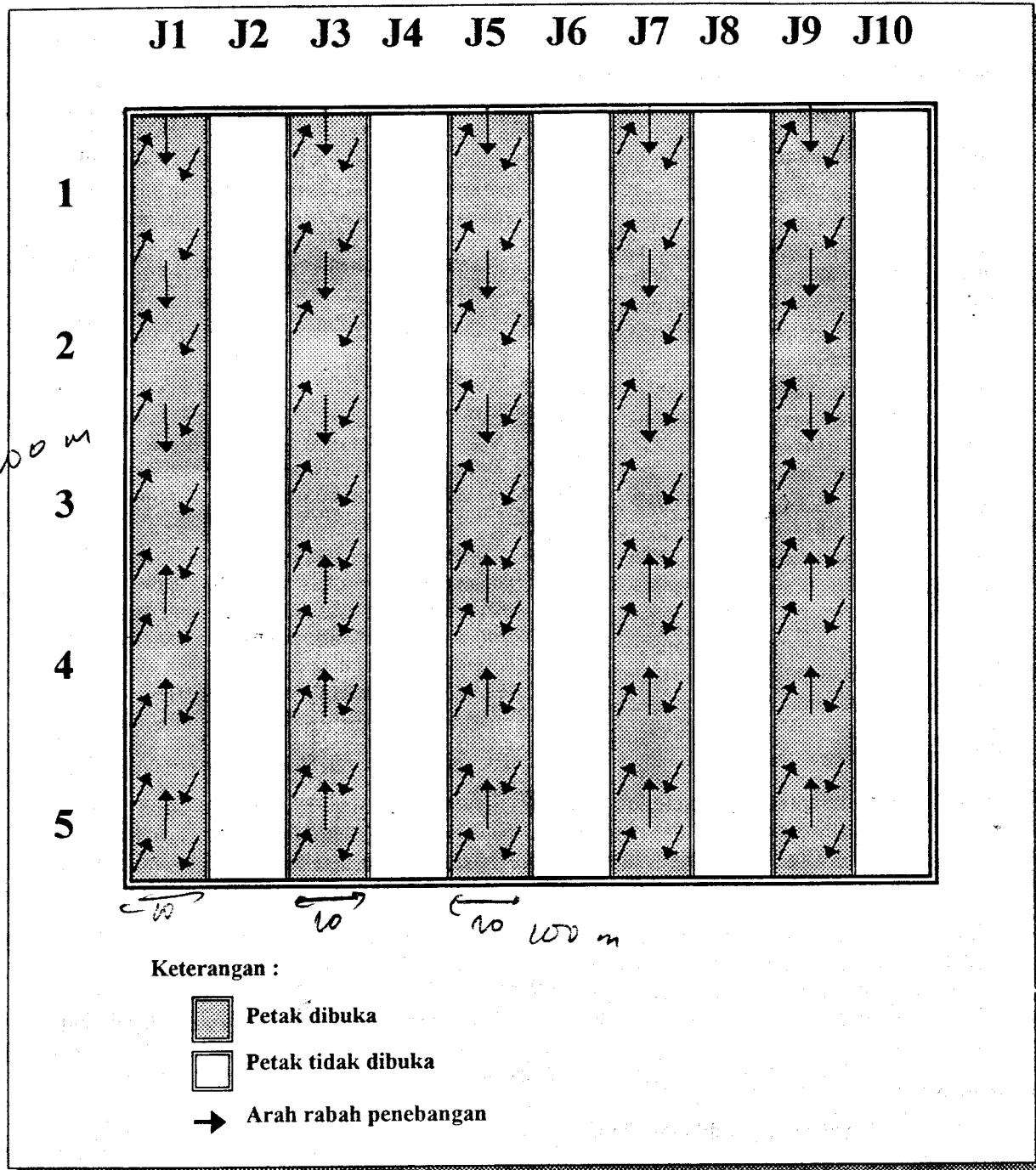
Pengkayaan tumbuhan pakan dilakukan dengan menanam beberapa jenis tumbuhan pakan yang disukai Badak. Penanaman dilakukan dengan menggunakan stek sebagai berikut:

- a. Tumbuhan pakan badak Jawa yang sudah teruji mampu tumbuh dan berkembang baik adalah: sulangkar (*Leea sambucina*), segel (*Dillenia excelsa*), songgom (*Barringtonia macrocarpa*) dan lampeni (*Ardisia humilis*).
- b. Bahan yang ditanam berupa stek dengan ukuran panjang 25-30 cm dan diameter stek 3-5 cm. Bahan tanaman di ambil dari lokasi sekitar lokasi penanaman, dari pohon-pohon jenis yang ditanam yang sudah dewasa. Dalam kondisi dimana bahan sulit diperoleh dari sekitar lokasi tanam, dapat digunakan bahan yang berasal dari tempat lain.
- c. Stek ditanam sedalam 5 - 10 cm di bawah permukaan tanah. Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 3 x 1 m atau 3 x 2 m, tergantung ketersediaan bahan tanaman. Penanaman dapat dilakukan hanya satu spesies tumbuhan pakan atau tanaman campuran. Apabila penanaman campuran dilakukan, penempatan dilakukan secara acak atau sistematik menurut jalur-jalur tanam.



Gambar 4. Teknik pembuatan rumpang bercak

- d. Penanaman dilakukan pada awal musim hujan, yaitu bulan **Oktober-November**. Penanaman dapat dilakukan pada rumpang-rumpang yang dibuka atau di tempat-tempat tertentu yang diketahui miskin akan tumbuhan pakan dan tidak ditemukan banyak Langkap.
- e. Untuk mempertinggi persen pertumbuhan, stek yang akan ditanam dapat dicelupkan dalam larutan hormon perangsang tumbuh akar, yaitu: *Rootone-F*.
- f. Penyulaman dilakukan selama 2 periode, yaitu: 15 hari setelah tanam dan 30 hari setelah tanam. Penyulaman dilakukan dengan cara mengganti stek yang tidak tumbuh dengan stek dari jenis yang sama atau bila tidak dimungkinkan dengan stek jenis-lain.



Gambar 5. Teknik pembuatan rumpang jalur.

- g. Waktu yang diperlukan mulai dari pengumpulan stek hingga selesai menanam di areal seluas 1 ha adalah 2 hari untuk 5 orang kerja.

4.3. Teknik Pemantauan dan Evaluasi

Pendekatan manajemen adaptif mengharuskan adanya pemantauan untuk kepentingan umpan balik, sehingga teknik pengelolaan habitat yang diterapkan

dapat di evaluasi untuk tujuan perbaikannya. Pemantauan akan memberikan hasil yang lebih berguna bila pada setiap kegiatan pemantauan dicatat referensi geografis lokasinya dengan menggunakan GPS.

4.3.1. Pemantauan Rumpang

4.3.1.1. Tujuan

Tujuan pemantauan rumpang adalah:

- a. Mengetahui regenerasi alami tumbuhan pakan badak Jawa
- b. Mengetahui regenerasi alami tumbuhan nir-pakan badak Jawa

4.3.1.2. Parameter Pemantauan

Parameter yang dicatat di lapangan adalah kerapatan tumbuhan tingkat semai (semai yang baru berkecambah hingga anakan dengan tinggi kurang dari 1,5 meter) dan tingkat pancang (anakan pohon dengan tinggi lebih dari 1,5 m hingga pohon-pohon muda yang berdiameter kurang dari 10 cm). Khusus untuk Langkap kriteria yang digunakan adalah:

- semai: anakan Langkap yang baru berkecambah sampai anakan yang memiliki 4 pelepas daun atau tunas akar yang baru tumbuh hingga tunas akar yang memiliki 2 pelepas daun.
- Langkap Remaja: anakan Langkap yang memiliki lebih dari 4 pelepas daun atau tunas akar yang memiliki lebih dari 2 pelepas daun hingga anakan Langkap yang tinggi batang utamanya kurang dari 1,5 meter.

Selama di lapangan, data yang dicatat adalah jumlah individu setiap spesies yang dijumpai dalam plot contoh dan jumlah plot terisi oleh setiap spesies.

4.3.1.3. Metode Pemantauan

Pemantauan menggunakan metode transek dengan intensitas sampling minimum 10 % (total luas contoh 1000 m²). Prosedur pelaksanaan pemantauan adalah dengan membuat 2 buah transek berukuran 5 x 100 m yang diletakkan di tengah-tengah tapak rumpang. Peletakan transek harus mewakili petak/jalur yang dibuka dan tidak dibuka. Untuk pemantauan rumpang bercak dan rumpang jalur, transek dapat diletakkan ditengah-tengah baris 2 dan 4 (lihat Gambar 4 dan 5) dengan arah sejajar baris.

4.3.1.4. Analisis Data

Berdasarkan data lapangan dapat dihitung kerapatan, frekuensi dan Indeks Nilai Penting setiap spesies yang dijumpai dalam plot. Rumus-rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan (batang/ha)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas Seluruh Petak}}$$

$$\text{Kerapatan Nisbi (\%)} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah petak terisi suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak}}$$

$$\text{Frekuensi Nisbi (\%)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Indeks Nilai Penting} = \text{KN} + \text{FN}$$

Dari Indeks Nilai Penting dapat dilakukan perhitungan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (*Shannon Index of Diversity*) dengan rumus berikut:

$$\text{Indeks Keanekaragaman (D)} = - \sum_{i=0}^i [p_i \cdot \ln p_i]$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

dimana:

D = Indeks Keanekaragaman Shannon (*Shannon Index of Diversity*)

n_i = Indeks Nilai Penting suatu jenis

N = Jumlah Indeks Nilai Penting dari seluruh jenis

Berdasarkan data kerapatan dapat diketahui kelimpahan tumbuhan pakan badak Jawa, baik secara mutlak maupun secara relatif dibandingkan spesies lainnya. Data frekuensi memberikan gambaran mengenai distribusi masing-masing spesies, sedangkan data Indeks Nilai Penting memberikan gambaran spesies yang dominan selama proses regenerasi alami berlangsung.

4.3.1.5. Lokasi dan Waktu Pemantauan

Secara ideal, pemantauan dilakukan di setiap rumput yang dibangun, tetapi tidak ada pengkayaan tumbuhan pakan, agar diperoleh data yang berguna bagi kepentingan evaluasi program pengelolaan habitat dan analisis dinamika habitat badak Jawa. Frekuensi pemantauan adalah 2-3 kali setiap tahun.

4.3.1.6. Pelaksanaan Pemantauan

Pemantauan dilaksanakan sebagai bagian dari tugas rutin petugas Taman Nasional. Agar reliabilitas data dapat dipertanggungjawabkan, mekanisme insentif perlu dikembangkan bagi petugas pemantauan.

4.3.2. Pemantauan Tapak Pengkayaan

4.3.2.1. Tujuan

Tujuan pemantauan rumpang adalah:

- a. Mengetahui persen tumbuh spesies pakan badak Jawa yang ditanam.
- b. Mengetahui regenerasi alami tumbuhan nir-pakan badak Jawa yang diperkirakan mempengaruhi pertumbuhan spesies pakan yang ditanam.

4.3.2.2. Parameter Pemantauan

Parameter yang dicatat di lapangan adalah persen

pertumbuhan tanaman pakan dan kerapatan tumbuhan lain (tingkat semai dan tingkat pancang) di sekitar tanaman. Selama di lapangan, data yang dicatat adalah jumlah individu tanaman pakan yang ditanam dan jarak 4 spesies lain yang tumbuhnya terdekat dari tanaman.

4.3.2.3. Metode Pemantauan

Pemantauan tanaman pakan yang ditanam menggunakan metode sampling dengan intensitas minimum 20 %, sedangkan pemantauan spesies alami dilakukan dengan metode kuadran dengan titik pusat tanaman pakan yang ditanam dan dijadikan contoh untuk pemantauan persen pertumbuhan. Prosedur pelaksanaan metode kuadran adalah sebagai berikut:

- Setiap tanaman yang ditanam adalah titik pengamatan. Pada setiap titik pengamatan, dibuat garis kuadran yang memotong (tegak lurus) garis transek, sehingga diperoleh 4 bidang kuadran. Dari setiap bidang kuadran ditetapkan satu tumbuhan (semai atau pancang) yang terdekat dari tanaman yang ditanam (titik pengamatan) sehingga pada setiap titik diperoleh 4 pohon dari 4 bidang kuadran tersebut (lihat Gambar 6).
- Setiap tumbuhan diidentifikasi spesiesnya dan diukur jaraknya terhadap titik pengukuran.
- Dari hasil pengukuran dihitung nilai-nilai Kerapatan, Kerapatan Nisbi, Frekuensi, Frekuensi Nisbi, Indeks Nilai Penting dan Indeks Keanekaragaman spesies.

4.3.2.4. Analisis Data

Dari data jumlah tanaman yang tumbuh untuk masing-masing spesies dapat diketahui persen pertumbuhan spesies tumbuhan pakan yang ditanam.

Berdasarkan analisis vegetasi metode kuadran dapat dihitung kerapatan, frekuensi dan Indeks Nilai Penting setiap spesies (tidak ditanam) yang dijumpai dalam plot. Rumus-rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$dr = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + \dots + d_n}{n}$$

dimana:

dr = rerata jarak pengukuran setiap pohon

n = banyaknya pohon yang diukur

$$\text{Kerapatan seluruh jenis/ hektar} = \frac{10.000}{(dr)^2} \text{ (pohon/ha)}$$

$$\text{Kerapatan Nisbi (\%)} = \frac{\text{Jumlah pohon suatu jenis}}{\text{Jumlah pohon seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Kerapatan suatu jenis} = \frac{KN}{100} \times \text{Kerapatan seluruh jenis}$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah titik terisi suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh titik}}$$

$$\text{Frekuensi Nisbi (\%)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Indeks Nilai Penting} = KN + FN$$

Dari Indeks Nilai Penting dapat dilakukan perhitungan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (*Shannon Index of Diversity*) dengan rumus berikut:

$$\text{Indeks Keanekaragaman (D)} = - \sum_{i=0}^n [p_i \ln p_i]$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

dimana:

D = Indeks Keanekaragaman Shannon (*Shannon Index of Diversity*)

n_i = Indeks Nilai Penting suatu jenis

N = Jumlah Indeks Nilai Penting dari seluruh jenis

Berdasarkan persen pertumbuhan tanaman pakan dapat diketahui efektivitas penanaman yang dilakukan, sedangkan dari hasil perhitungan parameter kuantitatif analisis vegetasi metode kuadran dapat diketahui spesies asli yang mendominasi areal dan diperkirakan dapat mengganggu tanaman pakan.

4.3.2.5. Lokasi dan Waktu Pemantauan

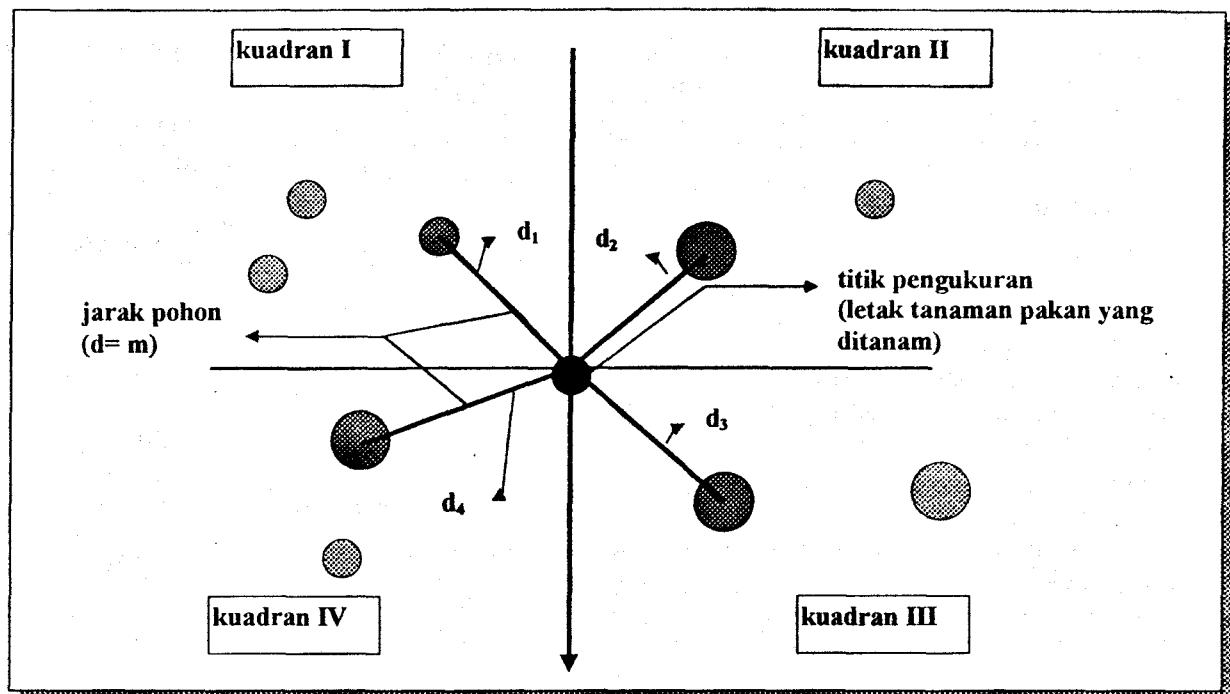
Secara ideal, pemantauan dilakukan di setiap tapak penanaman yang dilakukan bukan di lokasi pembuatan rumpang agar diperoleh data yang berguna bagi kepentingan evaluasi program pengkayaan tumbuhan pakan dan analisis dinamika habitat badak Jawa. Pemantauan pertama dilakukan 3 bulan setelah penyulaman terakhir dilakukan. Frekuensi pemantauan adalah 2-3 kali setiap tahun.

4.3.2.6. Pelaksanaan Pemantauan

Pemantauan dilaksanakan sebagai bagian dari tugas rutin petugas Taman Nasional. Agar reliabilitas data dapat dipertanggungjawabkan, mekanisme insentif perlu dikembangkan bagi petugas pemantauan.

4.3.3. Pemantauan Rumpang Bertanaman

Pemantauan rumpang bertanaman pada dasarnya merupakan kombinasi pemantauan rumpang (butir 4.3.1.) dan pemantauan tapak pengkayaan (butir 4.3.2.). Mengingat terdapat duplikasi metode pengamatan tum-



Gambar 6. Pengukuran parameter vegetasi pada metode kuadran

buhan alam (metode transek dan metode kuadran), maka untuk pemantauan tumbuhan alam dilakukan dengan menggunakan salah satu metode saja. Mengingat bahwa pemantauan juga meliputi upaya untuk mengetahui regenerasi alami di seluruh blok, metode kuadran tidak dapat digunakan. Dalam hal ini, data tanaman pakan yang ditanam dihitung dalam plot-plot contoh sepanjang transek dan dicatat tumbuh atau mati.

4.3.4. Pemantauan Populasi dan Perilaku Badak di Sekitar Tapak Pengelolaan

4.3.4.1. Tujuan Pemantauan

Pengamatan bertujuan untuk mengetahui jumlah badak yang memberikan respon terhadap perlakuan di tapak pengelolaan habitat, baik rumput, pengkayaan maupun rumput bertanaman. Demikian pula diamati satwa lain yang dijumpai/ memberikan respon terhadap perlakuan di lokasi percobaan.

4.3.4.2. Parameter Pemantauan

Parameter yang dipantau adalah kehadiran badak Jawa atau satwa penting lainnya ke dalam tapak pengelolaan habitat dan perilakunya selama di dalam dan sekitar tapak.

4.3.4.3. Metode Pemantauan

Pengamatan dilakukan berdasarkan pertemuan langsung, maupun tidak langsung dari jejak dan bekas-bekas yang ditinggalkannya. Pencatatan dilakukan

untuk jenis satwa (badak Jawa atau satwa lain), tanggal/bulan/tahun, jumlah individu, aktivitas di dalam tapak pengelolaan habitat dan sekitarnya pada radius lebih kurang 1 km dari tapak, serta arah datang ke dan pergi dari tapak. Sejauh mungkin jalur kunjungan di dalam dan sekitar tapak pengelolaan habitat diplotkan di peta.

4.3.4.4. Analisis Data

Respon badak terhadap perlakuan perlu dipantau untuk mengetahui apakah perlakuan yang diterapkan memberikan dampak positif atau negatif. Dengan mengetahui frekuensi kunjungan dan perilaku badak Jawa serta satwa lain di dalam dan sekitar plot akan dapat di analisis apakah ada respon positif atau negatif dari satwa tersebut terhadap kegiatan pengelolaan habitat yang dilaksanakan.

4.3.4.5. Lokasi dan Waktu Pemantauan

Secara ideal pemantauan dilakukan di seluruh lokasi tapak pengelolaan habitat yang dibangun dengan frekuensi setiap hari selama 1 - 2 tahun. Kondisi ini sulit dilaksanakan, sehingga pelaksanaan pemantauan sebaiknya dilakukan bersama kegiatan patroli harian.

4.3.4.6. Pelaksanaan Pemantauan

Pemantauan dilaksanakan sebagai bagian dari tugas rutin petugas Taman Nasional, khususnya kegiatan patroli harian. Sistem insentif dapat dikembangkan untuk merangsang pelaksanaan pemantauan tersebut.

4.3.5. Sistem Evaluasi Hasil Pemantauan

Hasil-hasil kegiatan pemantauan harus didokumentasikan dengan baik. Dalam hal ini, penggunaan komputer yang secara khusus difungsikan untuk menjadi penyimpanan data pemantauan sangat direkomendasikan. Hasil-hasil pemantauan akan berguna dalam banyak kepentingan manajemen Taman Nasional secara keseluruhan, antara lain: (1) memutuskan apakah tindakan pengelolaan habitat yang dilaksanakan cukup efektif dan berguna; (2) memutuskan apakah perbaikan dalam implementasi pengelolaan habitat perlu dilakukan; (3) memahami dinamika ekologis habitat badak Jawa; (4) hasil pemantauan dikombinasikan dengan hasil sensus badak Jawa akan menjawab apakah tindakan pengelolaan habitat mempunyai dampak positif terhadap pertumbuhan populasi.

Untuk evaluasi hasil-hasil pemantauan sebaiknya dilibatkan para pakar dan pemerhati yang punya minat terhadap konservasi badak Jawa. Selain itu, upaya melibatkan instansi terkait dan memiliki komitmen terhadap konservasi badak Jawa juga perlu dikemukakan. Forum Konservasi Badak Indonesia yang pernah terbentuk dapat diaktifkan dan ditata kembali keorganisasianya.

V. Penutup

Panduan ini disusun atas dasar hasil penelitian dalam skala "*pilot project*", sehingga dalam implementasinya masih diperlukan kajian-kajian yang berkaitan dengan keberhasilan dan kemungkinan dampak yang mungkin terjadi. Pendekatan manajemen adaptif diadopsi karena memungkinkan adanya penyesuaian-penesuaian selama program dilaksanakan. Pendekatan ini juga menuntut agar implementasi dalam skala luas dihindarkan. Tim Peneliti Badak IPB merekomendasikan implementasi tahap awal tidak melebihi areal seluas 25 ha.

Penelitian spesifik mengenai ekologi Langkap dan persaingan antara badak Jawa dengan Banteng saat ini sedang akan dilaksanakan oleh Tim Peneliti Badak IPB (1996/1997 hingga 1999/2000). Hasil-hasil penelitian tersebut merupakan pertimbangan penting bagi implementasi panduan ini dalam skala luas.

Tujuan konservasi badak Jawa, khususnya dan keanekaragaman hayati TN Ujung Kulon umumnya, akan dapat dicapai bila keseluruhan kerangka kerja penelitian dilaksanakan atas dasar kemitraan berbagai lembaga. Untuk itu, komitmen dan dukungan diperlukan dari semua pihak yang berkaitan dan peduli akan kelestarian Ujung Kulon sebagai salah satu Tapak Warisan Dunia (*World Heritage Site*) dengan badak Jawa-nya yang sangat unik tersebut.

TIM PENELITI BADAK JAWA
JURUSAN KONSERVASI SUMBERDAYA HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN IPB

E.K.S. HARINI MUNTASIB, HARYANTO, BURHANUDDIN MASY'UD,
DONES RINALDI, HARNIOS ARIEF, YENI. A. MULYANI,
SITI BADRIAH RUSHAYATI, WIDODO PRAYITNO, MULYADI. K.