

# SIFAT FISIK DAN KIMIA TANAH LAPANGAN RUMPUT

*oHick cipu mthk IPB University*

Oleh

**WAWAN DARMAWAN**

**A.260077**



**JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**1994**

**IPB University**

Hak Cipta dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumber dan mempedulikan sumber.  
2. Diperbolehkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dengan syarat mengutip sumber dan IPB University.  
3. Diperbolehkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dengan syarat mengutip sumber dan IPB University.  
4. Diperbolehkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dengan syarat mengutip sumber dan IPB University.  
5. Diperbolehkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dengan syarat mengutip sumber dan IPB University.  
6. Diperbolehkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dengan syarat mengutip sumber dan IPB University.  
7. Diperbolehkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dengan syarat mengutip sumber dan IPB University.  
8. Diperbolehkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dengan syarat mengutip sumber dan IPB University.  
9. Diperbolehkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dengan syarat mengutip sumber dan IPB University.  
10. Diperbolehkan untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dengan syarat mengutip sumber dan IPB University.

Perpustakaan IPB University

## RINGKASAN

WAWAN DARMAWAN. Sifat Fisik dan Kimia Tanah Lapangan Rumput (di bawah bimbingan Samid Sjarif, Budi Tjahjono, dan Basuki Sumawinata).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan sifat fisik dan kimia tanah yang mempengaruhi pertumbuhan rumput lapangan golf dan membandingkan sifat-sifat media pertumbuhan rumput yang diteliti dengan sifat media yang ditentukan berdasarkan rekomendasi dari Asosiasi Golf Amerika (USGA).

Penelitian ini dilaksanakan di tiga lokasi lapangan golf, yaitu Lapangan Golf Jagorawi, Lapangan Golf Gunung Geulis, dan Lapangan Golf Jatinangor, pada bulan April sampai Oktober 1993.

Pengumpulan data sifat fisik dan kimia tanah pada lapangan yang dianggap baik dan mempunyai masalah baik pada *green* dan *fairway* di setiap lapangan golf, dan juga pengumpulan informasi yang lainnya yang dilakukan dengan mengadakan wawancara langsung dengan staf lapangan golf. Lapangan golf yang dipilih yaitu mempunyai kondisi iklim dan sifat tanah yang agak beragam.

Sifat tanah yang dikumpulkan di lapang terdiri dari laju infiltrasi. Sedangkan sifat tanah yang dianalisis di Laboratorium terdiri dari sifat fisik yaitu: tekstur, bobot isi, permeabilitas, porositas total, air tersedia,

dan pori drainase. Sifat kimianya adalah kapasitas tukar kation, jenis basa-basa (Ca, Mg, Na, dan K), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, pH, P tersedia, C organik, dan N total.

Sifat fisik tanah lebih menentukan terhadap pertumbuhan rumput lapangan golf dibandingkan sifat kimia tanah. Sifat fisik tanah yang paling menentukan pada *green* dan *fairway* adalah laju infiltrasi dan nilai permeabilitas.

Untuk pertumbuhan rumput yang baik pada *green* di setiap lapangan golf mempunyai laju infiltrasi lebih besar dari 27 cm/jam, nilai permeabilitasnya lebih besar dari 8 cm/jam pada lapisan atas dan lebih besar dari 30 cm/jam pada lapisan bawah. Sedangkan pada *fairway* mempunyai laju infiltrasi lebih besar dari 1.50 cm/jam, nilai permeabilitas pada lapisan atas lebih besar dari 1.50 cm/jam dan pada lapisan bawah lebih besar dari 2.00 cm/jam. Tekstur *green* terutama liat dan debu kurang dari 11% dan butir pasir yang berukuran 1.00 - 2.00 mm lebih dari 11%.

Sifat media pertumbuhan rumput lapangan golf yang ditentukan berdasarkan rekomendasi dari USGA tidak sesuai dengan sifat media lapangan golf di tiga lapangan golf yang diteliti.



# SIFAT FISIK DAN KIMIA TANAH LAPANGAN RUMPUT

**Skripsi**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**

**Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian**

**Institut Pertanian Bogor**

**Oleh**

**WAWAN DARMAWAN**

**A 26.0077**

**JURUSAN TANAH**

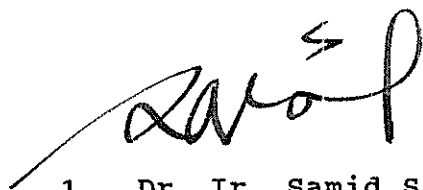
**FAKULTAS PERTANIAN**

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

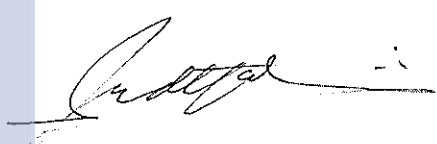
**1994**

Judul Penelitian : SIFAT FISIK DAN KIMIA TANAH  
LAPANGAN RUMPUT  
Nama : WAWAN DARMAWAN  
Nomor Pokok : A 26.0077


Menyetujui  
Dosen Pembimbing



1. Dr. Ir. Samid Sjarif  
Nip. 130 607 616



2. Dr. Ir. Budi Tjahjono  
Nip. 130 937 093



3. Ir. Basuki Sumawinata, MAgri  
Nip. 130 937 095



Mengetahui  
Ketua Jurusan Tanah



Prof. Dr. Ir. Oetit Koswara  
Nip. 130 429 228.

Tanggal Lulus: 31 AUG 1994

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sumedang, Jawa Barat pada tanggal 3 April 1970 sebagai anak keempat dari enam bersaudara dari Bapak Hamli dan Ibu Ejoh R.

Pada tahun 1983 penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri Ancol di Sumedang. Tahun 1986 penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri Darmaraja di Sumedang. Pada Tahun 1989 penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Sumedang.

Pada Tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa Tingkat Persiapan Bersama di Institut Pertanian Bogor melalui jalur Undangan Seleksi Mahasiswa IPB (USMI). Selanjutnya pada tahun 1990 penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Selama menjadi mahasiswa Jurusan Tanah, penulis berperan aktif sebagai asisten praktikum mata ajaran Biologi Tanah pada tahun 1992/1993.

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini pada waktunya.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Pada Kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Samid Sjarif selaku pembimbing yang telah banyak mengarahkan dan memberi petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Budi Tjahjono dan Bapak Ir. Basuki Sumawinata, MAgri yang telah membantu dan memberi saran kepada penulis.
3. Staf Lapangan Golf Jagorawi, Lapangan Golf Gunung Geulis, dan Lapangan Golf Jatinangor, yaitu Bapak Asep K, Pak Latif, Pak Aam, Pak Jejen, dan Pak Maksum.
4. Bapak dan Ibu tercinta atas segala do'a dan pengorbanan yang dicurahkan, serta kakak dan adik yang telah memberi dorongan kepada penulis.
5. D' Theodora Savitri atas keikhlasan dan kesabaran serta kesetiaannya.



6. Rekan Yudi, Apih, Trisna, Cucu, Neneng, Anis, Ami, Manganar, Cahyo, Gatot, Zen dan rekan Stabillo.
7. Semua pihak yang telah membantu yang tak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Akhir kata penulis berharap, semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi yang memerlukannya. Amin

Bogor, Juli 1994

Penulis



## DAFTAR ISI

|                                    | Halaman |
|------------------------------------|---------|
| DAFTAR TABEL .....                 | ix      |
| DAFTAR GAMBAR .....                | x       |
| PENDAHULUAN .....                  | 1       |
| Latar Belakang.....                | 1       |
| Tujuan Penelitian.....             | 3       |
| Hipotesis.....                     | 3       |
| TINJAUAN PUSTAKA.....              | 4       |
| Sifat Fisik Tanah.....             | 4       |
| Tekstur Tanah.....                 | 4       |
| Infiltrasi.....                    | 6       |
| Permeabilitas.....                 | 7       |
| Bobot Isi .....                    | 9       |
| Porositas Tanah.....               | 10      |
| Air Tersedia.....                  | 11      |
| Sifat Kimia Tanah.....             | 12      |
| Reaksi Tanah (pH).....             | 12      |
| Kapasitas Tukar Kation.....        | 13      |
| C-organik dan N-total.....         | 14      |
| P-tersedia.....                    | 16      |
| Aluminium Dapat Dipertukarkan..... | 17      |
| Kalium.....                        | 18      |
| Calsium.....                       | 19      |
| Magnesium.....                     | 20      |



|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Sifat Rumput Lapangan Golf.....  | 22        |
| Botani Rumput.....               | 22        |
| Konstruksi Lapangan Golf.....    | 25        |
| <b>BAHAN DAN METODE.....</b>     | <b>27</b> |
| Tempat dan Waktu Penelitian..... | 27        |
| Bahan dan Alat.....              | 27        |
| Metode Penelitian.....           | 27        |
| <b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b> | <b>29</b> |
| Green.....                       | 29        |
| Sifat Fisik.....                 | 29        |
| Sifat Kimia.....                 | 36        |
| Fairway.....                     | 38        |
| Sifat Fisik.....                 | 38        |
| Sifat Kimia.....                 | 43        |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b> | <b>45</b> |
| Kesimpulan.....                  | 45        |
| Saran.....                       | 46        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>       | <b>47</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>             | <b>50</b> |

DAFTAR TABEL

Teks

Nomor Halaman

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | Klasifikasi Partikel-partikel Tanah Menurut Sistem USDA (Foth et al., 1978).....      | 5  |
| 2. | Standar Ukuran Butir Pasir untuk Pertumbuhan Rumput yang Baik (Beard, 1973).....      | 6  |
| 3. | Klasifikasi Permeabilitas Menurut Uhland dan O'neal (1951).....                       | 8  |
| 4. | Uraian Sifat dan Kimia serta Metode Pengukuran yang Digunakan.....                    | 28 |
| 5. | Sifat Fisik dan Kimia Tanah pada Green di tiga Lapangan Golf.....                     | 30 |
| 6. | Persentase Tekstur pada Green di Tiga Lapangan Golf.....                              | 32 |
| 7. | Perbandingan Tekstur Hasil Analisis dengan Standar yang ditetapkan (Beard, 1973)..... | 35 |
| 8. | Sifat Fisik dan Kimia pada Fairway di Tiga Lapangan Golf.....                         | 38 |
| 9. | Persentase Tekstur pada Fairway di Tiga Lapangan Golf.....                            | 41 |

Lampiran

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1. | Sifat Fisik Media Pertumbuhan pada Green dan fairway di Lapangan Golf Jagorawi.....      | 51 |
| 2. | Sifat Kimia Media Pertumbuhan pada Green dan fairway di Lapangan Golf Jagorawi.....      | 52 |
| 3. | Sifat Fisik Media Pertumbuhan pada Green dan Fairway di Lapangan Golf Gunung Geulis..... | 53 |
| 4. | Sifat Kimia Media Pertumbuhan pada Green dan Fairway di Lapangan Golf Gunung Geulis..... | 54 |

- 5. Sifat Fisik Media Pertumbuhan pada Green dan Fairway di Lapangan Golf Jatinangor.....55
- 6. Sifat Kimia Media Pertumbuhan pada Green dan Fairway di Lapangan Golf Jatinangor.....56
- 7. Kriteria Penilaian Data Analisis Sifat kimia Tanah Menurut Lembaga Penelitian Tanah (1983)... 57

DAFTAR GAMBAR

Teks

| Nomor | Halaman   |
|-------|---|
| 1.    | Diagram Green Menurut USGA.....26                   |
| 2.    | Permeabilitas pada Green di Tiga Lapangan Golf...31 |
| 3.    | Infiltrasi pada Green di Tiga Lapangan Gols.....34  |
| 4.    | Permeabilitas pada Fairway di Tiga Lapangan Golf.39 |
| 5.    | Infiltrasi pada Fairway ketiga Lapangan Golf.....42 |

Lampiran

|    |   |
|----|---|
| 1. | Lapangan Golf.....58                            |
| 2. | Pertumbuhan Rumput Baik Pada Green.....58       |
| 3. | Pertumbuhan Rumput yang Buruk Pada Green.....59 |
| 4. | Fairway Baik dengan Top Soil 10 cm .....59      |
| 5. | Fairway Buruk dengan Top Soil 5 cm.....60       |
| 6. | Green Baik Tidak Ada Perlapisan.....60          |
| 7. | Pada Green Buruk Adanya Perlapisan.....61       |

Hal. Cara Mendesain Lapangan Golf  
 1. Olinging merupakan bagian yang sangat penting bagi lapangan golf karena berkaitan dengan pemeliharaan dan pemeliharaan rumput  
 2. Permeabilitas tinggi akan meningkatkan pertumbuhan rumput, pertumbuhan rumput yang tinggi, pertumbuhan rumput, pertumbuhan rumput  
 3. Permeabilitas rendah akan meningkatkan pertumbuhan rumput yang tinggi, pertumbuhan rumput, pertumbuhan rumput  
 4. Permeabilitas yang baik akan meningkatkan pertumbuhan rumput yang tinggi, pertumbuhan rumput, pertumbuhan rumput

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Dewasa ini kegemaran masyarakat untuk berolah raga semakin meningkat. Kegiatan olah raga ini diperlukan ditengah-tengah kehidupan yang semakin padat dalam mengejar kemajuan disegala bidang. Diantara olah raga yang mulai populer saat ini adalah olah raga *Golf*.

Lapangan golf dibagi menjadi *green, fairway, tee* dan *rough*. Setiap bagian lapangan golf membutuhkan sifat pertumbuhan dan jenis rumput tertentu. Untuk mendapatkan kualitas rumput yang baik umumnya dilakukan pengaturan atau perubahan sifat media pertumbuhan dengan penambahan pasir dan atau bahan organik. Penambahan pasir dan bahan organik diharapkan akan mempengaruhi sifat tanah, baik sifat fisik maupun sifat kimia tanah. Sifat fisik tanah sangat penting karena menentukan kemampuan tanah dalam menyimpan air, menahan unsur hara, menyediakan aerasi yang baik, dan kemudahan penetrasi akar tanaman didalam tanah. Sedangkan sifat kimia menentukan kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara.

Secara umum untuk pertumbuhan rumput yang baik diperlukan kondisi tanah dan lingkungan yang khas. Kondisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan rumput yaitu tanah dengan aerasi dan drainase yang baik, serta kesuburan yang cukup. Usaha yang dilakukan untuk mendapatkan sifat fisik tanah yang sesuai untuk pertumbuhan rumput adalah perbaikan

kan aerasi dan drainase tanah dengan penggunaan media pasir dan penambahan bahan organik. Sedangkan untuk sifat kimia dengan penambahan bahan organik, pupuk, dan kapur.

Pada waktu pembangunan lapangan golf usaha perbaikan sifat media pertumbuhan sudah dilakukan dengan baik dengan rekomendasi dari USGA, tetapi pada green dan fairway tertentu pada lapangan golf yang sama, masih sering terdapat pertumbuhan rumput yang buruk. Hal ini mungkin disebabkan rekomendasi dari USGA belum tentu cocok untuk keadaan lingkungan negara kita, dimana keadaan iklimnya berbeda seperti curah hujan, suhu udara, dan kelembaban udara, atau mungkin terjadi karena kesalahan pada waktu konstruksi, yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan sehingga sifat tanah yang diperlukan agak berbeda dibanding dengan yang direkomendasikan.

Suatu penelitian pada lapangan golf yang mempunyai masalah untuk mengetahui sifat fisik dan kimia yang mempengaruhi pertumbuhan rumput perlu dilakukan. Dengan mengetahui faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rumput, maka teknik perbaikan dan pemeliharaan serta cara modifikasi tanah yang baik dapat segera dilakukan. Berdasarkan sifat fisik dan kimia tanah yang terkumpul baik dari lapangan golf dengan keadaan pertumbuhan rumput yang baik dibandingkan dengan yang kurang baik diharapkan dapat ditentukan sifat yang paling menentukan pertumbuhan rumput.

## Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan sifat fisik dan kimia tanah yang mempengaruhi pertumbuhan rumput lapangan golf dan membandingkan sifat-sifat media pertumbuhan rumput yang diteliti dengan sifat media yang ditentukan berdasarkan rekomendasi dari Asosiasi Golf Amerika (USGA).

## Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sifat fisik dan kimia tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan rumput lapangan golf.

Spesifikasi media lapangan rumput yang ditentukan berdasarkan pakar luar negeri belum tentu sesuai dengan keadaan ditiga lapangan golf yang diteliti.



## TINJAUAN PUSTAKA

### Sifat Fisik Tanah

Menurut Ochse, Sonle, et al (1961), sifat fisik tanah lebih penting dalam menentukan tingkat produktivitas dan pengolahan tanah, karena sifat fisik tanah lebih sukar diperbaiki. Menurut Tompson (1957), berbagai sifat kimia dan biologi tanah yang penting akan tercermin melalui sifat fisik tanah. Dengan demikian sifat fisik tanah secara luas menentukan produktifitas tanah. Sifat fisik tanah yang menentukan produktivitas tanah diantaranya tekstur tanah, infiltrasi, bobot isi, permeabilitas tanah, dan daya menahan air.

### Tekstur Tanah

Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif bobot fraksi liat, debu dan pasir. Tekstur tanah merupakan suatu sifat relatif kekal dibandingkan sifat fisik tanah yang lain. Ukuran partikel menentukan luas permukaan dan aktivitas permukaan, sehingga semakin halus ukuran partikel semakin luas permukaannya. Klasifikasi partikel tanah dan luas permukaannya untuk tiap satu gram tanah menurut sistem USDA tercantum dalam Tabel 1.

Tanah bertekstur kasar mempunyai sifat lepas, aerasi dan drainase baik dan mudah diolah, tetapi berkemampuan menahan air dan hara yang rendah (Soepardi, 1983). Selanjutnya dikatakan tanah yang bertekstur halus bersifat

plastis yaitu tanah mudah dibentuk seperti bulatan atau pita dan mempunyai daya kohesi yang sangat tinggi, tetapi melumpur bila diolah dalam keadaan basah dan sebaliknya menjadi keras dan berbongkah bila kering.

Tabel 1. Klasifikasi Partikel-partikel Tanah Menurut Sistem USDA (Foth et al, 1965)

| Kelas Tekstur      | Diameter<br>(mm) | Luas Permukaan<br>tiap 1 gram<br>tanah (cm <sup>2</sup> ) |
|--------------------|------------------|---|
| Pasir sangat kasar | 2.00 - 1.00      | 11  |
| Pasir kasar        | 1.00 - 0.50      | 23  |
| Pasir sedang       | 0.50 - 0.25      | 45  |
| Pasir halus        | 0.25 - 0.10      | 91  |
| Pasir sangat halus | 0.10 - 0.05      | 227   |
| Debu               | 0.05 - 0.002     | 454   |
| Liat               | < 0.002          | 11343   |

Tekstur mempunyai hubungan erat dengan sifat-sifat tanah yang lain seperti kapasitas menahan air, kapasitas tukar kation, porositas tanah, laju infiltrasi, dan pergerakan air dan udara dalam tanah. Dengan demikian tekstur akan berpengaruh secara tidak langsung terhadap kecepatan pertumbuhan akar dan pemupukan.

Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh tekstur tanah. Untuk tanaman rumput, sifat fisik dianggap sangat penting. Standar ukuran butir yang direkomendasikan untuk media green tercantum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Standar Ukuran Butir untuk Pertumbuhan rumput yang Baik (Beard, 1973)

| Kelas Tekstur      | Diameter<br>(mm) | Tekstur Lapangan<br>Golf (%) |
|--------------------|------------------|------------------------------|
| Pasir Sangat Kasar | 2.00 - 1.00      | ≤ 5                          |
| Pasir sedang       | 1.00 - 0.25      | ≥ 75                         |
| Pasir halus        | 0.25 - 0.15      | ≤ 10                         |
| Pasir sangat halus | 0.15 - 0.05      | ≤ 5                          |
| Liat dan debu      | < 0.05           | ≤ 5                          |

### Infiltrasi

Infiltrasi adalah peristiwa masuknya air kedalam tanah, melalui permukaan dan secara vertikal. Laju infiltrasi adalah banyaknya air persatuan waktu yang masuk melalui permukaan tanah. Laju air dapat masuk kedalam tanah pada suatu saat disebut kapasitas infiltrasi (Ar-syad, 1986).

Laju infiltrasi biasanya terbesar pada saat permulaan hujan dan berangsur-angsur berkurang hingga mencapai angka minimum yang konstan, maka untuk perhitungan potensial aliran dipermukaan digunakan angka minimum konstan (Ar-syad, 1986).

Laju infiltrasi tidak hanya meningkatkan jumlah air yang tersimpan dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman, tetapi juga mengurangi besarnya banjir yang diakibatkan oleh aliran permukaan (Hakim et al, 1986).

Berbagai faktor tanah yang mempengaruhi laju infiltrasi diantaranya tekstur, bahan organik tanah, ukuran pori, dan kandungan air tanah (Arsyad, 1986). Umumnya tanah berpasir mempunyai jumlah pori makro yang lebih banyak dari tanah liat, oleh sebab itu tanah ini mempunyai laju infiltrasi yang lebih tinggi.

Laju infiltrasi yang diukur di lapangan dilakukan pada luasan kecil dengan menggunakan suatu alat yang dinamakan Infiltrometer (Harold dalam Arsyad, 1986). Laju infiltrasi sangat penting untuk pertumbuhan rumput, karena tanaman ini tidak tahan terhadap penggenangan. Laju infiltrasi untuk pertumbuhan rumput bermuda yang baik adalah 10.16 cm/jam (Turgeon, 1980).

### Permeabilitas

Permeabilitas secara kuantitatif diartikan sebagai kecepatan Bergeraknya suatu cairan pada suatu media berpori dalam keadaan jenuh (Sitorus et al, 1986).

Soepardi (1983) mengemukakan jumlah air yang melalui profil tanah ditentukan oleh berbagai faktor yang meliputi : (1) jumlah air yang ditambahkan; (2) kemampuan infiltrasi dalam permukaan tanah; (3) jumlah air yang akan ditahan oleh profil pada saat kapasitas lapang.

Pergerakan air di dalam tanah sebagai suatu larutan atau sebagai suatu uap air, terutama melalui pori-pori yang berukuran besar. Jadi semakin besar ukuran pori tanah semakin tinggi kecepatan permeabilitasnya.

Penetapan permeabilitas dilakukan dilaboratorium dalam keadaan jenuh mengikuti cara yang dikemukakan oleh De Boodt berdasarkan hukum Darcy (Sitorus *et al*, 1986).

Hukum Darcy tentang aliran tersebut adalah :

$$k = \frac{Q}{t} \times \frac{L}{h} \times \frac{1}{A}$$

dimana  $k$  = permeabilitas (cm/jam),  $Q$  = banyaknya air yang mengalir setiap pengukuran (ml),  $t$  = waktu pengukuran (jam),  $L$  = tebal contoh tanah (cm),  $h$  = tinggi permukaan air dari permukaan contoh tanah (cm),  $A$  = luas permukaan contoh tanah (cm<sup>2</sup>).

Uhland dan O'neal (1951) dalam Sitorus *et al* (1986) mengklasifikasikan permeabilitas tanah ke dalam beberapa kategori yang dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi permeabilitas menurut Uhland dan O'neal (1951)

| Kelas         | Permeabilitas (cm/jam) |
|---------------|------------------------|
| Sangat Lambat | ≤ 0.125                |
| Lambat        | 0.125 - 0.500          |
| Agak lambat   | 0.500 - 2.000          |
| Sedang        | 2.000 - 6.250          |
| Agak cepat    | 6.250 - 12.50          |
| Cepat         | 12.50 - 25.00          |
| Sangat cepat  | > 25.00                |

## Bobot Isi

Bobot tanah dapat dinyatakan dengan dua satuan, yaitu: bobot isi (bulk density), dan bobot jenis partikel (partikel density).

Bobot isi didefinisikan sebagai berat per satuan volume tanah kering oven, biasanya ditetapkan dalam gram per centimeter kubik. Sedangkan bobot jenis partikel adalah perbandingan antara berat kering partikel padat dari tanah terhadap isinya, dinyatakan dengan satuan gram tiap sentimeter kubik. Nilai bobot jenis partikel dari tanah mineral berkisar antara 2.6 - 2.7 gram/cm<sup>3</sup>.

Soepardi (1983) mengemukakan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi bobot isi adalah : (1) ruang pori dan padatan tanah; (2) pengelolaan tanah.

Sitorus, Haridjaja, dan Brata (1986) mengemukakan bahwa bobot isi selain dipakai untuk menyatakan indeks kepadatan tanah yang mempengaruhi daya tembus akar tanaman dan pergerakan air serta udara dalam tanah. Nilai bobot isi juga penting artinya dalam menentukan jumlah kebutuhan air, pupuk, dan kapur yang harus ditambahkan untuk suatu tanah dalam luasan dan kedalaman tertentu. Bobot isi secara tidak langsung merupakan petunjuk sifat fisik tanah lainnya yang mempengaruhi pertumbuhan rumput. Nilai bobot isi tanah untuk pertumbuhan rumput yang baik adalah 1.25 - 1.45 gr/cm<sup>3</sup> (Turgeon, 1980).



## Porositas Tanah

Porositas tanah atau ruang pori total adalah bagian tanah yang ditempati oleh air dan udara tanah (Soepardi, 1983). Ruang pori tanah dipengaruhi oleh tekstur tanah, juga cara pengolahan tanah (Baver, 1956). Tanah berpasir mempunyai pori makro lebih besar bila dibandingkan dengan ruang pori mikro, sehingga air dan udara lebih mudah bergerak tetapi kemampuan menahan air lebih rendah. Sebaliknya bagi tanah bertekstur halus, karena ruang pori mikro lebih besar dari ruang pori makro, maka kemampuan menahan air lebih besar tetapi air dan udara lebih sulit bergerak.

Baver (1956) mengemukakan bahwa ruang porositas dapat dihitung dengan menggunakan data bobot isi dan data bobot jenis partikel tanah, yaitu dengan rumus :

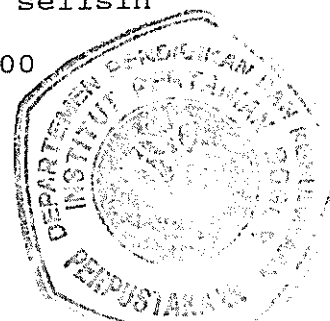
$$\text{Ruang pori total (\%)} = \left(1 - \frac{B_i}{B_{jp}}\right) \times 100\%$$

$B_i$  = bobot isi (gram /cm<sup>3</sup>)

$B_{jp}$  = Bobot jenis partikel (gram/cm<sup>3</sup>)

Menurut ukurannya, ruang pori dapat dikelompokkan menjadi dua bagian; yaitu ruang pori kapiler yang dapat menghambat pergerakan air menjadi pergerakan kapiler, dan pori non kapiler yang dapat memberi kesempatan pergerakan udara dan perkolasi secara cepat sehingga sering disebut pori drainase. Pori drainase dapat dikelompokkan menjadi:

- (1) Porsen pori drainase sangat cepat merupakan selisih antara porositas total dengan KA pada pF 1.00



- (2) Persen pori drainase cepat merupakan selisih kadar air pada pF 1.00 dengan pF 2.00
- (3) Persen pori drainase lambat merupakan selisih kadar air pada pF 2.00 dengan pF 2.54
- (4) Persen pori drainase sangat lambat merupakan selisih kadar air pada pF 2.54 dengan pF 4.20

Porositas tanah merupakan sifat fisik tanah yang berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput. Nilai porositas tanah untuk pertumbuhan rumput bermuda adalah 40 - 55% (Turgeon, 1980).

#### Air Tersedia

Air tersedia merupakan air yang terdapat antara kapasitas lapang dan titik layu permanen (Soepardi, 1983). Titik layu permanen merupakan keadaan dimana tanaman tidak mampu menyerap air yang cukup untuk mempertahankan turgor, sehingga tanaman mengalami layu permanen. Titik layu permanen ditentukan pada tegangan 15 bar (Baver et al, 1972). Kapasitas lapang adalah air yang dapat ditahan setelah air gravitasi habis (Buckman dan Brady, 1969).

Faktor yang mempengaruhi keadaan air tersedia adalah kandungan bahan organik, tekstur tanah, dan ruang pori tanah (Baver, 1956).

Menurut Soepardi (1983) dua hal yang perlu dipahami untuk mengetahui pentingnya komponen air didalam tanah adalah: (1) air ditahan dalam pori tanah dengan daya ikat



yang berbeda-beda tergantung dari jumlah air yang ada dalam pori; (2) bersama dengan garam-garam terlarut, air merupakan sumber hara bagi tanah.

Sitorus et al, (1986), persen air tersedia merupakan selisih kadar air pada pF 2.54 dengan pF 4.20.

Usaha untuk meningkatkan air tersedia adalah melalui pemberian bahan organik.

## Sifat Kimia Tanah

### Reaksi Tanah

Reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ). Pada tanah yang masam jumlah ion  $H^+$  lebih tinggi dari ion  $OH^-$ , dan sebaliknya untuk tanah yang bersifat basa jumlah ion  $H^+$  lebih rendah dari ion  $H^-$ . Bila kandungan  $H^+$  sama dengan  $OH^-$  maka tanah bereaksi netral yaitu mempunyai pH=7 (Tisdale dan Nelson dalam Hardjowigeno, 1987).

Dalam tanah masam terdapat dua kelompok ion hidrogen, yaitu: yang terdapat dalam larutan tanah dan yang terjerap oleh kompleks jerapan, dan keduanya berada dalam keseimbangan. Konsentrasi ion hidrogen dalam larutan tanah disebut kemasaman aktif, dan yang terjerap dalam kompleks jerapan (koloid) tanah disebut kemasaman potensial (Buckman dan Brady, 1969). Metode pengukuran ion Hidrogen yang terjerap adalah contoh tanah ditambah 1 ml KCl 1 N kemudian dikocok selama 5 menit lalu diukur dengan pH meter.

Buckman dan Brady (1969) mengemukakan bahwa setiap proses yang membantu mempertahankan atau memperbanyak basa-basa dalam tanah seperti kalsium, magnesium, kalium dan natrium akan menurunkan ketersediaan unsur mikro dan menaikkan kealkalinitas tanah. Proses menurunkan ketersediaan unsur mikro dan menaikkan kealkalinitas tanah meliputi; hancuran iklim yang membebaskan kation-kation basa dari mineral-mineral yang kemudian dapat dijerap oleh koloid tanah, penambahan bahan yang mengandung basa seperti kapur, dan pemberian air irigasi yang banyak mengandung basa.

pH sangat mempengaruhi terhadap ketersediaan P dalam tanah. Semakin tinggi pH tanah sampai dengan tingkat tertentu semakin meningkatkan ketersediaan P dalam tanah. Menurut Tisdale et al (1985) ketersediaan P maksimum adalah pada kisaran pH 5.50 - 7.00. Sedangkan menurut Soepardi (1983) ketersediaan P tanah yang baik adalah pada kisaran 6.00 - 7.00, serta menurut Tompson (1957) kelarutan P tersedia maksimum dalam tanah adalah pada kisaran 6.50 - 7.50. Jadi jelas bahwa ketersediaan P maksimum pada kisaran pH mendekati netral. pH untuk pertumbuhan rumput yang baik adalah 5 - 7 (Beard, 1973).

#### Kapasitas Tukar Kation

Kapasitas tukar kation didefinisikan sebagai kapasitas atau kemampuan tanah untuk menjerap dan melepaskan sejumlah kation dari kompleks jerapannya. Nilai kapasitas

tukar kation ini umumnya dinyatakan dalam miliequivalen per 100 gram tanah. Kadang-kadang dinyatakan dalam miliequivalen per 100 gram liat seperti yang digunakan oleh USDA Soil Survey Division (Tan, 1982).

Liat dan humus merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kapasitas tukar kation. Liat dan humus merupakan zarah tanah yang berukuran koloidal, mempunyai luas permukaan yang besar. Dengan demikian koloid-koloid tanah tersebut dapat berfungsi sebagai pusat kegiatan tanah dimana terjadi reaksi-reaksi kimia dan pertukaran kation (Soepardi, 1983).

Kapasitas tukar kation sangat dipengaruhi oleh jumlah liat dan bahan organik. Semakin meningkat jumlah liat dan bahan organik dalam tanah maka KTK tanah akan meningkat. Demikian juga dengan bervariasinya jenis mineral liat dalam tanah maka nilai KTK tanah juga akan bervariasi, seperti tanah yang didominasi oleh mineral liat jenis 2:1 KTK tanah akan lebih tinggi dibandingkan yang didominasi oleh mineral liat jenis 1:1.

Soepardi (1983) mengemukakan bahwa Kapasitas tukar kation dipengaruhi oleh bahan organik, dan tekstur tanah.

### C-Organik dan N-Total

Kandungan C-organik dalam tanah umumnya digunakan untuk mencirikan jumlah bahan organik dalam tanah. Jumlah bahan organik dalam tanah ditentukan secara tidak langsung

mengalikan kadar C dengan suatu faktor, yang rumus umumnya sebagai berikut:

$$\% \text{Bahan organik} = \% \text{C-Organik} \times 1.724$$

Bahan organik tanah merupakan suatu sistem yang kompleks dan dinamis, berasal dari sisa tanaman dan binatang yang mengalami perubahan secara terus menerus. Perubahan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yang meliputi faktor biologi, fisika, dan kimia (Kononova, 1966).

Peranan bahan organik tanah sangat penting dalam menentukan kesuburan tanah. Menurut Kononova (1966) bahwa bahan organik tanah berperan sebagai: sumber hara tanaman, membantu proses penghancuran dan perubahan bagian-bagian mineral tanah, dan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman pada kondisi tersebut. Bahan organik yang telah mencapai tingkat humus merupakan fraksi yang dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, sehingga mempunyai arti penting dalam meningkatkan produksi tanaman. Humus tanah mempunyai sifat khas koloid hidrofilik yaitu dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air.

Soepardi (1983) menyatakan bahwa setengah dari kapasitas tukar kation berasal dari bahan organik dan merupakan pemantap agregat. Bahan organik juga merupakan sumber energi bagi jasad mikro tanah.

Stevenson (1982) mengemukakan bahwa kandungan bahan organik tanah sangat beragam dan ditentukan oleh beberapa

faktor yang mirip dengan faktor pembentuk tanah.

Terdapat keterkaitan yang erat antara kandungan nitrogen dalam tanah dengan jumlah bahan organik tanah (Lawton, 1955 dalam Bear, 1955).

Iklm berperan cukup penting dalam menentukan kandungan nitrogen tanah. Jenny (1941) mengemukakan bahwa kandungan nitrogen menurun dengan peningkatan temperatur, dimana setiap penurunan sebesar  $8^{\circ}\text{C}$  kandungan nitrogen meningkat sebesar dua atau tiga kalinya. N total merupakan sifat kimia yang berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput. Nilai N total untuk pertumbuhan rumput yang baik adalah 0.60 - 3.50 % (Beard, 1973).

#### P Tersedia

Sumber P tanah menurut Soepardi (1983) berasal dari (1) pupuk buatan; (2) pupuk kandang; (3) sisa tanaman dan (4) hancuran mineral-mineral tanah.

Fosfor dalam tanah dijumpai dalam bentuk organik dan inorganik (Leiwakabessy, 1988). Fosfor inorganik bersenyawa dengan Fe dalam bentuk strengit ( $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), dan bersenyawa dengan Ca dalam bentuk dikalsium posfat ( $\text{CaHPO}_4$ ) dan trikalsium posfat ( $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$ ). Sedangkan P organik dalam tanah dijumpai dalam bentuk asam nukleic, phytin, dan fosfolipid (Tisdale et al, 1985).

Menurut Sanchez (1976) ketersediaan P inorganik sangat dipengaruhi oleh pH tanah, jumlah ion Al, Fe, Mn

serta mineral-mineral yang mengandung ketiga unsur tersebut. Leiwakabessy (1988) menyebutkan bahwa faktor yang mempengaruhi ketersediaan P inorganik adalah sifat dan jumlah komponen tanah yang terdiri dari hidroksida dari Fe dan Al, type liat, kadar liat dan koloid amorf, pengaruh pH, kation, anion, tingkat kejenuhan kompleks adsorpsi, bahan organik, suhu dan waktu reaksi.

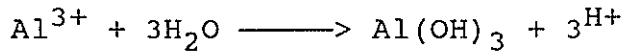
Ketersediaan P di dalam larutan tanah sangat dipengaruhi oleh pH tanah. Pada tanah masam banyak terdapat Al dan Fe yang bereaksi dengan P membentuk Al-P dan Fe-P yang relatif tidak tersedia, sedangkan pada tanah alkalin bentuk Ca-P dan Mg-P segera terbentuk (Sanchez, 1976). Ketersediaan P maksimum dijumpai pada pH antara 5.5 - 7.0 (Tisdale *et al*, 1985). Sehingga pertumbuhan rumput yang baik umumnya pada kondisi netral. P tersedia merupakan sifat kimia tanah yang mempengaruhi pertumbuhan rumput. Pemberian P akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan rumput jika kurang dari 5 ppm (Beard, 1973).

#### Al Dapat Dipertukarkan

Sebelum tahun 1950-an diduga penyebab kemasaman tanah berasal dari ion  $H^+$ , tetapi setelah Coleman mengetahui bahwa pada tanah-tanah masam, kation yang dominan adalah Al maka disimpulkan Al-lah penyebab utama kemasaman tanah.



Al merupakan sumber kemasaman tanah yang penting. Al akan menyumbangkan ion  $H^+$  ke dalam larutan tanah melalui proses hidrolisis, sebagaimana reaksi berikut:



Kation Al dipegang sangat kuat oleh muatan negatif mineral silikat. Sedangkan kadar Al dalam larutan dipengaruhi oleh: kandungan bahan organik, dan garam-garam tanah (Kamprath dalam Sanchez, 1976).

Di dalam tanah yang mempunyai pH rendah atau masam, persoalan utama adalah kelarutan dari ion Al, Fe, Mn, serta unsur-unsur mikro lainnya yang cukup tinggi, yang akan bersifat racun bagi tanaman. Selain itu akan terjadi interaksi antara ion Al dan P dimana Al akan mengikat P tanah ataupun P dari pemberian pupuk dalam bentuk persenyawaan yang tidak larut dan merupakan masalah yang banyak dihadapi pada tanah-tanah masam.

Usaha-usaha untuk menurunkan aktivitas aluminium dalam tanah adalah melalui pengapuran, dan pemberian bahan organik. Hal ini karena bahan organik dapat membentuk senyawa kompleks yang sangat kuat dengan aluminium.

### Kalium

Kalium tanah dibedakan dalam tiga bentuk yaitu: (1) kalium tidak tersedia, merupakan kalium yang menempati bagian struktur mineral felspatik, (2) kalium lambat tersedia, merupakan kalium yang terdapat dalam beberapa

mineral seperti illit, (3) kalium segera tersedia, yaitu kalium larut dalam tanah dan dapat ditukar (Tisdale et al, 1985).

Ketersediaan kalium bagi tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis mineral liat, kapasitas tukar kation, jumlah Kalium dapat ditukar, kapasitas fiksasi K, kedalaman perakaran, kelembaban tanah, aerasi, suhu tanah, Ca dan Mg, dan pengolahan tanah (Tisdale at al, 1985).

Peranan utama kalium dalam tanaman adalah sebagai aktivator berbagai enzim, membuat tanaman tahan terhadap berbagai penyakit, merangsang pertumbuhan akar, meniadakan pengaruh buruk nitrogen, mengurangi kematangan yang dipercepat oleh Fosfor, sebagai unsur esensial dalam pembentukan dan pengisian klorofil (Soepardi, 1983).

### Kalsium

Kalsium diserap tanaman dalam bentuk ion  $Ca^{2+}$  melalui reaksi kontak pertukaran (Tisdale et al, 1985).

Faktor yang mempengaruhi ketersediaan kalsium adalah: (1) penambahan kalsium, (2) pH tanah, (3) kapasitas tukar kation, (4) persentase kejenuhan kalsium dalam koloid tanah, (5) jenis koloid tanah, (6) rasio kalsium terhadap kation lain di dalam larutan tanah (Tisdale et al, 1985).

Menurut Soepardi (1983) kalsium membuat sel lebih selektif dalam absorpsinya, karena merupakan penyusun lamela tengah setiap dinding sel. Pertumbuhan ujung akar



yang cepat biasanya terjadi pada kalsium yang banyak, yang menunjukkan tingginya kalsium untuk pembagian sel.

Kalsium merupakan hara makro esensial yang dibutuhkan tanaman. Menurut Jones (1977), fungsi Ca dalam tanaman antara lain: (1) merangsang pembentukan dan pertumbuhan akar, (2) memperbaiki vigor tanaman dan kekakuan jerami, (3) menetralkan racun yang dihasilkan dalam tanaman (4) Mendorong pembentukan dan produksi biji, dan (5) meningkatkan kadar Ca dalam tanaman.

Leiwakabessy (1988) menyatakan Ca berfungsi dalam pembentukan dan peningkatan kadar protein mitokondria, dan mitokondria ini berperan dalam respirasi aerobik yang mempengaruhi serapan hara.

Usaha untuk meningkatkan ketersediaan kalsium tanah adalah melalui pengapuran.

### Magnesium

Magnesium yang terdapat dalam tanah berada dalam bentuk: (1) segera tersedia, (2) lambat tersedia, dan (3) tidak tersedia bagi tanaman (Tisdale et al., 1985). Bentuk Mg yang tersedia bagi tanaman berada dalam bentuk yang dapat dipertukarkan dan atau dalam larutan tanah, sedangkan bentuk lambat tersedia berada dalam kesetimbangan dengan bentuk yang dapat dipertukarkan.

Magnesium diserap tanaman dalam bentuk  $Mg^{2+}$  melalui reaksi kontak pertukaran (Tisdale et al, 1985). Magnesium

merupakan faktor utama pembentukan klorofil.

Penyerapan magnesium oleh tanaman tergantung kepada jumlah yang tersedia, pH tanah, tingkat kejenuhan magnesium, jumlah dan sifat ion-ion dapat ditukar, dan koloid tanah (Tisdale et al, 1985). Faktor penting lainnya yang mempengaruhi serapan Mg tanaman adalah jumlah K tersedia. Jumlah K yang tinggi dalam tanah menyebabkan terjadinya penurunan serapan magnesium.

Kekurangan magnesium mengakibatkan klorosis yang dimulai dari batang bagian bawah, seringkali diikuti dengan matinya bagian-bagian tanaman atau seluruh tanaman. Menguningnya daun tidak dimulai dari pangkal melainkan dari ujung, sedangkan tulang-tulang daun tetap berwarna hijau. Magnesium merupakan unsur mobil dalam tanaman. Apabila terjadi kekurangan Mg, bagian tanaman yang tua akan mentranslokasikan Mg ke bagian tanaman yang muda, sehingga gejala kekurangan akan nampak pada bagian tanaman yang tua. Kekurangan Mg juga terjadi pada bagian daun tua (Tisdale et al., 1985).

Menurut Jones (1977) magnesium berfungsi dalam tanaman: (1) merupakan bagian yang esensial dari klorofil tanaman, (2) diperlukan dalam bentuk gula, (3) mengatur serapan hara lain, (4) pembawa fosfor tanaman.

Usaha untuk meningkatkan magnesium yaitu dengan memberikan bahan yang mengandung unsur magnesium seperti dolomit ( $\text{Ca Mg}(\text{SO}_4)_2$ ).

## Sifat Rumput Lapangan Golf

### Botani Rumput

Rumput termasuk famili Graminae. Biji rumput berkeping satu atau monokotiledone, akarnya serabut dan tumbuh dari buku terbawah atau dari buku-buku lainnya pada batang, helai daun tumbuh pada buku, bunga rumput majemuk dan menghasilkan biji (Holmes, 1980). Bunga rumput semusim (annual) umumnya menyerbuk sendiri, sedangkan rumput tahunan (perennial) umumnya menyerbuk silang dengan bantuan angin (McIlroy, 1977).

Spelding (1971) mengemukakan bahwa pertumbuhan rumput dipengaruhi hara, suhu, dan cahaya. Suhu optimum untuk pertumbuhan rumput berbeda-beda pada setiap spesies. Suhu optimum untuk rumput daerah dingin  $18 - 28^{\circ} \text{C}$  dan lebih tinggi lagi untuk rumput daerah tropis (Holmes, 1980). Spelding (1971) mengemukakan bahwa rumput daerah tropis mempunyai suhu optimum antara  $30 - 35^{\circ} \text{C}$ .

Nitrogen merupakan hara penunjang pertumbuhan rumput, fosfor dibutuhkan dalam jumlah kecil dari nitrogen, dan kalium dibutuhkan dalam jumlah cukup besar, karena hara ini berguna untuk menambah ketahanan rumput terhadap penyakit (Beard, 1973).

Turgeon (1980) mengemukakan untuk pertumbuhan rumput yang baik mempunyai nilai infiltrasi 10.16 cm/jam, bobot isi  $1.25 - 1.45 \text{ gr/cm}^3$ , porositas total 40 - 45 %. Sedangkan menurut Beard (1973) mengatakan mempunyai persentase pasir  $\geq 95\%$ , liat dan debu  $\leq 5\%$ , N-total untuk pertumbuhan rumput yang baik 0.6 - 3.00 %, dan mempunyai pH 5.0 - 7.0.

Dilihat dari segi rekreasi, tanah berumput dapat dimanfaatkan untuk lapangan olah raga. Kualitas lapangan olah raga sukar diukur secara kuantitatif, karena merupakan campuran banyak faktor dan karakteristik. Ada enam komponen dasar kualitas lapangan yang baik, yaitu: kerapatan, keseragaman, sifat pertumbuhan, tekstur, kehalusan dan warna (Beard, 1973). Kerapatan dapat diukur dari jumlah daun atau tunas per satuan luas, keseragaman adalah homogenitas penampilan hamparan rumput, sifat pertumbuhan berkenaan dengan tipe pertumbuhan tunas, daun, dan pembentukan biji, tekstur berkenaan dengan ukuran lebar helai daun, kehalusan adalah sifat rumput yang mempengaruhi kualitas visual, dan warna berkaitan dengan gelombang cahaya yang dipantulkan oleh rumput. Selain itu rumput untuk lapangan olah raga harus tahan terhadap hama dan penyakit tanaman serta dapat bersaing dengan gulma. Hal ini untuk memudahkan pemeliharanya (Grau dan Noer, 1948).

Secara umum, berdasarkan daerah sebaran dan daya adaptasinya terhadap suhu lingkungan ada dua kelompok besar rumput yaitu rumput daerah panas dan rumput daerah dingin. Rumput daerah panas yang populer antara lain: *Bermudagrass* (*Cynodon L.C. Ricl*), *Zoysiagrass* (*Zoysia Willd*) dan *Carpetgrass* (*Axonopus beaup*).

*Bermudagrass* meliputi sepuluh spesies, varietasnya sangat banyak yang telah dikembangkan yang sesuai dengan peruntukannya. Misalnya varietas *Tifgreen* dan *Tifdwarf* sangat umum dan digunakan untuk Green, sedangkan *Tifway* sangat cocok untuk fairway.

*Zoysiagrass* memiliki lima species, tiga diantaranya banyak digunakan untuk lansekap, termasuk lapangan golf, yang terkenal adalah rumput Jepang (*Zoysia japonika*), dan rumput Manila (*Zoysia matrella*).

*Carpetgrass* meliputi sekitar 70 species, namun hanya dua yang banyak digunakan yaitu *Axonopus lowpressus* dan *Anoxopus affinis*, banyak digunakan untuk lansekap.

Rumput daerah dingin yang populer antara lain adalah *Fescue* (*Festuca* L.), *Bluegrass* (*Poa* L.) dan *Bentgrass* (*Agratis* L.).

Bluegrass yang nama ilmiahnya *Poa* meliputi lebih dari 200 species dan yang paling banyak ditanam adalah *Kentucky bluegrass* (*Poa pratensia*) dan *Canada bluegrass* (*Poa compressus*). Sedangkan *Bentgrass* meliputi kurang lebih 125 species dan yang paling banyak digunakan untuk lapangan golf adalah *Creeping bentgrass* (*Agratis polustris*, *A stolonifera*).

Kriteria pemilihan rumput lapangan golf untuk green berbeda dengan tee dan fairway mengingat kebutuhan pilihan setiap penggunaan agak berbeda. Jenis rumput untuk green harus (a) rendah, timbul menjalar dan berdaun tegak, (b) toleran terhadap pemangkasan pendek (0.5 cm), (c) tajuknya rapat, (d) daunnya bertekstur halus, (e) Keseragaman tinggi, (f) bebas dari biji dan (g) mempunyai daya pemulihan cepat, sifat lain mempunyai daya ketahanan terhadap hama dan penyakit. Sifat penting yang harus diperhatikan untuk tee antara lain (a) cepat pulih, (b) adaptif terhadap pemangkasan setinggi 0.8 - 2.0 cm (c) rapat dan kuat



(d) serta toleran terhadap pemadatan tanah. Sedangkan untuk fairway hampir sama dengan Green hanya berbeda keseragaman dan kehalusannya. Untuk green lebih halus dan lebih seragam dibandingkan untuk fairway.

Masa pertumbuhan rumput terutama daun merupakan periode dimana tanaman muda menghasilkan daun dan cabang-cabang muda. Pembentukan daun dapat dirangsang dengan perlakuan pemangkasan. proses ini menguntungkan karena membuat permukaan rumput seragam sehingga meningkatkan keindahan dan menunjang permainan golf.

### Konstruksi Lapangan Golf

Disain dan konstruksi lapangan golf merupakan ilmu sekaligus seni. Disain lapangan golf yang baik harus memenuhi tantangan kemahiran bermain, indah, dan cukup ekonomis pemeliharaannya.

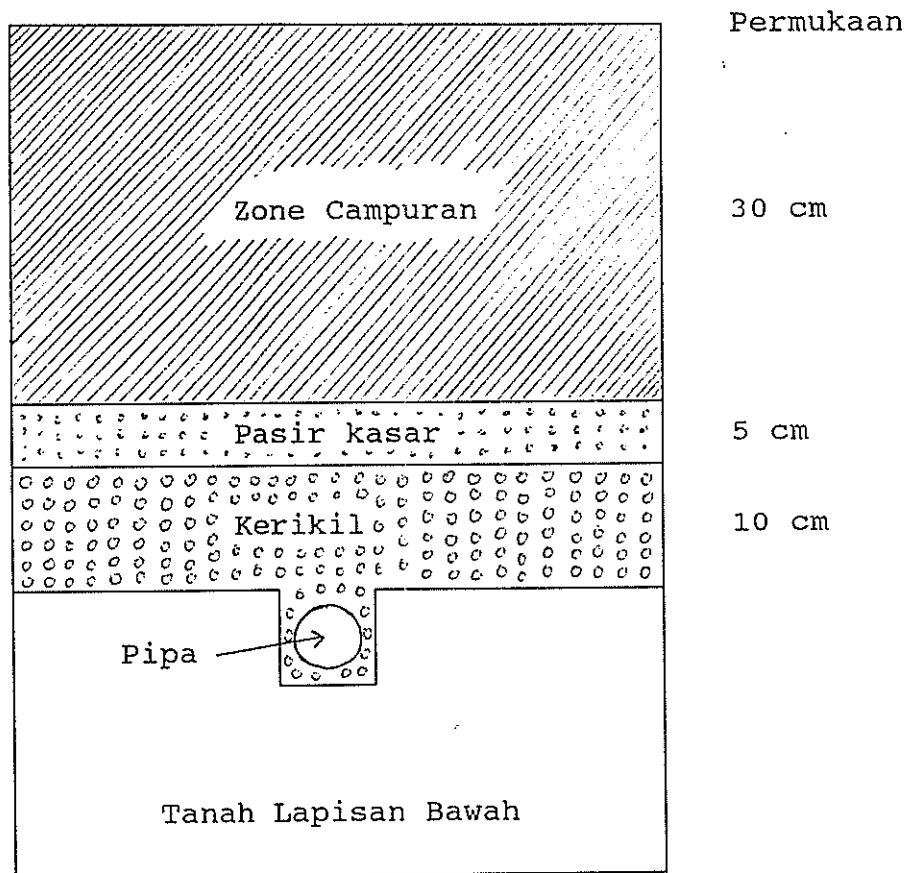
Disain dan konstruksi lapangan golf yang paling rumit adalah pada bagian green. Green umumnya lebih tinggi lokasinya dibandingkan fairway, yang bertujuan untuk menyediakan cukup drainase permukaan. Ukuran, kontur, dan bentuk green sangat bervariasi.

Untuk menunjang pertumbuhan rumput yang baik dan membuat suatu green toleran terhadap injakan dan tidak terjadi proses pemadatan, maka diperlukan adanya medium berupa campuran tanah, pasir dan bahan organik yang sesuai.

Konstruksi green menurut USGA adalah pada bagian bawah ditempatkan pipa untuk saluran drainase. pada ketinggian 10 cm diatas pipa tempatkan kerikil, kemudian 5 cm diatas kerikil ditempatkan pasir kasar dan 30 cm

diatas pasir kasar adalah campuran pasir dan bahan organik untuk pertumbuhan akar (Beard, 1973).

Konstruksi green menurut Asosiasi Golf Amerika (USGA dalam Beard, 1973) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Green menurut USGA

Disain dan konstruksi green adalah yang paling rumit dan mahal dalam pembangunannya. Hal ini disebabkan adanya pemasangan sistem drainase di bawah permukaan, modifikasi perakaran dan pembentukan kontur permukaan.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan ditiga lokasi lapangan golf, yaitu Lapangan Golf Jagorawi, Lapangan Golf Gunung Geulis, dan Lapangan Golf Jatinangor. Waktu penelitian dilaksanakan mulai bulan April sampai bulan Oktober 1993.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah contoh tanah utuh dan tanah terganggu, yang diambil dari *green* dan *fairway* dengan pertumbuhan rumput baik dan buruk, serta berbagai macam bahan kimia yang dipergunakan dalam analisis laboratorium.

### Metode Penelitian

Penelitian ini berupa pengumpulan data sifat fisik dan kimia tanah pada lapangan yang dianggap baik dan mempunyai masalah, baik pada *green* dan *fairway* pada setiap lapangan golf, dan juga pengumpulan informasi lainnya yang dilakukan dengan mengadakan wawancara langsung dengan staf lapangan golf. Lapangan golf yang dipilih yaitu mempunyai kondisi iklim dan sifat tanah yang agak beragam.

Sifat tanah yang dikumpulkan dilapangan terdiri dari: laju infiltrasi dan. Sedangkan sifat tanah yang dianalisis dilaboratorium terdiri dari sifat fisik yaitu: tekstur,



air tersedia, bobot isi, permeabilitas, porositas total, dan pori drainase. Sedangkan sifat kimianya adalah: kapasitas tukar kation, jenis basa-basa (Ca, Mg, Na, dan K), Aldd, pH, P-tersedia, C-organik dan N-total.

Metode penetapan sifat fisik dan kimia tanah disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Uraian Sifat Fisik dan Kimia Tanah serta Metode pengukuran yang Digunakan

| Sifat Fisik dan Kimia Tanah   | Metode Pengukuran                    |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| Infiltrasi                    | <i>Double Ring Infiltrrometer</i>    |
| Permeabilitas                 | De Boodt (1951)                      |
| Air tersedia                  | Gravimetrik                          |
| Bobot isi                     | Gravimetrik                          |
| Distribusi ukuran Pori        | Pressure Plate dan membran apparatus |
| Porositas total               | Gravimetrik                          |
| Tekstur                       | Pipet                                |
| pH                            | pH meter                             |
| N-total                       | Kjedahl                              |
| C-organik                     | Walkley dan Black                    |
| KTK                           | NH <sub>4</sub> .OAc pH 7            |
| P tersedia                    | Bray-1                               |
| Aldd                          | Titrasi                              |
| Basa-basa (Ca, Mg, Na, dan K) | NH <sub>4</sub> .OAc pH 7            |

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan visual dan wawancara dilapangan mengenai pertumbuhan rumput yang baik (Gambar Lampiran 2) adalah: (a) warna daun hijau, (b) kerapatan tinggi, (c) lebih seragam penampilan rumputnya, (d) kecenderungan rumput untuk kembali ke posisi semula setelah terjadi tekanan lebih cepat, dan (e) lebih tahan terhadap hama dan penyakit. Sedangkan pertumbuhan rumput yang buruk (Gambar Lampiran 3) adalah: (a) warna daun cepat menguning, (b) kerapatan kurang, (c) banyak dijumpai lumut, (d) mempunyai daya pemulihan lebih lambat setelah terjadi tekanan, dan (e) lebih mudah terserang hama dan penyakit.

Hasil analisis sifat fisik dan kimia tanah yang dilakukan di ketiga lapangan golf disajikan pada Tabel 5, 6, 7, 8, 9, dan Gambar 2, 3, 4, 5 serta Tabel Lampiran 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7.

Untuk pembahasan selanjutnya akan dirinci berdasarkan green dan fairway pada ketiga lapangan golf mengenai sifat fisik dan kimianya, dan perbandingan hasil analisis dengan standar pertumbuhan rumput yang ditetapkan pakar luar negeri.

### Green

#### Sifat Fisik

Sifat fisik tanah merupakan faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan merupakan sifat

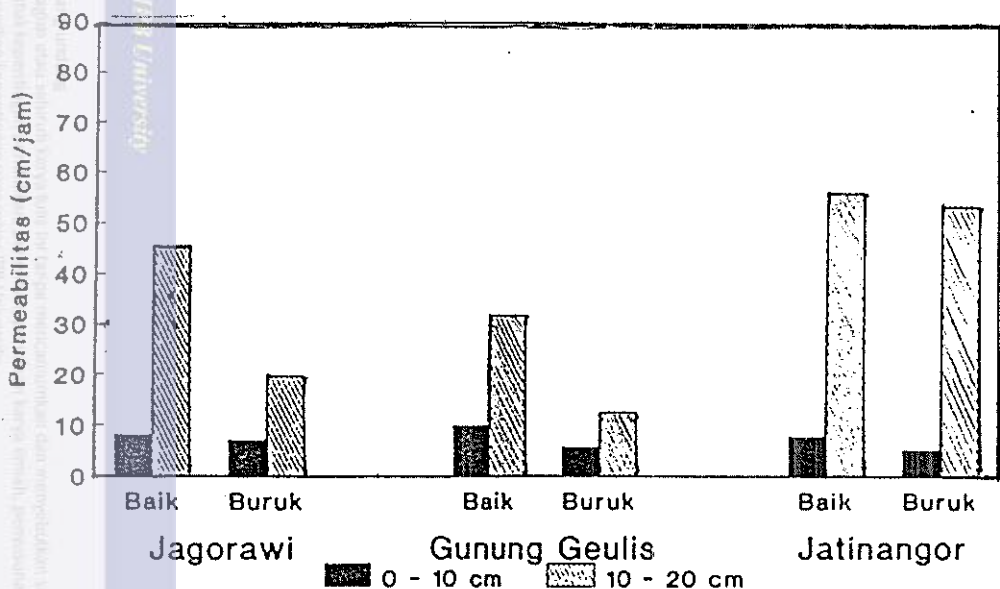
yang tidak mudah diperbaiki. Sifat fisik tanah yang diukur dalam penelitian ini terdiri dari laju infiltrasi, nilai permeabilitas, pori drainase, porositas total, bobot isi, dan tekstur tanah.

Permeabilitas secara kuantitatif diartikan sebagai kecepatan Bergeraknya suatu cairan dalam keadaan jenuh. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai permeabilitas lapisan bawah (10 - 20 cm) lebih tinggi dibandingkan lapisan atas (Tabel 5 Gambar 2)

Tabel 5. Sifat Fisik dan Kimia Tanah pada Green di Tiga Lapangan Golf

| Lokasi                     | Infiltrasi<br>(cm/jam) | Permeabilitas<br>(cm/jam) | Pori Drainase<br>Sangat Cepat (% V) | C organik<br>(%) | N Total<br>(%) | P tersedia<br>(ppm) |
|----------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------------------|------------------|----------------|---------------------|
| <b>Lap. Golf Jagorawi</b>  |                        |                           |                                     |                  |                |                     |
| <b>Green Baik</b>          |                        |                           |                                     |                  |                |                     |
| 0 - 10 cm                  | 56.51                  | 8.22                      | 13.28                               | 1.70             | 0.17           | 137.65              |
| 10 - 20 cm                 |                        | 45.48                     | 20.21                               | 0.57             | 0.06           | 67.76               |
| <b>Green Buruk</b>         |                        |                           |                                     |                  |                |                     |
| 0 - 10 cm                  | 8.62                   | 7.28                      | 4.58                                | 1.66             | 0.15           | 110.25              |
| 10 - 20 cm                 |                        | 19.61                     | 23.44                               | 0.21             | 0.04           | 67.37               |
| <b>Lap. Golf G. Geulis</b> |                        |                           |                                     |                  |                |                     |
| <b>Green Baik</b>          |                        |                           |                                     |                  |                |                     |
| 0 - 10 cm                  | 27.60                  | 10.08                     | 12.17                               | 0.64             | 0.09           | 106.56              |
| 10 - 20 cm                 |                        | 32.02                     | 24.52                               | 0.49             | 0.03           | 63.72               |
| <b>Green Buruk</b>         |                        |                           |                                     |                  |                |                     |
| 0 - 10 cm                  | 10.04                  | 5.83                      | 8.15                                | 0.63             | 0.07           | 28.80               |
| 10 - 20 cm                 |                        | 12.69                     | 19.49                               | 0.56             | 0.02           | 84.90               |
| <b>Lap. Golf Jatinagor</b> |                        |                           |                                     |                  |                |                     |
| <b>Green Baik</b>          |                        |                           |                                     |                  |                |                     |
| 0 - 10 cm                  | 40.32                  | 7.97                      | 6.23                                | 1.74             | 0.13           | 72.45               |
| 10 - 20 cm                 |                        | 56.29                     | 19.45                               | 0.41             | 0.09           | 103.10              |
| <b>Green Buruk</b>         |                        |                           |                                     |                  |                |                     |
| 0 - 10 cm                  | 10.56                  | 5.34                      | 10.70                               | 1.39             | 0.11           | 73.12               |
| 10 - 20 cm                 |                        | 53.63                     | 16.91                               | 0.48             | 0.05           | 107.22              |

Tingginya nilai permeabilitas tanah pada lapisan bawah karena tingginya pori drainase terutama pori drainase sangat cepat (Tabel 5). Hal ini sejalan dengan Soepardi (1983) yang mengatakan bahwa peningkatan pori drainase akan meningkatkan nilai permeabilitas tanah.



Gambar 2. Permeabilitas Pada Green di Tiga Lapangan Golf

Nilai permeabilitas tanah berhubungan erat juga dengan ukuran butir pasir terutama yang berukuran 1.00 - 2.00 mm. Pengaruh butir pasir terhadap nilai permeabilitas terdapat pada lapangan golf Jatinangor (Tabel 6).

Tabel 6. Persentase Tekstur pada Green di Tiga .lh8 Lapangan Golf

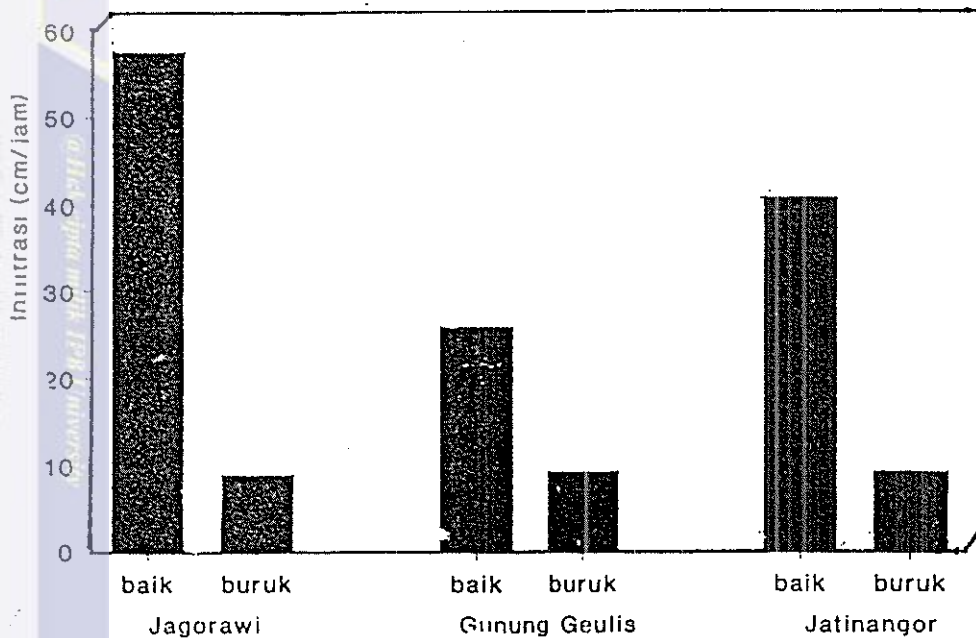
| Lokasi                      | Liat & debu (%) | Ukuran Pasir   |                |                |                |
|-----------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                             |                 | 0.05 - 0.15 mm | 0.15 - 0.25 mm | 0.25 - 1.00 mm | 1.00 - 2.00 mm |
| <b>Lap. Golf Jagorawi</b>   |                 |                |                |                |                |
| Green Baik                  |                 |                |                |                |                |
| 0 - 10 cm                   | 5.76            | 5.67           | 5.66           | 52.95          | 29.97          |
| 10 - 20 cm                  | 10.53           | 3.28           | 5.02           | 50.17          | 31.01          |
| Green Buruk                 |                 |                |                |                |                |
| 0 - 10 cm                   | 9.50            | 5.50           | 5.62           | 53.02          | 26.38          |
| 10 - 20 cm                  | 9.40            | 3.78           | 5.83           | 52.42          | 28.59          |
| <b>Lap. Golf G. Geulis</b>  |                 |                |                |                |                |
| Green Baik                  |                 |                |                |                |                |
| 0 - 10 cm                   | 11.44           | 3.86           | 5.78           | 67.33          | 11.60          |
| 10 - 20 cm                  | 9.26            | 2.87           | 4.60           | 70.28          | 13.00          |
| Green Buruk                 |                 |                |                |                |                |
| 0 - 10 cm                   | 7.77            | 7.52           | 9.27           | 65.92          | 9.53           |
| 10 - 20 cm                  | 7.65            | 5.55           | 10.89          | 72.61          | 3.31           |
| <b>Lap. Golf Jatinangor</b> |                 |                |                |                |                |
| Green Baik                  |                 |                |                |                |                |
| 0 - 10 cm                   | 9.45            | 4.52           | 6.97           | 62.00          | 17.07          |
| 10 - 20 cm                  | 6.94            | 1.65           | 3.63           | 60.07          | 27.72          |
| Green Buruk                 |                 |                |                |                |                |
| 0 - 10 cm                   | 8.10            | 4.44           | 7.77           | 60.58          | 17.74          |
| 10 - 20 cm                  | 9.73            | 2.04           | 3.59           | 57.10          | 27.56          |

Dari Tabel 6 di atas terlihat bahwa persentase butir pasir yang berukuran 1.00 - 2.00 mm pada lapisan bawah (10 - 20 cm) lebih tinggi dibandingkan lapisan atas. Tingginya persentase butir pasir pada lapisan bawah akan meningkatkan jumlah pori makro yang terbentuk, yang pada akhirnya akan meningkatkan nilai permeabilitas tanah. Sedangkan rendahnya nilai permeabilitas pada lapisan atas diduga

karena adanya proses pemadatan tanah. Proses pemadatan tanah ini kemungkinan terjadi karena injakan para pemain atau pengaruh alat- alat berat.

Selain permeabilitas faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan rumput lapangan golf adalah laju infiltrasi. Infiltrasi adalah suatu proses masuknya air kedalam tanah melalui permukaan tanah, sedangkan laju infiltrasi adalah banyaknya air persatuan waktu yang masuk melalui permukaan tanah. Laju infiltrasi pada green baik lebih tinggi dibandingkan green buruk (Tabel 5 dan Gambar 3). Tingginya laju infiltrasi pada green baik ini seperti juga pada nilai permeabilitas karena dipengaruhi oleh pori drainase sangat cepat yang tinggi, porositas total yang tinggi, dan bobot isi tanah yang rendah (Tabel Lampiran 1, 3, dan 5). Selain dipengaruhi oleh pori drainase, laju infiltrasi juga dipengaruhi oleh ukuran butir pasir, terutama yang berukuran 1.00 - 2.00 mm. Pengaruh butir pasir ini terlihat pada lapangan golf Jagorawi dan lapangan golf Gunung Geulis (Tabel 6).

Laju infiltrasi hasil pengukuran pada green baik (Tabel 5) mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan standar yang ditetapkan, dimana laju infiltrasi yang ditetapkan adalah 10.16 cm/jam (Turgeon, 1980). Hasil pengukuran ini dapat disimpulkan bahwa laju infiltrasi untuk rumput yang baik pada green lebih besar dari 27.00 cm/jam.



Gambar 3. Infiltrasi pada Green di Tiga Lapangan Golf

Laju infiltrasi berhubungan erat dengan nilai permeabilitas. Laju infiltrasi yang tinggi pada green baik akan didukung oleh nilai permeabilitas yang tinggi pula, kecuali pada green buruk lapangan Jatinangor dimana laju infiltrasinya rendah sedangkan nilai permeabilitasnya tinggi. Rendahnya laju infiltrasi ini diduga karena adanya sifat perlapisan, yang akan menghambat masuknya air kedalam tanah sehingga kegiatan biologikal akar rumput akan terganggu (Gambar Lampiran 7).

Untuk meningkatkan laju infiltrasi dan nilai permeabilitas pada green buruk diperlukan suatu usaha. Usaha-usaha tersebut melalui *coring* dan *spiking* dengan mengguna-



kan Aerator. Dengan adanya lubang- lubang melalui proses ini, maka masuknya air dan difusi oksigen akan meningkat, sehingga menguntungkan bagi kesehatan rumput.

Selain laju infiltrasi dan permeabilitas, sifat fisik yang diukur adalah tekstur. Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif bobot fraksi liat, debu, dan pasir. Tekstur tanah hasil pengukuran mempunyai nilai yang berbeda dibandingkan standar pertumbuhan rumput terutama pada fraksi liat dan debu, dan butir pasir yang berukuran 1.00 - 2.00 mm (Tabel 7).

Tabel 7. Perbandingan Tekstur Hasil Analisis dengan Standar yang Ditetapan ( Beard, 1973)

| Kelas Tekstur      | Diameter (mm) | Hasil Analisis |                 | Standar Tekstur yang Ditetapan (%) (Beard, 1973) |
|--------------------|---------------|----------------|-----------------|--|
|                    |               | Green baik (%) | Green buruk (%) |  |
| Liat dan debu      | < 0.05        | 5.76 - 11.49   | 6.94 - 9.73     | ≤ 5  |
| Pasir sangat halus | 0.15 - 0.05   | 1.65 - 7.52    | 2.04 - 7.52     | ≤ 5  |
| Pasir halus        | 0.25 - 0.15   | 3.63 - 6.97    | 3.59 - 10.89    | ≤ 10   |
| Pasir sedang       | 1.00 - 0.25   | 50.17 - 70.28  | 52.42 - 72.61   | ≥ 75   |
| Pasir sangat kasar | 2.00 - 1.00   | 11.60 - 31.01  | 3.31 - 27.56    | ≤ 5  |

Pada Tabel 7 diatas, butir pasir yang berukuran 1.00 - 2.00 mm lebih tinggi dibandingkan standar yang ditetapkan. Tingginya persentase butir pasir tersebut diimbangi oleh tingginya liat dan debu sehingga pertumbuhan rumput tetap baik. Dari hasil analisis untuk green baik sebaiknya mempunyai persentase liat dan debu kurang dari 11 %, dan butir pasirnya yang berukuran 1.00 - 2.00 mm lebih dari 11%.

Sifat fisik tanah yang lain adalah bobot isi tanah. Bobot isi didefinisikan sebagai berat persatuan volume tanah kering oven. Bobot isi hasil pengukuran (Tabel Lampiran 1, 3, dan 5) lebih tinggi dibandingkan dengan standar pertumbuhan rumput yang ditetapkan yang mempunyai nilai 1.25 - 1.45 gram/cm<sup>3</sup> (Turgeon, 1980). Sedangkan nilai porositas total secara keseluruhan lebih rendah dibandingkan standar yang ditetapkan yang mempunyai nilai 40 - 55% (Turgeon, 1980). Kedua sifat fisik ini mempunyai hubungan yang erat dengan laju infiltrasi dan permeabilitas tanah.

Hasil uraian diatas disimpulkan bahwa sifat fisik yang paling menentukan pertumbuhan rumput lapangan golf adalah laju infiltrasi dan nilai permeabilitas. Sedangkan pori drainase, bobot isi, porositas total dan tekstur merupakan sifat fisik yang mempengaruhi laju infiltrasi dan nilai permeabilitas.

Hasil perbandingan antara sifat fisik hasil pengukuran dengan standar yang ditetapkan menunjukkan bahwa sifat media yang ditentukan berdasarkan spesifikasi pakar luar negeri tidak sesuai dengan sifat media lapangan golf yang diteliti.

### **Sifat Kimia**

Sifat kimia merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan menentukan kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara. Sifat kimia yang diamati terdiri dari N-total, P-tersedia, C-organik, kapasitas tukar

kation, basa-basa (Ca, Mg, Na, dan K) dan pH tanah. Sifat kimia tanah hasil analisis pada green baik dan green buruk mempunyai nilai yang hampir sama (Tabel 5 dan Tabel Lampiran 2, 4, dan 6). Keadaan sifat kimia pada green baik dan green buruk yang hampir sama ini sesuai dengan hasil wawancara bahwa perlakuan pemberian unsur hara pada green baik dan green buruk adalah sama. Meskipun sifat kimia hampir sama, tapi pertumbuhan rumput berbeda, ini menunjukkan bahwa sifat kimia tanah pada green tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput pada lapangan golf.

Perbandingan pH tanah hasil analisis dengan standar pertumbuhan rumput pada green menunjukkan bahwa nilai pH tanah hasil analisis pada green baik dan pada green buruk (Tabel Lampiran 2, 4 dan 6) berada pada kisaran standar pertumbuhan rumput yang baik yaitu 5.00 - 7.00 (Beard, 1973). Kondisi pH tersebut akan mempengaruhi terhadap ketersediaan P, dimana ketersediaan P maksimum dijumpai pada kondisi netral (Tisdale et al, 1985). Kadar P tanah dalam keadaan optimum sehingga pertumbuhan rumput bukan dipengaruhi unsur P (Tabel 6). Kandungan nilai N tanah hasil analisis lebih rendah dibandingkan standar pertumbuhan rumput yang ditetapkan yang mempunyai nilai 0.60 - 3.00% (Beard, 1970). Walaupun kandungan N tanah rendah, tapi pertumbuhan rumput tetap baik. Sedangkan perbandingan KTK dan basa-basa (Ca, Mg, Na, dan K) dengan kriteria Lembaga Penelitian Tanah (1983) menunjukkan pada tingkat yang sangat rendah sampai sedang (Tabel Lampiran 7)

## Fairway

### Sifat Fisik

Sifat fisik tanah yang diukur sama halnya pada green terdiri dari laju infiltrasi, permeabilitas, tekstur, bobot isi, pori drainase, dan porositas total.

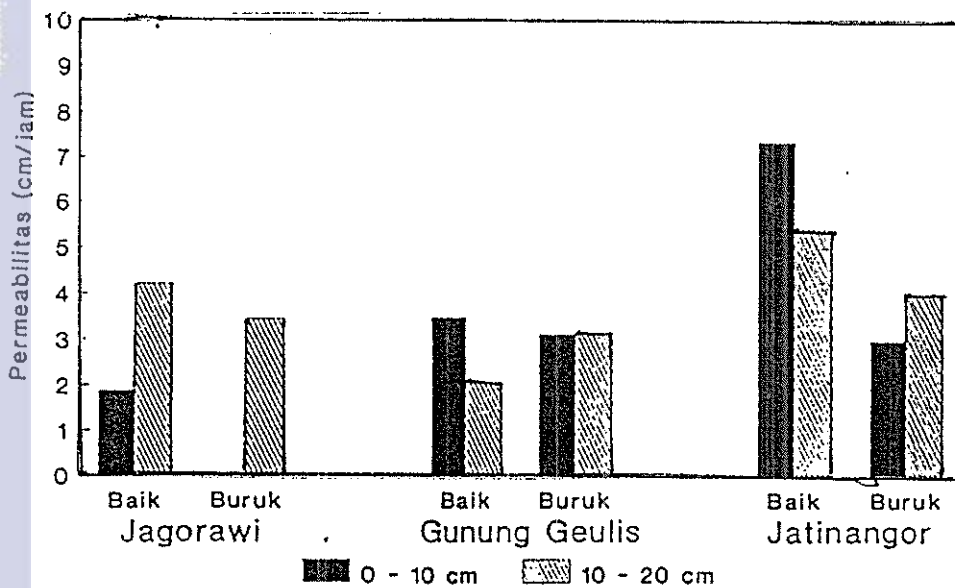
Nilai permeabilitas tanah hasil analisis pada fairway baik lebih tinggi dibandingkan fairway buruk (Tabel 8 dan Gambar 4).

Tabel 8. Sifat Fisik dan Kimia pada Fairway di Tiga Lapangan Golf

| Lokasi                | Infiltrasi<br>(cm/jam) | Permeabilitas<br>(cm/jam) | Porositas<br>Total (%) | C organik<br>(%) | N Total<br>(%) | P tersedia<br>(ppm) |
|-----------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|------------------|----------------|---------------------|
| Lap. Golf Jagorawi    |                        |                           |                        |                  |                |                     |
| Fairway Baik 0-10 cm  | 1.50                   | 1.87                      | 41.13                  | 3.01             | 0.23           | 36.41               |
| 10-20 cm              |                        | 4.20                      | 43.40                  | 2.04             | 0.14           | 32.41               |
| Fairway Buruk 0-10 cm | 1.20                   | 0.06                      | 36.98                  | 2.04             | 0.19           | 33.78               |
| 10-20 cm              |                        | 3.45                      | 39.05                  | 1.82             | 0.14           | 27.97               |
| Lap. Golf G. Geulis   |                        |                           |                        |                  |                |                     |
| Fairway Baik 0-10 cm  | 2.62                   | 3.48                      | 45.28                  | 2.80             | 0.21           | 41.85               |
| 10-20 cm              |                        | 2.04                      | 43.02                  | 1.80             | 0.11           | 31.38               |
| Fairway Buruk 0-10 cm | 0.70                   | 3.11                      | 40.75                  | 1.84             | 0.14           | 68.70               |
| 10-20 cm              |                        | 3.10                      | 32.45                  | 1.78             | 0.09           | 40.81               |
| Lap. Golf Jatinangor  |                        |                           |                        |                  |                |                     |
| Fairway Baik 0-10 cm  | 8.52                   | 7.34                      | 41.89                  | 4.89             | 0.27           | 20.90               |
| 10-20 cm              |                        | 5.41                      | 40.70                  | 1.96             | 0.14           | 18.20               |
| Fairway Buruk 0-10 cm | 2.04                   | 2.98                      | 32.45                  | 3.26             | 0.27           | 22.34               |
| 10-20 cm              |                        | 4.01                      | 35.09                  | 1.35             | 0.09           | 11.48               |

Tingginya nilai permeabilitas pada fairway baik karena dipengaruhi porositas total tanah yang tinggi

(Tabel 8) dan bobot isi tanah yang rendah (Tabel Lampiran 1, 3, dan 5). Tingginya porositas tanah dan rendahnya bobot isi akan menciptakan pori makro yang lebih banyak, sehingga gerakan air dan difusi oksigen akan meningkat. Keadaan ini jelas akan meningkatkan nilai permeabilitas tanah.



Gambar 4. Permeabilitas pada fairway di tiga Lapangan Golf

Sifat fisik tanah lain yang diukur pada fairway adalah laju infiltrasi. Pada Tabel 8 di atas terlihat bahwa laju infiltrasi pada fairway baik lebih tinggi dibandingkan fairway buruk. Tingginya infiltrasi pada fairway ini seperti juga nilai permeabilitas dipengaruhi oleh porosi-

tas total yang tinggi dan bobot isi yang rendah (Tabel Lampiran 1, 3, dan 5). Tingginya nilai porositas tanah dan rendahnya bobot isi tanah akan berpengaruh terhadap pori tanah terutama pori makro, dimana pori makro akan memperlancar gerakan air dan udara sehingga laju infiltrasi akan meningkat.

Laju infiltrasi juga dipengaruhi oleh bahan organik tanah (Tabel 8). Bahan organik tanah pada fairway baik lebih tinggi dibandingkan fairway buruk. Bahan organik pada fairway baik berada pada tingkat sedang dan pada fairway buruk berada pada tingkat rendah bila dibandingkan dengan kriteria Lembaga Penelitian Tanah (1983). Adanya bahan organik akan berpengaruh terhadap butir-butir tanah menjadi lebih parus dan menjadi remah. Pengaruh tersebut jelas akan meningkatkan laju infiltrasi. Hal ini sejalan dengan Mohr dan Baren (1954) bahwa nilai infiltrasi tanah meningkat bila butir tanah menjadi remah, karena adanya bahan organik dan porositas tanah yang tinggi.

Selain dari faktor diatas, laju infiltrasi juga dipengaruhi oleh tekstur tanah terutama fraksi pasir. Tingginya laju infiltrasi karena dipengaruhi oleh tingginya persentase pasir (Tabel 9).



Tabel 9. Persentase Tekstur pada Fairway di Tiga Lapangan Golf

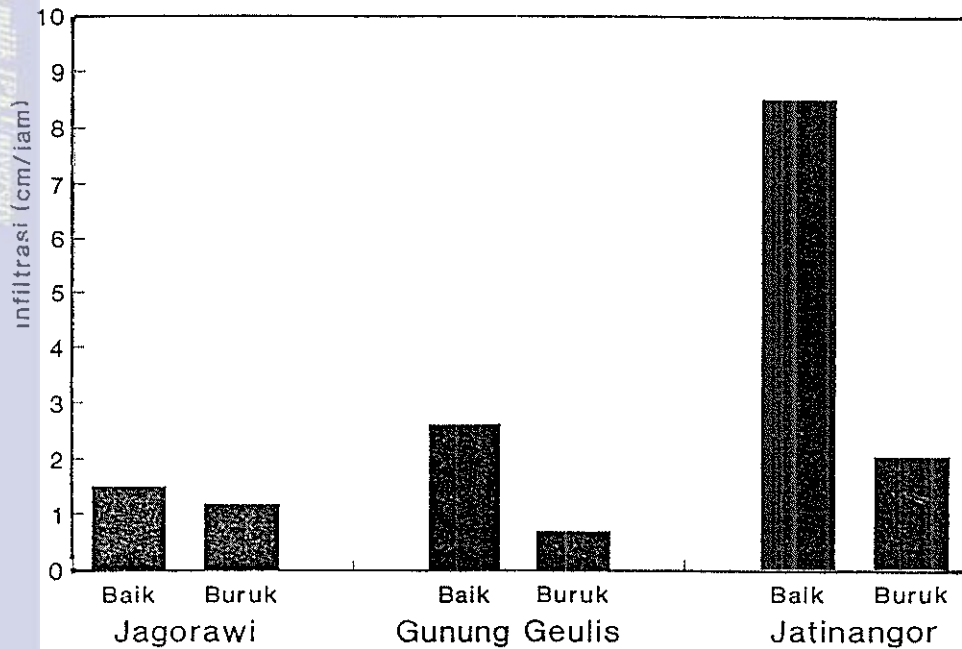
| Lokasi                 | Tekstur   |            |           |            |           |            |
|------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
|                        | Liat (%)  |            | Debu (%)  |            | Pasir (%) |            |
|                        | 0 - 10 cm | 10 - 20 cm | 0 - 10 cm | 10 - 20 cm | 0 - 10 cm | 10 - 20 cm |
| <b>Lap. Jagorawi</b>   |           |            |           |            |           |            |
| Fairway Baik           | 60.27     | 48.20      | 35.57     | 48.68      | 4.17      | 3.11       |
| Fairway Buruk          | 51.58     | 57.92      | 46.64     | 37.45      | 1.79      | 4.63       |
| <b>Lap. G. Geulis</b>  |           |            |           |            |           |            |
| Fairway Baik           | 44.16     | 52.02      | 6.36      | 31.05      | 49.48     | 14.94      |
| Fairway Buruk          | 39.81     | 57.80      | 27.91     | 35.93      | 32.28     | 5.27       |
| <b>Lap. Jatinangor</b> |           |            |           |            |           |            |
| Fairway Baik           | 32.36     | 36.97      | 22.76     | 48.87      | 44.88     | 14.16      |
| Fairway Buruk          | 57.67     | 66.62      | 14.74     | 29.83      | 31.63     | 3.56       |

Dari Tabel 9 diatas terlihat bahwa persentase pasir pada fairway baik lebih tinggi dibanding fairway buruk. Tingginya persentase pasir pada fairway baik akan meningkatkan laju infiltrasi. Pengaruh tekstur ini terutama pada Lapangan Golf Gunung Geulis dan Lapangan Golf Jatinangor.

Laju infiltrasi yang tinggi akan berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput . Pengaruh laju infiltrasi ini terutama pada drainase dan aerase tanah yang akan meningkatkan masuknya air dan difusi oksigen kedalam tanah, sehingga kegiatan biologikal akar rumput dalam tanah juga meningkat. Kondisi ini akan menguntungkan bagi kesehatan dan pertumbuhan rumput.

Laju infiltrasi hasil pengukuran pada fairway baik berkisar antara 1.50 sampai 8.52 cm/jam (Tabel 8 dan

Gambar 5). Nilai tersebut lebih bervariasi dibandingkan standar pertumbuhan rumput yang ditetapkan yang mempunyai nilai 2.00 cm/jam (Turgeon, 1980). Dari kondisi tersebut maka disimpulkan laju infiltrasi untuk fairway yang baik harus lebih besar dari 1.50 cm/jam.



Gambar 5. Infiltrasi pada fairway di tiga Lapangan Golf

Laju infiltrasi erat kaitannya dengan nilai permeabilitas. Dari Tabel 8 di atas terlihat bahwa laju infiltrasi yang tinggi pada fairway baik ditunjang oleh nilai permeabilitas yang tinggi kecuali pada fairway buruk lapangan golf Gunung Geulis. Rendahnya laju infiltrasi pada fairway ini diduga karena adanya lapisan yang kedap air pada kedalaman lebih dari 20 cm, sehingga air yang masuk kedalam tanah akan terhambat.

Dari uraian sifat fisik pada fairway disimpulkan bahwa yang paling menentukan terhadap pertumbuhan rumput adalah laju infiltrasi dan nilai permeabilitas. Sedangkan sifat fisik yang lain yaitu porositas tanah, tekstur, dan bobot isi akan mempengaruhi kedua sifat fisik diatas.

### Sifat Kimia

Sifat kimia yang diukur di fairway seperti juga pada green terdiri dari N-total, P-tersedia, pH, C-organik, Kapasitas tukar kation dan basa Ca, Mg, Na, dan K.

Nilai pH tanah hasil analisis pada fairway baik lebih rendah dibandingkan fairway buruk (Tabel Lampiran 2, 4, dan 6). Rendahnya nilai pH ini bukan merupakan penentu baik buruknya rumput karena masih berada pada kisaran yang ditetapkan yaitu 5 - 7 (Beard, 1973). Kandungan N tanah pada fairway baik dan fairway buruk hampir sama (Tabel 8) dan lebih rendah bila dibandingkan standar yang ditetapkan yang mempunyai nilai 0.60 - 3.00 % (Beard, 1973). Walaupun nilai N rendah bila dibandingkan standar, tetapi pertumbuhan rumput tetap baik. Kandungan P tanah pada fairway baik dan fairway buruk dalam keadaan optimum bila dibandingkan dengan standar yang ditetapkan (Beard, 1973). Kapasitas tukar kation hasil analisis pada fairway baik dan fairway buruk berada pada kisaran yang sama yaitu pada tingkat sedang menurut Lembaga Penelitian Tanah (Tabel Lampiran 7). Basa-basa (Ca, Mg, Na, dan K) pada fairway baik dan

fairway buruk berada pada kisaran yang sama yaitu pada tingkat rendah sampai sedang, kecuali pada fairway buruk Lapangan Golf Gunung Geulis, nilai kalsium dan magnesium berada pada kisaran tinggi (LPT, 1983).

Dari uraian diatas disimpulkan bahwa sifat kimia tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput karena pada fairway baik dan fairway buruk berada pada kisaran yang sama. Nilai sifat kimia yang berada pada kisaran yang sama ini sesuai dengan hasil wawancara bahwa perlakuan pemberian unsur hara kedalam fairway adalah sama.

N total, P tersedia (Tabel 8), Kapasitas tukar kation dan basa-basa (Tabel lampiran 2, 4, dan 6), pada fairway baik dan fairway buruk hampir sama jumlahnya. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara bahwa pemberian unsur hara melalui pemupukan, pengapuran dan pemberian bahan organik kedalam fairway tersebut sama jumlahnya. Hal ini menunjukkan bahwa sifat kimia sedikit berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput pada ketiga lapangan golf yang diteliti tersebut.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Sifat fisik tanah lebih menentukan terhadap pertumbuhan rumput lapangan golf dibandingkan sifat kimia tanah. Sifat fisik tanah yang paling menentukan pada green dan fairway adalah laju infiltrasi dan nilai permeabilitas.

Untuk pertumbuhan rumput yang baik pada green di setiap lapangan golf mempunyai laju infiltrasi lebih besar dari 27 cm/jam, nilai permeabilitasnya lebih besar dari 8 cm/jam pada lapisan atas dan lebih besar dari 30 cm/jam pada lapisan bawah. Sedangkan pada fairway mempunyai laju infiltrasi lebih besar dari 1.50 cm/jam, nilai permeabilitas pada lapisan atas lebih besar dari 1.50 cm/jam dan pada lapisan bawah lebih besar dari 2.00 cm/jam. Tekstur green terutama liat dan debu kurang dari 11% dan butir pasir yang berukuran 1.00 - 2.00 mm lebih dari 11%.

Sifat media pertumbuhan rumput lapangan golf yang ditentukan berdasarkan rekomendasi dari USGA tidak sesuai dengan sifat media lapangan golf di tiga lapangan golf.



## Saran

Untuk meningkatkan laju infiltrasi dan nilai permeabilitas pada green dan fairway yang sampai kedalaman 10 cm disarankan dilakukan *coring* dan *spiking* dengan menggunakan alat *Aerator*.





## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 1986. Pengawetan Tanah dan Air. Departemen Ilmu-ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor., Bogor.
- Baver, L. D. 1956. Soil Physics. Third Edition. John Willey and Sons. Inc., New York.
- Baver, L. D., W. H. Gardner and W. R. Gardner. 1972. Soil Physics. 4<sup>th</sup> Ed. Willey Eastern Ltd., New Delhi.
- Bear, F. E. 1955. Chemistry of The Soil, Renboul Publ., New York.
- Beard, J. B. 1973. Turfgrass: Science and Culture. Prentice - Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J. 658p.
- Buckman, H. O., and N. C. Brady. 1969. The Nature and Properties of Soil. The Mac Millan Company, New York.
- Foth, H. D., L. M. Turk, and C. E. Millar. 1965. Fundamentals of Soil Science. 4<sup>th</sup> ed. John Willey and Sons. Inc., New York.
- Grau, F. V. and O. J. Noer. 1948. Golf is Played on Grass. United States Departemen of Agriculture. Grass: The Year Book of Agriculture. 1948. U.S. Government Printing Office, Washington.
- Hakim, N. M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. P. Nugroho, M. A. Diha, Go Bang Hong, dan H. H. Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah, Universitas Lampung. Lampung.
- Hardjowogeno, S. 1987. Pengantar Ilmu Tanah, Departemen Ilmu-ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Holmes, W. 1980. Grass, its Production and Utilization. Blackwel Scientific Publ., Melbourn. 295p.
- Jenny, H. 1941. Factors of Soil Formation, Mc Graw hill Book Co., New York.
- Jones, U. L. 1977. Fertilizer and Soil Fertility. Reston Publishing Co., Reston, Virginia.

- Kamprath, E. J. 1970. Exchangeable Al as Criterion for Liming Leached Mineral Soils. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 34: 252-253.
- Kononova, M. M. 1966. Soil Organic Matter. Its Nature, Its Role in Soil Formation and Soil Fertility. T. Z. Nowa kowski and G. A. Green wood (trans) Pergamon Press. New York.
- Leiwakabessy, F. M. 1988. Kesuburan Tanah. Departemen Ilmu-ilmu Tanah. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Lembaga Penelitian Tanah. 1983. Kriteria Penilaian Sifat Fisik dan Kimia Tanah. Bogor
- McIlroy, R. J. 1977. Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika (terjemahan). Pradya Paramita, Jakarta.
- Mohr, E. C. J., and F. A. Van Baren. 1954. Tropical Soil. Interscience Publ. Ltd., London.
- Ochse, J. J., M. J. Soule, M. J. Dijkman and C. Wehlburg. 1961. Tropical and Subtropical Agriculture. vol. 1. The Mac Millan Co., New York.
- Sanchez, R. A. 1976. Properties and Management of Soil in The Tropics. John Willey and Sons, Inc., New York.
- Sitorus, S. R., O. Haridjaja dan K. R. Brata. 1986. Penuntun Praktikum Fisika Tanah. Departemen Ilmu-ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu-ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Spelding, C. R. W. 1971. Grassland Ecologi. Clarendon Press, Oxford. 221p.
- Stevenson, F. J. 1982. Humus Chemistry, Genesis, Composition and Reaction. A Wiley intersci. Publ. John Willey and Sons. New York.
- Tan, K. H. 1982. Principle of Soil Chemistry. Marcel Dekker Inc., New York.
- Tisdale, L. S., L. W. Nelson and J. D. Beaton. 1985. Soil Fertility and Fertilizers. The Mac Millan Co., New York.

Tompson, L. M. 1957. Soil and Soil Fertility. 2<sup>nd</sup> Ed. Mc. Graw - Hill Book Co., New York.

Turgeon, A. J. 1980. Turfgrass Management. A Prentise-Hall Co., Reston, Virginia.

Uhland, R. E., and A. M. O` Neal. 1951. Soil Permeability Determination for Used in Soil and Water Conservation. USDA.





## LAMPIRAN

Hias Cetak: Hibiscus, Untung Junding

1. Obyek yang ada sebagai unsur utama karya seni ini dapat mencerminkan dan membedakan jenerasi.

2. Berwujudnya hiasan untuk kesenangan pendidikan, penelitian, penelitian karya ilmiah, pemukiman seperti, pemukiman kota atau kampung, suatu masalah.

3. Dengan menggunakan hiasan ini diharapkan karya seni ini dapat membantu dalam upaya untuk dapat meningkatkan kualitas karya seni di IPB University.

Tabel Lampiran 1. Sifat Fisik Media Pertumbuhan pada Green dan Fairway di Lapangan Golf Jagorawi

| Lokasi               | Bobot Isi<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | Porositas Pori Drainase |              |       | Pori Drainase |      | Air Tersedia |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------|-------|---------------|------|--------------|
|                      |                                   | Total                   | Sangat Cepat | Cepat | Lambat        |      |              |
| .....% Volume.....   |                                   |                         |              |       |               |      |              |
| <b>Green Baik</b>    |                                   |                         |              |       |               |      |              |
| 0 - 10               | 1.50                              | 40.94                   | 13.28        | 10.22 | 3.96          | 6.88 |              |
| 10 - 20              | 1.62                              | 36.22                   | 20.21        | 3.65  | 3.03          | 5.32 |              |
| <b>Green Buruk</b>   |                                   |                         |              |       |               |      |              |
| 0 - 10               | 1.60                              | 37.01                   | 4.58         | 8.01  | 8.12          | 9.24 |              |
| 10 - 20              | 1.63                              | 35.83                   | 23.44        | 1.17  | 3.49          | 3.80 |              |
| <b>Fairway Baik</b>  |                                   |                         |              |       |               |      |              |
| 0 - 10               | 1.56                              | 41.13                   | 4.76         | 3.40  | 10.60         | 2.24 |              |
| 10 - 20              | 1.50                              | 43.40                   | 19.01        | 4.11  | 4.01          | 5.92 |              |
| <b>Fairway Buruk</b> |                                   |                         |              |       |               |      |              |
| 0 - 10               | 1.67                              | 36.98                   | 9.81         | 5.62  | 5.99          | 6.80 |              |
| 10 - 20              | 1.35                              | 39.05                   | 19.97        | 7.23  | 3.40          | 4.25 |              |

Tabel Lampiran 2. Sifat Kimia Media Pertumbuhan pada Green dan Fairway di Lapangan Golf Jagorawi

| Lokasi               | pH   | KTK   | Alldd | K    | Na   | Ca   | Mg   |
|----------------------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| .....me/100 g .....  |      |       |       |      |      |      |      |
| <b>Green Baik</b>    |      |       |       |      |      |      |      |
| 0 - 10               | 5.10 | 6.30  | 1.05  | 0.11 | 0.16 | 1.98 | 0.41 |
| 10 - 20              | 6.15 | 4.18  | 0.21  | 0.24 | 0.16 | 2.27 | 0.37 |
| <b>Green Buruk</b>   |      |       |       |      |      |      |      |
| 0 - 10               | 5.60 | 6.09  | 0.20  | 0.23 | 0.20 | 2.96 | 0.56 |
| 10 - 20              | 5.80 | 5.52  | 0.21  | 0.34 | 0.12 | 1.98 | 0.32 |
| <b>Fairway Baik</b>  |      |       |       |      |      |      |      |
| 0 - 10               | 5.10 | 23.26 | tu    | 0.14 | 0.20 | 5.34 | 0.95 |
| 10 - 20              | 5.35 | 23.23 | tu    | 0.06 | 0.16 | 3.26 | 0.85 |
| <b>Fairway Buruk</b> |      |       |       |      |      |      |      |
| 0 - 10               | 6.40 | 18.48 | 0.23  | 0.11 | 0.16 | 6.13 | 0.85 |
| 10 - 20              | 6.45 | 17.96 | 0.22  | 0.06 | 0.28 | 5.93 | 0.78 |



Tabel Lampiran 3. Sifat Fisik Media Pertumbuhan pada Green dan Fairway di Lapangan Golf Gunung Geulis

| Lokasi               | Bobot Isi<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | Porositas Pori Drainase |              |       | Air Tersedia |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------|-------|--------------|
|                      |                                   | Total (%)               | Sangat Cepat | Cepat |              |
| <b>Green Baik</b>    |                                   |                         |              |       |              |
| 0 - 10               | 1.34                              | 47.24                   | 12.17        | 8.90  | 3.00         |
| 10 - 20              | 1.57                              | 38.19                   | 24.52        | 13.50 | 8.05         |
| <b>Green Buruk</b>   |                                   |                         |              |       |              |
| 0 - 10               | 1.55                              | 38.98                   | 8.15         | 16.05 | 4.02         |
| 10 - 20              | 1.59                              | 37.40                   | 19.49        | 5.73  | 6.53         |
| <b>Fairway Baik</b>  |                                   |                         |              |       |              |
| 0 - 10               | 1.45                              | 45.28                   | 9.83         | 10.76 | 7.41         |
| 10 - 20              | 1.51                              | 43.02                   | 14.51        | 8.22  | 5.70         |
| <b>Fairway Buruk</b> |                                   |                         |              |       |              |
| 0 - 10               | 1.57                              | 40.75                   | 12.85        | 11.90 | 4.14         |
| 10 - 20              | 1.79                              | 32.45                   | 7.23         | 3.46  | 4.45         |

Tabel Lampiran 4. Sifat Kimia Media Pertumbuhan pada Green dan Fairway di Lapangan Golf Gunung Geulis

| Lokasi               | pH   | KJK   | Aldd | K    | Na   | Ca    | Mg   |
|----------------------|------|-------|------|------|------|-------|------|
| .....me/100 g .....  |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>Green Baik</b>    |      |       |      |      |      |       |      |
| 0 - 10               | 6.85 | 9.36  | tu   | 0.49 | 0.16 | 6.08  | 1.66 |
| 10 - 20              | 6.90 | 11.34 | tu   | 0.37 | 0.16 | 8.79  | 1.56 |
| <b>Green Buruk</b>   |      |       |      |      |      |       |      |
| 0 - 10               | 6.55 | 6.11  | tu   | 0.60 | 0.26 | 3.73  | 1.26 |
| 10 - 20              | 6.55 | 7.06  | tu   | 0.17 | 0.15 | 1.48  | 0.59 |
| <b>Fairway Baik</b>  |      |       |      |      |      |       |      |
| 0 - 10               | 5.20 | 13.39 | 0.67 | 0.37 | 0.20 | 3.06  | 1.30 |
| 10 - 20              | 5.80 | 25.70 | tu   | 0.50 | 0.24 | 3.96  | 2.88 |
| <b>Fairway Buruk</b> |      |       |      |      |      |       |      |
| 0 - 10               | 6.60 | 23.44 | tu   | 0.40 | 0.22 | 11.96 | 5.62 |
| 10 - 20              | 6.70 | 32.66 | tu   | 0.40 | 0.16 | 11.46 | 6.86 |

Tabel Lampiran 5. Sifat Fisik Media Pertumbuhan pada Green dan Fairway di Lapangan Golf Jatinarangor

| Lokasi               | Bobot Isi<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | Porositas Pori Drainase |              |       |        | Air  |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------|-------|--------|------|
|                      |                                   | Total                   | Sangat Cepat | Cepat | Lambat |      |
| .....% Volume.....   |                                   |                         |              |       |        |      |
| .....                |                                   |                         |              |       |        |      |
| <b>Green Baik</b>    |                                   |                         |              |       |        |      |
| 0 - 10               | 1.60                              | 37.01                   | 6.23         | 2.98  | 8.13   | 2.91 |
| 10 - 20              | 1.65                              | 35.04                   | 19.45        | 7.88  | 4.34   | 2.26 |
| <b>Green Buruk</b>   |                                   |                         |              |       |        |      |
| 0 - 10               | 1.70                              | 33.07                   | 10.70        | 2.28  | 7.87   | 6.23 |
| 10 - 20              | 1.72                              | 32.28                   | 16.91        | 3.12  | 2.44   | 4.87 |
| <b>Fairway Baik</b>  |                                   |                         |              |       |        |      |
| 0 - 10               | 1.54                              | 41.87                   | 3.21         | 5.81  | 10.63  | 6.72 |
| 10 - 20              | 1.57                              | 40.70                   | 9.22         | 4.60  | 7.73   | 4.91 |
| <b>Fairway Buruk</b> |                                   |                         |              |       |        |      |
| 0 - 10               | 1.79                              | 32.45                   | 9.03         | 7.19  | 7.07   | 5.02 |
| 10 - 20              | 1.72                              | 35.09                   | 3.99         | 2.88  | 10.62  | 5.28 |



Tabel Lampiran 6. Sifat Kimia Media Pertumbuhan pada Green dan Fairway di Lapangan Golf Jatinangor

| Lokasi               | pH   | KTK   | Aldd | K    | Na   | Ca   | Mg   |
|----------------------|------|-------|------|------|------|------|------|
| .....me/100 g .....  |      |       |      |      |      |      |      |
| <b>Green Baik</b>    |      |       |      |      |      |      |      |
| 0 - 10               | 6.15 | 7.04  | tu   | 0.17 | 0.14 | 1.58 | 0.22 |
| 10 - 20              | 6.40 | 6.09  | tu   | 0.11 | 0.16 | 1.29 | 0.54 |
| <b>Green Buruk</b>   |      |       |      |      |      |      |      |
| 0 - 10               | 5.40 | 4.02  | tu   | 0.17 | 0.18 | 2.37 | 0.68 |
| 10 - 20              | 5.55 | 4.02  | 0.20 | 0.17 | 0.16 | 2.06 | 0.73 |
| <b>Fairway Baik</b>  |      |       |      |      |      |      |      |
| 0 - 10               | 5.45 | 17.47 | tu   | 0.43 | 0.20 | 4.15 | 1.68 |
| 10 - 20              | 5.90 | 17.02 | 0.21 | 0.43 | 0.16 | 8.20 | 1.96 |
| <b>Fairway Buruk</b> |      |       |      |      |      |      |      |
| 0 - 10               | 6.20 | 17.33 | tu   | 0.49 | 0.18 | 4.64 | 1.88 |
| 10 - 20              | 6.80 | 13.60 | tu   | 0.49 | 0.16 | 3.26 | 1.73 |

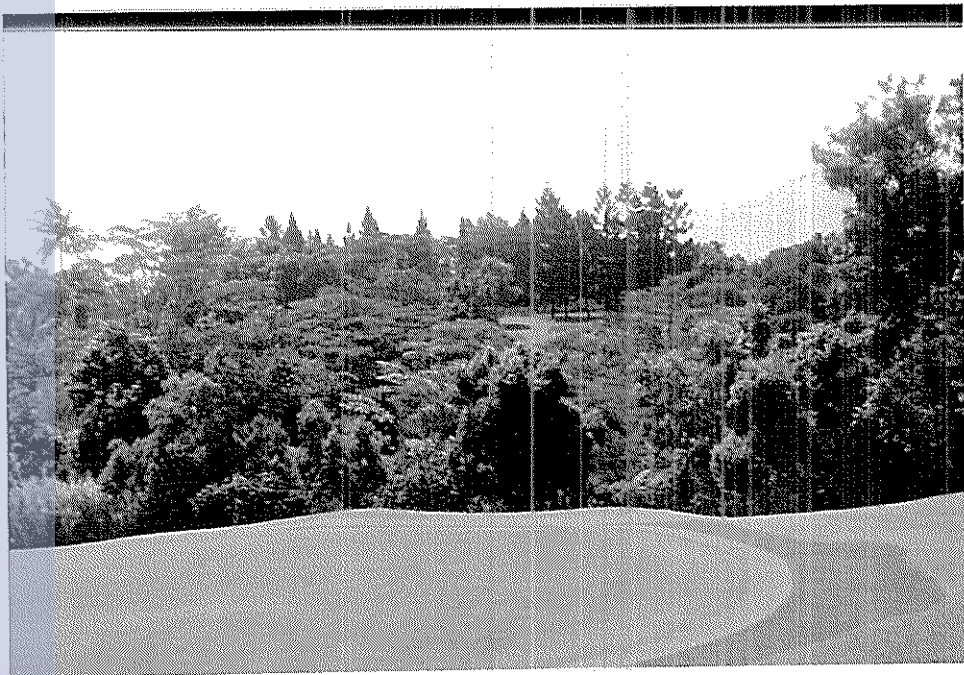
Tabel Lampiran 7. Kriteria Penilaian Data Analisis Sifat Kimia Tanah Menurut Lembaga Penelitian Tanah Bogor (1983)

| Sifat Kimia Tanah      | Sangat Rendah | Rendah       | Sedang        | Tinggi        | sangat Tinggi |
|------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| KTK (me/100 g)         | < 5.00        | 5.00 - 16.00 | 17.00 - 25.00 | 25.00 - 40.00 | > 40.00       |
| Basa - basa (me/100 g) |               |              |               |               |               |
| Kalsium                | < 2.00        | 2.00 - 5.00  | 6.00 - 10.00  | 11.00 - 20.00 | > 20.00       |
| Magnesium              | < 0.30        | 0.40 - 1.00  | 1.10 - 2.00   | 2.10 - 8.00   | > 8.00        |
| Natrium                | < 0.10        | 0.10 - 0.30  | 0.40 - 0.70   | 0.80 - 1.00   | > 1.00        |
| Kalium                 | < 0.10        | 0.10 - 0.30  | 0.40 - 0.50   | 0.60 - 1.00   | > 1.00        |
| C-organik (%)          | < 1.00        | 1.00 - 2.00  | 2.01 - 3.00   | 3.01 - 5.00   | > 5.00        |

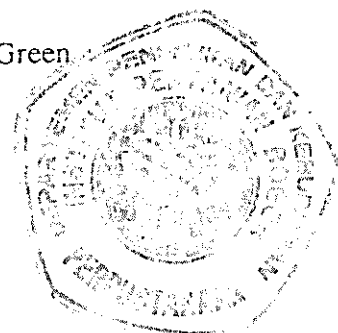




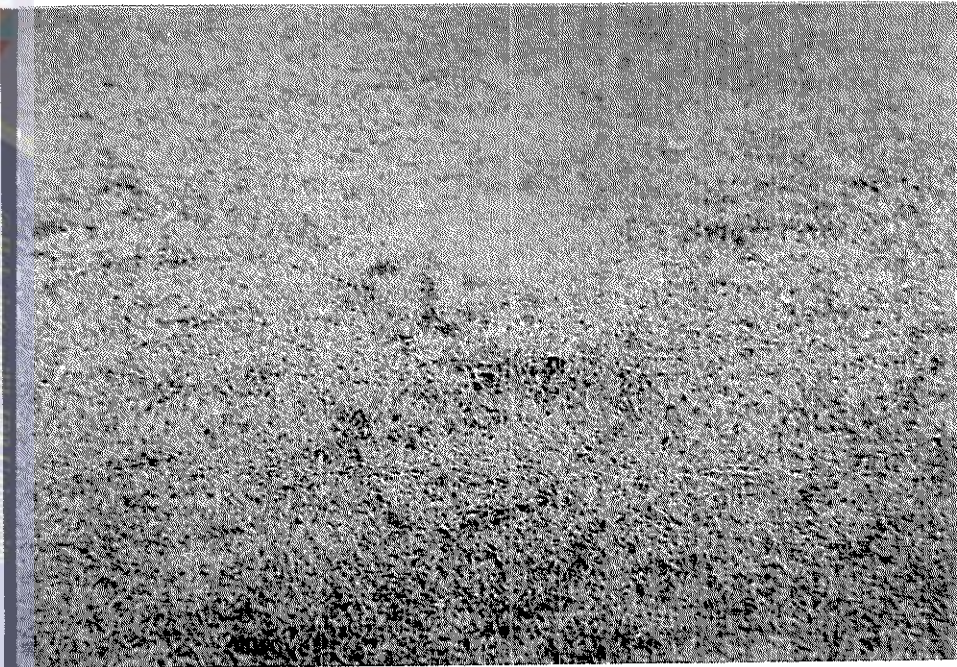
Gambar Lampiran 1. Lapangan Golf



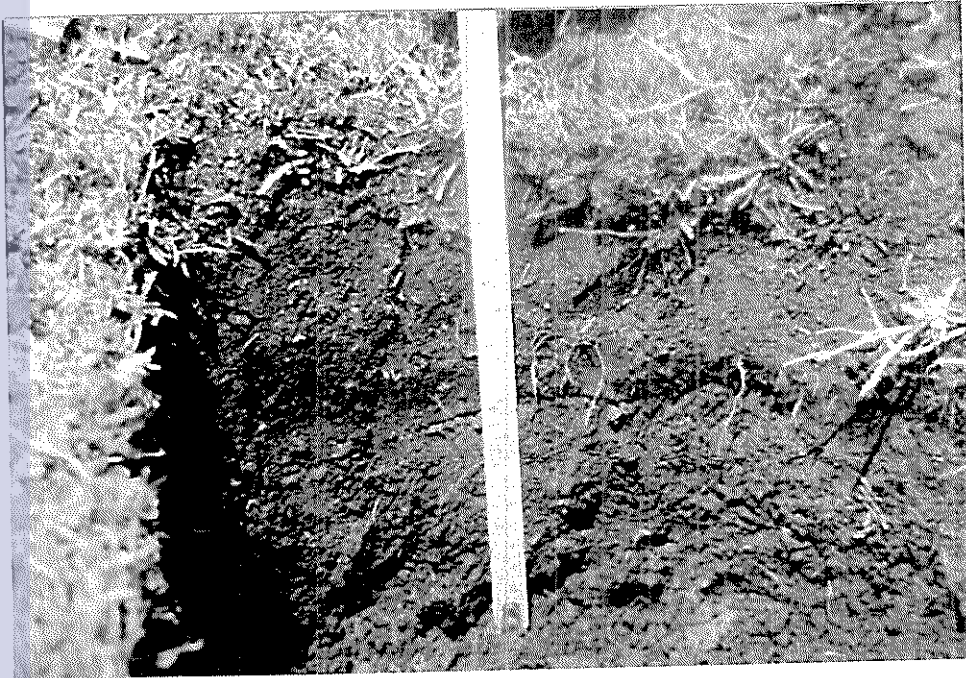
Gambar Lampiran 2. Pertumbuhan Rumput yang Baik Pada Green







Gambar Lampiran 3. Pertumbuhan Rumput yang Buruk Pada Green

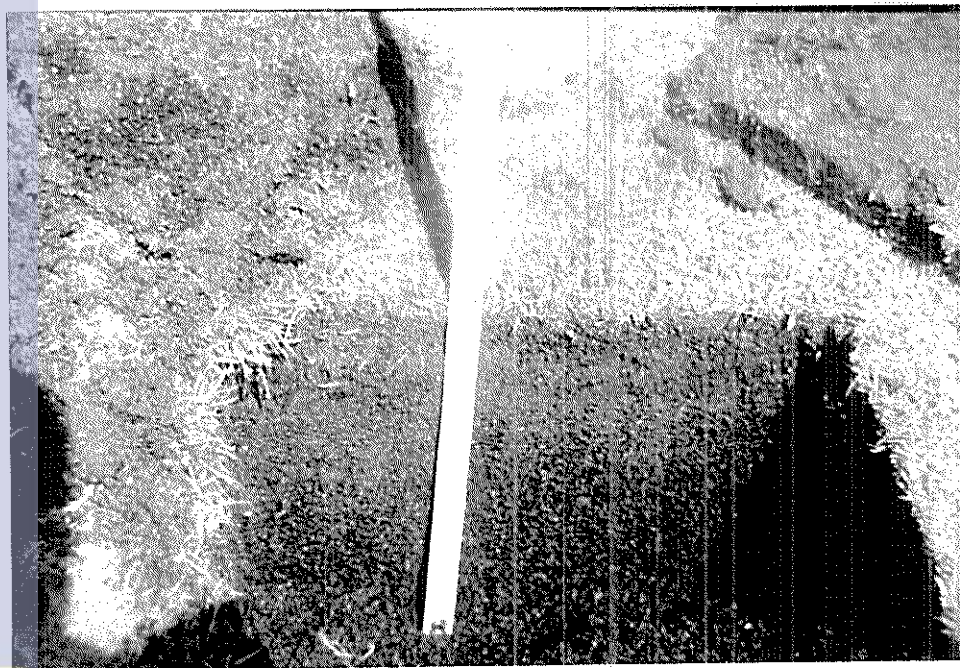


Gambar Lampiran 4. Fairway Baik dengan Top Soil 10 cm



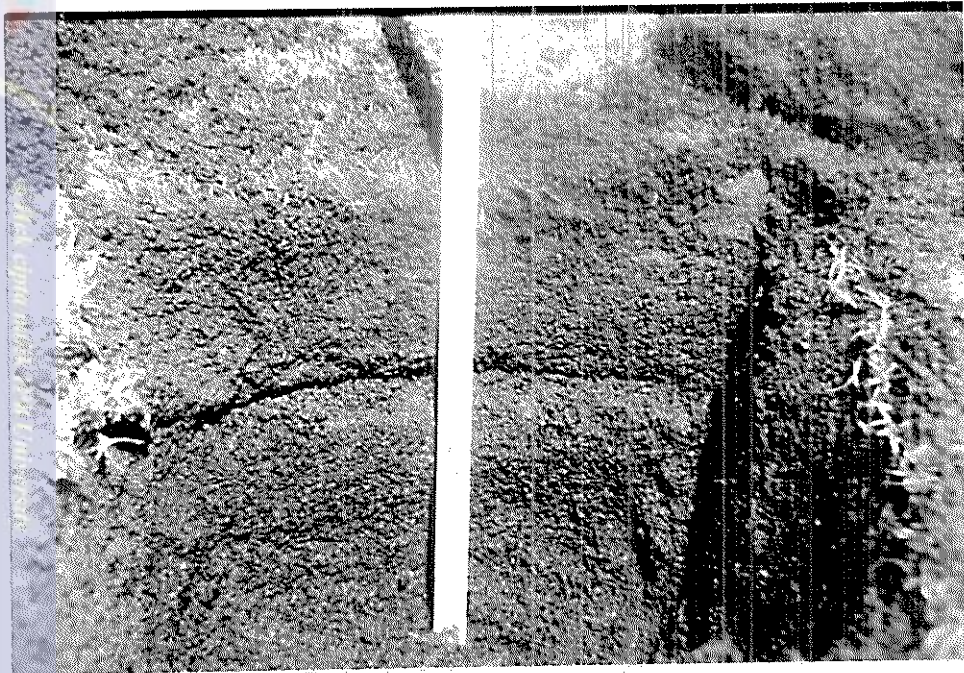


Gambar Lampiran 5. Fairway Buruk dengan Top Soil 5 cm



Gambar Lampiran 6. Green Baik Tidak Ada Perlapisan





Gambar Lampiran 7. Pada Green Buruk Adanya Perlapisan