Bagaimana Kebakaran Hutan Terjadi???

Oleh :

Wahyu Catur Adinugroho
SVK/E451080091

BAGAIMANA KEBAKARAN HUTAN TERJADI ???

Oleh : Wahyu Catur Adinugroho

SVK / E451080091

PENDAHULUAN

Hutan di Indonesia merupakan sebuah fenomena, hutan sebagai karunia dan amanah Tuhan Yang Maha Esa yang dianugerahkan kepada bangsa Indonesia telah menempatkan Indonesia dikenal sebagai salah satu negara pemilik hutan tropika terbesar di dunia setelah Brazil dan Zaire. Suatu hal yang patut disyukuri dan bangga sebagai warga bangsa Indonesia, mengingat hutan dapat memberikan manfaat ekonomis sebagai penyumbang devisa bagi kelangsungan pembangunan di Indonesia serta memberikan jasa-jasa lingkungan untuk menopang kehidupan di muka bumi.

Tetapi di lain pihak, hutan yang seharusnya diurus dan dimanfaatkan secara optimal dengan memperhatikan aspek kelestarian telah mengalami degradasi dan deforestasi yang cukup mencengangkan bagi dunia Internasional, ini satu lagi prestasi Indonesia yang bikin hati miris, Indonesia masuk dalam daftar rekor dunia guiness yang dirilis oleh Greenpeace sebagai negara yang mempunyai tingkat laju deforestasi tahunan tercepat di dunia, Sebanyak 72 persen dari hutan asli Indonesia telah musnah dengan 1.8 juta hektar hutan dihancurkan per tahun antara tahun 2000 hingga 2005, sebuah tingkat kehancuran hutan sebesar 2% setiap tahunnya atau 51 km2 per hari atau dalam satu jam luas hutan Indonesia yang hancur setara dengan 300 lapangan sepakbola.

Disaat upaya untuk menjajaki memulihkan dan mempertahankan kondisi hutan melalui mekanisme jasa hutan sebagai penyerap karbon dilakukan, sebuah prestasi Internasional tercatat kembali bagi bangsa Indonesia karena hutan yang dimiliki. Kebakaran hutan di Indonesia telah menempatkan Indonesia sebagai negara yang termasuk dalam deretan negara penyumbang emisi CO_2 terbesar di dunia.

Kebakaran hutan merupakan sebuah tradisi tahunan yang terjadi di Indonesia pada saat musim kemarau dan hal ini merupakan sebuah fakta yang tidak bisa dipungkiri. Mengapa kebakaran hutan di Indonesia terus tetap terjadi meski trilyunan rupiah telah dihabiskan untuk mengatasi kejadian kebakaran ini baik melalui proyek dalam negeri maupun dari proyek luar negeri. Berdasarkan hal ini, sangat diperlukan memahami bagaimana kebakaran hutan itu terjadi dan faktor apa yang mempengaruhinya sehingga tindakan ataupun strategi yang diambil untuk mencari solusi terhadap permasalahan kebakaran tidak salah sasaran. Berkaitan dengan hal tersebut maka dalam makalah ini diuraikan beberapa teori yang mendasari bagaimana kebakaran hutan itu terjadi seperti segitiga api, proses terjadinya kebakaran hutan dan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kebakaran hutan

KEBAKARAN DAN PEMBAKARAN

Kebakaran dan pembakaran merupakan sebuah kata dengan kata dasar yang sama tetapi mempunyai makna yang berbeda. Kebakaran indentik dengan kejadian yang tidak disengaja sedangkan pembakaran identik dengan kejadian yang sengaja diinginkan tetapi tindakan pembakaran dapat juga menimbulkan terjadinya suatu kebakaran. Penggunaan istilah kebakaran hutan dengan pembakaran terkendali merupakan suatu istilah yang

berbeda. Penggunaan istilah ini sering kali mengakibatkan timbulnya persepsi yang salah terhadap dampak yang ditimbulkannya. Kebakaran hutan menurut Saharjo (2003) adalah :

1. Pembakaran yang penjalaran apinya bebas serta mengkonsumsi bahan bakar alam dari hutan seperti serasah, rumput, ranting/cabang pohon mati yang tetap berdiri, logs, tunggak pohon, gulma, semak belukar, dedaunan dan pohon-pohon.
2. Setiap kebakaran yang bukan dilakukan secara sengaja pada areal-areal yang tidak direncanakan.

Kebakaran-kebakaran yang sering terjadi kerap digeneralisir sebagai kebakaran hutan, padahal sebagian besar (99,9%) kebakaran tersebut adalah pembakaran yang sengaja dilakukan maupun akibat kelalaian, baik oleh peladang berpindah ataupun oleh pelaku binis kehutanan atau perkebunan, sedangkan sisanya (0,1%) adalah karena alam (petir, larva gunung berapi). Saharjo (1999) menyatakan bahwa baik di areal HTI, hutan alam dan perladangan berpindah dapat dikatakan bahwa 99% penyebab kebakaran hutan di Indonesia adalah berasal dari ulah manusia, entah itu sengaja dibakar atau karena api lompat yang terjadi akibat kelalaian pada saat penyiapan lahan. Bahan bakar dan api merupakan faktor penting untuk mempersiapkan lahan pertanian dan perkebunan (Saharjo, 1999).

Pembakaran selain dianggap mudah dan murah juga menghasilkan bahan mineral yang siap diserap oleh tumbuhan. Banyaknya jumlah bahan bakar yang dibakar di atas lahan akhirnya akan menyebabkan asap tebal dan kerusakan lingkungan yang luas. Untuk itu, agar dampak lingkungan yang ditimbulkannya kecil, maka penggunaan api dan bahan bakar pada penyiapan lahan haruslah diatur secara cermat dan hati-hati. Untuk menyelesaikan masalah ini maka manajemen penanggulangan bahaya kebakaran harus berdasarkan hasil penelitian dan tidak lagi hanya mengandalkan dari terjemahan *textbook* atau pengalaman dari negara lain tanpa menyesuaikan dengan keadaan lahan di Indonesia (Saharjo, 2000).

Kebakaran yang terjadi dapat diklasifikasikan berdasarkan posisi bahan bakar yang terbakar, yaitu :

- Kebakaran Bawah (*Ground Fire*)

  Kebakaran ini biasanya berkombinasi dengan kebakaran permukaan, kebakaran yang terjadi dipermukaan akan merambat mengkonsumsi bahan bakar berupa material organik yang terdapat di bawah permukaan tanah/lantai hutan melalui pori-pori tanah atau akar pohon sehingga kadang hanyai dijumpai asap putih yang keluar dari permukaan tanah. Kebakaran ini umum terjadi pada lahan gambut.

- Kebakaran Permukaan (*Surface Fire*)
  Kebakaran permukaan mengkonsumsi bahan bakar yang terdapat di lantai hutan, baik berupa serasah, jatuhan ranting, dolok-dolok yang bergelimpangan di lantai hutan, tumbuhan bawah, dan sebagainya yang berada di bawah tajuk pohon dan di atas permukaan tanah.

- Kebakaran Tajuk (*Crown Fire*)
  Kebakaran tajuk biasanya bergerak dari satu pohon ke tajuk pohon yan lain dengan cara mengkonsumsi bahan bakar yang terdapat di tajuk pohon tersebut, baik berupa daun, cangkang biji, ranting bagian atas pohon, dan sebagainya.

SEGITIGA API

Salah satu hal penting yang perlu diketahui dalam kegiatan pengendalian kebakaran hutan adalah dengan mengenal faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kebakaran hutan tersebut. Dengan mengenali faktor-faktor tersebut upaya awal dalam kegiatan pencegahan sedini mungkin dapat dilakukan

Dalam kebakaran hutan dikenal istilah segitiga api. Segitiga api adalah bentuk sederhana untuk menggambarkan proses pembakaran dan aplikasinya. Tiga unsur segitiga api itu adalah bahan bakar, oksigen dan panas/sumber penyulut (**Gambar 1**).

Oksigen

Oksigen: gas yang tidak dapat terbakar (*non flammable gas*), hanya mendukung proses pembakaran. Agar terjadi pembakaran dibutuhkan minimal 16% oksigen. Diatas permukaan laut, atmosfir kita memiliki oksigen dengan konsentrasi 21%.

Bahan Bakar

Bahan bakar hutan adalah setiap tumbuhan, baik yang masih hidup maupun yang telah mati, yang akan terbakar bila ada sumber api. Dengan kata lain, bahan bakar hutan adalah hutan itu sendiri dan vegetasi lain yang terdapat didalam kawasan hutan, misalnya semak dan padang alang-alang. Bahan bakar hutan terdapat di dalam tanah, pada permukaan tanah, dan di atas permukaan tanah (tajuk pohon).

Panas/Sumber Penyulut

Panas merupakan suatu bentuk energi yang dibutuhkan untuk meningkatkan temperature suatu benda/bahan bakar sampai ke titik dimana jumlah uap bahan bakar tersebut tersedia dalam jumlah cukup untuk dapat terjadi penyalaan. Panas ini disebabkan oleh adanya sumber penyulut, dalam kebakaran hutan, sumber penyulut ini sebagian besar disebabkan oleh manusia baik secara sengaja atau tidak dan oleh alam.

1. Alam :
   - Petir

     Di beberapa Negara temperate seperti Amerika, Kanada, petir merupakan sumber api yang paling potensial dan banyak merugikan. Kondisi cuaca yang berbeda dan kering membuat prosesnya berjalan baik, karena setelah petir tidak segera diikuti oleh hujan.

     Untuk Indonesia sendiri beberapa pihak bahkan menuding petir sebagai salah satu penyebab timbulnya api di lapangan. Namun perlu diingat bahwa di Indonesia, setelah petir berlangsung, maka berikutnya yang terjadi adalah hujan, atau petir itu terjadi selama hujan. Maka gugurlah tudingan yang menyatakan bahwa petir sebagai penyebab kebakaran.

   - Batubara

     Khusus untuk daerah pulau Kalimantan, batubara semakin popular dijadikan sebagai sumber api. Namun perlu diketahui untuk membuat batubara tersebut menyala harus ada '*starting point*' sebagai sumber penyulutan, kalau tidak, prosesnya akan lambat dan tidak sedahsyat yang dipikirkan orang. Apalagi kalau batubara ini terdapat dalam kawasan berhutan, sehingga batubara sebagai sumber api patut dipertanyakan.

   - Gesekan kayu

     Belakangan ini semakin popular dijadikan 'kambing hitam' sebagai sumber api adalah gesekan kayu atau ranting dengan ranting pada waktu terjadi tiupan angina. Namun hasil pengamatan di laboratorium menunjukkan bahwa hal ini amatlah mustahil terjadi, bahkan sangat sulit dipercaya.

2. Manusia
   - Sengaja

     Kebakaran yang disebabkan oleh api yang berasal dari pembakaran vegetasi yang disengaja untuk penyiapan lahan namun tidak terkendali sehingga terjadi api lompat, misalnya : pembukaan areal HTI dan Perkebunan, penyiapan lahan oleh masyarakat;

   - Tidak sengaja

     Kebakaran yang disebabkan oleh api yang berasal dari aktivitas selama pemanfaatan sumber daya alam. Pembakaran semak belukar yang menghalangi akses mereka dalam pemanfaatan sumber daya alam dan pembuatan api untuk memasak oleh para penebang liar, pencari ikan di dalam hutan. Keteledoran mereka dalam memadamkan api akan menimbulkan kebakaran;

Tiga komponen segitiga api tersebut diperlukan oleh api agar dapat menyala dan mengalami proses pembakaran. Secara umum proses pembakaran terjadi melalui dua proses, yaitu proses secara kimia dan secara fisik. Proses ini berlangsung dengan cepat dan memisahkan jaringan-jaringan tanaman menjadi unsur kimia, diiringi dengan pelepasan energi panas. Sebagai satu reaksi kimia, proses ini berlawanan dengan proses pembentukan bagian-bagian tanaman melalui proses fotosintesa.

Proses fotosintesa :

$CO_2 + H_2O$ + Energi matahari ⟶ $(C_6H_{10}O_6) + O_2$

Proses pembakaran:

$(C_6H_{10}O_6)n$ + O_2 + panas penyalaan ⟶ $CO_2 + H_2O$ + panas

(Bahan bakar) (oksigen) (panas/sumber penyulut)

Dalam proses fotosintesa energi terpusat secara perlahan-lahan, sedangkan dalam proses pembakaran energi dilepaskan dengan cepat. Dalam proses pembakaran, panas penyalaan dianggap sebagai katalisator untuk memulai dan memelihara proses terjadinya kebakaran (Davis, 1973).

Oleh karena itu sarat terjadinya kebakaran atau nyalanya api pertama, harus tersedia bahan bakar yang dapat terbakar. Selain itu, kedua harus menghasilkan panas yang cukup yang digunakan untuk menaikkan suhu bahan bakar hingga ke titik penyalaan. Dan akhirnya, harus terdapat udara yang cukup untuk menyuplai oksigen yang diperlukan. Oksigen diperlukan untuk menjaga proses pembakaran agar tetap berjalan dan untuk mempertahankan suplai panas yang cukup sehingga memungkinkan terjadinya penyalaan bahan bakar yang sulit terbakar.

Selain teori segitiga api yang menjadi dasar terbentuknya api, pada perkembangan selanjutnya, ditemukan bahwa selain ketiga komponen ada lagi komponen keempat dalam proses pembakaran yang dibutuhkan oleh proses pembakaran untuk mendukung kesinambungannya dan juga untuk bertambah besar, yaitu rantai reaksi kimia antara bahan bakar dengan bahan pengoksidasi/oksidator. Sehingga dengan demikian segitiga api tadi dengan adanya faktor rantai reaksi kimia, yang juga termasuk komponen pembakaran, berubah menjadi satu bangun tiga dimensi segitiga piramida (tetrahedron).

Seiring dengan menyalanya api, molekul bahan bakar juga berkurang berubah menjadi molekul yang lebih sederhana. Dengan berlanjutnya proses pembakaran, naiknya temperatur menyebabkan oksigen tambahan terserap ke area nyala api. Lebih banyak molekul bahan bakar akan terpecah, bergabung ke rantai reaksi, mencapai titik nyalanya, mulai menyala, menyebabkan naiknya temperatur, menyerap oksigen tambahan, dan melanjutkan rantai reaksi.

Proses rantai reaksi ini akan berlanjut sampai seluruh substansi/bahan yang terkait mencapai area yang lebih dingin dinyala api. Selama tersedia bahan bakar dan oksigen dalam jumlah yang cukup, dan selama temperatur mendukung, reaksi rantai akan meningkatkan reaksi pembakaran.

MEMAHAMI SEGITIGA API SEBAGAI DASAR TINDAKAN PENGENDALIAN KEBAKARAN HUTAN

Ketiga unsur komponen penyusun segitiga api inilah yang mendasari pengendalian kebakaran hutan karena hilangnya satu atau lebih dari sisi segitiga ini akan mengakibatkan tidak terjadinya pembakaran. Segitiga api dapat divisualisasikan sebagai dasar hubungan reaksi berantai dari pembakaran. Pemincangan salah satu atau lebih dari sisi segitiga ini akan merusak atau menghancurkan mata rantai tersebut. Itu berarti bahwa, kalau bahan bakar tersedia dalam jumlah banyak, akan tetapi apabila oksigen

pada saat pembakaran berlangsung terlalu sedikit atau terlalu banyak maka pembakaran tidak dapat berlangsung. Begitu juga bila pembakaran tidak mencapai titik penyalaan yang berkisar antara 220-250^{o}C maka pembakaran tidak mungkin terjadi. Melemahnya satu atau lebih dari sisi segitiga ini juga akan melemahkan rantai tersebut dan mengurangi laju pembakaran serta intensitas kebakarannya.

Seperti yang diuraikan diatas bahwa prinsip yang dilakukan untuk mengendalikan kebakaran hutan dan lahan adalah dengan cara menghilangkan salah satu sisi penyusun segitiga api tersebut. Dan hal yang paling mungkin dilakukan adalah dengan melakukan manajemen bahan bakar.

Manajemen bahan bakar adalah tindakan atau praktek yang ditujukan untuk mengurangi kemudahan bahan bakar untuk terbakar (fuel flammability) dan mengurangi kesulitan dalam pemadaman kebakaran hutan. Manajemen bahan bakar dapat dilakukan secara mekanik, kimiawi, biologi atau dengan menggunakan api. Perlakuan bahan bakar adalah setiap manipulasi bahan bakar agar bahan bakar itu tidak mudah terbakar, dengan cara pemotongan, penyerpihan, penghancuran, penumpukan dan pembakaran.

Manajemen bahan bakar mempunyai tujuan yang bermacam-macam, yaitu:

1) Untuk mencegah terjadinya kebakaran hutan. Sebagai contoh, kalau terjadi kebakaran lahan di luar kawasan hutan, apinya tidak bisa menjalar ke dalam kawasan hutan karena dihambat oleh suatu jalur isolasi, sehingga kawasan hutan tersebut terhindar dari kebakaran. Sebaliknya, bila kebakaran terjadi di dalam kawasan hutan, maka apinya tidak bisa menjalar keluar kawasan hutan dan bagian-bagian hutan lainnya, karena ada jalur isolasi.
2) Untuk memperlambat penjalaran api kebakaran hutan. Sebagai contoh, bila salah satu atau beberapa karakteristik atau sifat bahan bakarnya diubah (misalnya kekompakannya atau kadar airnya ditingkatkan), maka penjalaran apinya akan dapat diperlambat. Api yang menjalar lambat akan lebih mudah dipadamkan.
3) Untuk mengurangi lama waktu terjadinya kebakaran. Misalnya karena jumlah bahan bakar per satuan luasnya telah dikurangi, maka kebakarannya tidak berlangsung lama dan apinya akan cepat padam, atau hanya terjadi bara api sedikit saja.
4) Untuk mengurangi banyaknya asap yang timbul. Misalnya karena bahan bakarnya telah dikurangi, maka kebakarannya tidak berlangsung lama dan dengan demikian jumlah asap yang dihasilkan juga sedikit.
5) Untuk menciptakan lingkungan yang tidak terlalu panas pada saat operasi pemadaman kebakaran. Misalnya karena bahan bakarnya telah diurangi, maka intensitas panas api kebakaran tang terjadi rendah, sehingga para petugas tidak terlalu ‘kepanasan’ sewaktu bekerja memadamkan api.
6) Untuk mempermudah operasi pemadaman kebakaran. Misalnya bila dalam kawasan hutan tersedia jalur isolasi bahan bakar, para petugas pemadaman akan lebih mudah untuk didatangkan ke lokasi kebakaran.

Terdapat beberapa hal yang dapat dilakukan dalam memanajemen bahan bakar yaitu, melakukan modifikasi, pengurangan dan isolasi bahan bakar

- **Modifikasi Bahan Bakar**

Modifikasi bahan bakar merupakan usaha untuk merubah satu atau beberapa macam karakteristik bahan bakar. Tujuannya adalah agar bahan bakar tidak mudah erbakar, atau kalau terjadi kebakaran penjalaran apinya lambat, sehingga mudah dipadamkan. Bahan bakar dapat dimodifikasi dengan berbagai cara. Berikut ini adalah contoh-contoh cara modifikasi bahan bakar dan karakteristik bahan bakar yang dirubahnya:

a) Memotong-motong dahan dan ranting pohon yang berupa limbah penebangan menjadi potongan-potongan yang lebih kecil dan pendek. Pada penebangan pohon di areal pengusahaan hutan (HPH), kayu yang dimanfaatkan hanya bagian batang bebas cabang sedangkan bagian tajuknya yang terdiri dari dahan besar, dahan kecil, ranting-ranting dan daunnya ditinggalkan di hutan. Dari bagian tajuk ini hanya daunnya yang akan cepat gugur ke lantai hutan dan akan cepat terdekomposisi sedangkan dahan dan rantingnya akan lambat jatuh. Pada musim kemarau, bagian tajuk ini akan menjadi bahan bakar kering yang berbahaya. Dengan cara memotong-motong dahan dan ranting, kekompakan bahan bakar ditingkatkan dan potongan dahan dan ranting ini akan tergeletak di lantai hutan sehingga akan cepat terdekomposisi. Bila potongan-potongan kayu tadi dapat dikeluarkan dari hutan untuk dimanfaatkan, misalnya untuk kayu pertukangan atau kayu bakar, maka tindakan ini sekaligus merupakan usaha pengurangan bahan bakar.

b) Merubah kayu limbah penebangan menjadi serpih (chip) dengan menggunakan mesin pembuat serpih yang dapat dipindah-pindahkan (portable chipper). Serpih yang dihasilkan dapat ditebarkan di lantai hutan secara merata. Di sini yang diubah adalah kekompakan dan ukuran bahan bakar. Bila serpih kayu ini dapat dijual atau dimanfaatkan untuk pembuatan bubur kayu (pulp), maka tindakan ini sekaligus merupakan usaha pengurangan bahan bakar.

c) Merubah kayu-kayu limbah penebangan menjadi tepung kayu (seperti bubuk gergaji), dengan menggunakan mesin penghancur kayu (powder machine). Serbuk yang dihasilkan dapat ditebarkan di lantai hutan sehingga akan cepat terdekomposisi. Tindakan ini tergolong usaha merubah ukuran bahan bakar.

d) Menebas tumbuhan bawah di lantai hutan secara periodik, dilakukan pada musim hujan. Tindakan ini tergolong usaha merubah kekompakan bahan bakar. Bila tidak ditebas, dpat pula dilakukan penggilasan dengan menggunakan silinder besi yang ditarik traktor atau dengan mesin giling. Penggilasan ini sekaligus dapat memutus kontinuitas vertikal bahan bakar.

e) Menggilas padang alang-alang dengan silinder besi yang ditarik traktor atau mesin giling, sehingga kekompakannya ditingkatkan.

f) Melakukan penyiangan tanaman selebar 1 meter di sepanjang larikan tanaman hutan (HTI/strip weeding). Tindakan ini tergolong usaha memutus kesinambungan bahan bakar atau sebaran horisontalnya.

g) Melakukan pemangkasan cabang pohon pada tanaman HTI. Dahan/cabang bagian bawah dipangkas untuk memutuas kontinuitas vertikal bahan bakar.

h) Menyiram bahan bakar permukaan di sepanjang jalur (misalnya di jalan hutan) yang rawan kebakaran, dilakukan secara periodik pada musim kemarau, sehingga kadar airnya meningkat

- **Pengurangan Bahan Bakar**

Pengurangan bahan bakar hutan dilakukan dengan tujuan agar bahan bakar hutan berkurang jumlahnya, sehingga bila terjadi kebakaran hutan, besarnya nyala api, kecepatan penjalaran dan lamanya kebakaran dapat dikurangi. Bahan bakar yang biasa dikurangi jumlahnya adalah bahan bakar permukaan yang termasuk bahan bakar ringan, baik berupa serasah, tumbuhan bawah maupun limbah penebangan. Pengurangan bahan bakar dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a) Memanfaatkan kayu-kayu penebangan untuk berbagai keperluan, mislanya untuk kayu pertukangan, kayu serpih, kayu bakar dan arang kayu.
b) Memepercepat proses dekomposisi serasah dengan menggunakan organisme perombak serasah , misalnya dengan jamur perombak.
c) Melakukan pembakaran terkendali di lantai hutan.

- **Isolasi Bahan Bakar**

Isolasi bahan bakar adalah kegiatan memisahkan suatu kawasan hutan (sebagai suatu hamparan bahan bakar) dari kawasan di luarnya (sebagai hamparan bahan bakar lain) dan atau membagi kawasan hutan tersebut menjadi bagian-bagian kawasan hutan (bagian hamparan bahan bakar) yang lebih kecil, oleh suatu penyekat yang disebut jalur isolasi. Jalur isolasi adalah suatu jalur dengan lebar tertentu, baik berupa jalur terbuka (gundul) maupun bervegetasi, yang memisahkan bagian hutan tertentu ke bagian hutan lainnya, atau dengan areal di luar kawasan hutan.

Tujuan utama isolasi bahan bakar adalah untuk menghambat penjalaran api kebakaran dan luas kawasan hutan ke dalam kawasan hutan dan sebaliknya, dan dari bagian kawasan hutan (blok/petak) tertentu ke bagian kawasan hutan (blok/petak) lainnya. Jalur isolasi ini berfungsi pula sebagai tempat awal operasi pemadaman bila terjadi kebakaran hutan, terutama bila jalur isolasi ini dikombinasikan dengan jalan hutan atau jalur bersih lainnya.

Jalur isolasi terdiri dari jalur isolasi alami dan jalur isolasi buatan. Jalur isolasi alami misalnya adalah alur sungai, sempadan sungai (lebar 100 m di kiri dan kanan sepanjang sungai besar atau 50 m sepanjang kiri-kanan sungai kecil). Kawasan lindung lain selain sempadan sungai dan punggung bukit. Jalur isolasi buatan terdiri dari jalur yang sudah ada, yang dirancang dengan tujuan bukan sebagi jalur isolasi tetapi dapat didayagunakan sebagai jalur isolasi (jalan huan, alur batas petak, jalan umum yang melintasi kawasan hutan), dan jalur isolasi khusus yang sengaja dibuat. Ada 3 macam jalur isolasi khusus yang dapat dibuat, yaitu sekat bakar (fire breaks), sekar bahan bakar (fuel breaks) dan jalur hijau (green belt).

a) Sekat Bakar

Sekat bakar dalah suatu jalur bersih (tanpa tumbuhan sama sekali) yang digunakan untuk menghambat penjalaran api dan digunakan juga sebagai tempat awal untuk operasi pemadaman kebakaran. Sekat bakar dapat berupa jalur bersih yang sudah ada, misalnya sungai, jalan hutan, alur/batas blok/petak, atau jalur yang dibuat

khusus dengan lebar tertentu yang dibersihkan dari semua tumbuhan sehingga berupa jalur terbuka. Sekat bakar ini sering disebut *jalur kuning*, munhkin karena sekat bakar ini banyak dibuatu pada tanah-tanah yang berwarna merah kekuningan, yang dari kejauhan atau dari udara tampak berupa jalur yang berwarna kuning.

Lebar sekar bakar bervariasi tergantung pada tipe hutan dan tipe kebakaran yang akan dihambatnya, topografi dan kondisi cuaca. Sebagai patokan, lebar sekat bakar di hutan lahan kering adalah setinggi pohon tertinggi (peninggi) ditambah satu kali panjang tajuknya. Di hutan gambut, yang dipentingkan bukanlah lebarnya tapi kedalamannya, karena yang akan dihambat penjalarannya adalah berupa kebakaran bawah (ground fire). Sekat bakar di hutan ini adalah berupa parit dengan lebar tertentu (0,5-1 m) dan dalamnya sampai sedalam gambut yang ada.

Kebaikan sekat bakar adalah cukup efektif dalam penghambatan penjalaran api. Kelemahannya adalah biaya pemeliharaan yang mahal dan hanya efektif untuk menghambat api yang penjalarannya lambat. Selain itu sekat bakar ini mudah terjadi erosi pada musim hujan.

b) Sekat Bahan Bakar

Sekat bahan bakar adalah suatu jalur lahan yang cukup lebar, yang vegetasinya telah diubah sehingga bila ada kebakaran hutan, api akan menjalar lebih lambat sehingga mudah untuk dipadamkan. Sekat bahan bakar ini biasanya tertutup vegetasi yang mempunyai volume bahan bakar rendah atau sulit terbakar. Vegetasi yang banyak digunakan adalah rumput pendek atau tumbuhan pendek lainnya. Bila ditanami rumput makanan ternak, sekat bahan bakar ini bisa digunakan sebagai salah satu sumber makanan ternak. Di pulau Jawa pernah digunakan kangkungan (Ipomoea sp) sebagai tanaman sekat bahan bakar. Tanaman lain yang dapat digunakan sebagai sekat bahan bakar antara lain ketela pohon, ubi jalar, pisang dan nenas. Sekat bahan bakar dibuat lebih lebar dari sekat bakar (sekitar 20-100 m), dibuat sepanjang punggung bukit dan batas kawasan hutan dan dapat dikombinasikan dengan jalan hutan atau sekat bakar.

c) Jalur Hijau

Jalur hijau merupakan modifikasi dari suatu sekat bahan bakar yang vegetasi nya dipertahankan tetap hidup dan hijau, dengan cara irigasi. Biaya irigasi ini cukup mahal sehingga di Indonesia, jalur hijau ini berupa vegetasi pohon atau perdu. Bila jalur hijau ini dibuat dengan cara penanaman, pohon atau perdu yang dipilih harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

(1) Tahan kebakaran, artinya pohon/perdu itu bisa tetap hidup kalau terbakar
(2) Selalu hijau (evergreen), artinya pohon/perdu itu tidak gugur daun pada musim kemarau
(3) Tajuknya rimbun, agar mampu menekan gulma yang tumbuh di bawahnya
(4) Cepat tumbuh dan mudah bertrubus (coppicing) bila dipangkas
(5) Serasahnya mudah terdekomposisi, agar tidak terjadi penumpukan serasah

(6) Mempunyai manfaat/ kegunaan lain selain untuk menghambat penjalaran api kebakaran hutan

Jenis-jenis pohon perdu yang cocok untuk jalur hijau adalah kaliandra bunga merah (Caliandra callothyrsus) dan seuseureuhan (Piper adumcum). Jalur hijau ini dapat pula ditanami jenis-jenis pohon serba guna, asal jenis tersebut memenuhi persyaratan di atas. Yang tergolong pohon serba guna antara lain aren dan bambu, tetapi jenis ini tidak cocok untuk jalur hijau.

Jika kebakaran tetap terjadi meski tindakan pencegahan telah dilakukan maka tindakan pemadaman harus segera dilakukan. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya prinsip pemadaman kebakaran adalah dengan cara menghilangkan salah satu sisi dari segitiga api tersebut, upaya yang dapat dilakukan sesuai dengan prinsip pemadaman kebakaran diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Pendinginan. Api dapat dipadamkan dengan cara menurunkan suhu sampai di bawah suhu penyulutan, dengan menggunakan air atau tanah basah pada bahan yang sedang terbakar.
b. Pengurangan oksigen. Api dapat dipadamkan dengan cara menghilangkan oksigen dari bahan bakar yang sedang terbakar. Hal ini dapat dilakukan dengan cara memukul nyala api dengan alat pemukul api khusus, punggung bilah sungkup, menimbun dengan tanah, atau menggunakan air.
c. Melaparkan. Api dapat "dilaparkan" dengan cara menghilangkan pasokan bahan bakar yang tersedia atau dengan cara membiarkan api untuk membakar ke arah penghalang alami.
d. Bakar Balas. Strategi ini dilakukan jika sama sekali tidak tersedia peralatan pemadam, serta personil yang sedikit, yaitu dengan cara membakar bahan bakar berlawanan arah jalaran api. Dengan cara demikian api dari dua arah akan bertemu ditengah dan karena bahan bakar habis maka api padam. Untuk melakukan bakar balas biasanya areal pinggir sungai atau jalan yang merupakan sekat bakar dengan areal penting untuk dilindungi.

Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kebakaran Hutan

Faktor-faktor yang berperan dalam proses terjadinya kebakaran hutan adalah bahan bakar, topografi, cuaca, waktu dan sumber api serta keterkaitan diantaranya (Saharjo, 2006).

1. Bahan Bakar

Salah satu faktor yang berperan dalam kebakaran hutan adalah bahan bakar. Selain itu faktor-faktor yang berperan yang masih dekat hubungannya dengan bahan bakar adalah jenis vegetasi dan kerapatan tanaman. Jenis vegetasi dan kerapatan untuk jenis hutan tropis terjadi proses siklus makanan yang tetap, dimana jika kondisi stabil tanpa ada kegiatan penebangan maka proses dekomposisi dapat berjalan dengan normal sehingga serasah, ranting dan lainnya mengalami proses pembusukan alami untuk sumber makanan kembali bagi tanaman. Sehingga tingkat kerawanan kebakaran pada hutan tropis sangat kecil sekali. Akan tetapi kedua hal tersebut akan menjadi potensi bahan bakar yang besar pada kondisi yang tidak stabil dan ekstrim untuk terjadinya kebakaran hutan kalau ada sumber penyulut api.

Semua material yang tumbuh di hutan komposisi kimianya tersusun dari selulosa, hemiselulosa, lignin, zat ekstraktif dan mineral. Selulosa $(C_6H_{10}O_5)_n$ adalah komponen yang paling dominan dalam jaringan tanaman berupa karbohidrat seperti tepung glukosida. Hemiselulosa adalah karbohidrat polisakarida dengan panjang rantai yang lebih pendek dari pada selulosa yang didapatkan di dalam asosiasi dengan selulosa di dalam dinding sel tanaman. 50 – 70% dari sebagian besar jaringan tanaman terdiri dari selulosa dan hemiselulosa, sedangkan dalam material yang hidup, lignin mengandung 15 – 35% dari berat ranting.

Berdasarkan tingkatan atau susunan secara vertikal, bahan bakar dapat diklasifikasikan menjadi tiga bagian, yaitu :

a. Bahan bakar atas

   Semua bahan bakar hijau (hidup) dan mati yang terdapat di kanopi hutan, meliputi cabang ranting dan mahkota pohon serta semak belukar yang tinggi.

b. Bahan bakar permukaan

   Semua bahan yang dapat terbakar di atau dekar permuaan tanah, meliputi daun-daun kering, rumput, batang, ranting belukar dan bahan organik yang terdapat di lantai hutan atau permukaan tanah.

c. Bahan bakar bawah

   Semua bahan yang dapat terbakar yang terdapat di bawah permukaan tanah, meliputi bonggol akar, batubara, akar-akar tanaman dan pembusukan bahan-bahan kayu lainnya.

Selain tipe bahan bakar , karakteristik bahan bakar yang mempengaruhi mudah atau tidaknya terbakar adalah ukuran bahan bakar, susunan bahan bakar, jumlah bahan bakar , kekompakan bahan bakar dan kondisi bahan bakar.

Ukuran Bahan Bakar

1. **Bahan Bakar ringan**

   Yang tergolong bahan bakar ringan (*light fuels*) atau bahan bakar halus (*fine fuels*) adalah ranting, daun, rumput, dahan-dahan kecil, daun jarum pinus, dan lain-lain. Bahan bakar halus akan mudah menyerap air tetapi akan cepat pula melepaskannya (cepat basah, tetapi cepat kering). Bahan bakar ringan seperti rumput-rumput yang kering, hanya memerlukan panas yang sedikit untuk mulai terbakar. Bila rumput mulai terbakar, maka rumput itu akan terbakar dengan cepat. Oleh karena itu bahan baker halus sering digolongkan sebagai bahan bakar yang cepat terbakar.

2. **Bahan Bakar Berat**

   Bahan bakar berat (*heavy fuels*) atau bahan bakar kasar (*coarse fuels*), merupakan bahan bakar berukuran besar, misalnya dolok, tunggak pohon, pohon berdiri, dan lain-lain. Bahan bakar kasar biasanya akan lambat menyerap air tetapi juga akan lambat melepaskannya (lambat basah dan lambat kering). Bahan bakar kasar akan memerlukan panas yang lebih banyak untuk mulai terbakar, dibandingkan dengan bahan bakar halus. Oleh karena itu bahan bakar kasar akan lebih lambat terbakar, namun bila sudah terbakar akan sulit dipadamkan.

Susunan Bahan Bakar

Letak potongan-potongan bahan bakar yang satu dengan lainnya di dalam hutan akan sangat mempengaruhi perilaku api. Penyusunan bahan bakar akan berpengaruh terhadap:

a. Laju pemasokan oksigen untuk reaksi pembakaran
b. Laju penguapan air dari bahan bakar
c. Tingkat pemindahan panas melalui radiasi dan konduksi
d. Arah penjalaran api
e. Laju pembakaran dan penjalaran

Penyusunan bahan bakar menggambarkan sebaran (distribusi) semua potongan bahan bakar yang dapat terbakar pada bidang horizontal dan vertikal. Penyusunan bahan bakar juga sekaligus menggambarkan kesinambungan (*kontinuitas)* bahan bakar ke arah horizontal dan vertikal. Reaksi pembakaran akan berlangsung paling baik bila bahan bakar cukup tersebar untuk memberi kesempatan pemasokan oksigen ke zona nyala, tetapi cukup rapat, agar terjadi pemindahan panas yang efisien.

Jumlah Bahan Bakar

Banyaknya bahan bakar terutama bahan bakar halus, yang tersedia untuk reaksi pembakaran akan mempengaruhi waktu tinggal (*residence time*) api dan pada akhirnya mempengaruhi pula perilaku api dan efek yang ditimbulkannya.

Jumlah bahan bakar hutan biasanya dinyatakan dalam satuan berat. Jumlah bahan bakar per luas areal hutan (ton/ha) disebut muatan bahan bakar (*fuel loading*), dinyatakan dalam berat kering oven. Cara pengukurannya bervariasi mulai dari penaksiran secara kasar sampai dengan pengukuran intensif melalui cara penarikan contoh. Cara yang lebih teliti adalah dengan membuat beberapa buah contoh berukuran 1 m x 1 m. semua bahan bakar permukaan dari petak itu diambil dan ditimbang, kemudian dikering-tanurkan dan ditimbang lagi. Dengan cara ini, selain berat bahan bakar kering tanur (oven), juga sekaligus dapat ditentukan kadar airnya.

Kekompakan Bahan Bakar

Kekompakan bahan bakar adalah bagaimana bahan bakar tersebut tersusun, apakah padat, sedang, atau tidak padat. Dengan kata lain berhubungan dengan porositas tumpukan bahan bakar. Dalam hal ini pengaruh dari suplai oksigen sangat besar.

Kondisi Bahan Bakar

a. Kadar air bahan bakar

Kadar air bahan bakar akan menentukan mudah-tidaknya bahan bakar untuk terbakar. Kemudahan untuk tersulut dan terbakar, laju penjalaran api, proses terjadinya api lompat dan intensitas api, dipengaruhi oleh kadar air bahan bakar.

Variabel utama yang mengontrol kadar air bahan bakar pada bahan bakar mati adalah curah hujan, kelembaban relatif dan suhu. Angin dan penyinaran matahari merupakan faktor penting pada pengeringan bahan bakar, dimana pengaruhnya pada perubahan suhu bahan bakar dan suhu dan kelembaban relatif pada udara yang berbatasan langsung dengan permukaan bahan bakar. Sehingga suhu bahan bakar adalah juga merupakan salah satu faktor yang menentukan kemudahannya untuk terbakar dan

tingkat terbakarnya. Suhu dicapai dengan penyerapan radiasi matahari secara langsung dan konduksi dari lingkungan termasuk udara yang meliputinya. Suhu udara merupakan faktor yang selalu berubah dan mempengaruhi suhu bahan bakar serta kemudahannya untuk terbakar (Chandler et. al., 1983).

b. Kondisi lain bahan bakar hutan

Kondisi lain bahan bakar hutan yang cukup penting adalah kandungan zat minyak (resin) pada kayu dan kulit pohon. Resin mudah terbakar bila ada sumber api. Beberapa jenis pohon yang mengandung resin mudah terbakar pada kulitnya, misalnya pohon damar, meranti, keruing dan kapur. Pohon pinus mengandung resin paling banyak pada bagian kayunya

2. Topografi

Mengetahui bentuk permukaan tanah (topografi) sangat penting untuk mengontrol suatu kebakaran. Pengendalian kebakaran yang terjadi di bukit dan lereng lebih sulit dibanding dengan lahan datar. Ada beberapa hal pengaruh kemiringan terhadap kebakaran

Pada lahan yang miring nyala api akan mendekati bahan bakar yang ada di atasnya dan akan bergerak lebih cepat dibanding lahan yang datar. Tanaman akan menjadi panas sebelum api menyentuhnya, dan akan lebih mudah untuk terbakar. Pada kelerengan yang terjal akan lebih cepat api menyebar dan akan lebih sulit untuk dikontrol. Dalam membuat sekat bakar untuk di atas lereng harus lebih lebar dibanding jika membuat di bawah lereng.

Aspek adalah posisi kemiringan terhadap arah datangnya sinar matahari. Lahan miring yang langsung menghadap matahari, akan lebih cepat terjadi panas dan mengalami proses pengeringan bahan bakar, sebaliknya pada bagian lain bahan bakar relatif lebih dingin, sehingga apabila terjadi kebakaran pada lereng yang menghadap matahari atau sebalah timur akan lebih cepat jika kebakaran terjadi pada lereng bagian barat.

3. Cuaca atau iklim

Faktor cuaca atau iklim biasanya dapat diramalkan setiap kurun waktu tertentu secara teratur, sehingga kita memiliki kesempatan sedini mungkin untuk dapat mengantisipasi hal itu. Menurut Chandler et. al. (1983) menyatakan bahwa cuaca dan iklim mempengaruhi kebakaran hutan dengan berbagai cara yang saling berhubungan yaitu :

1. Iklim menentukan jumlah total bahan bakar yang tersedia.
2. Iklim menentukan jangka waktu dan kekerasan musim kebakaran.
3. Cuaca mengatur kadar air dan kemudahan bahan bakar hutan untuk terbakar.
4. Cuaca mempengaruhi proses penyalaan dan penjalaran kebakaran hutan.

Menurut Fuller (1991), karena cuaca sangat mempengaruhi bagaimana, dimana dan kapan kebakaran hutan dapat terjadi, pengendali kebakaran menyebutnya sebagai cuaca kebakaran (*fire weather*) yaitu sifat-sifat cuaca yang mempengaruhi terjadinya kebakaran. Seperti cuaca panas yang kering disertai dengan angin ribut, badai dan petir akan menyebabkan kebakaran. Faktor-faktor cuaca seperti suhu, kelembaban, stabilitas udara serta kecepatan dan arah angin secara langsung mempengaruhi terjadinya kebakaran. Faktor-faktor lain seperti jangka musim yang lama berpengaruh pada pengeringan bahan

bakar, sehingga secara tidak langsung dalam jangka pendek maupun jangka panjang akan mempengaruhi terjadinya kebakaran hutan. Iklim pada masing-masing wilayah geografi menentukan tipe bahan bakar dan panjangnya musim kebakaran atau waktu dalam setahun dimana sering terjadi kebakaran.

Davis (1973) menyatakan bahwa pola, lamanya dan intensitas dari musim kebakaran dari suatu daerah tertentu merupakan fungsi utama dari iklim tetapi sangat dipengaruhi oleh sifat bahan bakar hutan. Selain pola cuaca kebakaran hutan yang bersifat tahunan, berulang maupun musiman mencerminkan bahan bakar dan cuaca, musim kebakaran yang parah juga dihubungkan dengan musim kering yang berskala dan cenderung untuk terjadi dalam suatu siklus. Cuaca api didefinisikan sebagai kondisi cuaca yang mempengaruhi awal terjadi kebakaran, sifat-sifat kebakaran dan pengendalian kebakaran.

Faktor-faktor cuaca terdiri dari curah hujan/presipitasi, suhu, kelembaban, radiasi matahari dan angin, dimana masing-masing faktor ini saling mempengaruhi. Kondisi masing-masing faktor akan mempengaruhi terhadap mudah atau tidaknya terjadi proses pembakaran.

- Curah hujan/Presipitasi

Air yang dikandung udara berada dalam tiga wujud, yaitu sebagai uap air tidak terlihat dan bereaksi seperti gas lain, sebagai cairan yang berbentuk tetesan pada berbagai ukuran, sebagai padatan berbentuk kristal-kristal es yang jatuh sebagai salju, hujan batu es atau hujan bercampur es atau salju (Chandler et. al. 1983). Daerah dengan curah hujan tinggi berpengaruh terhadap kelembaban dan keadaan bahan bakar. Bila keadaan bahan bakar tinggi, sulit terjadi kebakaran (Dirjen PHPA, 1994). Penelitian Triani (1995) yang mengadakan penelitian di KPH Banyawangi selatan menunjukkan hasil perhitungan indeks kekeringan berkisar 0 – 800 (menurut Kingston dan Ramadhan). Pada bulan dengan sedikit curah hujan, indek kekeringan cukup tinggi, sebaliknya pada bulan dengan curah hujan tinggi, indek kekeringan rendah, bahkan mencapai angka nol. Hal ini menunjukkan bahwa curah hujan mempengaruhi kadar air bahan bakar. Hal yang sama juga dijelaskan dalam Syaufina (1988), bahwa di Semarang, Jawa Tengah, puncak kebakaran hutan terjadi pada bulan Agustus dan September. Data observasi selama 5 tahun menunjukkan bahwa kebakaran hutan meningkat seiring dengan curah hujan. Pada saat itu, tanaman jati menggugurkan daun-daunnya, sehingga ketersediaan bahan bakar menjadi meningkat dalam jumlah sedangkan kadar air yang menurun secara drastis. Kondisi tersebut membuat bahan bakar menjadi lebih mudah terbakar.

- Suhu

Suhu atau temperatur udara bergantung pada intensitas panas atau penyinaran matahari. Daerah-daerah dengan temperatur tinggi akan menyebabkan cepat mengeringnya bahan bakar dan memudahkan terjadinya kebakaran (Dirjen PHPA, 1994). Menurut Young dan Giesse (1991), suhu udara merupakan faktor cuaca penting yang menyebabkan kebakaran. Suhu udara secara konstan merupakan faktor yang berpengaruh pada suhu bahan bakar dan kemudahan bahan bakar untuk terbakar.

- Kelembaban

Kelembaban udara berasal dari evaporasi air tanah, badan air dan transpirasi tumbuh-tumbuhan. Ketika kandungan air di udara sama dengan besarnya penguapan air, maka terjadilah kondisi jenuh udara. Umumnya kandungan air di udara lebih kecil dari penguapan yang terjadi, dan kondisi ini disebut udara tak jenuh. Para ahli metereologi menggambarkan kelembaban udara sebagai *Relative Humidity* (kelembaban relatif) yang didefinisikan sebagai rasio antara kandungan air dalam udara pada suhu tertentu dengan kandungan air maksimum yang dapat dikandung pada suhu dan tekanan yang sama.

Kelembaban nisbi atau kelembaban udara di dalam hutan sangat mempengaruhi pada mudah tidaknya bahan bakar yang ada untuk mengering, yang berarti mudah tidaknya terjadi kebakaran (Dirjen PHPA, 1994). Menurut Suratmo (1985), cuaca atau iklim merupakan faktor yang sangat menentukan kadar air bahan bakar hutan, terutama peranan air hujan. Di dalam musim kering kelembaban udara sangat menentukan kadar air bahan bakar.

- Radiasi Matahari

Fuller (1991) menyatakan bahwa perbedaan pemanasan matahari pada permukaan bumi berperan dalam variasi iklim yang memberikan kontribusi pada bahaya kebakaran hutan. Penyinaran matahari, selain memanaskan permukaan bumi juga memanaskan lapisan udara di bawahnya. Pemanasan udara menimbulkan perbedaan tekanan udara yang menyebabkan terbentuknya pola pergerakan angin sehingga angin akan bergerak dari daerah bertekanan tinggi ke daerah bertekanan rendah.

- Angin

Menurut Chandler *et. al.* (1983), angin merupakan salah satu faktor penting dari faktor-faktor cuaca yang mempengaruhi kebakaran hutan. Angin bisa menyebabkan kebakaran hutan melalui beberapa cara. Angin membantu pengeringan bahan bakar yaitu sebagai pembawa air yang sudah diuapkan dari bahan bakar. Angin juga mendorong dan meningkatkan pembakaran dengan mensuplay udara secara terus menerus dan peningkatan penjalaran melalui kemiringan nyala api yang terus merembet pada bagian bahan bakar yang belum terbakar. Lebih lanjut Deeming (1995) mengemukakan bahwa tiupan angin, akan memperbesar kemungkinan membesarnya nyala api dari sumbernya (korek api, obor, kilat dan sebagainya). Sekali nyala api terjadi, maka kecepatan pembakaran, lama penjalaran dan kecepatan perkembangan api akan meningkat dengan makin besarnya tiupan angin. Sedangkan menurut Suratmo (1985), angin menentukan arah dan menjalarnya api dan mempunyai korelasi positif dengan kecepatan menjalarnya api, tetapi besar kecilnya api ditentukan oleh kadar air bahan bakar.

4. Waktu

Waktu mempengaruhi kebakaran hutan yaitu melalui proses pemanasan bahan bakar yang dipengaruhi oleh radiasi matahari yang berfluktuasi dalam sehari semalam. Fluktuasi suhu ini berpengaruh terhadap kemudahan terjadinya pembakaran dimana suhu maksimum dicapai pada tengah hari sedangkan suhu minimum tercapai pada saat menjelang matahari terbenam dan dini hari (Schroeder dan Buck, 1970). Menurut Saharjo (1997), pada pagi hari dengan suhu yang cukup rendah sekitar 20^{o}C dan kelembaban

relative yang tinggi yaitu sekitar 90-95% ditambah dengan rendahnya kecepatan angin membuat api tidak berkembang sehingga terkonsentrasi pada satu titik. Sementara siang hari dengan suhu 30 – 35^{o}C dan kelembaban relative 70-80% sedangkan kadar air bahan bakar cukup rendah (< 30%) membuat proses pembakaran berlangsung cepat dan bentuk kebakarannya pun tidak satu titik, tapi berubah-ubah karena pengaruh angin.

5. Sumber Api/Penyulut

Seperti telah diuraikan didepan bahwasebagian besar sumber penyulut terjadinya kebakaran hutan di Indonesia adalah oleh aktivitas manusia, entah dengan sengaja atau tidak melakukan pembakaran.

Berbagai aktivitas manusia dalam pengelolaan SDA pada dasarnya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat serta tanpa mengabaikan nilai-nilai lingkungan tetapi setelah melihat hasil yang ada sekarang ternyata gambaran yang kita harapkan itu sangat jauh menyimpang dari kenyataan, dimana setelah selesai aktivitas suatu perusahaan dari Timber Company atau Mining Company. Faktor manusia dalam hal ini yang lebih dominan dapat memicu terjadinya kebakaran hutan dan lahan, seperti kegiatan pembakaran untuk kepentingan tertentu misalnya: kegiatan pembersihan lahan (*land clearing*), penguasaan lahan (*land use conflict*) atau sebagai pelampiasan kekecewaan terhadap pihak tertentu (*arson*).

Beberapa kasus lain dapat kita lihat dari system pengelolaan pengusahaan hutan (HPH) dimana pada kegiatan penebangan kayu di hutan setiap pemanenan 83 m kubik kayu maka sampah yang tertinggal sebanyak 30 m kubik, maka sampah ini merupakan bahan bakar yang sangat rentan potensi terjadinya kebakaran selain lokasi itu juga menjadi terbuka penutupan tajuknya sehingga tingkat kekeringan karena sinar matahari langsung menembus lantai hutan. Potensi kerusakan lainnya jika kegiatan penebangan/pembalakan ini dilakukan maka 25,2% tanaman bukan sasaran menjadi rusak, dan 23,2% tanaman lain akan mati serta 29,9% rusak saat penyaratan kayu keluar dari hutan.

Perladangan berpindah (*slash and burn system*) yang dilakukan oleh suku pendatang di beberapa daerah tertentu juga dapat menjadi pemicu terjadinya kebakaran hutan, dimana mereka tidak memiliki system pertanian dengan pola pembakaran yang benar dan tidak memiliki wawasan dan pengetahuan asli terhadap kelanjutan proses perkembangan alam dan lingkungan seperti yang dilakukan oleh suku-suku tradisional. Selain itu juga motivasi mereka jauh berbeda dengan yang dilakukan oleh masyarakat asli. Sebagai contoh masyarakat pendatang mengusahakan suatu lahan pertama sekali selain untuk kebutuhan ekonomi juga ingin menguasai lahan dan pada tahap berikutnya mengelolanya untuk mencari keuntungan sebanyak-banyaknya tanpa memperhatikan system yang berkelanjutan (sustainable). Sebuah contoh masalah yang banyak terdapat di Kalimantan Timur, adalah perambahan terhadap wilayah kawasan Hutan Lindung.

Perburuan yang dilakukan saat musim kemarau ditambah lagi datangnya krisis ekonomi pada tahun 1998-1999, biasa orang menggunakan api dalam proses penangkapan binatang buruannya, salah satunya kegiatan perburuan kura-kura dan labi-labi di hulu Mahakam, saat terjadi kemarau panjang pada tahun 1997-1998. Dimana para pemburu kura-kura atau labi-labi ini menggunakan api atau pembakaran pada hutan-hutan rawa yang terdapat di sekitar danau Jempang, danau Semayang dan Melintang, untuk menangkap binatang buruannya.

Ditinjau dari beberapa aspek yang dapat menyebabkan kebakaran hutan tersebut diatas, sangat jelas sekali terlihat adanya dorongan ekonomi, dimana seseorang atau sekelompok orang yang berusaha memenuhi tuntutan hidupnya dengan berbagai praktek tertentu untuk menguasai lahan atau pengelolaan lahan baik yang secara langsung mendapatkan izin atau tidak, untuk memperoleh keuntungan sebanyak-banyaknya. Sehingga kurang memperhatikan aspek atau konsep-konsep yang ramah lingkungan. Semua itu terlihat dari kegiatan pengusahaan hutan, penebangan liar hingga perburuan dan perladangan dari sekelompok masyarakat tertentu yang menguasai lahan atau pada lokasi tertentu dalam kawasan hutan atau lingkungan secara lebih luas.

PENUTUP

Dari uraian di atas, sangat jelaslah bahwa untuk mencari solusi dalam mengantisipasi masalah kebakaran hutan perlu dilakukan secara tepat dengan memahami secara benar teori-teori dasar terjadinya kebakaran. Dalam mengantisipasi dan mengurangi kejadian kebakaran hutan, maka perlu tindak nyata pada semua pihak terkait/stakeholder secara jelas, pasti dan cepat sehingga degradasi lingkungan dan hutan dapat diatasi. Hal ini dapat melalui jalan pendekatan dengan berbagai metode pada semua pelaku peran baik dari lembaga pemerintah sebagai pihak yang merupakan produk izin, pengusaha yang bergerak dalam kegiatan ini, masyarakat sebagai peran lainnya, tenaga ahli yang memahami teori dengan benar dan pihak-pihak pengamat yang membantu meluruskan adanya kekeliruan dalam hal ini lembaga swadaya masyarakat baik lokal maupun internasional, perguruan tinggi dan sebagainya.

Akan tetapi, masalah kebakaran hutan dan lahan adalah masalah rumit yang multi-sisi. Masalah itu perlu dilihat lebih dari sekedar kejadian-kejadian atau *events*. Kejadian bersifat permukaan saja. Kebakaran perlu dilihat ke tingkat lebih dalam yaitu dipelajari pola dan kecenderungannya. Dalam *systems thinking*, pola dan kecenderungan sebagai lapis kedua dihasilkan oleh faktor yang lebih dalam atau lapis ketiga yaitu struktur. Struktur berisikan tentang kekuatan-kekuatan dan tekanan/pengaruh. Dengan *systems thinking*, kita diajari untuk melihat berbagai hal yang menjadi faktor-faktor yang mempengaruhi atau yang saling mempengaruhi. Juga penting diperhatikan apakah faktor-faktor itu hanya permukaan saja (kejadian-kejadian) atau sudah masuk ke lapis kedua (pola dan kecenderungan) atau lapis terdalam (*forces* dan *pressures*).

Kita perlu melihat faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap proses terjadinya kebakaran hutan sehingga menjadi hal penting dalam upaya pencegahan kebakaran. Bagaimana hubungan antar-faktor itu dan bagaimana pengaruhnya. Sehingga akan lebih mudah bagi kita melihat akar dari masalah kebakaran itu. Banyak pelajaran dari alam yang menjadi ilham bagi kita. Banyak hal yang bisa kita petik untuk menangani kebakaran hutan dan lahan.

DAFTAR PUSTAKA

Brown, A.A. dan K.P. Davis. 1973. *Fire Forest Control and Used.* McGraw-ill Books Company. New York.

Chandler, C., D. Cheney., P. Thomas., L. Trabaud., and D. Williams. 1983.Fire in Forestry: Forest Fire Behaviour and Effects. Volume I. John Wiley and Sons. New York. 450p

Deeming, J.E. 1995. Pengembangan Sistem Bahaya Kebakaran Hutan di Propinsi Kalimantan Timur Indonesia. Laporan Akhir. Proyek Kerjasama Deutsche

Fuller, M. 1991. Forest Fire. An Introduction to Wildland Behavior, Management. Firefighting and Prevention. John Wiley and Sons Inc. Toronto. Canada.

Saharjo,, B.H. 1997. Mengapa Hutan dan Lahan Terbakar. Harian Republika. 29 September 1997.

Saharjo, B. H. 1999. Study on Forest Fire Prevention for Fast Growing Tree Species *Acacia mangium* Plantation in South Sumatera,Indonesia. Kyoto University, Graduede School of agriculture. Pp : 32-39.

Saharjo, B. H. 2000. Penyiapan Lahan untuk Pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI). Laboratorium Kebakaran Hutan dan Lahan. Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.

Saharjo, B.H. 2003. Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan Yang Lestari Perlukah Dilakukan. Laboratorium Kebakaran Hutan dan Lahan. Departemen Silvikultur. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.

Suratmo, F.G. 1985. Ilmu Perlindungan Hutan. Bagian Perlindungan Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.

Syaufina, L. 1988. Pola Penyebaran Kebakaran Hutan menurut Musim di Jawa Tengah. Skripsi Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.

Triani., W. 1995. Keterkaitan Kebakaran Hutan dengan Faktor-faktor Iklim di KPH Banyuwangi Selatan Perum Perhutani Unit II Jawa timur. Skripsi Mahasiswa Jurusan.