

# MODEL KAWASAN HUTAN KABUPATEN GUNUNG KIDUL



*Oleh*

**I R W A N T O**  
**No. Mhs : 23091/II-4/425/05**

**SEKOLAH PASCASARJANA UGM**  
**JURUSAN ILMU-ILMU PERTANIAN**  
**PROGRAM STUDI ILMU KEHUTANAN**  
**YOGYAKARTA**  
**2 0 0 6**

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki hutan Tropis di dunia, walaupun luas daratannya hanya 1.32% dari luas daratan di permukaan bumi, namun demikian keanekaragaman hayati yang ada di dalamnya sangat tinggi (megabiodiversity). Keanekaragaman hayati yang dimiliki oleh Indonesia antara lain mengandung 10% jenis tumbuhan berbunga di dunia, 12% satwa menyusui, 16% jenis reptil dan amfibi, 17% jenis burung dan lebih dari 25% jenis ikan.

Hutan Hujan Tropis adalah suatu masyarakat kompleks merupakan tempat yang menyediakan pohon dari berbagai ukuran. Istilah kanopi hutan digunakan sebagai suatu yang umum untuk menjelaskan masyarakat tumbuhan keseluruhan di atas bumi. Di dalam kanopi iklim mikro berbeda dengan di luarnya; cahaya lebih sedikit, kelembaban sangat tinggi, dan temperatur lebih rendah. Banyak dari pohon yang lebih kecil berkembang dalam naungan pohon yang lebih besar di dalam iklim mikro inilah terjadi pertumbuhan. Di atas bentuk pohon dan dalam iklim mikro dari cakupan pertumbuhan kanopi dari berbagai jenis tumbuhan lain: pemanjat, epiphytes, mencekik, tanaman benalu, dan saprophytes.

Dalam rangka mendukung kesinambungan kehidupan baik secara ekonomis dan ekologis, diperlukan suatu kearifan dalam memanfaatkan sumberdaya hutan, agar dimasa yang akan datang hutan masih tetap ada. Pada hakekatnya dapat dikatakan bahwa jumlah sumberdaya hutan yang dimanfaatkan tidak boleh melebihi kemampuan hutan itu dalam merehabilitasi dirinya.

Dasawarsa terakhir ini telah terjadi perubahan dalam pengelolaan hutan. Hal ini terutama disebabkan oleh perubahan dalam masyarakat dimana hutan dan

kehutanan menjadi bagian yang integral. Rimbawan dan masyarakat secara keseluruhan telah memasuki zaman baru yang memiliki perhatian umum terhadap konservasi sumberdaya alam, yang berarti pemanfaatan sumberdaya alam secara bijaksana. Di samping itu, sudah sepantasnya masyarakat mengharapkan hutan menghasilkan lebih dari hasil kayu. Produksi kayu yang lestari dan efisien masih menjadi tujuan utama kehutanan, tetapi hal ini harus dicapai bersama-sama dengan meningkatnya manfaat yang lain seperti air yang berkualitas tinggi, margasatwa, rekreasi dan estetika, dan tanpa disertai dengan degradasi lingkungan.

Peningkatan jasa lingkungan dari hutan merupakan hal yang penting dan bukan cuma memanfaatkan hutan sebagai penghasil barang semata. Peningkatan manfaat jasa lingkungan hanya dicapai jika hutan dibangun dan dikelola sesuai kemampuan hutan dalam merehabilitasi dirinya, daya dukung lingkungan dan juga memasukkan kaidah-kaidah konservasi dalam pembangunan hutan tersebut.

## **B. Tujuan Praktikum**

Praktikum ini bertujuan mempelajari model hutan yang dibangun di Kawasan Hutan Bunder dan di Panggang, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta, antara lain

1. Mempelajari stratifikasi hutan
2. Mempelajari peran seresah
3. Mempelajari karakteristik tumbuhan bawah
4. Mempelajari rekayasa struktur pada hutan tanaman
5. Mempelajari rehabilitasi kawasan berbatu.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Hutan

Pengertian hutan oleh Dengler merupakan suatu kumpulan pohon-pohon atau tumbuhan berkayu lainnya yang pada kerapatan dan luas tertentu mampu menciptakan iklim setempat serta keadaan ekologis berbeda dengan diluarnya. Menurut Spurr (1973) hutan dianggap sebagai persekutuan antara tumbuhan dan binatang dalam suatu asosiasi biotis. Asosiasi ini bersama-sama dengan lingkungannya membentuk suatu sistem ekologis dimana organisme dan lingkungan saling berpengaruh di dalam suatu siklus energi yang kompleks.

Pohon tidak dapat dipisahkan dari hutan, karena pepohonan adalah vegetasi utama penyusun hutan tersebut. Selama pertumbuhannya pohon melewati berbagai tingkat kehidupan sehubungan dengan ukuran tinggi dan diameternya. Menurut Undang-Undang No 41 tahun 1999 tentang Kehutanan, hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumberdaya alam hayati yang didominasi jenis pepohonan dalam persekutuan dengan lingkungannya, yang satu dengan lain tidak dapat dipisahkan.

Assosiasi adalah suatu komunitas tumbuhan yang mempunyai komposisi tumbuhan berbunga di dalam suatu formasi. Kerapatan hutan disebabkan oleh adanya semak belukar, tanaman penutup tanah, dan adanya tumbuhan pemanjat. Karena hutan diartikan sebagai suatu assosiasi, maka antar jenis pohon yang satu dan jenis pohon yang lain yang terdapat di dalamnya akan saling tergantung. Jenis-jenis yang tidak menyukai sinar matahari penuh memerlukan perlindungan dari jenis yang lebih tinggi dan suka akan sinar matahari penuh dan sebaliknya.

Dalam mempelajari hutan maka kita harus mengetahui klasifikasi dari hutan itu sendiri. Ada beberapa faktor yang dipakai untuk mengklasifikasikan hutan, antara lain berdasarkan komposisi jenis, cara permudaan, komposisi jenis, komposisi umur, kerapatan tegakan dan lain sebagainya.

Berdasarkan cara permudaan hutan, maka hutan dibagi menjadi Hutan Alam dan Hutan buatan. Hutan alam yaitu hutan yang tumbuh secara alami tanpa adanya campur tangan manusia sedangkan hutan buatan, pohon-pohon yang tumbuh sengaja ditanam manusia dan dikelola secara intensif. Menurut komposisi jenis hutan dibagi menjadi hutan tidak sejenis (heterogen) atau hutan campuran dan hutan sejenis (homogen) atau hutan murni seperti hutan Jati, Hutan Mahoni dan sebagainya. Berdasarkan komposisi umur ada hutan seumur dan hutan tidak seumur, sedangkan berdasarkan kerapatan tegakan ada hutan yang rapat dan ada hutan yang jarang.

## **B. Pengaruh Lingkungan terhadap Hutan**

Hutan yang tumbuh dan berkembang, tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhinya, terutama lingkungan. Di permukaan bumi kurang lebih terdapat 90% biomassa yang terdapat di dalam hutan dalam bentuk pokok kayu, dahan, daun, akar dan seresah, hewan dan jasad renik. Biomassa ini adalah dari hasil fotosintesis, yang berupa selulose, lignin, gula bersama dengan lemak, protein, damar fenol dan berbagai senyawa lainnya. Berdasarkan hukum alam, biomassa ini dimanfaatkan oleh hewan herbivora, serangga dan jasad renik yang membutuhkan oksigen dan melepaskannya lagi dalam bentuk karbon dioksida dan karbon dioksida ini dimanfaatkan kembali oleh tumbuhan. Karena kebutuhan manusia maka hukum alam tersebut diubah, hutan dirusak dan dialihkan menjadi penggunaan yang lain.

Adapun kesatuan dari lingkungan adalah abiotik, yang terdiri dari cahaya, suhu, tanah, air, udara, zat kimia dan benda mati lainnya, yang mampu menghidupkan organisme, dan biotik, yang terdiri dari organisme hidup termasuk tumbuhan. Pepohonan yang membentuk tajuk hutan akan menentukan iklim di dekat permukaan tanah dan juga di bawah tajuk yang kemudian disebut dengan iklim mikro. Hal ini disebabkan adanya pepohonan dalam hutan yang berfungsi sebagai penyaring sinar matahari dan angin untuk membentuk kehidupan di hutan. Pada hutan yang tajuknya rapat, hanya tunas-tunas pepohonan besar serta tumbuh-tumbuhan merambat tertentu yang tahan terhadap keteduhan, dan rumput-rumput sajalah yang mampu hidup di lantai hutan. Bentuk tumbuh-tumbuhan di lantai hutan membawa pengaruh yang unik terhadap iklim mikro. Tumbuh-tumbuhan yang tajuknya rapat akan saling menaungi dan mempengaruhi iklim mikro daerah yang ditumbuhinya, karena tumbuhan ini mampu mengurangi radiasi sinar matahari yang mencapai tanah. Akibatnya temperatur yang ada di bawah pohon beberapa derajat di bawah temperatur di luar naungan pohon. Di samping itu juga tumbuhan tersebut mengurangi kecepatan angin yang berhembus. Tetapi jika ada tajuk yang terbuka karena tumbangnya satu pohon maka akan terjadi perubahan yang dratis karena sinar matahari dapat masuk dan mengubah iklim mikro di dalam hutan.

Faktor-faktor tersebut di atas menentukan variasi tumbuhan hutan, di mana hal ini juga berhubungan dengan keadaan atmosfer yang ditentukan oleh sinar matahari, suhu, angin dan kelembaban. Di samping itu, suhu akan menurun mengikuti ketinggian tempat. Di daerah tropika misalnya suhu akan turun  $0.4^{\circ}\text{C}$  setiap kenaikan ketinggian tempat 100 meter (Arief, 1994). Hal ini menyebabkan terjadi pembagian zona dan spesies yang berubah seperti pada daerah iklim sedang.

Pengaruh suhu bagi pertumbuhan pohon yaitu, pohon memiliki kisaran suhu untuk pertumbuhan optimumnya, jika suhu melampaui batas maksimum atau minimum dari kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan pohon, pertumbuhan dan perkembangan pohon akan terhenti. Suhu optimum yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tiap-tiap pohon akan berbeda satu dengan yang lain. Karena suhu mempunyai pengaruh besar terhadap proses metabolisme pada pohon, susunan vegetasi pun ikut terpengaruh. Pada daerah yang memiliki suhu tinggi dijumpai tumbuhan rumput.

Sinar matahari merupakan tenaga penunjang pertumbuhan dan perkembangan vegetasi. Penyebaran radiasi matahari tidaklah merata di permukaan bumi, karena tergantung dari keadaan awan, ketinggian tempat, topografi, musim dan waktu dalam hari. Vegetasi yang mendapat sinar matahari secara terus menerus sepanjang tahun akan membantu tumbuh-tumbuhan dalam proses fotosintesis secara maksimum di siang hari. Hutan umumnya rapat dengan dedaunan, sehingga sinar matahari akan sulit secara langsung menrpa daun tetapi hal ini dimungkinkan oleh proses pantulan atau biasan. Proporsi radiasi yang diserap oleh tiap-tiap bagian daun tidak sama, akan tetapi penyerapan yang paling besar adalah pada hutan yang memiliki tajuk yang susunannya tidak teratur.

### **C. Faktor-Faktor Lingkungan dan Pertumbuhan**

Menurut Kramer dan Kozlowski (1979), pertumbuhan merupakan hasil akhir interaksi dari berbagai proses fisiologis, dan untuk mengetahui mengapa pertumbuhan pohon berbeda pada berbagai variasi keadaan lingkungan dan perlakuan, diperlukan bagaimana proses fisiologis dipengaruhi oleh lingkungan.

Sebagai media pertumbuhan dan tempat penyediaan hara bagi pertumbuhan tanaman, kapasitas tanah adalah relatif terbatas dan sangat tergantung dari sifat dan ciri tanah tersebut. Sehubungan dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, tanah mempunyai beberapa peranan diantaranya, untuk pengaturan suhu tanah, udara tanah dan air tanah. Daniel et al. (1992) menyatakan bahwa pengetahuan mengenai ilmu tanah merupakan dasar bagi pengelolaan silvikultur hutan, karena kualitas tanah merupakan salah satu kendala dalam praktek silvikultur. Lebih lanjut dikatakan bahwa pertimbangan-pertimbangan silvikultur di antaranya penentuan produktivitas tempat tumbuh sangat dipengaruhi oleh faktor tanah. Berdasarkan peranan tanah terhadap perkembangan dan pertumbuhan tanaman, maka sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi tanah di antaranya kandungan unsur hara, kemasaman tanah (pH tanah), kandungan bahan organik tanah (BO), kelengasan tanah, tekstur dan struktur tanah dan lain-lain merupakan faktor-faktor penting yang berperan dalam menentukan kualitas dari tempat tumbuh.



### **III. METODE PRAKTIKUM**

#### **A. Lokasi dan Waktu**

Praktikum dilaksanakan di kawasan Hutan Bunder dan daerah Paliyan Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta pada tanggal 25 Mei 2006.

#### **B. Objek Praktikum**

Objek yang menjadi perhatian dalam praktikum ini adalah Hutan Tanaman di kawasan Hutan Bunder dan Hutan Tanaman Jati dengan sistem Tumpangsari di Kabupaten Gunung Kidul.

#### **C. Prosedur Praktikum**

Praktikum ini dilaksanakan dengan pengamatan langsung di lapangan mengenai model hutan tanaman yang dibangun di Kawasan Hutan Bunder maupun Daerah Paliyan Kabupaten Gunung Kidul.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hutan Bunder

Hutan sekunder Bunder merupakan tegakan hutan tanaman yang telah dibiarkan sehingga proses suksesi terjadi menuju "hutan sekunder". Hutan sekunder tersebut mempunyai dua strata, serta adanya penutupan tumbuhan bawah. Pada strata satu diisi oleh jenis Jati dan strata dua oleh kesambi

Kondisi hutan pada lokasi ini secara ekologis menguntungkan karena hutan dengan dua strata dan adanya penutupan tumbuhan bawah dari segi konservasi tanah sangat menguntungkan, tanah terlindung dari proses erosi. Dalam paradigma lama tumbuhan bawah kadangkala dianggap sebagai gulma ketika hutan mulai ditanam, tetapi sebenarnya dengan pemeliharaan yang baik maka tumbuhan bawah tidak menjadi gulma dan setelah semai telah cukup umur maka tumbuhan bawah tidak lagi menjadi gulma bagi tanaman pokok.



Gambar 1. Hutan Sekunder Bunder

Tumbuhan bawah berfungsi sebagai penutup tanah yang menjaga kelembaban sehingga proses dekomposisi dapat berlangsung lebih cepat. Proses dekomposisi yang cepat dapat menyediakan unsur hara untuk tanaman pokok. Disini siklus hara dapat berlangsung sempurna, guguran daun yang jatuh sebagai seresah akan dikembalikan lagi ke pohon dalam bentuk unsur hara yang sudah diuraikan oleh bakteri.

Tumbuhan bawah tidak akan bersaing dengan tumbuhan pokok karena tumbuhan pokok mempunyai sistem perakaran yang lebih dalam, dan jenis yang berbeda mempunyai kebutuhan unsur hara yang berbeda. Tanaman bawah bukan sebagai "pencekik" yang merugikan jati sebagai tanaman pokok.

Jati sebagai tanaman jenis intoleran akan tumbuh lebih baik, tidak bersaing dengan tanaman bawah untuk mendapatkan cahaya matahari karena posisi jati pada strata satu, mendapatkan sinar matahari secara leluasa untuk proses fotosintesis.



Gambar 2. Tumbuhan Bawah Hutan Sekunder Bunder

## **B. Tegakan Mahoni**

Tegakan mahoni merupakan tegakan seumur yang ditanam secara monokultur. Kondisinya berbeda dengan "hutan sekunder" bunder di mana terdapat penutupan tajuk yang rapat, tetapi hanya terdiri dari satu strata dan penutupan tumbuhan bawah yang sangat kurang.

Tanaman yang sejenis menyebabkan unsur hara tertentu terkuras dari tanah karena terjadi persaingan terhadap penyerapan unsur hara yang sama.



Gambar 3. Tegakan Mahoni Pada Hutan Bunder

Terbatasnya penutupan tumbuhan bawah membuat tingkat erosi lebih besar menghayutkan unsur-unsur hara yang ada dipermukaan. Erosi yang cukup besar ditandai dengan terlihatnya perakaran pohon yang muncul di permukaan tanah. Topsoil yang kaya akan unsur hara sudah hilang terbawa air, tinggal hanya subsoil dengan solum yang dangkal.



Gambar 4. Perakaran tegakan mahoni yang muncul dipermukaan

Penyebab Tegakan Mahoni hanya memiliki satu strata yaitu karena adanya allelopathi. Mahoni merupakan jenis yang memiliki allelopati sehingga adanya persaingan dengan tumbuhan lain. Mahoni mengeluarkan allelopati untuk menghambat pertumbuhan dari tumbuhan lain yang dianggap mengganggu pertumbuhannya, hal ini dapat dilihat dari sedikitnya tumbuhan bawah penutup tanah pada tegakan ini.

Pembangunan hutan yang baik jangan sampai hanya membentuk satu strata pada tegakan hutan tetapi diupayakan agar strata yang terbentuk lebih dari satu. Untuk mengatasi kondisi ini maka dalam membangun hutan tanaman jangan hanya sejenis. Sedangkan untuk mengatasi efek allelopati dari satu jenis tanaman kepada tanaman yang lain maka diusahakan agar jarak tanam antara satu jenis dengan jenis yang lain agak berjauhan.

Hutan tanaman monokultur sangat rentang terhadap serangan hama dan penyakit. Hal ini dapat terlihat dari jenis jamur Ganoderma yang tumbuh di bagian pangkal tanaman mahoni. Jamur Ganoderma adalah jenis yang sekarang ini menyerang hutan-hutan tanaman, menyebabkan kerusakan yang menurunkan nilai ekonomis pada hutan tanaman seperti Hutan tanaman Acasia.



Gambar. 5. Jamur Ganoderma pada pangkal tanaman mahoni.

### **C. Tegakan Dengan Tumpangsari**

Pada lokasi ini hutan yang dibangun dibuat modifikasi dengan memasukkan konsep Agroforestry di dalam tegakan. Konsep Agroforestry yang dimasukkan dalam pembangunan hutan ini yaitu konsep Agrosilvopastoral yaitu memadukan tanaman kehutanan dengan tanaman pertanian dan tanaman untuk pakan ternak.

Pembuatan teras pada lokasi ini belum secara maksimal dilakukan sehingga sedikit terlihat tanda-tanda erosi, karena teras dibuat seadanya saja.



Gambar 6. Tegakan Hutan dengan Tumpang sari

Sebenarnya sistem ini cukup baik tetapi harus diiringi dengan pengelolaan tanah yang baik, yang mengindahkan kaidah konservasi tanah karena tanpa adanya pengelolaan tanah yang baik maka erosi akan tetap terjadi. Selain itu pemilihan tanaman pertanian dan tanaman pakan ternak harus dilakukan secara tepat. Jenis tanaman yang dipilih adalah jenis yang harus dapat menjaga serta meningkatkan kesuburan tanah serta melindungi tanah dari erosi. Pada lokasi ini pemilihan rumput sebagai tanaman pakan ternak kurang tepat karena jika rumput dipanen maka akan hilang strata bawah yang berdampak pada terbukanya tanah, sehingga tanah tidak terlindungi dari bahaya erosi.

#### **D. Rehabilitasi Kawasan Berbatu**

Lokasi kawasan berbatu adanya kearifan masyarakat dalam menyiapkan lahan untuk ditanami jati. Tanah di daerah ini memiliki solum tanah yang tipis dan

batuan induk sering dijumpai di permukaan tanah, selain itu juga kondisi lahan yang berlereng. Di sini penanaman dilakukan dengan sistem tumpangsari dengan tanaman pokok Jati. Untuk mengatasi masalah yang dijumpai oleh masyarakat setempat atas kondisi lahan, maka masyarakat membuat teras dari batuan dan didalamnya diisi dengan tanah, sehingga teras itu menjadi seperti pot dimana tanah di dalamnya merupakan media tumbuh bagi tanaman.



Gambar 7. Tanaman Jati di Daerah Berbatu Karang

Tanah yang terkumpul di dalam teras merupakan media tumbuh bagi semai jati dan juga bagi tanaman yang ditumpangsarikan. Tanaman Jati setelah lepas dari tingkat semai maka perakarannya dapat menembus batuan induk. Fungsi teras juga untuk konservasi tanah menahan terjadinya erosi.





Gambar 8. Pembuatan Teras berisi tanah

Perbandingan pertumbuhan jati antara yang ditanam diatas lereng dan dibawah lereng sangat nyata perbedaannya. Untuk di bagian atas pertumbuhan tidak secepat di bagian bawah. Hal ini disebabkan solum dibagian bawah lebih banyak dari pada dibagian atas. Pertumbuhan jati makin keatas lereng semakin menurun lebih pendek dan kecil.

## V. KESIMPULAN

Dari hasil praktikum dapat disimpulkan :

1. Hutan sekunder Bunder merupakan tegakan hutan tanaman yang telah dibiarkan sehingga proses suksesi terjadi menuju "hutan sekunder". Terdapat dua strata yang diduduki oleh jati pada strata pertama dan kesambi pada strata kedua juga tumbuhan bawah sebagai penutup tanah.
2. Pertumbuhan jati sebagai tanaman pokok tidak terganggu dengan adanya tumbuhan bawah. Jati mengambil keuntungan dengan proses dekomposisi yang lebih cepat menyediakan unsur hara untuk pertumbuhannya.
3. Model yang cocok dalam pembangunan hutan yaitu membangun hutan dengan strata lebih dari satu dan terdiri dari berbagai jenis.
4. Penyertaan konsep Agroforestry dalam pembangunan hutan harus disertai pertimbangan pemilihan jenis dan konservasi tanah karena tanpa pertimbangan ini maka pembangunan hutan akan menyimpang dari kaidah-kaidah konservasi.
5. Penyiapan lahan kawasan berbatu merupakan usaha campur tangan manusia untuk menyediakan media tumbuh yang optimal bagi pertumbuhan jati dan mempercepat proses suksesi perbaikan tempat tumbuh menuju kondisi klimaks.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arief, Arifin, 1994, Hutan, Hakikat dan Pengaruhnya terhadap Lingkungan, Yayasan Obor Indonesia, Jakarta
- Arief Arifin, 2001, Hutan dan Kehutanan, Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Daniel, Theodore. W, John. A. Helms, Frederick S. Baker, 1978, Prinsip-Prinsip Silvikultur (Diterjemahkan oleh Dr. Ir. Djoko Marsono, 1992), Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Marsono, Djoko, Prof. Dr. Ir., Konservasi Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup, BIGRAF Publishing bekerjasama dengan Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan (STTL), Yogyakarta.
- Soetrisno, Kadar, Dr, 1998, Silvika (Bahan Kuliah Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman untuk Kalangan Sendiri), Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda.

### *Email:*

[irwantoshut@yahoo.com](mailto:irwantoshut@yahoo.com)

[email@irwantoshut.com](mailto:email@irwantoshut.com)

[email@irwantoshut.us.tt](mailto:email@irwantoshut.us.tt)

### *Homepage:*

[www.irwantoshut.com/](http://www.irwantoshut.com/)

[irwantoshut.4t.com](http://irwantoshut.4t.com)

[www.freewebs.com/irwantoshut](http://www.freewebs.com/irwantoshut)

[www.geocities.com/irwantoshut](http://www.geocities.com/irwantoshut)

[www.irwantoshut.co.cc](http://www.irwantoshut.co.cc)

<http://irwantoshut.blogspot.com>

<http://irwantoforester.wordpress.com>

<http://sig-kehutanan.blogspot.com>

<http://ekologi-hutan.blogspot.com>

<http://pengertian-definisi.blogspot.com>

[www.irthebest.com](http://www.irthebest.com)

email : [irwantoshut@gmail.com](mailto:irwantoshut@gmail.com)

email : [irwantoshut@yahoo.com](mailto:irwantoshut@yahoo.com)