

TEKNIK PEMBONGKARAN TUMBUHAN INVASIF *Acacia nilotica* (L) Willd. Ex. Del DENGAN TIRFOR DI TAMAN NASIONAL BALURAN JAWA TIMUR

(The Technique for Removing Invasive Trees of Acacia nilotica (L) Willd.Ex.Del, by Using Tirfor in Baluran National Park, East Java)

Zakaria Basari

¹⁾ Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan
Jl. Gunung Batu No. 5 Bogor 16610
E-mail: zakariabasari@yahoo.co.id

Diterima 22 Desember 2011, disetujui 12 November 2012

ABSTRAC

The objective of this research is to study the effectiveness of semi mechanical control of Acacia nilotica (L) Willd. Ex. Del using tirfor in Baluran National Park in 2009. The results showed that the 75 trees were trunked using tirfor but 15 tree manually. The average productivity of each was 3,59 trees per hour and 0,5 trees per hour. The averages operational cost were Rp 5,277/ trees and Rp 16,666/ trees. The soil has been displaced with an average rate of 1%/m² per trees and 6,252% /m² per trees for semi mechanic and manual. Respectively the volume of 1,5587 m³ has been produced from 75 A. nilotica by using tirfor and 0,3 m³ from manually. All of wood produced has not been utilized yet.

Keywords: Acacia nilotica, tirfor, wild life, productivity, cost.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang teknik pengendalian tumbuhan invasif *Acacia nilotica* (L) Willd. Ex. Del dengan cara pencabutan akar dan batang pohon tingkat tiang menggunakan *tirfor* di Taman Nasional Baluran Jawa Timur pada tahun 2009. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa pencabutan 75 pohon dengan menggunakan *tirfor* dan 15 pohon dengan cara manual produktivitasnya masing-masing rata-rata 3,59 batang/jam dan 0,5 batang/jam. Biaya operasi masing-masing rata-rata Rp 5.277,-/batang dan Rp 16.666/batang. Dampak penggunaan *tirfor* dan cara manual terhadap permukaan tanah menyebabkan tanah terpindahkan yang besarnya masing-masing rata-rata 1%/m²/pohon dan 6,252%/m²/batang. Volume 75 batang *Acacia nilotica* (L) Willd. Ex. Del hasil cabutan menggunakan *tirfor* 1,5587 m³ dan 15 batang hasil cabutan secara manual 0,3 m³. Batang kayu hasil cabutan ini semuanya belum dimanfaatkan.

Kata kunci : *Acacia nilotica, tirfor, satwa, produktivitas, biaya.*

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini 70% dari 7000 ha savana yang ada di Taman Nasional Baluran Jawa Timur adalah terinvasi oleh tumbuhan *Acacia nilotica*. Seluas 5000 ha dan areal savana tersebut telah tertutup

oleh tingkat tiang dan tingkat pohon. Sementara 2.000 ha tertutup oleh tingkat pancang dan semai (Balai Taman Nasional Baluran, 2003). Qirom *et al.* (2007) menunjukkan hasil penelitian yang lebih ekstrim yaitu dari seluas 10.000 ha padang savana hanya 150 ha yang terbebas dari tumbuhan invasif

Acacia nilotica. Berdasarkan informasi ini maka dapat dinyatakan, bahwa *Acacia nilotica* tersebut menimbulkan masalah yaitu, di antaranya menyebabkan terjadinya penutupan tajuk yang rapat terhadap permukaan tanah hutan yang semula merupakan padang rumput savana yang hijau kini berubah menjadi kering. Tumbuhan bawah tersebut yang semula merupakan sumber gizi bagi satwa liar kerbau hutan (*Bubalus bubalis*), banteng (*Bos javanicus*), rusa (*Cervus timorensis*) menjadi musnah karena sinar matahari yang masuk ke permukaan tanah sangat sedikit.

Dengan adanya invasi dari tumbuhan itu, pengelolaan 3 (tiga) sistem zonase yaitu zone inti, zone pemanfaatan dan zone rimba seperti yang berada di wilayah Bekol, Kramat, Asam Sabuk dan Curah Udang Taman Nasional Baluran, sekarang sudah tidak dapat dilaksanakan secara optimal (Alikodra, 1987). Dampak lainnya, secara ekonomis menurunkan pendapatan Negara yang diperoleh dari kegiatan ekowisata. Hal ini dibuktikan, bahwa dari 10 tahun terakhir ini persentase wisatawan baik dari luar negeri maupun dalam negeri cenderung menurun. Pada tahun 1989/1990 jumlah pengunjung ke Taman Nasional Baluran 12.455 orang, sepuluh tahun kemudian yaitu tahun 2000 tercatat sebanyak 6.384 orang berarti terjadi penurunan 48%. Kemudian tahun 2002 sampai dengan tahun 2004 terjadi penurunan pengunjung yang cukup drastis yaitu rata-rata 71%/tahun (Anonim tahun 1989/1990 dan 2005/2006).

Secara estetika keindahan atraksi kehidupan alam satwa liar sudah jarang terlihat. Pada tahun 1980 di savana Bekol terdapat lebih 120 ekor rusa (*Cervus timorensis*) dan sekali-kali ada kelompok banteng (*Bos javanicus*) dan kerbau liar (*Bubalus bubalis*) dapat terlihat (Alikodra, 1987), tetapi kini hal itu tidak terjadi lagi, yang ada hanya kelompok-kelompok rusa kecil yang jumlahnya mungkin tidak lebih dari 50 ekor, sedangkan banteng dan kerbau liar hampir tidak pernah terlihat.

Hasil penelitian Ade (1981) dalam Pratiwi (2005), menyatakan bahwa pertumbuhan *Acacia nilotica* dari waktu ke waktu mengalami pertumbuhan yang sangat cepat. Pada Tahun 1981 kerapatannya 75 batang/ha, lima tahun kemudian

tahun 1986 menjadi 3.337 batang/ha dan satu tahun kemudian tahun 1987 menjadi 5.369 batang/ha. Regenerasi vegetatifnya sangat tinggi, sebatang pohon yang ditebang bila tunggaknya tidak dimatikan maka tunas-tunasnya dorman yang berada 10-20 cm di bawah permukaan tanah akan segera tumbuh kembali membentuk cabang baru.

Usaha pembrantasan *Acacia nilotica* oleh Balai Taman Nasional Baluran sudah dilakukan yaitu dengan cara kimia, cara mekanis dengan menggunakan traktor dan pembakaran tunggak tetapi sampai sekarang dari cara-cara tersebut belum menunjukkan hasil yang optimal. Hal ini merupakan masalah serius. Salah satu solusi agar tumbuhan invasif tersebut dapat musnah sampai ke akar-akarnya, maka diperlukan satu alat bantu pencabut yang efektif. *Tirfor* dapat digunakan sebagai alat bantu pencabutan dan pembongkaran akar. Di bidang pemanenan hasil hutan *tirfor* ini digunakan untuk menarik dan mengencangkan kabel pada saat menyarad kayu bulat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas kerja, biaya operasi dan dampak pencabutan pohon *Acacia nilotica* terhadap permukaan tanah hutan menggunakan *tirfor*.

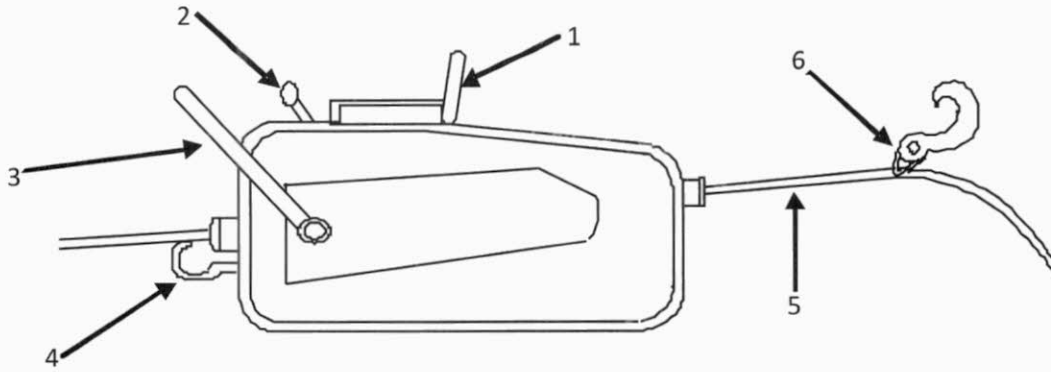
II. METODOLOGI

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Seksi Konservasi Wilayah II Bekol, Resort Bama, di bekas areal pembakaran *Acacia nilotica* (L) Willd. Ex. Del tahun 2004 oleh team Balai Taman Nasional Baluran. Waktu penelitian berlangsung pada bulan Juli - Agustus 2009.

B. Bahan dan Alat

Alat dan bahan utama adalah *tirfor* (Gambar 1) dan kabel baja 10 mm yang panjangnya 100 m, baut U (*sacle*), baut penjepit kabel, cangkuk, golok, linggis, serta gergaji tangan. Bahan pembantu terdiri dari kamera, alat tulis menulis, pakaian kerja, tali temali, phiband, topi lapangan, sarung tangan, masker, kompas dan minyak pelumas.



Gambar 1. Konstruksi tirfor.
Figure 1. Tirfor construction

Keterangan/Remarks:

1 = Kunci rem kabel/*Cable brake lock*, 2 = Kunci pembuka rem kabel/*Open cable brake unlock*, 3 = Tuas penarik kabel/*Cable puller handle*, 4= Kaitan/*Hook*, 5 = Kabel penarik muatan/*Load puller cable*, 6 = Kaitan penarik kabel/*Pulling cable hook*.

C. Prosedur Kerja

Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan, sedangkan data sekunder dilakukan melalui studi pustaka, pengutipan data yang ada di kantor daerah dan wawancara dengan para petugas lapangan. Prosedur pengumpulan data primer sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan :

- a. Menentukan petak/blok uji coba untuk inventarisasi dan pencabutan tumbuhan *Acacia nilotica*.
- b. Menyiapkan bahan pembantu alat tulis menulis, phiband, tali temali, sarung tangan, minyak pelumas, kamera, kompas dan lain-lain.
- c. Melakukan inventarisasi tumbuhan tingkat tiang dan tingkat pohon di petak uji coba seluas 10.000 m² dengan sistem jalur ukuran 20 m x 500 m.
- d. Menentukan intensitas sampling pencabutan sebesar 20% dari sejumlah tumbuhan hasil inventarisasi.
- e. Memberikan tanda cat putih pada setiap tumbuhan *Acacia nilotica* yang akan dicabut.

2. Pelaksanaan pencabutan dengan Tirfor:

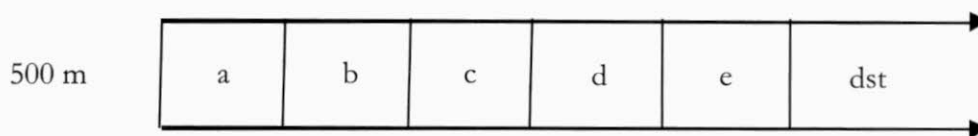
- a. Membersihkan duri batang pohon di sekitar rencana tempat belitan kabel dengan setinggi 5 cm.
- b. Menyiapkan dan menempatkan alat di lapangan yang terdiri dari tirfor dan kabel baja

10 mm yang panjangnya 100 m, baut U (*sakel*), baut penjepit kabel, cangkuk, golok, linggis, gergaji tangan.

- c. Mengatur posisi *tirfor* dan kabel.
- d. Memasang katrol dan *tirfor* pada tiang pohon penyangga.
- e. Memasang belitan kabel pada batang tingkat tiang *Acacia nilotica* yang akan dicabut.
- f. Memasang pipa penarik pada tuas *tirfor*.
- g. Menggerakkan tuas *tirfor* agar kabel yang dibelitkan pada tiang *Acacia nilotica* dapat ditarik.
- h. Menarik kabel/mencabut dengan *tirfor* pada sejumlah 75 pohon tingkat tiang (20% dari hasil inventarisasi). Untuk mengetahui alat *tirfor* dapat dilihat pada Gambar 1.

3. Pencabutan cara manual

- a. Membuat arah rebah pohon dengan cara mencangkuk permukaan tanah di seputar batang dengan kedalaman 10-50 cm pada sejumlah 15 batang yang akan dicabut, kemudian mencabutnya secara manual oleh tenaga kerja 2 orang/batang. Kadang-kadang permukaan tanah di dongkel dengan linggis.
- b. Melakukan pembersihan batang pohon dari duri dengan golok tebas pada setiap pohon yang akan dicabut agar pekerja aman dan terhindar dari goresan duri.
- c. Membersihkan tempat pencabutan tumbuhan *Acacia nilotica*



Gambar 2. Model petak uji coba pencabutan tumbuhan *Acacia nilotica*
Figure 2. The model sample plot of digging out *Acacia nilotica*

Keterangan / Remarks :

a, b, c, d, e = Contoh petak coba pencabutan tumbuhan ukuran 20 m x 20 m (Sample plot model of out digging size 20 m x 20 m).

D. Pengolahan dan Analisis Data

Hasil pengamatan produktivitas kerja dan tanah terpindahkan akibat kegiatan operasi *tirfor* dan manual diolah ke dalam bentuk tabulasi. Sedang proses perhitungan biaya operasi merujuk kepada rumus dari United Traktor Consultan dalam Basari, Z, (2008) dan Dulsalam dengan Sukadaryati (2006). Perhitungan parameter penelitian digunakan rumus sebagai berikut :

1. Produktivitas kerja (Basari, Z, 2007) :

$$P = JP / W$$
 1)
 dimana :
 P = Produktivitas alat (Batang/jam), JP = Jumlah tumbuhan (n), W = Waktu kerja (Jam)
2. Volume tumbuhan yang dicabut/dibongkar (Anonim, 1976) :

$$V = \frac{1}{4} \pi \times d^2 \times Pj$$
 2)
 dimana :
 V = Volume tumbuhan (m³), d = Diameter (cm), Pj = Panjang tumbuhan (m), $\pi = 3,14$.
3. Persentase tanah yang tergeser pada saat mencabut batang tumbuhan dan akar (Basari Z dan W.Endom, 1996) :

$$Ptt = Rdpt / Rltp \times 100\%$$
 3)
 dimana :
 Ptt = Persentase tanah tergeser (%/m²), Rdpt = Rata-rata diameter penampang tempat tumbuh per batang (m²), Rtp = Rata-rata penampang tanah yang tergeser per batang (m³).

4. Analisis data :

Produktivitas kerja *tirfor* dan manual dihitung rata-ratanya dengan cara tabulasi. Perbedaan produktivitas *tirfor* dengan manual dilakukan

dengan statistik uji F (Steel, R.G.D and J.H. Torrie, 1976).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Inventarisasi

Pada tahun 2002 hasil inventarisasi tumbuhan Balai Taman Nasional Baluran untuk wilayah Bekol menunjukkan kerapatan pohon *Acacia nilotica* rata-rata mencapai 1.947 pohon/ha. Setelah itu pada 2004 dilakukan pengendalian dengan cara melakukan pembakaran, tetapi nampaknya pohon tersebut tidak musnah, melainkan tetap terjadi pertumbuhan yang cepat. Hal itu dibuktikan, yaitu bahwa di tempat yang sama pada waktu dilakukan pembakaran pada tahun 2004, pada tahun 2009 dilakukan inventarisasi ulang dengan luas petak pengamatan 1 ha. Hasil pengamatan menunjukkan dari seluas 1 ha tersebut terdapat 375 batang yang terdiri 300 tumbuhan tingkat tiang dan pohon diameter 15 - 20 cm dan 75 tumbuhan tingkat tiang berdiameter rata-rata 10 cm. Lokasi pengamatan dapat dilihat pada peta Gambar 2 Lampiran 2.

Dalam penelitian menggunakan *tirfor*, dengan intensitas sampling 20% dari sejumlah 375 tumbuhan hasil inventarisasi seluas 1 ha diperoleh 75 batang pohon yang diteliti.

B. Produktivitas Kerja

Dalam penelitian uji coba pencabutan pohon *Acacia nilotica* dengan *tirfor* hanya dilakukan pada tingkat pancang diameter 8 - 9 cm dan tiang yang berdiameter 10 - 14 cm, sedang tingkat pohon berdiameter 20 cm, pancang diameter < 8 cm dan semai tidak dicabut. Hal ini dilakukan karena tingkat pohon diameternya terlalu besar,

sementara *tirfor* dan kabel ukurannya kecil, yaitu kabelnya berdiameter 4 mm dan tirfornya hanya mampu untuk menarik kekuatan berat sekitar 1/2 - 1 ton. Sedangkan untuk tingkat semai dan pancang batangnya terlalu kecil sehingga kabel *tirfor* tidak bisa dibelitkan.

Tinggi tingkat tiang yang dicabut berkisar antara 1 - 2 m. Dari sejumlah 75 batang yang

tercabut volumenya 1,5587 m³ atau rata-rata 0,0207 m³/batang. Produktivitas pencabutan rata-rata 3,59 batang/jam atau 0,08 m³/jam. Data hasil pengukuran produktivitas pencabutan *Acacia nilotica* dengan menggunakan alat disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Produktivitas rata-rata pencabutan tumbuhan tiang *Acacia nilotica* dengan tirfor
Table 1. Average productivity of digging out Acacia nilotica by tirfor

No. Petak/ Na. Plot	Jumlah pohon/ Total trees (n)	Volume / Volume (m ³)	Waktu kerja / Working time (jam/ hour)	Produktivitas (batang/jam) / Productivity (Trees/ hour)	Produktivitas (m ³ /jam) / Productivity (m ³ / hour)	Panjang kabel rata-rata per batang / Average cable langt per trees (hm)	Sudut/ Azimuth (°)
1	12	0,26744	3	4	0,0891	3,60	30
2	10	0,1842	2,58	3,87	0,0714	2,5	30
3	10	0,26899	2,48	4,03	0,1085	3,5	25
4	24	0,45937	6,75	3,56	0,0667	7,68	25
5	19	0,3787	7,6	2,5	0,0498	5,7	30
Jumlah/ Total	75	1,54933	22,41	17,95	0,3855	22,98	140
Rata-rata/ Average		0,0206	0,2988	3,59	0,0051	0,3064	28

Berdasarkan Tabel 1 di atas dapat diketahui, bahwa *tirfor* dengan daya tarik 0,5 - 1 ton, dengan kabel baja diameter 4 mm, panjang rata-rata 0,30 hm dan sudut rata-rata 28⁰ terbukti mampu mencabut tingkat tiang *Acacia nilotica* rata-rata 3,59 batang/jam. Kabel baja yang ada pada penggunaan *tirfor* ini adalah merupakan alat bantu utama, sehingga jika tidak ada kabel baja berarti alat tersebut tidak berfungsi.

Sebagai pembandingan dilakukan pencabutan 15 batang *A. nilotica* dengan cara manual di mana ukuran rata-rata diameter dan tinggi sama seperti yang dilakukan pada cara *tirfor*, yaitu diameter

tingkat pancang 8 - 9 cm, tiang berdiameter 10 - 14 cm dan tingkat pohon berdiameter 20 cm. Perhitungan produktivitas pencabutan *tirfor* dan manual ini dilakukan secara tabulasi karena cara kerjanya sudah jelas. Pencabutan cara manual hasilnya menunjukkan bahwa produktivitasnya rata-rata 1 batang/jam dan volumenya 0,02 m³/jam. Jumlah tenaga kerja pencabutan pohon cara manual ini adalah 2 orang per pohon. Dengan demikian produktivitas kerja rata-rata adalah 0,5 batang/jam/orang atau 0,01 m³/jam/orang. Hasil pengukuran secara rinci dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Produktivitas rata-rata pencabutan *Acacia nilotica* dengan cara manual
Table 2. Average productivity of removing out of *Acacia nilotica* by manual system

No. Petak / No. Plot	Jumlah batang/ Total trees (n)	Volume / Volumes (m ³)	Waktu / Time (jam/ Hour)	Produktivitas (Batang/jam) / Productivities (Trees/Hours)	Produktivitas (m ³ /jam) / Productivities (m ³ /hours)	Produktivitas (m ³ /orang/jam) / Productivities (m ³ /man/hours)
1	3	0,6	0.5	1,20	0,02	0,01
2	3	0,6	0.7	0,86	0,02	0,01
3	3	0,6	0.6	1	0,02	0,01
4	3	0,6	0.7	0,86	0,02	0,01
5	3	0,6	0.5	1,20	0,02	0,01
Jumlah/ Total	15	0,30	3.0	5,12	0,10	0,05
Rata-rata/ Average	3	0,06	0.6	1,02	0,02	0,01

Dari hasil perbandingan produktivitas tersebut di atas sepintas terlihat bahwa penggunaan *tirfor* lebih baik dari pada cara manual, yaitu perbedaannya mencapai 3 kali lipat lebih tinggi dari pada manual. Tetapi untuk lebih nyata maka perbedaan tersebut perlu dianalisis secara uji statistik. Hasil analisis menunjukkan, bahwa $F_{hitung} = 13,6666 > F_{tabel} = 6,39$. Dengan demikian disimpulkan bahwa perbedaan produktivitas antara cara menggunakan *tirfor* dengan manual adalah sangat nyata (*significant*). Hal ini terjadi karena *tirfor* mempunyai mekanisme kerja yang gerakannya lebih dinamis dan mudah ditarik karena ada komponen pembantu yaitu katrol dan kabel. Sementara cara manual murni mengandalkan gerakan tenaga kerja manusia di mana per batang dikerjakan oleh 2 orang dibantu oleh alat linggis, cangkul dan golok. Perlu diketahui juga, bahwa yang menghambat cara kerja manual ini yaitu si pekerja harus memotong-motong akar cabang utama yang jumlah sekitar 2 - 4 cabang. Sementara dengan *tirfor* hal itu tidak dilakukan tetapi langsung ditarik dengan akar-akarnya.

Andriani, S (2005) menyatakan, bahwa produktitas kerja pemberantasan *Acacia nilotica* tingkat tiang dengan cara penebangan dan pembakaran tunggak yang dilakukan oleh Balai Taman Nasional Baluran pada tahun 2001 rata-rata menghasilkan produktivitas 2 jam/batang/orang. Berdasarkan pernyataan itu maka terbukti, bahwa ternyata pemberantasan *Acacia nilotica* secara manual, dengan hanya mengandalkan golok, cangkul dan dibakar hasilnya sangat lambat. Untuk mengetahui kebaikan dan kelemahan penggunaan *tirfor*

dibandingkan dengan cara manual secara rinci dapat diuraikan sebagai berikut.

Kebaikan *tirfor* adalah : (1) Gigi jepitan kabel yang ada di dalam alat cengkramannya sangat kuat; (2) Gerakan gigi yang menjepit kabel dalam menarik beban sangat teratur; (3) Dilengkapi alat bantu tuas penarik yang terbuat dari pipa besi sehingga penarikan menjadi ringan dan nyaman (*Ergonomis*); (4) Penarikan panjang kabel tidak terbatas selama panjangnya sesuai dengan yang diinginkan, dan gampang di atur; (5) Jika kabel putus, kabel bisa disambung kembali dengan cara kabel dijalin; dan (6) Tidak bising dan tidak mengeluarkan asap (bebas polusi).

Kelemahan *tirfor* adalah : (1) Jika pemasangan baut *tirfor* tidak kuat, maka gigi *tirfor* akan cepat rusak karena sering terbanting oleh gerakan menarik dan mengulur kabel; (2) Jika kabel putus maka operasi menjadi berhenti karena kabel perlu diperbaiki; (3) Posisi sudut katrol tidak boleh lebih dari 30⁰ sebab jika lebih dari itu tarikan kabel menjadi lebih berat; dan (4) Memerlukan ekstra hati-hati pada saat operasi karena jika kabel kencang tersebut putus maka kabel dapat membalik.

Kebaikan cara manual adalah : (1) Tidak ada gigi jepitan rantai/kabel; (2) Tidak memerlukan keahlian khusus seperti teknik menjalin kabel dan perbaikan *tirfor* jika alat rusak; dan (3) Tidak bising dan tidak mengeluarkan asap (bebas polusi).

Kelemahan cara manual adalah : (1) Memerlukan tenaga besar; (2) Posisi kerja selalu dalam keadaan jongkok (tidak ergonomis); (3) Jika cangkul patah atau bilahnya sobek maka tidak bisa diperbaiki selain harus beli yang baru; dan (4) Memerlukan kerja ekstra hati-hati sebab jika

lengah cangkul/golok dapat mencederai tubuh pekerja atau tertusuk duri *Acacia nilotica*.

Berdasarkan uraian di atas diketahui, dari aspek teknis unsur kebaikan menggunakan *tirfor* lebih banyak yaitu ada 6, sedang cara manual hanya ada 3 kebaikan. Dengan demikian tidak bisa dipungkiri jika pengendalian tumbuhan invasif *Acacia nilotica* lebih baik menggunakan *tirfor*. Untuk mengetahui cara kerja pencabutan pohon dengan menggunakan *tirfor* secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 1.

Pengalaman penelitian yang pernah dilakukan di BKPH Songgom Perhutani Unit III Jawa Barat tahun 2000 mencabut tunggak jati dengan menggunakan takel, dilihat dari aspek *ergonomis* (kenyamanan kerja), pencabutan tumbuhan *Acacia nilotica* dengan *tirfor* tetap lebih ringan *tirfor*. Cara kerja takel cukup rumit karena gerakan menarik rantainya banyak tetapi perputaran gigi sedikit/kecil, harus melakukan penggalian tanah yang cukup dalam, kemudian memutuskan akar-akar yang ada di dalam tanah dengan golok, selanjutnya bilamana akar dan tunggak sudah agar longgar baru dicabut ke atas oleh takel yang tergantung pada tiang gantungan yang dikerjakan oleh 4 orang tenaga kerja. Sementara cara kerja *tirfor*, yaitu dengan satu kali tarikan dengan tuas *tirfor* dapat memberikan efek gerakan menarik kabel sepanjang 5 cm dengan tanpa harus melakukan penggalian tanah (Basari, 2000).

Selanjutnya, jika produktivitas *tirfor* di atas itu dibandingkan juga dengan pencabutan tunggak tiang pohon *Acacia mangium* yang pernah dilakukan di Propinsi Riau pada tahun 2004 dengan cara manual maka produktivitasnya *tirfor* lebih tinggi, yaitu rata-rata produktivitasnya masing-masing 3,54 batang/jam dan 2 tunggak/jam (Basari, 2004). Tetapi jika dibandingkan dengan cara pencabutan tunggak pohon dengan menggunakan mesin Ekskavator di Riau produktivitasnya jauh lebih tinggi dengan ekskavator yaitu produktivitasnya rata-rata 10 tunggak pohon/jam (Basari, Z, 2004). Hal ini terjadi karena mesin ekskavator kekuatannya lebih besar yaitu 400 PK sedang *tirfor* semi mekanis tidak menggunakan mesin.

Dalam pencabutan *Acacia nilotica* ini diperlukan kerja ekstra hati-hati karena jika salah cabut risikonya akan ada anggota tubuh luka tergores oleh duri akasia yang keras dan tajam,

terutama pekerjaan pencabutan pohon yang dilakukan secara manual. Oleh karena itu bagi pohon yang dicabut secara manual ini agar dapat bekerja secara aman dan nyaman maka sebelum dilakukan pencabutan, batang pohon bagian bawah perlu dibersihkan dari duri dengan ketinggian pembersihan batang 10 - 20 cm, tetapi untuk pencabutan menggunakan *tirfor* tidak perlu dibersihkan. Perlengkapan pengaman kerja lainnya adalah penggunaan sarung tangan, topi penahan panas dan sepatu lapangan sangat dianjurkan.

C. Pergeseran Tanah Akibat Pencabutan

Pencabutan 75 batang pohon menggunakan *tirfor* menyebabkan terjadinya pergeseran penampang tanah permukaan sehingga membentuk parit kecil dengan kedalaman rata-rata 3 cm x 10 cm x 10 cm dengan bentuk memanjang. Dari pembentukan parit kecil ini volume tanah yang tergeser mencapai 300 cm³. Hasil pengukuran dengan rumus $Ptt = Rdpt / Rltp \times 100\%$, menunjukkan bahwa persentase penampang tanah yang terganggu akibat pencabutan tersebut, per batang rata-rata 1%/m². Sedang pencabutan secara manual, dari 15 batang yang dicabut menyebabkan pergeseran penampang permukaan tanah rata-rata 25 cm x 25 cm x 40 cm per batang dengan berbentuk persegi di mana volume tanah yang terbongkar 0,025 m³ atau persentase permukaan tanah yang terganggu per batang mencapai 6,25%/m².

Selanjutnya agar batang tumbuhan hasil cabutan tersebut tidak berserakan di lapangan dan tidak mengganggu satwa liar, maka limbah dahan dan daun dikumpulkan ditumpuk di tempat tertentu kemudian dibakar dan bekas pembakaran dipendam di dalam tanah bekas cabutan batang tumbuhan secara manual sampai bersih. Sementara batang kayu utamanya diamankan agar terhindar dari pengambilan tanpa izin.

Dengan cara pengendalian tumbuhan invasif dan pembersihan limbah bekas cabutan seperti di atas, nampaknya gangguan terhadap lingkungan kehidupan satwa liar seperti kerbau liar, banteng, rusa, dan burung tidak ada. Hal itu terbukti, bahwa setiap para peneliti sudah selesai dari kegiatan, suasana savana kembali tenang, sepi tidak ada kebisingan. Binatang liar pun kembali berdatangan ke tempat semula seolah di daerah tersebut tidak

pernah ada kegiatan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kegiatan pengendalian tumbuhan invasif dengan menggunakan tirfor tidak menimbulkan dampak lingkungan negatif terhadap kehidupan satwa liar di hutan Taman Nasional.

D. Biaya Operasi

Untuk menghitung biaya operasi pencabutan pohon *Acacia nilotica*, perlu diketahui standar harga alat dan upah kerja lapangan. Secara rinci tertera pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Standar upah kerja dan harga alat
Table 4. The price of equipment and salary standar

No.	Alat yang digunakan / <i>The using equipment</i>	Harga standar / <i>The price standars</i> (Rp)	Keterangan / <i>Remarks</i>
1	Tirfor	10.000.000	-
2	Kabel, katrol, baut dan kunci/ <i>Cable catrol, mure and key</i>	5.000.000	Satu p aket / <i>1 package</i>
3	Linggis, golok, palu dan lain lain/ <i>Crowbar, knife, hammer and etc</i>	200.000	Satu p aket / <i>1package</i>
4	Tenaga kerja tirfor per hari 2 orang / <i>Operator tirfor per day by 2 mans</i>	100.000	Paket per hari / <i>Package per day</i>
5	Tenaga kerja manual per hari oleh 2 orang / <i>The manual worker by 2 mans</i>	100.000	Paket per hari / <i>Package per day</i>

Dari Tabel 4 di atas maka komponen biaya operasi dapat dihitung. Hasil perhitungan dapat dilihat Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Biaya operasi pencabutan *Acacia nilotica* dengan tirfor dan manual
*Table 5. Operation cost of digging *Acacia nilotica* using tirfor and manual*

No.	Komponen biaya (<i>Cost component</i>) (Rp/jam/ Rp/hours)	Tirfor (<i>Tirfor</i>) (Rp/jam / Rp/Hour)	Manual (Rp/Jam) / <i>Manual (Rp/Hour)</i>
A	Biaya tetap (<i>Fixed cost</i>)		
1	Penyusutan tirfor (<i>Depreation tirfor</i>)	500	-
2	Penyusutan katrol, kabel dan baud (<i>Depreation catrol, cable and baud</i>)	200	-
3	Asuransi (<i>Insurance</i>)		
B	Biaya tidak tetap (<i>Variable cost</i>)	1.250	-
4	Upah kerja (<i>Salary</i>)	16.666	
5	Perawatan Tirfor dan kabel (<i>Maintenance</i>)	150	16.666
	Jumlah/ <i>Total</i>	18.766	16.666

Jumlah komponen biaya operasi menggunakan *tirfor* dan manual tersebut setelah dibagi oleh tingkat produktivitas, maka biaya operasi *tirfor* Rp. 5.227,-/batang dan manual sebesar Rp. 16.339,-/batang. Dengan demikian dapat diketahui bahwa biaya operasi pencabutan tumbuhan *Acacia nilotica* tingkat tiang menggunakan *tirfor* lebih murah 3 kali lipat dari cara manual. Selain itu seperti yang sudah diuraikan di atas, juga secara teknis menggunakan *tirfor* adalah lebih ringan dibanding dengan cara manual.

Sawitri dan Garsetiasih (2007) menyatakan, bahwa biaya operasi pengendalian *Acacia nilotica* secara manual di suatu padang savana mencapai Rp 2.250.000/ha. Jika dalam satu hektar terdapat 375 batang, maka biaya pengendalian rata-rata menjadi Rp 6000,-/batang. Biaya tersebut tetap lebih mahal dengan cara manual. Selanjutnya, jika dibandingkan dengan hasil penelitian di propinsi riau, biaya operasi pencabutan pohon *Acacia mangium* dengan cara manual nilai nominalnya malahan jauh lebih mahal yang di propinsi Riau, yaitu rata-rata mencapai Rp 20.000/tunggak (Basari, 2004). Hal ini terjadi karena jumlah orang kerja dalam mencabut satu pohon terdiri dari tiga orang dan standar upah kerjanya lebih mahal.

E. Implikasi Management

Pertimbangan teknis selanjutnya untuk Balai Taman Nasional Baluran, adalah akan lebih baik jika setelah dilakukan pencabutan dengan *tirfor*, dilakukan penanaman rumput untuk pakan satwa liar dan penanaman pohon pelindung dengan kerjasama dengan masyarakat sekitar hutan. Dengan adanya sinergitas seperti ini barangkali akan terjalin ikatan silaturahmi yang erat antara masyarakat lokal dengan Balai Taman Nasional. Cara ini akan menjadi salah satu cara untuk mencegah terjadinya perambahan liar.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Produktivitas *tirfor* dan cara manual rata-rata masing-masing 3,59 batang/jam dan 1,02 batang/jam.
2. *Tirfor* dan cara manual menyebabkan terjadinya pergeseran permukaan penampang tanah rata-rata/batang masing-masing 1%/m² dan 6,25%/m².

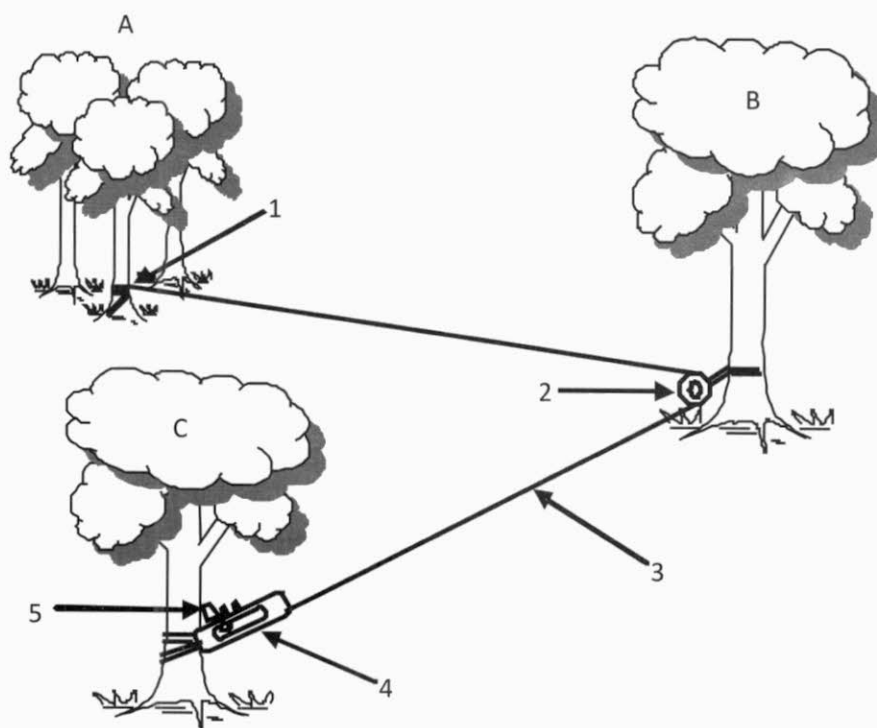
3. Biaya operasi menggunakan *tirfor* lebih murah 3 x lipat dibandingkan dengan biaya operasi secara manual, yaitu masing-masing besarnya rata-rata Rp 5.277,-/batang dan Rp 16.339,-/batang.
4. Penggunaan *tirfor* untuk pencabutan tumbuhan *Acacia nilotica* disarankan untuk dapat diaplikasikan di lapangan.
5. Agar kayu hasil cabutan tersebut dapat bermanfaat dan gangguan hutan dapat terkendali maka disarankan pihak manajemen melakukan program kerja sama dengan masyarakat sekitar hutan.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra. H. S. 1987. Tanaman Eksotik *Acacia nilotica* dan Masalahnya Bagi Ekosistem Savana di Taman Nasional Baluran. Duta Rimba. XIII : 79-80. Perum Perhutani. Jakarta.
- Anonim. 1976. Steel, R. G. D. and J.H. Trrie. 1976. Intrduction to Statistic. Mc. Graw-Hill Book Co. New York.
- _____. 1990. Jumlah Pengunjung ke kawasan hutan Taman Nasional dalam 5 tahun terakhir. Statistik Kehutanan Indonesia. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- _____. 2003. Rancangan Rehabilitasi Padang Rumput di Taman Nasional Baluran. Departemen Kehutanan, Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, Balai Taman Nasional Baluran. Tidak diterbitkan.
- _____. 2007. Jumlah pengunjung ke kawasan hutan Taman Nasional dalam 5 tahun terakhir. Statistik Kehutanan Indonesia. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Andriani. S. 2005. Perbandingan metoda pembrantasan *Acacia nilotica* antara cara mekanis dengan tebang bakar sebagai upaya rehabilitasi savanna di Taman Nasional Baluran. Program Magang CPNS Formasi 2005, Balai taman Nasional Baluran. Tidak diterbitkan.

- Basari, Z. 2009. Tirfor Sebagai Alat Pengendali Arah Rebah Phn. Warta Hasil Hutan. VI. 4 No. 1. Puslitbang Hasil Hutan. Bogor.
- Basari, Z. 2004. Kajian teknis dan ekonomis pembersihan tunggak bermasalah di hutan industri PT. RAPP Provinsi Riau. Proseding ekspose hasil Litbang Hasil Hutan. Bogor.
- Basari, Z. 2007. Kajian praktek pembersihan tunggak Eucaliptus sp dengan cara kimia di HPH PT. Toba Pulp Lestari Provinsi Sumatra Utara. Info Hasil Hutan Vol. 13 No. 1: pp 48-60.
- Basari, Z. 2008. Dampak pembuatan jalan sarad terhadap permudaan pohon dan permukaan tanah di dua HPH di wilayah Dinas Kehutanan Kabupaten Berau Kalimantan Timur. Buletin Hasil Hutan Vol. 14 (2) : 53-62. Pusat penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Dulsalam dan Sukadaryati. 2002. Produktivitas dan Biaya penyaradan Kayu dengan Traktor Pertanian Merk FORD Type 5660 di Hutan Tanaman Semaras, Pulau Laut. Buletin Penelitian Hasil Hutan 20 (1) : 3554. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan. Bogor.
- Endom, W. 2008. Pengalaman pengeluaran dolok berdiameter besar menggunakan tirfor di kebun percobaan Yanlapa. Warta Hasil Hutan Vol 3. No. 1. Pusat Litbang Hasil Hutan. Bogor.
- Pratiwi, A. 2005. Ekologi dan manajemen *Acacia nilotica* (L) Willd. Ex. Del. Kajian spesies tanaman yang diintroduksi dan mengkoloni di Taman Nasional Baluran. Saduran dari Agricultural University Wageningen Universitas Gajag Mada. Balai Taman Nasional Baluran. Tidak diterbitkan.
- Sawitri, R dan Garsetiasih. 2007. Biological control strategy on invasive alien species in Indonesian Frestry. Country report. Forestry Research and Development Agency. Indonesia. Bogor. Tidak diterbitkan.
- Qirom, M. A, A. Susy dan A. Fatahul 2007. Pengaruh pembebasan jenis Akasia berduri *Acacia nilotica* (L) Willd. Ex Del terhadap komposisi jenis tumbuhan penyusun savanna dan kualitas savanna di Taman Nasional Baluran Jawa Timur. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam Vol. IV No. 6: 573-562. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.

Lampiran 1. Skema cara kerja *tirfor* untuk mencabut tumbuhan *Acacia nilotica*
Appendix 1. *The mechanism scheme of tirfor for removing Acacia nilotica*

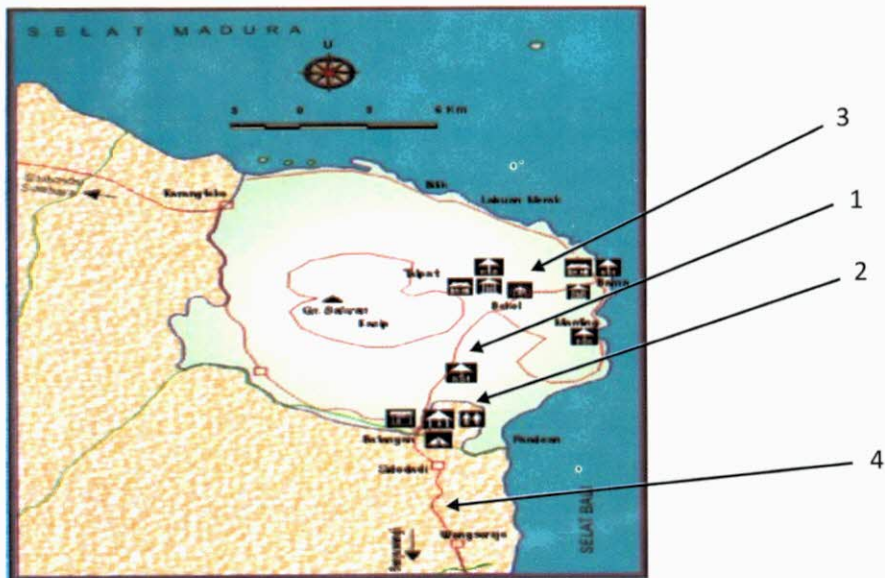


Keterangan/Remarks :

A = Pohon yang di cabut / *The removal tree*; B = Pohon penyangga Katrol / *Spar tree catrol*; C = Pohon penyangga tirfor / *Spar tree tirfor*; 1 = Belitan kabel / *Cable rigging*; 2 = Posisi sudut kabel pada pohon penyangga / *Azimuth catrol position in spar tree*; 3 = Kabel utama penarik pohon / *Tree puller maine line*; 4 = Posisi tirfor / *Tirfor position*; 5 = Tuas penarik kabel tirfor / *Handle of tirfor cable puller*.

Lampiran 2. Peta lokasi penelitian di Bekol TN. Baluran

Appendix 2. The location map of the research in Bekol Baluran National Park



Keterangan/Remarks :

- 1 = Plot uji coba/*Sample plot* (Coordinat N. 8 22 30.09 E 114 16 3.00).
- 2 = Rumah tamu/*Guest house*.
- 3 = Komplek perkantoran & Bangunan tamu /*Base camp & Guest house*.
- 4 = Jalan angkutan/*Maine rood of hauling*.