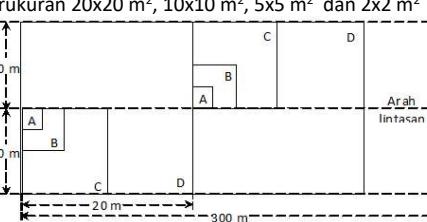
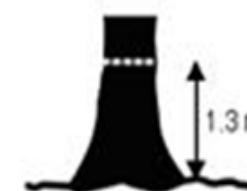
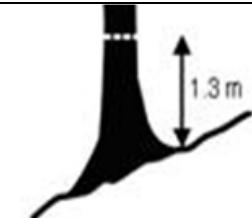


Strategic Monitoring

1	2	3	4	5						
"What You'll Investigate"	"Materials"	"Procedures"	"Analysis"	"Communicating Your Data"						
Monitoring nilai biodiversitas flora dan fauna	<p>1. Peta kerja dan peta topografi</p> <p>2. Meteran, (pita diameter)</p> <p>3. Christen meter/Haga hypsometer</p> <p>4. Tali rafia/tambang plastik</p> <p>5. Patok</p> <p>6. Timer/Jam</p> <p>7. Kompas brunton</p> <p>8. GPS receiver</p> <p>9. Tally sheet</p> <p>10. Parang/golok</p> <p>11. Bahan pembuatan herbarium.</p> <p>12. Plastik label</p> <p>13. Clinometer</p> <p>14. Papan jalan</p> <p>15. Alat tulis</p> <p>16. Senter tangan</p> <p>17. Formalin</p> <p>18. Buku pengenal jenis satwa dan vegetasi</p> <p>19. Headlamp</p> <p>20. Tape recorder</p> <p>21. Kamera</p> <p>22. Teropong Binokuler</p> <p>23. Tally sheet</p> <p>24. Busur derajat</p> <p>25. Altimeter</p> <p>26. Kantung kain</p> <p>27. Box specimen</p>	<p>1. Pengambilan Data Vegetasi</p> <p>a. Pengumpulan data vegetasi dilakukan dengan Petak Ukur (PU)</p> <p>b. Tentukan titik sampel sepanjang 300 meter dalam transek garis yang telah dibuat sebelumnya dengan jarak minimal antar titik adalah 20 meter</p> <p>c. Buatlah empat (4) unit PU dalam setiap titik yang berukuran $20 \times 20 \text{ m}^2$, $10 \times 10 \text{ m}^2$, $5 \times 5 \text{ m}^2$ dan $2 \times 2 \text{ m}^2$</p>  <p>d. Pencatatan data dilakukan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pohon : jenis, jumlah individu, diameter setinggi dada ($\pm 130 \text{ cm}$), tinggi total (TT), tinggi bebas cabang (TBC), penutupan tajuk. 2) Tiang : jenis, diameter setinggi dada ($\pm 130 \text{ cm}$),tinggi total (TT), dan tinggi bebas cabang (TBC) 3) Pancang, semai, dan tumbuhan bawah, epifit : jumlah dan jenis 4) Data yang sudah diperoleh, dimasukkan kedalam tallysheet (Lampiran 1-5) <p>Kondisi tegakan normal: merupakan teknik pengukuran dbh dalam kondisi normal tumbuhan. Teknik pengukuran tegakan ini normal diambil dengan ketinggian 1,3 meter.</p> 	<p>1. Komposisi dan struktur vegetasi</p> <p>Komposisi jenis diperhitungkan berdasarkan nilai-nilai parameter kuantitatif tumbuhan yang mencerminkan tingkat penyebaran, dominansi dan kelimpahannya dalam suatu komunitas hutan. Nilai-nilai ini dapat dinyatakan dalam bentuk nilai mutlak maupun nilai relatif. Berdasarkan pengambilan contoh dengan menggunakan metode jalur berpetak maka nilai-nilai tersebut dirumuskan sebagai berikut (Soerianegara dan Indrawan 1983):</p> <p>(K) = Jumlah individu suatu jenis</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Total luas unit contoh</td> </tr> </table> <p>Relatif (KR) = Kerapatan suatu jenis $\times 100$</p> <p style="text-align: center;">Kerapatan seluruh jenis</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Jumlah total unit contoh</td> </tr> </table> <p>Relatif (FR) = Frekuensi suatu jenis $\times 100\%$</p> <p style="text-align: center;">Total frekuensi seluruh jenis</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Luas bidang dasar suatu jenis</td> </tr> </table> <p>Relatif (DR) = Dominansi suatu jenis $\times 100\%$</p> <p style="text-align: center;">Total dominansi seluruh jenis</p> <p>Indeks Nilai Penting = KR + FR + DR</p> <p>2. Kekayaan Spesies Flora dan Fauna Keanekaragaman spesies berdasarkan tipe penutupan lahan dianalisis dengan</p>		Total luas unit contoh		Jumlah total unit contoh		Luas bidang dasar suatu jenis	<p>Laporan dan data tersebut disampaikan kepada manager estate/MU dan kepada sustainability head di HO. Hasil analisis kegiatan monitoring dan evaluasi akan menampilkan informasi nilai biodiversitas yang ada di kawasan HCV, sehingga dapat menjadi acuan untuk melakukan perbaikan atau peningkatan pengelolaan kawasan HCV tahun berikutnya.</p>
	Total luas unit contoh									
	Jumlah total unit contoh									
	Luas bidang dasar suatu jenis									



Batang utama tumbuh tegak, tidak mengikuti kemiringan permukaan lahan: Ukur diameter tegak lurus sesuai arah pertumbuhan batang utama.



Pengukuran dbh dalam kondisi tegakan berada di lereng (tumbuhan tumbuh miring mengikuti kontur lereng): cara pengukuran tegakan tumbuhan yang mempunyai posisi seperti ini adalah ukur 1,3 meter mengikuti arah batang utama (ikut miring mengikuti arah posisi pertumbuhan batang utama).



Kondisi batang utama tumbuh condong memiring diatas tanah yang datar: cara pengukuran tegakan ini adalah mengukur 1,3 meter dari permukaan tanah mengikuti arah kemiringan batang utama.

menggunakan indeks keanekaragaman alpha yang mencakup: a) indeks keanekaragaman Shannon, b) indeks keanekaragaman Simpson, dan c) indeks kemerataan Simpson (Krebs 1989). Indeks keanekaragaman Shannon dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$H' = \sum_{i=1}^s p_i \cdot \ln(p_i)$$

$$p_i = \frac{n_i}{N} = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^s n_i}$$

keterangan:

$$\begin{aligned} H' &= \text{indeks keanekaragaman Shannon} \\ N &= \text{total jumlah individu semua jenis yang ditemukan} \\ n_i &= \text{jumlah individu spesies ke-}i \\ s &= \text{jumlah spesies ditemukan} \\ p_i &= \text{proporsi individu spesies ke-}i \end{aligned}$$

Kriteria Indeks : $H' < 1$, keanekaragaman rendah
 $H' = 1 - 3$, keanekaragaman sedang
 $H' > 3$, keanekaragaman tinggi

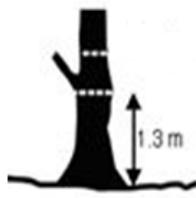
Simpson (1949) memberikan peluang bagi dua individu yang ditarik secara acak dari komunitas besar yang tidak terbatas berdasarkan perbedaan spesies sebagai berikut:

$$D_S = \sum p_i^2$$

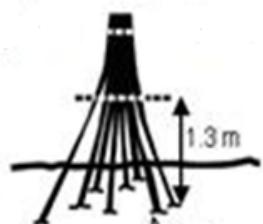
keterangan:

$$\begin{aligned} D_S &= \text{indeks Simpson} \\ p_i &= \text{proporsi individu spesies ke-}i, = n_i/N \end{aligned}$$

Apabila nilai D meningkat maka keanekaragaman menurun. Oleh karena itu indeks Simpson biasanya dinyatakan sebagai $1-D$ atau $1/D$ atau sering disebut sebagai indeks Gini-Simpson. Indeks Simpson memberikan bobot lebih tinggi pada spesies yang paling melimpah di dalam sampel sehingga kurang sensitif terhadap kekayaan spesies.



Batas pengukuran tegakan dijumpai benjolan atau percabangan pertama: untuk pengukuran diameter setinggi dada maka dari batas 1,3 meter ditambah 0,5 meter sampai diatas pertumbuhan cabang pertama atau benjolan pada batang tersebut.



Batas pengukuran masih dijumpai system perakaran: apabila menjumpai kasus terdapat sistem perakaran yang masih tumbuh pada tinggi prasyarat untuk pengukuran (1,3 meter), maka pengukuran dapat diambil 0,5 meter dari batas pertumbuhan sistem akar terakhir.



Batas pengukuran berada di bawah percabangan pertama/utama: apabila menjumpai kasus batas pengukuran berada/tepat dibawah percabangan pertama, maka pengukuran dilakukan 0,5 meter dibawah batas tersebut.



Batas pengukuran berada di percabangan pertama (sama besar): apabila menjumpai kasus batas pengukuran pada percabangan pertama tumbuhan, maka pengukuran diameter setinggi dada

Indeks kemerataan spesies kemungkinan merupakan indeks yang paling banyak digunakan oleh ahli-ahli ekologi. Indeks kemerataan spesies berdasarkan Simpson dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$E_D = \frac{D}{D_{\max}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^s p_i^2} \times \frac{1}{s}$$

keterangan:

E_D	= indeks kemerataan spesies (ekuitabilitas=evenness)
D	= indeks Simpson
D_{\max}	= S atau total jumlah spesies ditemukan
p_i	= proporsi jumlah individu spesies ke-i, n_i/N
n_i	= jumlah individu spesies ke-i
N	= total jumlah individu seluruh spesies

3. Kesamaan Komunitas Flora dan Fauna

Kesamaan komunitas merupakan salah satu indeks keanekaragaman beta. Kesamaan komunitas dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan Jaccard Index maupun Sørensen (Krebs 1989). Indeks kesamaan Jaccard ataupun Sørensen memiliki nilai maksimum 1, yang menunjukkan adanya tingkat kesamaan yang tinggi atau spesies yang terdapat pada kedua lokasi identik. Jika indeks tersebut memiliki nilai 0 berarti bahwa kedua lokasi sama sekali tidak memiliki kesamaan dan tidak ada satupun spesies yang terdapat pada kedua lokasi yang diperbandingkan.

Persamaan indeks kesamaan komunitas berdasarkan Jaccard adalah sebagai berikut:

$$C_J = \frac{j}{a + b - j}$$

keterangan:

C_J	= indeks koefisien Jaccard
j	= jumlah spesies yang ditemukan di kedua komunitas
a dan b	= jumlah spesies yang ditemukan di komunitas A dan komunitas B

Indeks kesamaan komunitas Sørensen yang telah dimodifikasi oleh Bray-Curtis



Pohon yang mempunyai batang utama mati, tetapi masih terdapat pertumbuhan cabang baru; untuk kasus seperti ini apabila batas pengukuran diameter dijumpai pada batang utama yang sudah rusak/patah/mati dan menemukan masih terdapat percabangan yang masih hidup dan tumbuh, maka pengukuran dilakukan 0.5 meter dari batas pengukuran (1.3 meter). Pohon yang mempunyai perbaniran (akar banir yang tinggi sd 1.3 meter/batas pengukuran); untuk kasus seperti ini maka pengukuran dilakukan 0.5 meter diatas perbaniran/batas pengukuran.

- e. Data yang diambil dalam masing – masing PU adalah sebagai berikut:
- 1) PU 20x20 m² digunakan untuk pengambilan data vegetasi tingkat pertumbuhan pohon dan epifit
 - 2) PU 10x10 m² digunakan untuk pengambilan data vegetasi tingkat pertumbuhan tiang,
 - 3) PU 5x5 m² digunakan untuk pengambilan data vegetasi tingkat pertumbuhan pancang, dan
 - 4) PU 2x2 m² untuk vegetasi tingkat pertumbuhan semai.
- f. Pengumpulan data untuk tumbuhan bawah dilakukan dengan menggunakan unit contoh yang didasarkan atas pendekatan metode garis berpetak

adalah:

$$C_s = \frac{2j}{a+b}$$

keterangan:

- C_s = indeks Sørensen atau koefisien Czekanowski
 j = jumlah spesies yang ditemukan di kedua komunitas
 a dan b = jumlah spesies yang ditemukan di komunitas A dan komunitas B

4. Pendugaan Kepadatan Populasi

Pendugaan populasi dengan metode kombinasi digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Dimana: } D = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{2L \cdot W} \quad \text{atau} \quad D = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{a} \\ x_i = \text{jumlah individu yang dijumpai pada kontak ke-}i \text{ baik pada saat penghitungan dengan metode titik maupun jalur (individu)} \\ L = \text{panjang transek jalur pengamatan (m)} \\ W = \text{lebar kiri atau kanan jalur pengamatan (m)} \\ a = \text{luas setiap jalur pengamatan (km}^2\text{ atau ha)} \\ i = \text{kontak pengamat dengan satwalier}$$

5. Penentuan Umbrella Spesies dan Spesies Interest.

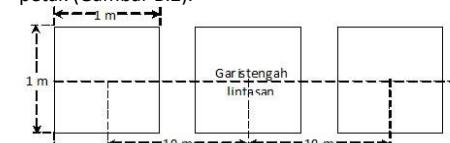
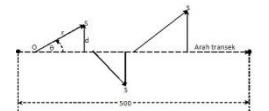
a. Pemeringkatan nilai / skoring hasil pengolahan data

Skoring terhadap hasil pengolahan data yang diperoleh (mamalia, aves, dan herpetofauna) berdasar tiga kriteria antara lain:

- Co-occurrence index (persentase spesies terdapat secara bersama/keberadaan)
- Rarity index (derajat kelangkaan)
- Sensitivity index (sensitivitas terhadap gangguan manusia)

1) Penentuan derajat keberadaan / Co-occurrence Index (PCS)

Rata-rata persentase spesies terdapat bersama-sama (PCS=percentage of co-occurring species) merupakan ukuran rata-rata kekayaan spesies pada suatu lokasi yang memiliki spesies tertentu. Setiap spesies menerima

	<p>g. Setiap unit contoh memiliki dimensi panjang 100 m dan lebar 1,0 m. Setiap unit contoh akan dibagi-bagi dalam petak ber-ukuran 1x1 m², yang diletakkan pada setiap jarak 10 m dari titik pusat petak (Gambar B.2).</p>  <p>h. Data yang dicatat untuk tumbuhan bawah adalah jenis dan jumlah individu masing-masing jenis</p> <p>2. Pengambilan Data Mamalia</p> <p>a. Pengumpulan data mamalia terestrial maupun arboreal dilakukan dengan cara pengamatan pada setiap tipe penutupan lahan.</p> <p>b. Lakukan pengamatan pada unit contoh berbentuk garis, yakni metode transek garis (<i>line transect</i>) sepanjang 500 m untuk setiap unit contoh</p>  <p>c. Pengamatan dilakukan setiap tiga kali sehari, yakni pada periode waktu pagi hari (sekitar pukul 05:30–09:00), sore hari (sekitar pukul 14:30–18:00) dan malam hari (19:00 – 23:00).</p> <p>d. Pengamat berjalan mengikuti arah dan letak garis transek secara perlahan</p> <p>e. Data yang dikumpulkan meliputi jenis dan jumlah individu setiap jenis yang dijumpai, jarak antar satwalier dengan posisi pengamat dan Sudut kontak antara posisi satwa yang terdeteksi dengan posisi pengamat dan garis lintasan pengamatan. Waktu diketemukannya jenis satwa tersebut (jam; menit), jenis perjumpaan (tempat-tempat bersarang/tidur ataupun tanda suara/bunyi)</p> <p>f. Jenis satwa yang dicatat dapat berupa perjumpaan langsung maupun tidak langsung</p> <p>g. Satwa yang dicatat hanyalah satwa yang terletak di depan posisi pengamat, sedangkan satwa</p>	<p>rata-rata nilai PCS antara 0, yakni spesies hanya terdapat pada suatu areal tertentu tanpa spesies lainnya, dan 1 yakni spesies terdapat secara bersama-sama dalam suatu areal dengan seluruh spesies lainnya. maka untuk setiap spesies ke-<i>j</i> yang terdapat secara bersama-sama pada areal atau tipe habitat ke-/akan menerima nilai PCS sebesar:</p> $PCS_{ji} = \frac{(S_i - 1)}{S_{max} - 1}$ <p>Sehingga nilai PCS untuk setiap spesies dapat dihitung menggunakan persamaan:</p> $PCS_j = \frac{\sum_{i=1}^l PCS_{ji}}{PCS_{max}} \cdot V$ <p>dimana :</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>l</i> : jumlah seluruh unit contoh atau tipe habitat yang diamati <i>S_i</i> : jumlah spesies yang terdapat pada setiap unit contoh ke-<i>i</i> <i>S_{max}</i> : total jumlah spesies yang terdapat pada seluruh unit contoh yang diamati <i>PCS_{ji}</i> : nilai keberadaan bersama bagi spesies ke-<i>j</i> pada unit contoh ke-<i>i</i> <i>PCS_{max}</i> : PCS_{ji} maksimum dari seluruh spesies dan <i>V</i> adalah maksimum skor yang digunakan. <p>2) Penentuan Derajat Kelangkaan Spesies (R_j) / Rarity index</p> <p>Derajat kelangkaan suatu spesies (R) memiliki nilai antara 0,5 (spesies terdapat atau tidak ditemukan sama sekali pada seluruh lokasi) dan 1,0 (spesies menempati setengah dari seluruh lokasi). Derajat kelangkaan setiap spesies dihitung dengan menggunakan metode EA (<i>Ecological Applications journal</i>) yang didefinisikan sebagai berikut:</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- yang berada di belakang posisi pengamat tidak dicatat
- h. Seluruh data satwa dicatat dalam lembar pengamatan satwa mamalia (*terlampir*)
- 3. Herpetofauna (*Reptil dan Amfibi*)**
- Pengumpulan data amfibi dan reptili dilakukan dengan menggunakan metode penghitungan secara visual (*visual encounter survey = VES*) pada transek bergaris
 - Ukuran transek adalah sepanjang 500 m x 20 m
-
- Waktu pengumpulan data pada malam hari (19:00 hingga 23:00)
 - Pengamat berjalan perlahan dan mendata jenis – jenis amfibi dan reptil yang ditemukan meliputi: Jenis, jumlah individu per jenis, lokasi ditemukan, jenis perjumpaan.
 - Data yang sudah diperoleh dimasukkan ke dalam tallysheet (Lampiran 7).
- 4. Aves (Burung)**
- Pengamatan burung dilakukan dengan menggunakan unit contoh kombinasi transek garis dengan *variable circular plot (VCP)*
 - Jarak antar titik pusat plot yang satu dengan lainnya adalah 100 m sedangkan panjang setiap transek adalah 500 m (5 plot)
 - Bentuk unit contoh pengamatan burung seperti disajikan pada Gambar B.4.
-
- Pengamatan terhadap spesies burung sebaiknya dilakukan pada interval waktu antara pukul 05:30–09:00 untuk periode pagi hari dan 15:00–18:00 untuk periode sore hari.
 - Pencatatan data dilakukan dengan mengamati burung pada seluruh luas lingkaran pengamatan

$$p_j = \frac{N_{\text{ditemukan}}}{N_{\text{total}}}$$

$$R_j = \frac{p_{j\min}}{p_j} \cdot V$$

dimana:

p_j : proporsi jumlah unit contoh ditemukannya spesies ke- j terhadap total unit contoh yang diamati

$N_{\text{ditemukan}}$: jumlah masing-masing spesies yang ditemukan pada masing-masing tipe habitat

N_{total} : total spesies dalam masing-masing habitat

R_j : derajat kelangkaan spesies ke- j

$p_{j\min}$: nilai minimum dari p_j seluruh spesies

V : maksimum skor yang digunakan untuk menyatakan derajat kelangkaan (dalam perhitungan ini $V = 3$)

3) Penentuan Derajat Sensitivitas Spesies (DSI) /Sensitivity Index

Indeks sensitivitas terhadap gangguan terhadap manusia (DSI = *Disturbance Sensitivity Index*) maka terlebih dahulu harus membuat skor terhadap semua kemungkinan karakteristik peubah yang menentukan tingkat sensitivitas. Skoring dilakukan pada semua spesies yang ada. Beberapa peubah yang digunakan antara lain:

No	Parameter	Skor	
		1	2
1.	Luas sebaran	Luas	Sedang
2.	Tingkat ancaman	Rendah	Sedang
3.	Status PP RI	Tidak masuk	E+L/E+D/L+D
4.	Status CITES	Tidak masuk	Ap. 2 dan Ap.3
5.	Status IUCN	LR/NT	R/V
6.	Frekuensi perjumpaan	Sering	Jarang

Keterangan :

E : Endemik

L : Langka

		<p>yang dicatat dalam interval waktu 5 menit selama 15 menit untuk setiap titik pengamatan.</p> <p>f. Data yang dikumpulkan dalam pengamatan burung meliputi: jenis, jumlah individu setiap jenis, lokasi/posisi pada saat teramat (permukaan tanah, lantai hutan, tajuk bawah, tengah atau tajuk atas), serta jarak pengamat dengan obyek/satwa</p> <p>g. Lakukan wawancara dengan kelompok masyarakat setempat untuk mendapatkan informasi tambahan tentang berbagai jenis burung yang berada dalam petak pengamatan</p> <p>h. Data yang sudah diperoleh dimasukkan ke dalam tallysheet (Lampiran 8 - 9)</p> <p>Untuk melakukan pengamatan dan pemantauan biodiversitas diperlukan 3 orang dengan tugas masing-masing diantaranya :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Orang Pertama : Bertugas sebagai perintis jalur, penentu arah (pemegang kompas) dan pengukur sudut. 2) Orang Kedua : Bertugas sebagai pengenal jenis, mencatat seluruh jenis yang berada dalam petak pengamatan 3) Orang Ketiga : Pengukur jarak, pengukur diameter pohon, mengukur jarak satwa dengan pencatat dan jarak antara garis transek dengan posisi satwa. 	<table border="0"> <tbody> <tr> <td>D</td> <td>: Dilindungi</td> </tr> <tr> <td>LR (Least Concern)</td> <td>: Sedikit diperhatikan</td> </tr> <tr> <td>NT (Near Threatened)</td> <td>: Mendekati terancam</td> </tr> <tr> <td>R (Rare)</td> <td>: Jarang</td> </tr> <tr> <td>V (Vulnerable)</td> <td>: Rentan</td> </tr> <tr> <td>En (Endangered)</td> <td>: Hampir punah</td> </tr> <tr> <td>CR (Critically endangered)</td> <td>: Kritis</td> </tr> <tr> <td>Ext (Extinct)</td> <td>: Punah</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Skor berkisar antara 1 – 3 • Skor 1 menyatakan TIDAK SENSITIF • Skor 2 menyatakan SENSITIF • Skor 3 menyatakan SANGAT SENSITIF • Penentuan skor untuk parameter luas sebaran, tingkat ancaman dan frekwensi perjumpaan dilakukan dengan cara FGD dengan masyarakat yang berinteraksi dengan hutan dan tim survei biodiversitas. <p>b. Penentuan spesies payung (umbrella species)</p> <p>Untuk mengukur potensi setiap spesies dapat digunakan sebagai spesies payung maka digunakan nilai indeks <i>umbrella</i> setiap spesies. Penghitungan indeks <i>umbrella</i> (UI) dilakukan dengan menjumlahkan tiga kriteria utama yaitu derajat kelangkaan (R), derajat keberadaan PCS), dan derajat sensitivitas (DSI). Spesies yang terpilih sebagai <i>Umbrella species</i> adalah spesies yang mempunyai nilai indeks umbrella tertinggi. UI dapat didefinisikan sebagai berikut:</p> $UI_j = \frac{PCS_j + R_j + DSI_j}{3}$ <p>Dimana :</p> <table border="0"> <tbody> <tr> <td>Uij</td> <td>: Indeks spesies payung</td> </tr> <tr> <td>PCSj</td> <td>: Indeks keberadaan spesies ke-j</td> </tr> <tr> <td>Rj</td> <td>: Indeks kelangkaan spesies ke-j</td> </tr> <tr> <td>DSIj</td> <td>: Indeks sensitivitas spesies ke-j</td> </tr> </tbody> </table> <p>Spesies payung potensial merupakan spesies yang memiliki skor UI lebih besar dari 1 tetapi lebih kecil dari rata-rata. Namun demikian, penunjukkan spesies yang memiliki skor indeks <i>umbrella</i> lebih besar dari 1 sampai kurang dari rata-rata sebagai spesies potensial bersifat arbitrare, yakni sekehendak peneliti, sehingga tidak memerlukan validitas biologis.</p> <p>Karakteristik umum spesies payung :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bio-ekologinya telah ketahui dengan baik • Mudah diamati dan dilakukan penarikan contoh • Memiliki wilayah jelajah yang luas • Merupakan spesies migran • Memiliki harapan hidup yang panjang 	D	: Dilindungi	LR (Least Concern)	: Sedikit diperhatikan	NT (Near Threatened)	: Mendekati terancam	R (Rare)	: Jarang	V (Vulnerable)	: Rentan	En (Endangered)	: Hampir punah	CR (Critically endangered)	: Kritis	Ext (Extinct)	: Punah	Uij	: Indeks spesies payung	PCSj	: Indeks keberadaan spesies ke-j	Rj	: Indeks kelangkaan spesies ke-j	DSIj	: Indeks sensitivitas spesies ke-j
D	: Dilindungi																										
LR (Least Concern)	: Sedikit diperhatikan																										
NT (Near Threatened)	: Mendekati terancam																										
R (Rare)	: Jarang																										
V (Vulnerable)	: Rentan																										
En (Endangered)	: Hampir punah																										
CR (Critically endangered)	: Kritis																										
Ext (Extinct)	: Punah																										
Uij	: Indeks spesies payung																										
PCSj	: Indeks keberadaan spesies ke-j																										
Rj	: Indeks kelangkaan spesies ke-j																										
DSIj	: Indeks sensitivitas spesies ke-j																										

			<p>c. Penetapan Spesies Interest</p> <p>Dalam menetapkan spesies interest ada beberapa kriteria yang harus dipenuhi antara lain :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Termasuk Spesies RTE <p>Spesies Interest merupakan spesies yang memiliki peranan ekosistem tertinggi, sehingga dengan melindungi <i>spesies interest</i> diharapkan spesies lain otomatis akan ikut terlindungi. <i>Spesies interest</i> ditetapkan dari hasil perhitungan <i>indeks umbrella</i> (UI) dan yang termasuk kedalam spesies RTE yaitu spesies yang termasuk dalam kategori langka, terancam dan hampir punah menurut IUCN.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) Distribusi <p>Sebaran lokasi ditemukannya suatu spesies juga menjadi faktor penentu spesies payung. Semakin banyak sebaran lokasi ditemukannya suatu spesies maka spesies tersebut masuk dalam kriteria spesies payung.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) Perilaku spesies (Wilayah Jelajah) <p>Perilaku satwa yang sangat berpengaruh dalam penetapan spesies interest adalah home range satwa bersangkutan. Beberapa Jenis yang mempunyai nilai indeks umbrella tinggi, sebelum ditetapkan sebagai jenis spesies interes maka juga harus diperhatikan luasan wilayah jelajahnya (mempunyai wilayah jelajah yang paling luas).</p>	
Monitoring lansekap dan ekosistem langka/unik	1 Peta citra atau landsat terbaru 2 Peta areal HCV 3 Peta penggunaan lahan 4 Peta tipe tanah 5 Peta kawasan lindung 6 Peta stratifikasi tipe ekosistem 7 Peta altitude	<p>Klasifikasi tutupan lahan dilakukan berdasarkan tiga tahap, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Identifikasi berdasarkan tipe status dan tutupan lahan <ol style="list-style-type: none"> 1) Siapkan peta kawasan perlindungan antara lain buffer zone Hutan lindung, kawasan Perlindungan Setempat (KPS), buffer zone Cagar Alam/Suaka Alam/Hutan Wisata, buffer zone Taman Nasional dan HCVA. 2) Siapkan peta indikatif stratifikasi HCS 3) Buat stratifikasi tipe ekosistem diantaranya adalah : Gambut, Hutan dataran rendah, Kerangas, dan lain – lain b. Identifikasi berdasarkan altitude (ketinggian tempat dari permukaan air laut) <ol style="list-style-type: none"> 1) Kawasan berhutan pada ketinggian 0 – 1000 mdpl Mendata kawasan hutan yang berada di wilayah kebun yang mempunyai ketinggian antara 0 – 1000 m dari permukaan laut 2) Kawasan berhutan pada ketinggian > 1000 mdpl Mendata kawasan hutan yang berada di wilayah kebun yang mempunyai ketinggian lebih dari 1000 m dari permukaan laut. c. Identifikasi kawasan hutan berdasarkan keluasan Operator GIS mendata patch kawasan hutan baik kawasan hutan lindung maupun kawasan HCS yang mempunyai luas > 10 ha dan panjang/lebar > 500 m sebagai kandidat lokasi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tentukan area studi berupa kawasan hutan yang akan dinilai beserta infomasi kelerengan 2. Tentukan analisis tutupan lahan di area studi (Tipe ekosistem: Gambut, kerangas, hutan dataran rendah) 3. Lakukan Identifikasi patch yang masuk dalam kandidat lokasi unit contoh 4. Lakukan identifikasi patch perubahan (kerusakan, pembukaan lahan dll) yang terjadi 5. Lakukan overlay dari point a, b, c dan d 6. Lakukan pengecekan lapangan dengan aktivitas sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> a. Sebelum melakukan Monitoring, GPS harus dalam keadaan menyala dan track diaktifkan. Posisi start/awal dan end/akhir dari Monitoring diambil point. b. Buat rencana jalur monitoring. Jalur monitoring dapat berupa sepanjang tepi hutan atau membuat jalur di dalam hutan (transek) c. Pada saat melakukan monitoring di tepi hutan, tim mengikuti perbatasan antara hutan dan perkebunan. Tim diperbolehkan keluar dari jalur seharusnya dengan jarak maksimal 50 meter (ke dalam atau ke luar) dari tepi hutan d. Jika ditemukan bekas atau tanda jalur masuk ke dalam hutan, tim wajib mengikuti hingga maksimal 100 meter ke dalam hutan. Jika tidak ditemukan gangguan/ancaman, tim kembali ke tepi hutan e. Jika melakukan monitoring di dalam transek, pengambilan data dilakukan dengan menyusuri transek yang ditentukan f. Jika ditemukan kerusakan pada tanda point transek, tim harus 	Hasil analisis dan laporan disampaikan kepada management MU dan sustainability head di HO. Bahan – bahan tersebut menjadi pertimbangan untuk melakukan review rencana pengelolaan dan monitoring kawasan HCV

		<p>d. unit contoh. Kawasan yang mempunyai luas < 10 ha dan panjang/lebar <500 m tidak dimasukkan dalam calon lokasi unit contoh</p> <p>d. Identifikasi perubahan kawasan dari hasil monitoring mingguan dan monitoring ancaman/gangguan</p>	<p>melakukan perbaikan tanda.</p> <p>g. Setiap ancaman atau gangguan terhadap transek tetap dicatat dan dimasukkan dalam keterangan pengambilan data</p> <p>h. Jika kondisi transek tidak memungkinkan untuk diambil datanya (banjir, terancam, kebakaran dll) tim diperbolehkan ke lokasi transek lain dengan memberitahukan kepada pimpinan</p> <p>i. Setiap temuan, baik ancaman maupun keanekaragaman hayati, diambil point dan dicatat dalam form Monitoring</p> <p>j. Jika bertemu penambang atau penebang pohon, usahakan didapatkan data sebanyak mungkin, yang antara lain meliputi jumlah dan nama pelaku, jumlah mesin, jumlah penghasilan per hari (kubik, gram emas/zircon) dan lain-lain.</p> <p>k. Jika terjadi ancaman kepada tim, maka tim tidak diperkenankan melakukan reaksi melawan, melainkan segera meninggalkan area untuk melanjutkan Monitoring. Namun jika tidak diperkenankan memasuki area dengan berbagai alasan, tim diperbolehkan meninggalkan area Monitoring dan mencari lokasi baru. Setiap perubahan lokasi, tim diwajibkan memberikan informasi kepada pimpinan</p> <p>l. Ancaman yang dapat dikontrol atau dihilangkan (seperti jerat, jaring) dapat dilakukan penindakan pengamanan untuk selanjutnya diserahkan kepada pimpinan tim</p> <p>m. Setiap catatan pertemuan harus memuat informasi secara detil</p>	
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

“Objective(s)”	“Safety Precautions”	“Conclude & Apply”	“After Action Review”
<p>1. Mengetahui hasil pengelolaan kawasan HCV</p> <p>2. Mengetahui keberlangsungan nilai masing – masing HCV</p>	<p>1) Peralatan survey harus dijaga dengan baik</p> <p>2) Tim harus mengutamakan keselamatan dan kesehatan kerja selama menjalankan kegiatan Monitoring di lapangan</p>	<p>Monitoring kawasan HCV merupakan bagian untuk melihat pola pelaksanaan pengelolaan yang telah dituangkan dalam rencana pengelolaan tahunan. Melalui monitoring ini, pengelola kawasan dapat menentukan tingkat keberhasilan pengelolaan dan data monitoring dapat dijadikan dasar untuk perbaikan atau peningkatan kualitas pengelolaan HCV di tahun berikutnya.</p>	<p>Pengelolaan kawasan konservasi memerlukan monitoring secara terus menerus untuk mendapatkan update perkembangan terbaru keberadaan kawasan HCV. Dalam konsep pengelolaan, monitoring merupakan bagian dari evaluasi untuk menilai keberhasilan pengelolaan kawasan HCV. Dari hasil monitoring dapat dilakukan analisis tingkat keberhasilan suatu pengelolaan. Jika dari hasil monitoring didapatkan data ancaman yang cenderung meningkat, maka diperlukan upaya pencegahan dan penindakan terhadap ancaman yang terjadi pada tahun – tahun berikutnya. Namun jika hasil monitoring menunjukkan data peningkatan kualitas kawasan, maka diperlukan upaya – upaya untuk mempertahankan pengelolaan yang telah dilakukan.</p>

“Mengapa Hal Ini Penting”

Monitoring strategis merupakan upaya untuk melihat “value” atau nilai dari suatu kawasan HCV. Hasil monitoring dapat menunjukkan perubahan – perubahan value dari kawasan HCV. Jika suatu kawasan HCV mengalami penurunan value, maka perlu dilakukan upaya – upaya untuk mempertahankan dan meningkatkan value tersebut.

1	2	3	4	5
"What You'll Investigate"	"Materials"	"Procedures"	"Analysis"	"Communicating Your Data"
Pembukaan lahan dan klaim kawasan HCV	1. Peta kerja dan peta topografi 2. Timer/Jam 3. GPS receiver 4. Tally sheet 5. Parang/golok 6. Papan jalan 7. Alat tulis 8. Tape recorder 9. Kamera	1. Lakukan identifikasi pemilik lahan meliputi nama dan alamat 2. Cari informasi alasan pembukaan atau klaim lahan 3. Ukur kawasan yang dibuka dengan menggunakan track GPS 4. Catat nomor blok atau informasi lokasi pembukaan lahan atau klaim lahan 5. Ambil foto dari bagian batas terbuka dan bagian yang terbuka 6. Catat semua informasi dalam form monitoring	Melakukan pemetaan kawasan HCV yang diklaim oleh masyarakat disertai informasi nama – nama masyarakat yang melakukan klaim lahan	Laporan disampaikan kepada Manager UM dan juga kepada departemen terkait (CD – CSR, Land, Social etc) untuk dilakukan upaya meminimalisir kehilangan kualitas dan kuantitas kawasan HCV
Kebakaran lahan	1. Peta kerja dan peta topografi 2. Timer/Jam 3. GPS receiver 4. Tally sheet 5. Parang/golok 6. Papan jalan 7. Alat tulis 8. Tape recorder Kamera	1. Segera laporan kepada manager mengenai adanya kebakaran lahan di lahan HCV 2. Pastikan ada orang yang bersiaga agar api tidak meluas 3. Lakukan identifikasi sumber api 4. Ambil titik GPS pada lokasi terjadinya kebakaran lahan 5. Ambil foto pada kawasan yang masih terbakar 6. Melakukan upaya pemadaman kebakaran lahan 7. Setelah api padam dan memungkinkan untuk melakukan pengukuran, ukur luas lahan yang terbakar dengan menggunakan GPS 8. Melakukan analisis dan investigasi penyebab kebakaran lahan 9. Catat seluruh informasi dalam form monitoring	Membuat pemetaan kawasan rawan terbakar	Laporan disampaikan kepada Manager UM dan juga kepada departemen terkait (HSE) untuk dilakukan upaya meminimalisir kehilangan kualitas dan kuantitas kawasan HCV. Perlu juga dilakukan pelaporan kepada pihak kepolisian dan BLH sebagai bukti bahwa kebakaran bukan bagian dari operasional perusahaan
Pengambilan kayu	1. Peta kerja dan peta topografi 2. Timer/Jam 3. GPS receiver 4. Tally sheet 5. Parang/golok 6. Papan jalan 7. Alat tulis 8. Tape recorder Kamera	1. Lakukan pengukuran kubikasi kayu. Untuk kayu yang masih bulat, volume diukur menggunakan rumus: $Volume (m^3) = \pi r^2 \times \text{panjang kayu log}$ Sedangkan untuk kayu olahan, volume diukur menggunakan rumus: $Volume (m^3) = (\text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}) \times \text{jumlah kayu olahan}$ 2. Ambil titik GPS pada masing – masing pokok pohon yang ditebang atau tempat pengolahan kayu 3. Ambil foto pada masing – masing pokok pohon yang ditebang atau tempat pengolahan kayu 4. Cari informasi mengenai pelaku pengambilan kayu kepada karyawan atau masyarakat yang berada di dekat lokasi 5. Catat seluruh informasi dalam form monitoring	Membuat peta kawasan rawan pencurian kayu (illegal logging)	Laporan disampaikan kepada Manager UM dan juga kepada departemen terkait (security) untuk dilakukan upaya meminimalisir kehilangan kualitas dan kuantitas kawasan HCV. Perlu juga dilakukan pelaporan kepada pihak kepolisian dan BLH sebagai bukti bahwa pengambilan kayu bukan bagian dari operasional perusahaan

Penambangan	1. Peta kerja dan peta topografi 2. Timer/Jam 3. GPS receiver 4. Tally sheet 5. Parang/golok 6. Papan jalan 7. Alat tulis 8. Tape recorder Kamera	1. Lakukan identifikasi jenis pertambangan (emas, zircon, batu, pasir dll) 2. Ukur luas operasi pertambangan 3. Hitung jumlah unit mesin yang digunakan 4. Catat informasi nama pemilik mesin dan jumlah pekerja beserta hasil tambang tiap harinya 5. Ambil titik point GPS pada lokasi pertambangan 6. Ambil foto dokumentasi untuk setiap unit yang digunakan, hasil tambang serta gambaran lokasi tambang 7. Cari informasi pengepul hasil tambang, dan tanyakan jumlah penambang yang dikepulnya 8. Catat seluruh informasi dalam form monitoring	Melakukan pemetaan kawasan – kawasan pertambangan disertai informasi jenis tambang, jumlah orang, jumlah unit tambang, dan luas area yang dirusak untuk pertambangan	Laporan disampaikan kepada Manager UM dan juga kepada departemen terkait (security) untuk dilakukan upaya meminimalisir kehilangan kualitas dan kuantitas kawasan HCV. Perlu juga dilakukan pelaporan kepada pihak kepolisian dan BLH sebagai bukti bahwa pertambangan bukan bagian dari operasional perusahaan
Perburuan satwa (kecuali HCV 5)	1. Peta kerja dan peta topografi 2. Timer/Jam 3. GPS receiver 4. Tally sheet 5. Parang/golok 6. Papan jalan 7. Alat tulis 8. Tape recorder Kamera	1. Identifikasi jenis alat yang digunakan untuk berburu (jerat kaki, jerat leher, jaring, pulut, senapan api dll) jerat dan/atau spesis hewan dijerat 2. Jika pemburu menggunakan senapan api, tanyakan izin penggunaan senapan apidari kepolisian 3. Tanya ijin perburuan dari BKSDA (Balai Konservasi Sumber Daya Alam) mengenai maksud mereka memburu 4. Jika hanya ditemukan jerat tanpa ada pemburu, lakukan pembongkaran jerat 5. Jika ditemukan satwa yang terjerat atau tertembak, catat nama satwa dan status perlindungannya 6. Ambil point GPS pada setiap jenis alat berburu atau perjumpaan dengan pemburu. 7. Ambil foto dokumentasi setiap alat jerat sebelum dibongkar dan setelah dibongkar, juga foto pemburu dan hewan hasil buruannya jika bertemu dengan pemburu 8. Catat seluruh informasi dalam form monitoring	Membuat peta daerah yang rawan perburuan satwa berdasarkan hasil temuan alat – alat perburuan atau hasil interview dengan pemburu	Laporan disampaikan kepada Manager UM dan juga kepada departemen terkait (security) untuk dilakukan upaya meminimalisir kehilangan kualitas dan kuantitas kawasan HCV. Perlu juga dilakukan pelaporan kepada pihak kepolisian dan BLH sebagai bukti bahwa perburuan bukan bagian dari operasional perusahaan
Polusi perairan	1. Peta kerja dan peta topografi 2. Timer/Jam 3. GPS receiver 4. Tally sheet 5. Parang/golok 6. Papan jalan 7. Alat tulis 8. Tape recorder Kamera	1. Identifikasi jenis pencemaran air 2. Ambil point GPS pada lokasi temuan pencemaran 3. Ambil foto dokumentasi pada lokasi temuan pencemaran 4. Cari dan telusuri sumber pencemaran yang masuk ke perairan 5. Setelah menemukan lokasi sumber pencemaran, ambil point GPS dan foto dokumentasi pada sumber pencemaran 6. Catat seluruh informasi dalam form monitoring	Membuat peta kawasan yang rawan terkena dampak dari pencemaran perairan, sebagai salah satu dasar untuk meminimalisir pencemaran	Laporan disampaikan kepada Manager UM dan juga kepada mill manager untuk dilakukan upaya meminimalisir kehilangan kualitas kawasan HCV (perairan)
Jenis – jenis tumbuhan invasif/penyerbu	1. Peta kerja dan peta topografi 2. Timer/Jam	1. Identifikasi jenis species invasifnya 2. Lakukan pengukuran panjang dan lebar kawasan yang tertutupi oleh jenis species invasi tersebut	Membuat peta kawasan yang rawan terkena serangan tumbuhan penyerbu	Laporan disampaikan kepada Manager UM untuk dilakukan pembasmian dan

	3. GPS receiver 4. Tally sheet 5. Parang/golok 6. Papan jalan 7. Alat tulis 8. Tape recorder Kamera	3. Buat klasifikasi tutupan species invasif tersebut terhadap tinggi kanopi pohon, meliputi: a. Ancaman rendah, jika species invasif belum merambat ke pokok pohon b. Ancaman sedang, jika species invasif mulai merambat ke pokok pohon hingga setengah pohon c. Ancaman tinggi, jika species invasif merambati pohon mulai dari setengah pohon hingga menutupi seluruh kanopi 4. Ambil point GPS pada kawasan yang terkena invasi 5. Ambil foto dokumentasi 6. Catat informasi secara detil dalam form laporan monitoring		pencegahan tanaman penyerbu
Pemantauan flora dan fauna	1. Peta kerja dan peta topografi 2. Timer/Jam 3. GPS receiver 4. Tally sheet 5. Parang/golok 6. Papan jalan 7. Alat tulis 8. Senter tangan 9. Buku pengenal jenis satwa dan vegetasi 10. Headlamp 11. Tape recorder 12. Kamera 13. Teropong Binokuler	1. Lakukan identifikasi jenis flora dan fauna yang dijumpai di lapangan 2. Untuk flora, ambil data berupa nama jenis, point GPS dan foto dokumentasi untuk setiap pohon 3. Untuk fauna yang dijumpai langsung, ambil data berupa nama jenis, jumlah, perkiraan usia (dewasa, remaja, anak), jenis kelamin, aktivitas, point GPS dan foto dokumentasi untuk setiap jenis 4. Untuk fauna yang dijumpai secara tidak langsung (jejak), ambil data berupa tipe jejak (kaki, kotoran, sarang, bulu, tanduk), jumlah jejak, ukuran jejak, point GPS dan foto dokumentasi untuk setiap jejak. Pengambilan foto sebaiknya disertai dengan alat pembanding jejak (misalnya pensil, telapak tangan petugas, uang koin dsb). 5. Catat seluruh informasi dalam form monitoring	Membuat peta sebaran jenis – jenis satwa dan tumbuhan RTE	Laporan disampaikan kepada manager UM dan dilakukan sosialisasi kepada seluruh karyawan mengenai keberadaan satwa tersebut disertai larangan – larangan berburu jenis-jenis satwa RTE

“Objective(s)”	“Safety Precautions”	“Conclude & Apply”	“After Action Review”
1. Melihat dan mengetahui tingkat ancaman terhadap kawasan HCV 2. Mengetahui jenis – jenis satwa dan tumbuhan RTE yang terdapat	1. Gunakan baju yang mempunyai lengan panjang, celana panjang, dengan sepatu yang menutupi mata kaki (disarankan menggunakan sepatu boot karet). Perlengkapan patrol masuk tertata dalam satu wadah dan	Monitoring kawasan HCV merupakan bagian untuk melihat pola pelaksanaan pengelolaan yang telah dituangkan dalam rencana pengelolaan tahunan. Melalui monitoring ini, pengelola kawasan dapat menentukan tingkat keberhasilan pengelolaan dan data monitoring dapat dijadikan dasar untuk perbaikan atau peningkatan kualitas pengelolaan HCV di tahun berikutnya.	Pengelolaan kawasan konservasi memerlukan monitoring secara terus menerus untuk mendapatkan update perkembangan terbaru keberadaan kawasan HCV. Dalam konsep pengelolaan, monitoring merupakan bagian dari evaluasi untuk menilai keberhasilan pengelolaan kawasan HCV. Dari hasil monitoring dapat dilakukan analisis tingkat keberhasilan suatu pengelolaan. Jika dari hasil monitoring didapatkan data ancaman yang cenderung meningkat, maka diperlukan upaya pencegahan dan penindakan terhadap ancaman yang terjadi pada tahun – tahun berikutnya. Namun jika hasil monitoring menunjukkan data peningkatan kualitas kawasan, maka diperlukan upaya – upaya untuk mempertahankan pengelolaan yang telah dilakukan.

dalam kawasan HCV	<p>letaknya diketahui, perlengkapan navigasi (GPS dan Kompas), dokumentasi (kamera, buku catatan) sebaiknya dalam tas terpisah dan aman dari air.</p> <p>3. Masing-masing anggota tim hendaknya membawa perlengkapan komunikasi dan keperluan pribadi (makanan dan minuman) dan juga parang.</p> <p>4. Peralatan survey harus dijaga dengan baik</p> <p>5. Tim harus mengutamakan keselamatan dan kesehatan kerja selama menjalankan kegiatan Monitoring di lapangan</p>	
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

"Mengapa Hal Ini Penting"

Ancaman dalam kawasan HCV merupakan faktor utama penyebab terganggunya kualitas dan kuantitas suatu kawasan HCV. Munculnya ancaman tersebut dapat memberikan pengaruh terhadap biodiversitas di sebuah kawasan, sehingga kedua hal ini tidak dapat dipisahkan dalam suatu proses monitoring. Dengan adanya data ancaman dan biodiversitas ini, dapat menggambarkan keberhasilan upaya pengelolaan sebuah kawasan HCV.