

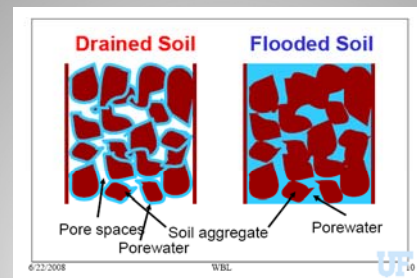
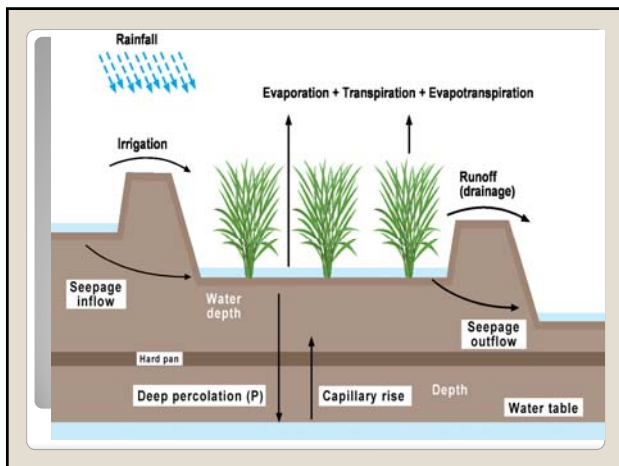
SIFAT KIMIA TANAH SAWAH

AGROTEKNOLOGI 2009

TANAH SAWAH ?

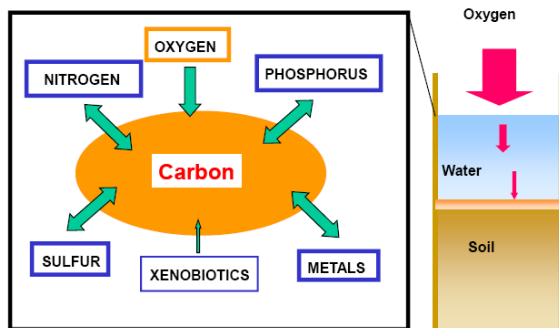
Tanah sawah adalah suatu keadaan di mana tanah yang digunakan sebagai areal pertanian selalu dalam kondisi tergenang.

Penggenangan yang dilakukan pada tanah sawah ini akan mengakibatkan terjadinya beberapa perubahan sifat kimia



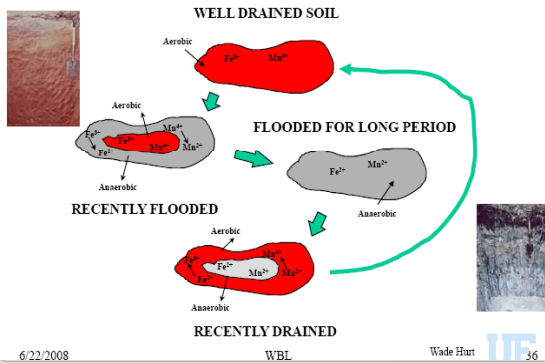
Kondisi tanah

Anaerobic-Aerobic Interface



Perbedaan profil tanah

Oxidation-Reduction



Beberapa perubahan kimia yang terjadi pada tanah sawah yang tergenang adalah :

1. perubahan pH,
2. perubahan N, P, S, Si,
3. perubahan Fe dan Mn,
4. perubahan Ca, Mg dan K, serta
5. perubahan Cu, Zn dan Mo.

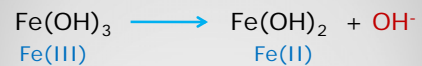
Perubahan pH

- Pada kebanyakan tanah, setelah penggenangan pH akan mendekati netral (6,5-7,5).
- Penyanggaan pH pada tanah tergenang berhubungan dengan sistem redoks dari Fe dan Mn, serta H_2CO_3 .
- Pada tanah alkalin, pH akan menurun dengan adanya penggenangan, karena dekomposisi bahan organik oleh mikrobia akan menghasilkan CO_2 yang dengan air akan membentuk asam karbonat.
- Asam karbonat yang terbentuk akan terdisosiasi menjadi HCO_3^- dan H^+ .



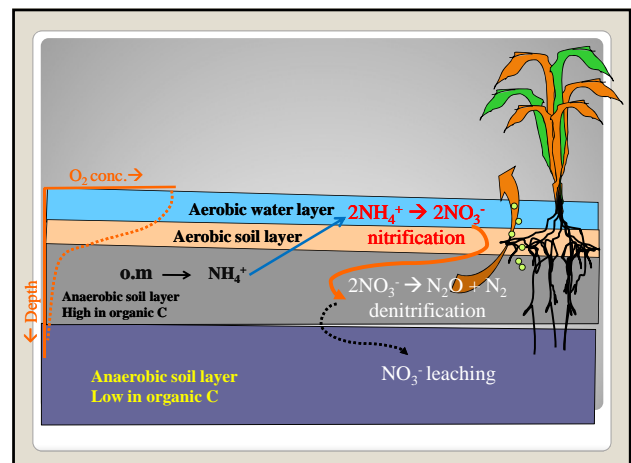
- Pada tanah masam penggenangan akan meningkatkan pH tanah, karena adanya senyawa-senyawa yang direduksi dan menghasilkan OH^- , misalnya reduksi $Fe(OH)_3$.

Reaksi :



Perubahan Nitrogen

- Nitrogen dalam tanah sebagian besar berbentuk N-anorganik (yang terpenting NH_4^+ dan NO_3^-).
- Pada tanah tergenang NO_3^- merupakan bentuk yang paling stabil (semua reaksi N mengarah ke produksi NO_3^-).



Reaksi N pada tanah tergenang dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Bahan organik dalam lapisan anaerobik akan dimineralisasi menjadi NH_4^+ karena tidak ada oksigen, maka aktivitas bakteri untuk mengubah NH_4^+ menjadi nitrit dan nitrat terhenti.
- NH_4^+ tersebut akan terdifusi ke lapisan atas (lapisan aerobik), dan akan diubah menjadi NO_2^- oleh bakteri nitrosomonas, selanjutnya menjadi NO_3^- oleh nitrobakter.
- NO_3^- yang terbentuk akan terdifusi ke lapisan anaerobik (bawah) dan selanjutnya akan terdenitrifikasi menjadi N_2 dan N_2O .

Perubahan P dan Si

- Pada tanah tergenang meningkatnya kelarutan Fe dalam tanah akan berpengaruh pada kelarutan / ketersediaan P.
- Dimana reduksi Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} akan diikuti pelepasan P ke larutan tanah.
- Naiknya pH tanah masam dengan penggenangan akan meningkatkan kelarutan Fe^{3+} -P dan Al-P, serta menurunkan kelarutan Ca-P.

- Konsentrasi Si pada tanah tergenang akan meningkat pada awal penggenangan, dan selanjutnya menurun, dan setelah beberapa bulan konsentrasi Si dapat lebih rendah dari semula.
- Pada awal konsentrasi Si meningkat karena pelepasan Si terjerap dan tersekap oleh hidroksida Fe dan Al, juga karena reduksi Fe^{3+} yang menjerap Si.
- Sedangkan konsentrasi Si akan menurun karena dapat bereaksi dengan aluminosilikat.

Perubahan Sulfur

- Pada tanah yang digenangi maka suplai O_2 akan menurun, dan terjadi aktivitas mikroorganisme untuk mereduksi SO_4^{2-} menjadi H_2S .
- Reduksi Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} pada tanah tergenang mendorong terjadinya reduksi SO_4^{2-} karena Fe^{2+} selalu terdapat pada larutan tanah saat H_2S terbentuk, sehingga H_2S akan di ubah menjadi FeS yang tidak larut.

- Pada tanah netral / alkali, maka konsentrasi SO_4^{2-} 1500 ppm, akan menurun dan menjadi 0 ppm setelah 6 minggu penggenangan.
- Pada tanah masam, awalnya terlihat bahwa SO_4^{2-} larut air meingkat lalu akan menurun dalam beberapa bulan.
- Meningkatnya konsentrasi SO_4^{2-} di awal karena mengikuti naiknya pH tanah, yaitu pelepasan SO_4^{2-} yang terikat oleh lempung dan hidrous-oksida Fe dan Al.

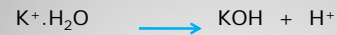
Perubahan Fe dan Mn

- Penggenangan tanah akan diikuti reduksi Fe(III) oksida terhidrat menjadi senyawa Fe(II) sehingga warna tanah berubah dari coklat menjadi abu-abu, dan sebagian besar Fe(II) masuk ke fase larutan.
- Konsentrasi Fe(II) dalam tanah tergenang tergantung dari kandungan Fe(III) oksida terhidrat dan pH tanah.

- Penggenangan tanah akan menyebabkan O_2 berkurang dan senyawa-senyawa Mn tak larut (Mn^{4+}) direduksi menjadi Mn^{2+} larut, Mn^{2+} dapat berada di larutan tanah, atau di kompleks pertukaran (tanah masam/agak masam).
- Pada tanah tergenang (pH 6,5-7,5) , maka Mn^{2+} juga dapat mengendap sebagai $MnCO_3$ atau sebagai oksida dan hidroksida-Mn, sehingga terjadi penurunan kelarutan Mn setelah meningkat di awal penggenangan.

Perubahan Ca, Mg dan K

- Kation-kation Ca, Mg dan K tidak langsung dapat di pengaruhi oleh penggenangan / potensial redoks, karena ion-ion tersebut telah berada pada bentuk tereduksi.



- Tetapi banyaknya kation-kation Fe^{2+} , NH_4^+ dan Mn^{2+} yang di lepaskan karena penggenangan dapat mengganti Ca, Mg dan K dari sisi pertukaran dan membuat ion-ion tersebut rentan terhadap pelindian.

Perubahan Cu, Zn dan Mo

- Penggenangan pada tanah masam akan di ikuti meningkatnya pH tanah.
- pH tanah yang meningkat tersebut akan menyebabkan konsentrasi Zn dan Cu larut air menurun, sedangkan konsentrasi Mo larut air akan meningkat.

TERIMA KASIH