

# **POTENSI TANAH MASAM DAN MASALAHNYA**

**Tabel 3.1. Penyebaran tanah masam secara global berdasarkan Klasifikasi FAO dan Soil Taxonomi (Uexkull and Muter, 1995)**

<b>Grup Tanah FAO</b>	<b>Luas area (juta ha)</b>	<b>Analog Soil Taxonomy</b>
<b>Fluvisol</b>	<b>50</b>	<b>Fluvents</b>
<b>Gleysols</b>	<b>402</b>	<b>Aquents, Aquepts</b>
<b>Regosols</b>	<b>293</b>	<b>Psamments</b>
<b>Arenosols</b>	<b>280</b>	<b>Psamments</b>
<b>Rankers</b>	<b>61</b>	<b>Haplumbrepts</b>
<b>Andosols</b>	<b>34</b>	<b>Andisols</b>
<b>Cambisols</b>	<b>299</b>	<b>Orchrepts, Tropepts</b>
<b>Podzoluvisols</b>	<b>255</b>	<b>Boralfs, Aqualfs</b>
<b>Podzols</b>	<b>415</b>	<b>Spodosols</b>
<b>Planosols</b>	<b>15</b>	<b>Aquults</b>
<b>Acrisols</b>	<b>731</b>	<b>Ultisols</b>
<b>Nitosols</b>	<b>118</b>	<b>Ultisols</b>
<b>Ferralsols</b>	<b>727</b>	<b>Oxisols</b>
	<b>270</b>	<b>Histosols</b>
<b>Total</b>	<b>3.950</b>	<b>30% dari luas tanah dunia</b>

**Tabel 3.2. Penyebaran tanah masam dunia berdasarkan Ordo Soil Taxonomy (Uexkull and Mutert, 1995)**

<b>Ordo</b>	<b>Luas Area dan persentase</b>	
	<b>Juta ha</b>	<b>(%)</b>
<b>Entisols</b>	<b>824</b>	<b>20,9</b>
<b>Inceptisols</b>	<b>561</b>	<b>14,2</b>
<b>Andisols</b>	<b>34</b>	<b>0,9</b>
<b>Spodosols</b>	<b>415</b>	<b>10,5</b>
<b>Alfisols</b>	<b>255</b>	<b>6,5</b>
<b>Ultisols</b>	<b>864</b>	<b>21,8</b>
<b>Oxisols</b>	<b>727</b>	<b>18,4</b>
<b>Histosols</b>	<b>270</b>	<b>6,8</b>
<b>Total</b>	<b>3.950</b>	<b>100</b>

**Tabel 3.3. Penyebaran tanah masam di dunia  
berdasarkan region (Uexkull and Muter, 1995)**

<b>Region</b>	<b>Luas (juta ha)</b>	<b>% luas area</b>
<b>Afrika</b>	<b>659,333</b>	<b>22</b>
<b>Australia /New Zealand</b>	<b>239,346</b>	<b>30</b>
<b>Timur dekat</b>	<b>4,756</b>	<b>1</b>
<b>Eropah</b>	<b>391,247</b>	<b>37</b>
<b>Timur jauh</b>	<b>212,440</b>	<b>12</b>
<b>Asia Tenggara dan Fasifik</b>	<b>314,655</b>	<b>63</b>
<b>Amerika Utara</b>	<b>662,348</b>	<b>30</b>
<b>Amerika Tengah</b>	<b>36,980</b>	<b>35</b>
<b>Amerika Selatan</b>	<b>916,953</b>	<b>14</b>
<b>Asia Utara dan Tengah</b>	<b>512,363</b>	<b>57</b>
<b>Total</b>	<b>3.950</b>	

**Tabel.3.4. Pemanfaatan Tanah Masam untuk tanaman semusim dan perkebunan di dunia, termasuk produktivitas dan nilai ekonominya**

<b>Tanaman</b>	<b>% pada tanah masam</b>	<b>Luas Area (1000 ha)</b>	<b>Hasil Kg ha<sup>-1</sup></b>	<b>Total Produksi</b>	<b>Nilai Juta US\$</b>
<b>Teh</b>	<b>100</b>	<b>2.750</b>	<b>930</b>	<b>2.522</b>	<b>5.041</b>
<b>Kopi</b>	<b>90</b>	<b>10.126</b>	<b>530</b>	<b>5.367</b>	<b>8.569</b>
<b>Cacao</b>	<b>60</b>	<b>3.344</b>	<b>430</b>	<b>1.438</b>	<b>1.869</b>
<b>Karet</b>	<b>100</b>	<b>9.850</b>	<b>519</b>	<b>5.108</b>	<b>4.601</b>
<b>Kelapa sawit</b>	<b>100</b>	<b>5.271</b>	<b>3.622 minyak</b>	<b>12.039</b>	<b>5.518</b>
<b>Tebu</b>	<b>70</b>	<b>11.815</b>	<b>5.300 gula</b>	<b>62.617</b>	<b>17.346</b>
<b>Kelapa</b>	<b>20</b>	<b>1.787</b>	<b>395 minyak</b>	<b>706</b>	<b>239</b>
<b>Kc. tanah</b>	<b>70</b>	<b>13.978</b>	<b>354 minyak</b>	<b>4.948</b>	<b>4.770</b>
<b>Kc.Kedelai</b>	<b>35</b>	<b>20.227</b>	<b>550</b>	<b>11.125</b>	<b>2.748</b>
<b>Kc.castor</b>	<b>90</b>	<b>1.550</b>	<b>661</b>	<b>1.024</b>	<b>615</b>

<b>Ubi kayu</b>	<b>100</b>	<b>15.635</b>	<b>8.000 tapioka</b>	<b>125.080</b>	<b>15.010</b>
<b>Ubi jalar</b>	<b>80</b>	<b>9.528</b>	<b>11.058</b>	<b>105.360</b>	<b>8.429</b>
<b>Kentang</b>	<b>60</b>	<b>10.613</b>	<b>15.098</b>	<b>67.397</b>	<b>24.038</b>
<b>Padi</b>	<b>13</b>	<b>18.600</b>	<b>1.100</b>	<b>20.460</b>	<b>6.138</b>
<b>Jagung</b>	<b>20</b>	<b>25.823</b>	<b>1.800</b>	<b>46.481</b>	<b>4.974</b>
<b>Rye</b>	<b>85</b>	<b>14.000</b>	<b>2.235</b>	<b>25.910</b>	<b>2.968</b>
<b>Oats</b>	<b>70</b>	<b>14.534</b>	<b>1.999</b>	<b>26.196</b>	<b>2.225</b>
<b>Gandum</b>	<b>5</b>	<b>6.968</b>	<b>2.581</b>	<b>18.054</b>	<b>2.655</b>
<b>Barley</b>	<b>20</b>	<b>14.565</b>	<b>2.498</b>	<b>36.338</b>	<b>3.129</b>
<b>Buah dan sayur</b>	<b>-</b>	<b>1.000</b>	<b>20.000</b>	<b>20.000</b>	<b>8.000</b>

**Tabel 3.5. Penyebaran Tanah masam di Indonesia berdasarkan Ordo tanah Dudal dan Soepraptohardjo dan analog Soil Taxonomy (Pusat Penelitian Tanah, 1981)**

Pulau	Ordo Tanah yang tergolong tanah masam				
	Aluvial	Latosol	Organosol	Podzol	Podzolik
	Inceptisol	Oxisol	Histosol		Ultisol
	..... (juta ha) .....				
Jawa Madura	5.201	272	-	-	1.172
Sumatera	17.561	5.900	6.591	1,031	9.469
Kalimantan	14,903	4,531	4,448	4,581	21.938
Sulawesi	1,562	2,649	0,240	-	1,308
Nusa Tenggara	0,312	0,563	-	-	-
Maluku	0,488	0,331	0,525	-	2,406
Irian Jaya	2,575	0,356	10,875	-	8,706
<b>Jumlah</b>	<b>18,913</b>	<b>17,160</b>	<b>27,063</b>	<b>5,612</b>	<b>38,437</b>

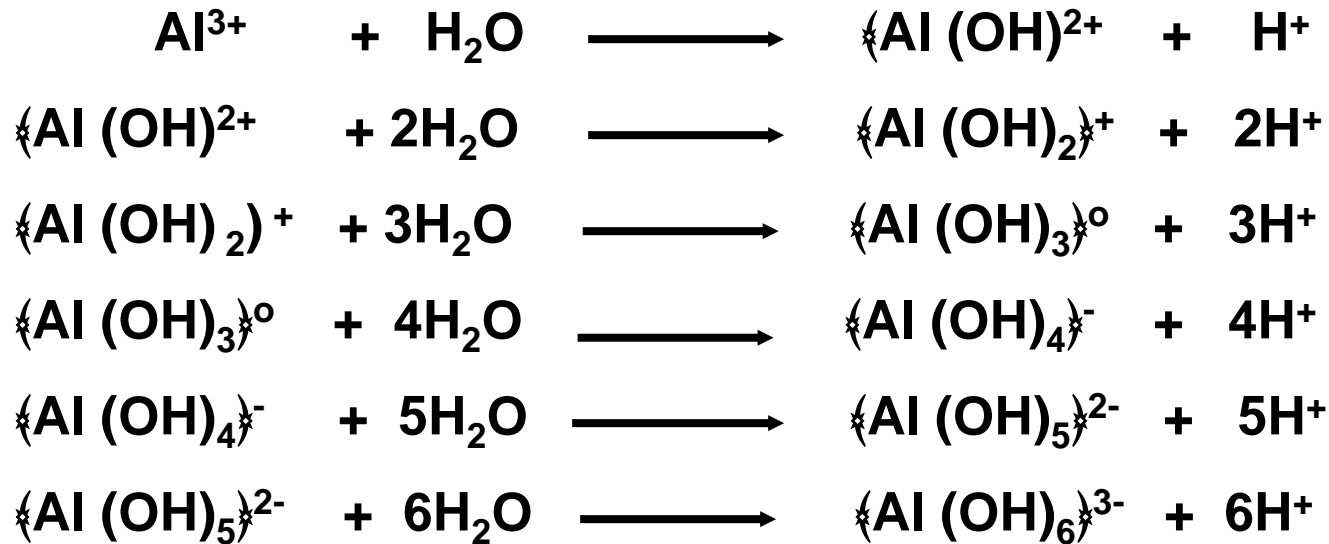
# Klasifikasi (Ordo) tanah di Indonesia

Ordo	Kesuburan	Sebaran	Luas (Ribuan ha)
<b>Histosols (rawa, gambut)</b>	<b>pH masam, miskin hara</b>	<b>Kal, Sum, Papua</b>	<b>13,203</b>
Entisols (Litosol)	Pencucian	NTT, NTB	18,006
Inceptisol (Aluvial dll)	pH masam, bervariasi	Indonesia	70,520
Vertisols (Grumosol)	+K, +Ca	Jatim, Jateng, Sul	2,119
Andisols(Andosol)	Masam, Fiksasi P tg,	Jabar, Sumut-bar	5,395
Mollisols	+K, +Ca	NTT, Sul, ...	9,913
<b>Ultisols (PMK, Latosol)</b>	<b>masam, Al tg, Miskin hara</b>	<b>Sum, Kal, Pap, Sul, Jabar</b>	<b>45,794</b>
Oxisols (Latosol)	masam+Al, Miskin hara	Sum, Kal, Pap, Jabar	14,110
Spodosols	pH rendah, miskin hara, pasir kwarsa, porous	Kalteng, Kaltim Kalbar	2,155
Complex	-	-	1,700
<b>Total</b>			<b>188,212</b>





## 2.Hidrolisis Aluminium

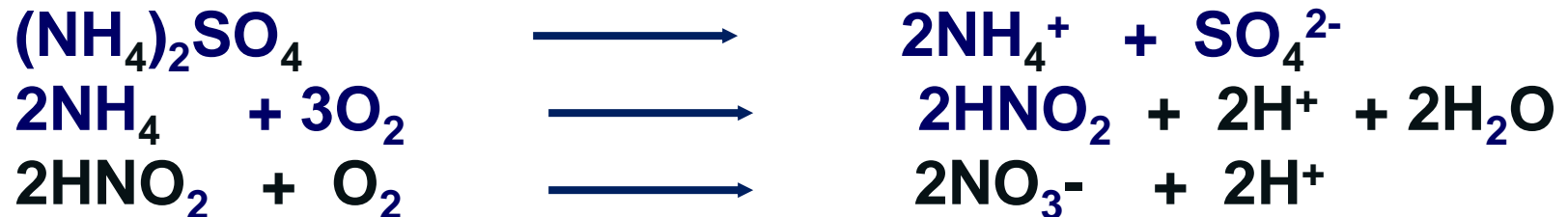


### 3. Oksidasi Mineral Pirit



### 4. Pengaruh Aktivitas Pertanian

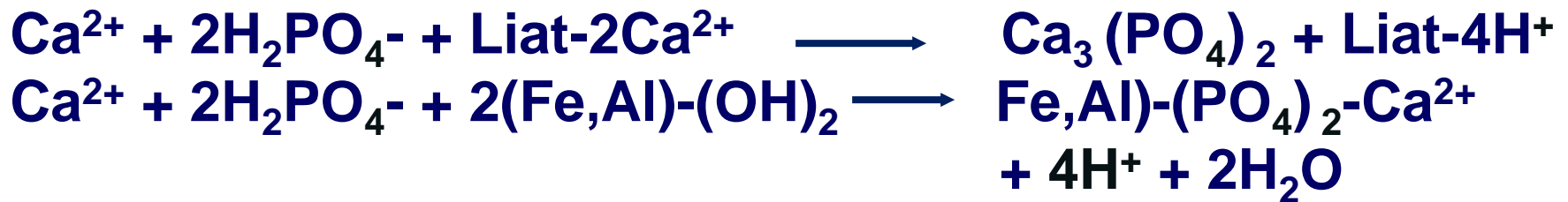
#### Penggunaan pupuk ZA



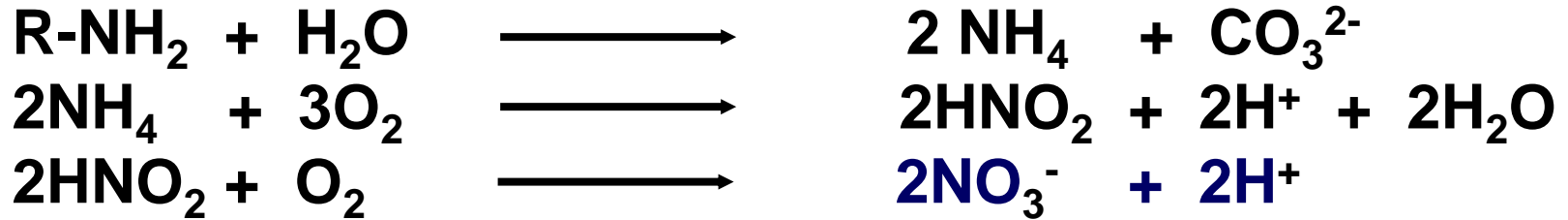
## Penggunaan pupuk Urea



## Penggunaan pupuk fosfat



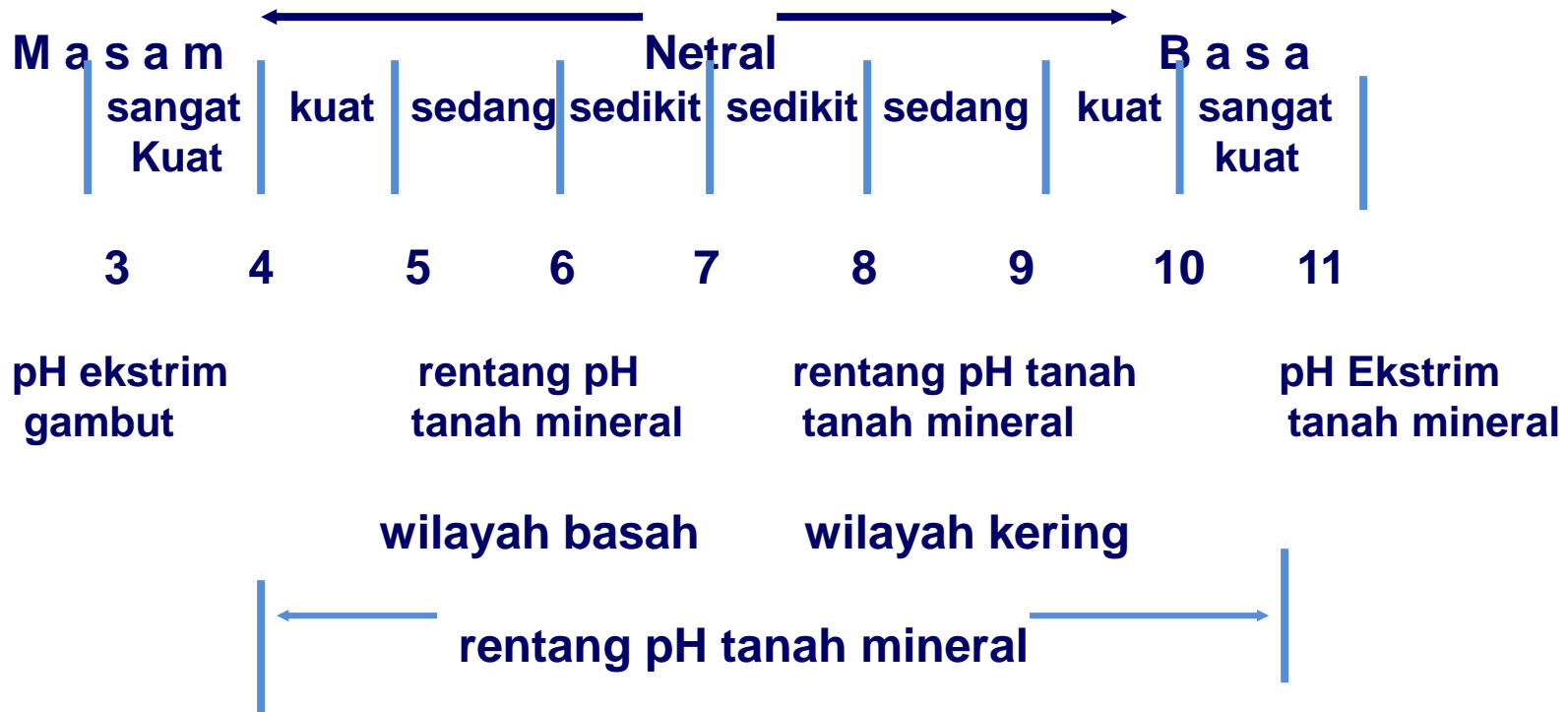
# Penggunaan bahan organik (R-NH<sub>2</sub>)



Tabel 2.1. Jumlah kapur CaCO<sub>3</sub> yang dibutuhkan untuk menetralkan kemasaman tanah akibat penggunaan pupuk yang mengandung N (Sumner, 2001)

Jenis pupuk	Kemasaman yang dihasilkan	Kebutuhan kapur untuk netralisasi kemasaman
	mol H <sup>+</sup> /mol N	Kg/kg
Anhidrous ammoniak	1	2,92
Urea	1	1,62
Ammonium nitrat	1	0,57
Amonium sulfat (ZA)	2	1,50
Monoammonium fosfat	2	0,78
Diammonium fosfat	2	1,29

# Hubungan Iklim dan Bahan Induk dengan pH



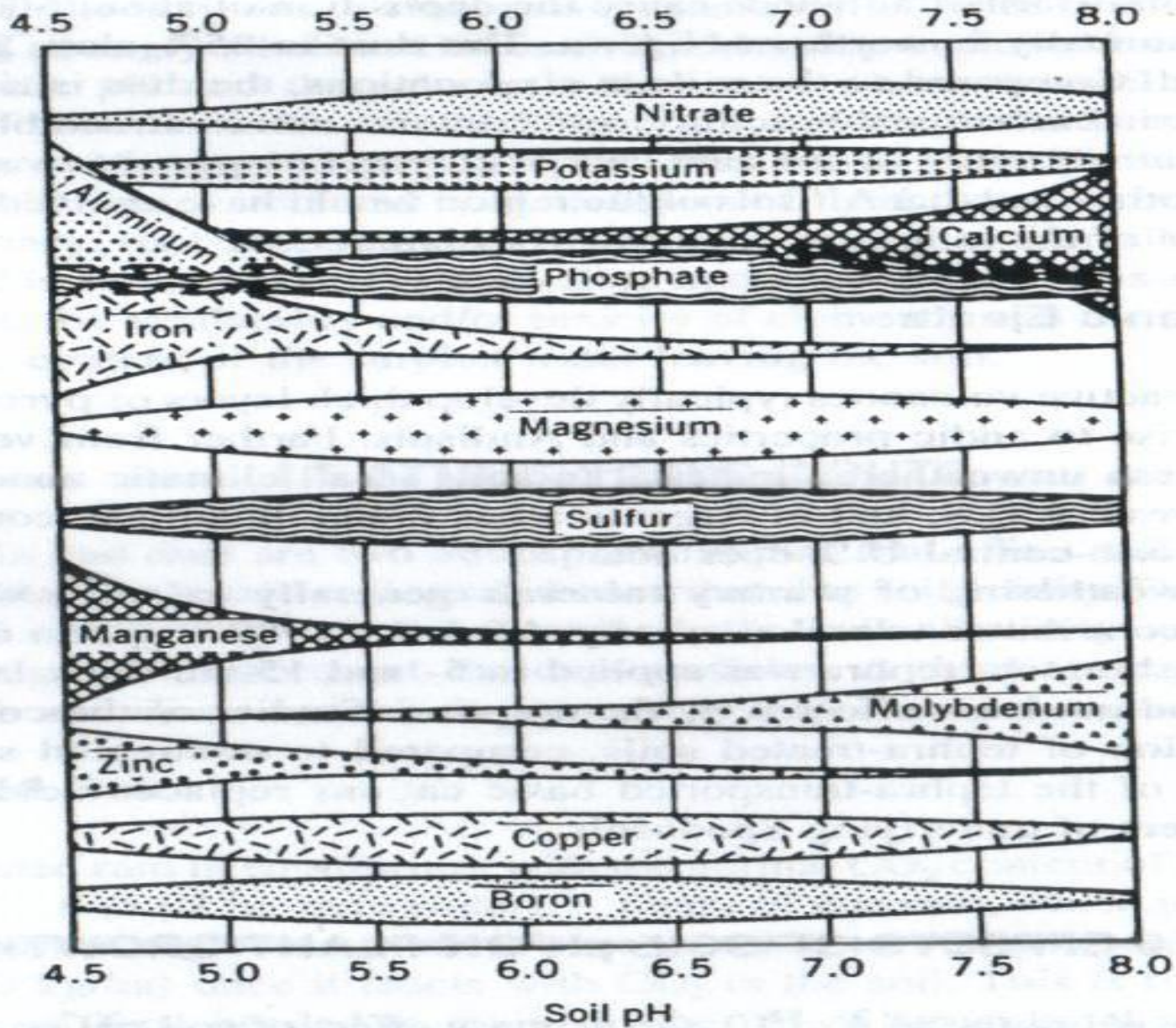
Gambar 2.1. Kisaran pH tanah gambut dan tanah mineral di wilayah basah dan kering ( Brady, 1974 )

**Tabel 2.2. Rerata nilai pH dari horizon berbagai ordo tanah\***

<b>Ordo Tanah</b>	<b>Nilai pH H<sub>2</sub>O 1:1</b>	<b>Jumlah pengamatan</b>
<b>Aridisol</b>	<b>8,1</b>	<b>4.421</b>
<b>Vertisol</b>	<b>7,5</b>	<b>1.279</b>
<b>Mollisol</b>	<b>7,0</b>	<b>13.927</b>
<b>Entisol</b>	<b>6,9</b>	<b>3.747</b>
<b>Inceptisol</b>	<b>6,0</b>	<b>5.506</b>
<b>Alfisol</b>	<b>6,0</b>	<b>11.465</b>
<b>Oxisol</b>	<b>5,5</b>	<b>300</b>
<b>Spodosol</b>	<b>5,1</b>	<b>2.074</b>
<b>Ultisol</b>	<b>5,0</b>	<b>5.565</b>

\* Sumber. Manrique, Jones, dan Dyke (1991 cit Foth dan Ellis, 1996)

# . Hubungan pH dengan Ketersediaan Hara





Tabel 2.3. Hasil relatif berbagai jenis tanaman pada berbagai pH\*

Jenis tanaman	Hasil relatif tanaman pada berbagai pH				
	4,7	5,0	5,7	6,8	7,5
Alfalfa	2	9	42	100	100
Barley	0	23	80	95	100
Jagung	34	73	83	100	85
Oats	77	93	99	98	100
Red clover	12	21	53	98	100
Kedelai	65	79	80	100	93
Sweet clover	0	2	49	98	100
Gandum	68	76	89	100	99

\* Sumber : Ohio Agr.Exp.Sta.Spec.Cir. 53. (1938, cit Foth dan Ellis, 1996).

# MASALAH TANAH MASAM

- (1) kemungkinan tingginya konsentrasi ion H sehingga menyebabkan plasmolisis pada akar tanaman,
- (2) keracunan Al karena tingginya kejenuhan Al dalam tanah,
- (3) kahat unsur P karena terikat kuat pada Al ataupun Fe hidroksida,
- (4) kekurangan Ca dan Mg,
- (5) kekurangan unsur Mo, sehingga menghambat proses penambatan N udara oleh tanaman kacangangan,
- (6) keracunan unsur mikro seperti Mn, Zn dan Fe yang kelarutannya sering tinggi pada tanah masam.

Akan tetapi, dari sekian banyak masalah, yang paling menonjol adalah masalah keracunan Al dan kahat P.

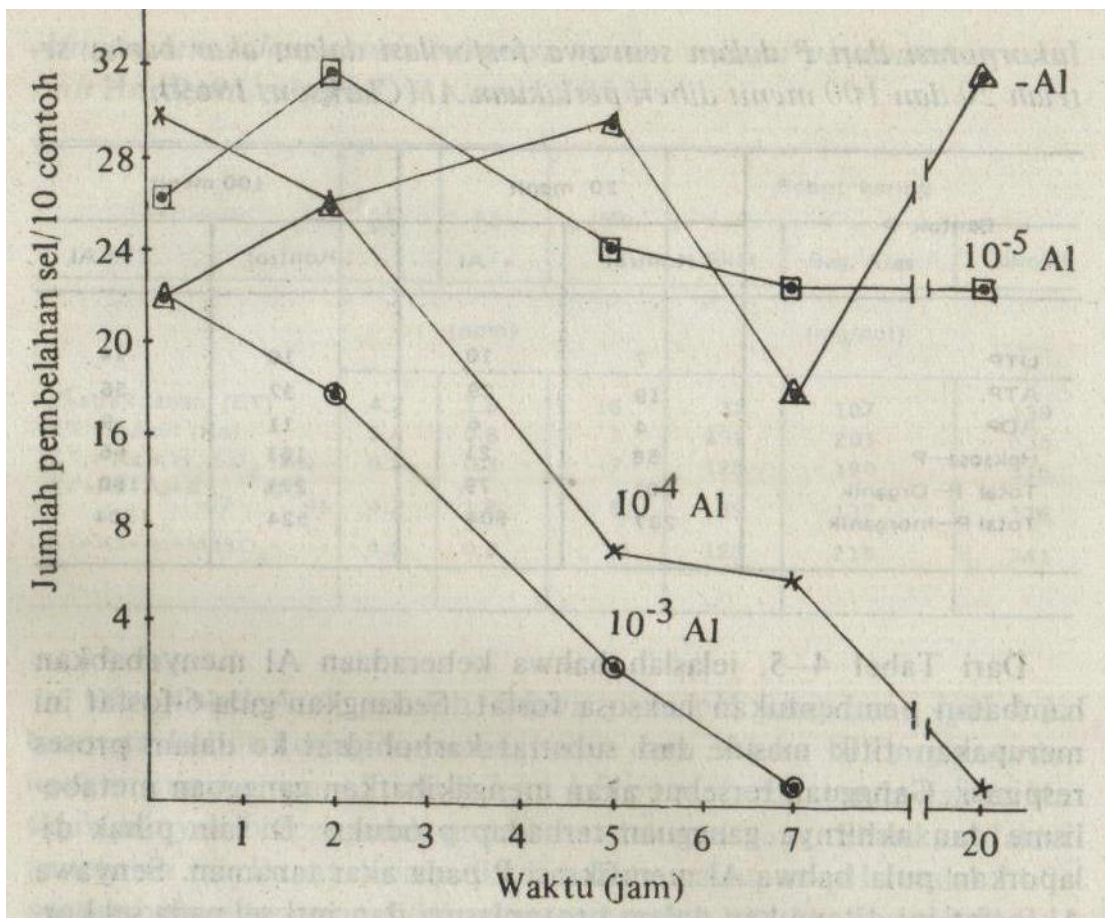
# KERACUNAN Al PENYEBAB PERTUMBUHAN BURUK

Tabal 4.1. Bobot kering tanaman barley yang dipengaruhi pH dan Al  
(Vlamis 1953)

Perlakuan	pH	Al	Mn	B.Akar	B.Tajuk
		(ppm)	(ppm)	mg pot <sup>-1</sup>	mg pot <sup>-1</sup>
A = Ekstrak tanah	4,2	1,8	16	32	107
B = A + kapur	5,8	0,8	7	152	201
C = B + Asam Sulfat	4,2	0,3	7	125	190
D = C + Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	4,2	1,8	8	39	137
E = C + Mn SO <sub>4</sub>	4,2	0,3	16	125	216

# AKIBAT KERACUNAN AI

## 1. Menghambat pembelahan sel



## 2. Menghambat pembentukan heksosa-P dan P-organik

Tabel 4.2. Perubahan senyawa P dalam tanaman barley yang keracunan Al dilacak dengan  $^{32}\text{P}$  ( Clarkson, 1969)

Senyawa P yang diamati	Perendaman 20 menit		Perendaman 100 menit	
	kontrol	Al	kontrol	Al
UTP	7	10	10	14
ATP	19	29	37	56
ADP	4	6	11	9
Heksosa -P	58	21	161	66
Total P-organik	101	79	271	180
Total P inorganik	237	804	524	1304

### 3. Menghambat serapan $O_2$ dan unsur hara umumnya

**Tabel 4.3. Hubungan Bobot Kering dan Serapan P dengan Al-dd Tanah atau dengan Bobot Kering Akar Tanaman Jagung 28 HST pada Podzolik Jasinga (Nurhajati Hakim, 1982).**

Y	$b_0$	$b_1$	X	Koefisien Korelasi (r)
Bobot Kering Akar	2.7331	- 0.1040	Al-dd	- 0.98 **
Bobot Kering Total	6.3399	- 0.2383	Al-dd	- 0.97 **
Serapan P Total	3.4399	- 0.0987	Al-dd	- 0.94 **
Bobot Kering Bagian Atas	0.0719	+ 1.3045	Bobot Akar	+ 0.997 **
Bobot Kering Total	0.0721	+ 2.3053	Bobot Akar	+ 0.999 **
	0.8217	+ 0.9644	Bobot Akar	+ 0.97 **