



# Kelembaban Udara



Departemen Geofisika dan Meteorologi,  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Pertanian Bogor

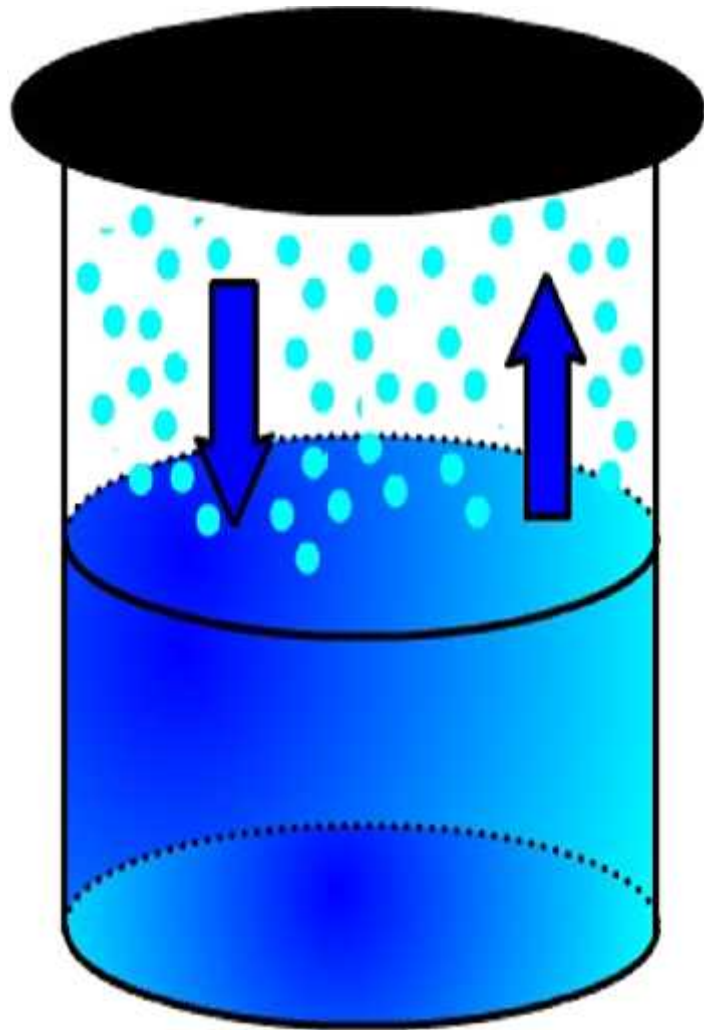
Klimatologi

Meteorology for better life

# Pernyataan Kelembaban

- **Kerapatan Uap Air ( )**  
Masa uap air persatuan volume udara yang mengandung uap air tersebut.
- **Tekanan Uap Air Aktual ( $e_a$ )**  
Pernyataan banyaknya uap air yang terjadi (aktual) pada suatu masa udara.
- **Tekanan Uap Jenuh ( $e_s$ )**  
Kapasitas udara untuk menampung uap air.
- **Kelembaban spesifik ( $q$ ) dan nisbah campuran ( $r$ )**  
Perbandingan antara massa uap air ( $m_v$ ) dan massa udara lembab, yaitu massa udara kering ( $m_d$ ) dan massa uap air ( $m_v$ ).
- **Kelembaban nisbi/relatif (RH)**  
Perbandingan antara kelembaban aktual dengan kapasitas udara untuk menampung uap air.
- **Defisit Tekanan Uap Air ( $vpd$ )**  
 $vpd = e_s - e_a$   
Selisih antara tekanan uap air jenuh dan tekanan uap aktual
- **Suhu Titik Embun ( $T_d$ )**  
Suhu pada waktu tercapai tekanan uap jenuh sama dengan tekanan uap aktual ( $e_s = e_a$ )

Pernyataan kelembaban dapat dinyatakan dalam bentuk.....



Kerapatan uap air ( $\rho_v$ ) =  $m_v/V$

Tekanan uap air ( $e_a$ ) =  $nRT/V = 0,056 \rho_v RT$  (untuk uap air)

Kelembaban spesifik ( $q$ ) =  $m/(m_d + m_v)$

Nisbah campuran/mixing ratio ( $r$ ) =  $m_v/m_d$

Kelembaban Relatif (RH) =  $(e_a/e_s) \times 100\%$

Tekanan uap jenuh ( $e_s$ ) =  $6.1078 \times e^{(17.239 T)/(T + 237.3)}$

$\rho_v$  : kerapatan uap air ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$m_v$  : massa uap air (kg) pada volume udara sebesar  $V$

$M_d$  : massa udara kering (kg) pada volume udara sebesar  $V$

$V$  : volume udara ( $\text{m}^3$ )

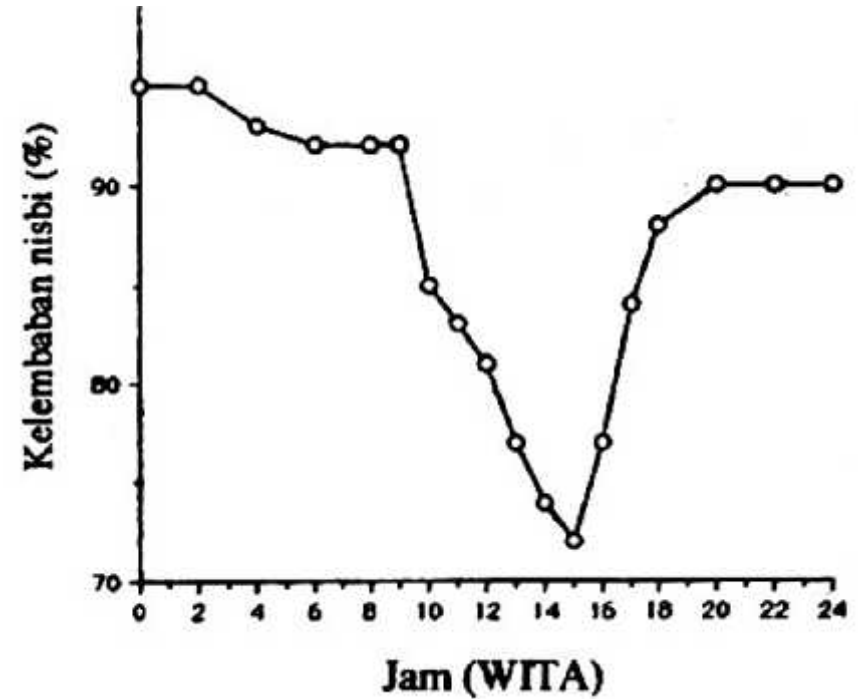
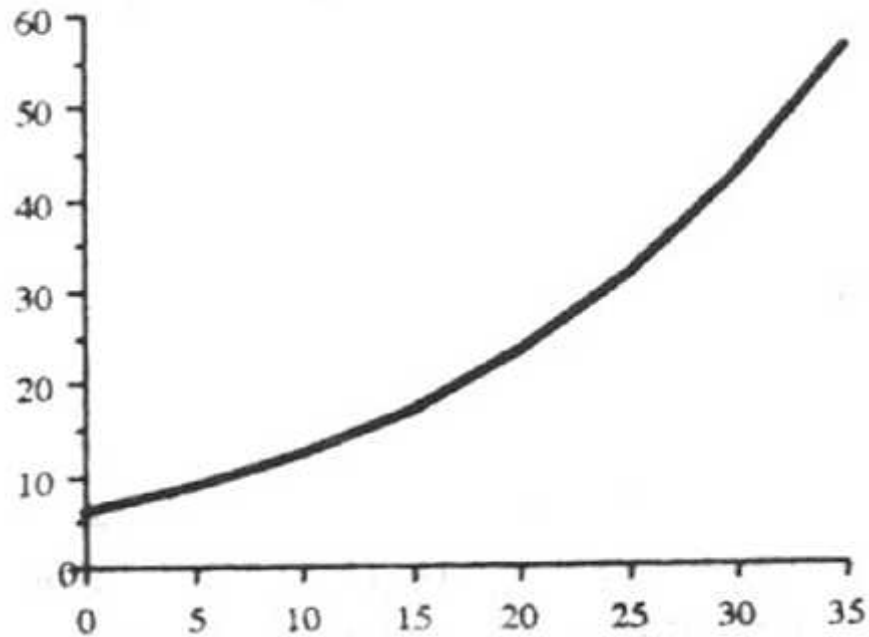
$n$  : jumlah mol

$R$  : tetapan gas umum ( $8,3143 \text{ J}/\text{K}/\text{mol}$ )

$T$  : suhu mutlak (K),

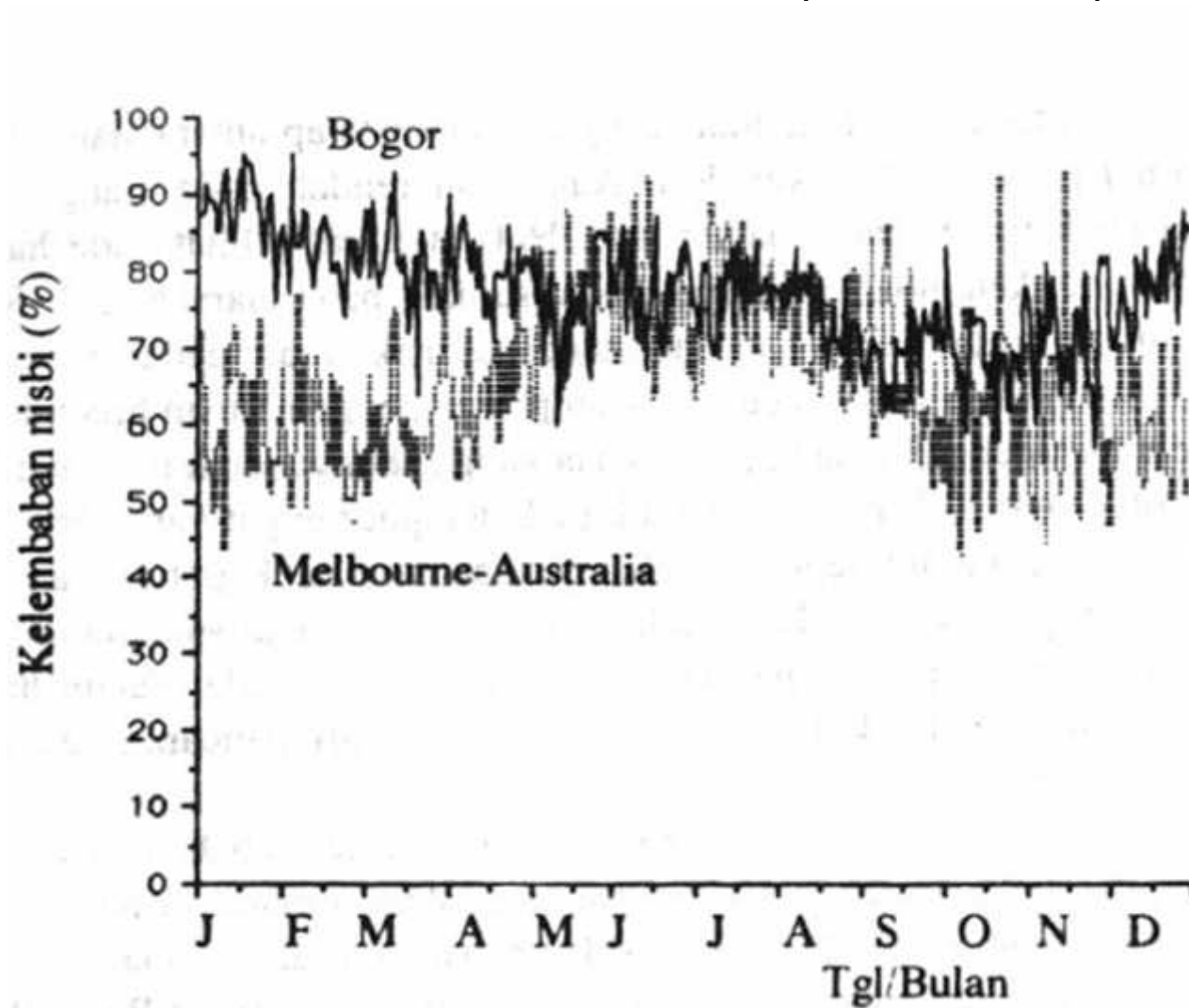
husus untuk  $e_s$   $T$  = suhu udara dalam  $^{\circ}\text{C}$

## Sebaran Kelembaban Nisbi menurut Waktu



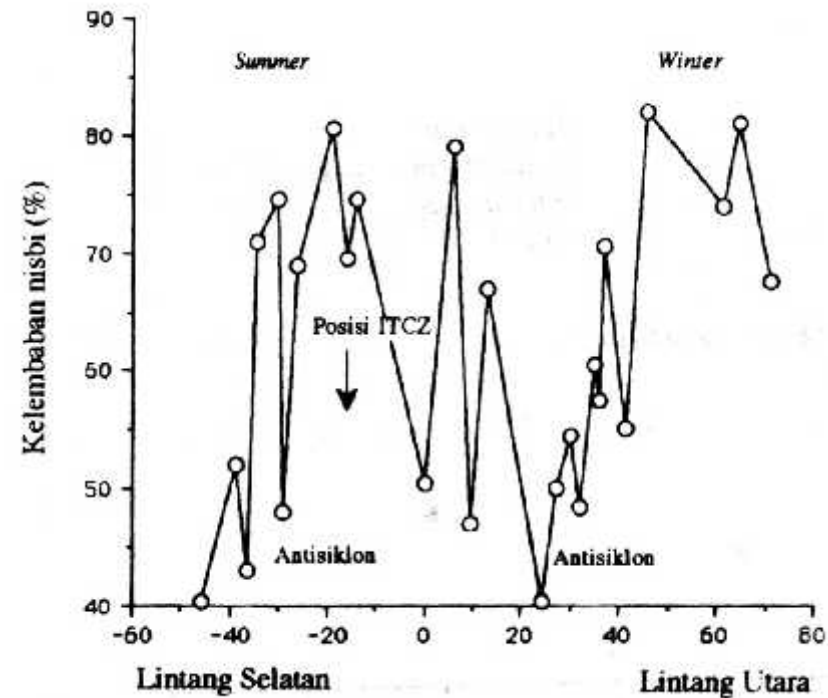
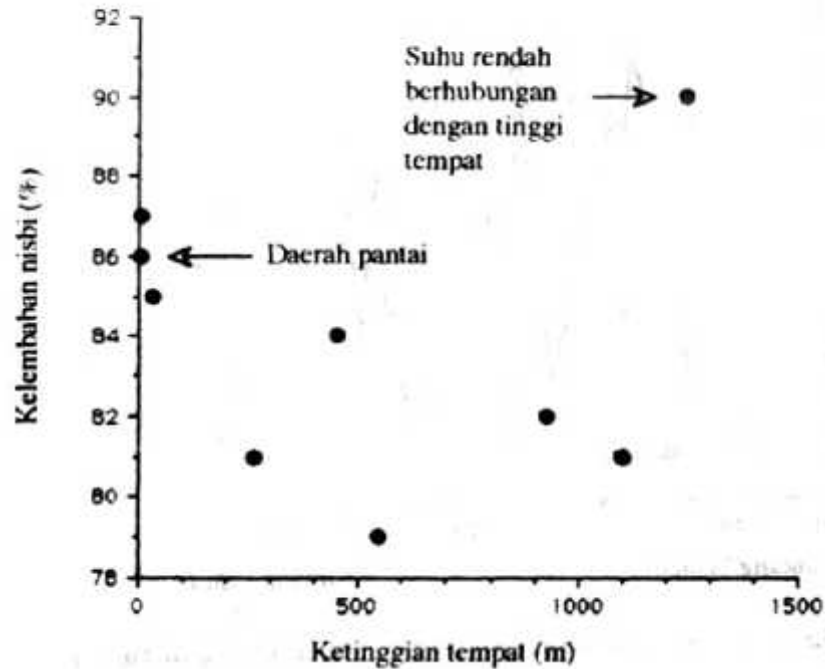
RH lebih tinggi pada malam hari dibandingkan siang hari, karena tekanan uap jenuh semakin tinggi dengan naiknya suhu udara sedangkan tekanan uap aktual relatif tetap pada siang maupun malam.

## Variasi Kelembaban di Daerah Tropis dan Subtropis

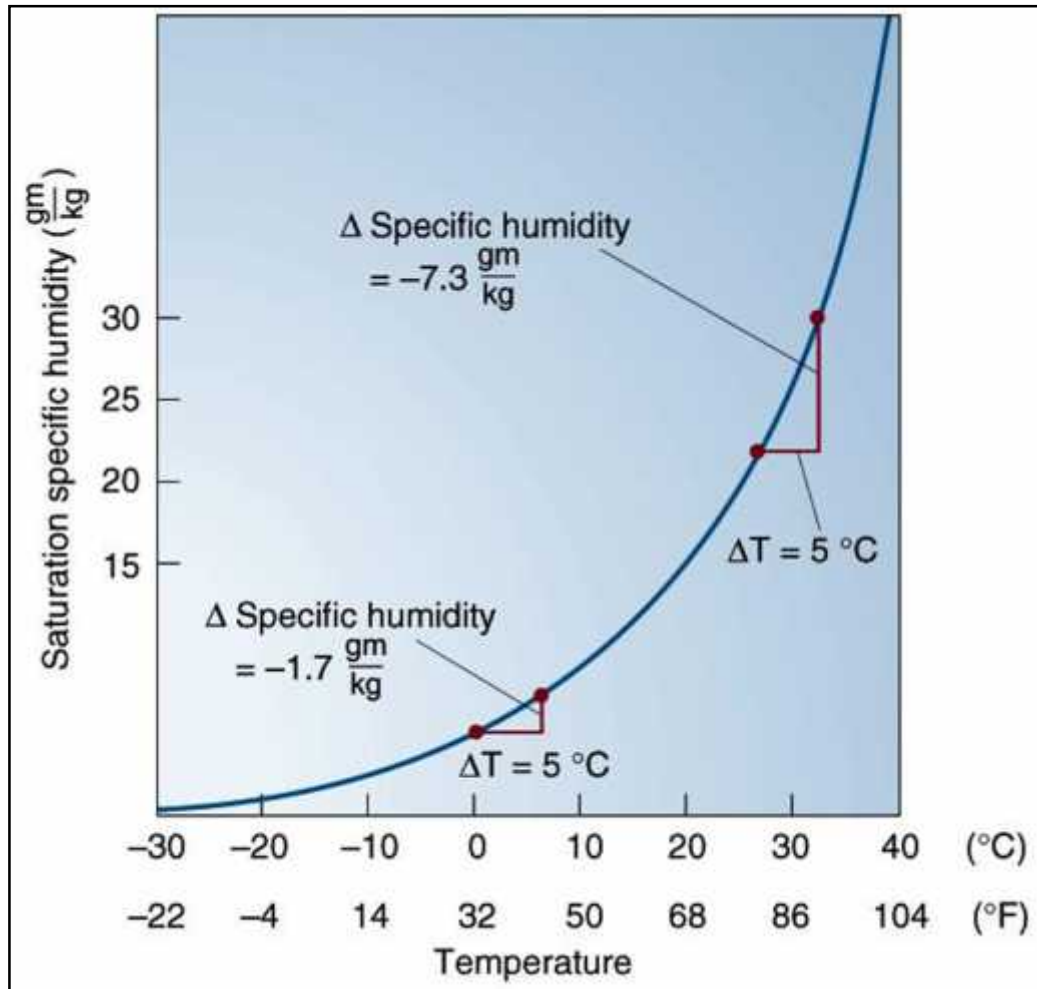


Daerah lintang tinggi (tropis), variasi kelembaban nisbi relatif lebih besar karena variasi suhu harian yang tinggi.

## Sebaran Kelembaban Nisbi menurut Tempat



Secara umum kelembaban nisbi (RH) umumnya lebih tinggi pada pusat pusat tekanan rendah (siklon). Kelembaban nisbi tertinggi terjadi di wilayah ITCZ.

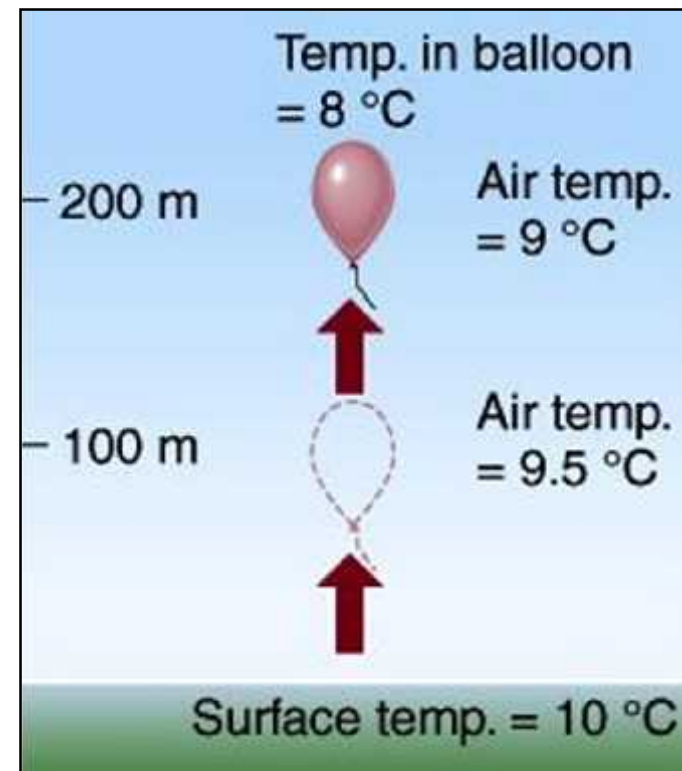


### Estimasi Kelembaban Udara Spesifik

Estimasi kelembaban udara spesifik dapat didekati dari data suhu udara

### Variasi Vertikal

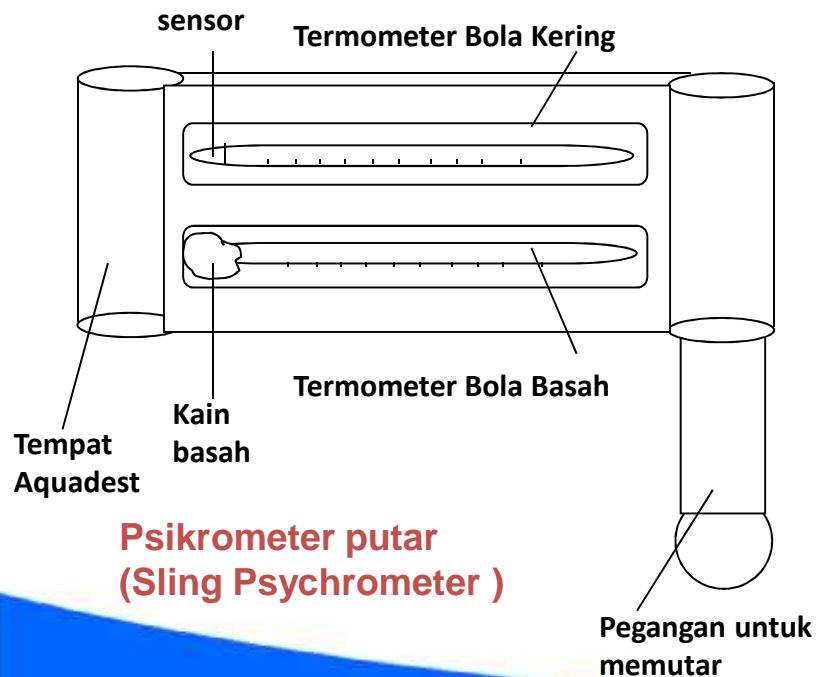
Didasarkan hal tersebut variasi kelembaban memiliki pola yang serupa dengan suhu udara



# Pengukuran Kelembaban Udara

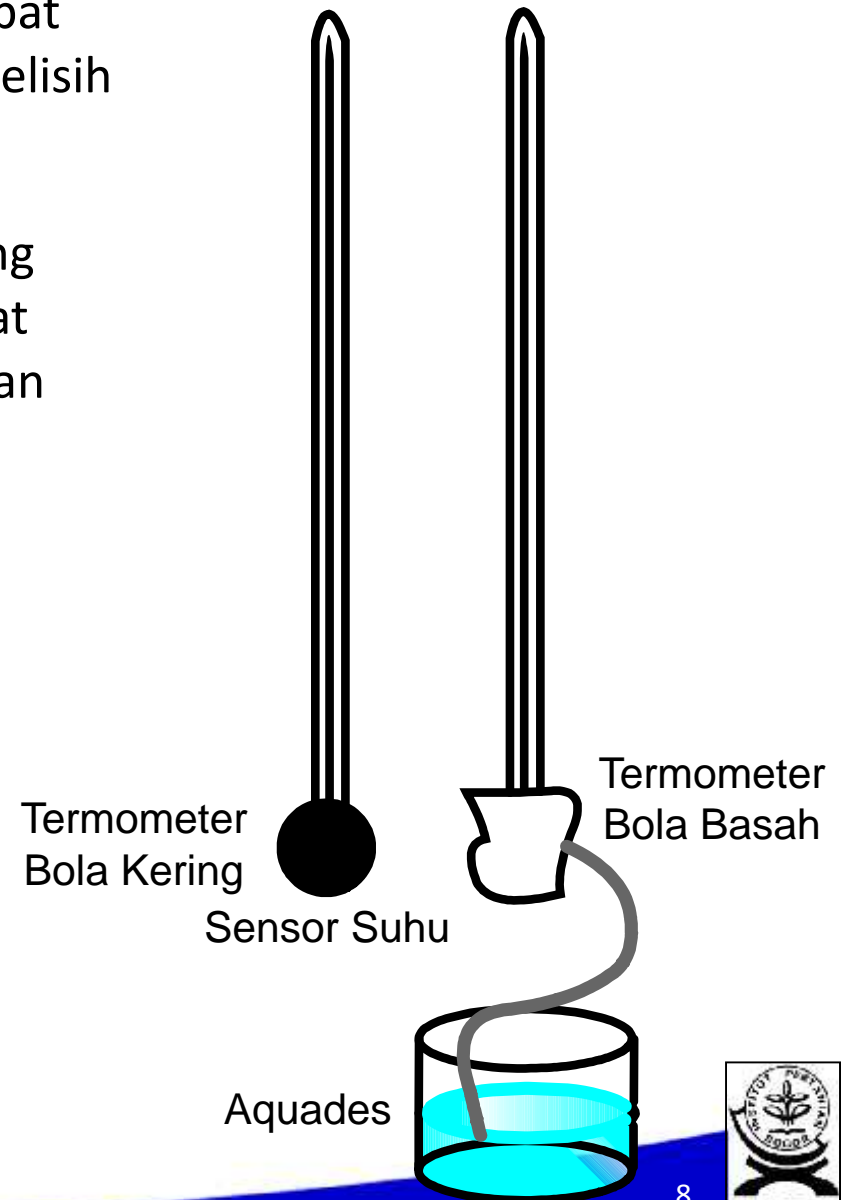
Secara sederhana pengukuran kelembaban dapat dilakukan dengan menggunakan perhitungan selisih suhu bola kering dan bola basah

Perbedaan nilai kedua suhu tersebut tergantung pada adanya kandungan uap air, sehingga dapat digunakan untuk mengukur nilai titik embun dan kelembaban relatif



**Psikrometer putar  
(Sling Psychrometer )**

## Psikrometer sangkar





Dry Bulb (Air) Temperature Dry Bulb (°C)	Wet Bulb Depression, °C (Dry Bulb Temperature Minus Wet Bulb Temperature = Wet Bulb Depression)																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
-20	-33																					
-18	-28																					
-16	-24																					
-14	-21	-36																				
-12	-18	-28																				
-10	-14	-22																				
-8	-12	-18	-29																			
-6	-10	-14	-22																			
-4	-7	-22	-17	-29																		
-2	-5	-8	-13	-20																		
0	-3	-6	-9	-15	-24																	
2	-1	-3	-6	-11	-17																	
4	1	-1	-4	-7	-11	-19																
6	4	1	-1	-4	-7	-13	-21															
8	6	3	1	-2	-5	-9	-14															
10	8	6	4	1	-2	-5	-9	-14														
12	10	8	6	4	1	-2	-5	-9	-14													
14	12	11	9	6	4	1	-2	-5	-10	-17												
16	14	13	11	9	7	4	1	-1	-6	-10	-17											
18	16	15	13	11	9	7	4	2	-2	-5	-10	-19										
20	19	17	15	14	12	10	7	4	2	-2	-5	-10	-19									
22	21	19	17	16	14	12	10	8	5	3	-1	-5	-10	-19								
24	23	21	20	18	16	14	12	10	8	6	2	-1	-5	-10	-18							
26	25	23	22	20	18	17	15	13	11	9	6	3	0	-4	-9	-18						
28	27	25	24	22	21	19	17	16	14	11	9	7	4	1	-3	-9	-16					
30	29	27	26	24	23	21	19	18	16	14	12	10	8	5	1	-2	-8	-15				
32	31	29	28	27	25	24	22	21	19	17	15	13	11	8	5	2	-2	-7	-14			
34	33	31	30	29	27	26	24	23	21	20	18	16	14	12	9	6	3	-1	-5	-12	-29	
36	35	33	32	31	29	28	27	25	24	22	20	19	17	15	13	10	7	4	0	-4	-10	
38	37	35	34	33	32	30	29	28	26	25	23	21	19	17	15	13	11	8	5	1	-3	-9
40	39	37	36	35	34	32	31	30	28	27	25	24	22	20	18	16	14	12	9	6	2	-2

*Dew point temperatures*

Tabel estimasi nilai suhu titik embun



Dry Bulb (Air) Temperature (°C)	Wet Bulb Depression, °C (Dry Bulb Temperature Minus Wet Bulb Temperature = Wet Bulb Depression)																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
-20	28																					
-18	40																					
-16	48	0																				
-14	55	11																				
-12	61	23																				
-10	66	33	0																			
-8	71	41	13																			
-6	73	48	20	0																		
-4	77	54	32	11																		
-2	79	58	37	20	1																	
0	81	63	45	28	11																	
2	83	67	51	36	20	6																
4	85	70	56	42	27	14																
6	86	72	59	46	35	22	10	0														
8	87	74	62	51	39	28	17	6														
10	88	76	65	54	43	33	24	13	4													
12	88	78	67	57	48	38	28	19	10	2												
14	89	79	69	60	50	41	33	25	16	8	1											
16	90	80	71	62	54	45	37	29	21	14	7	1										
18	91	81	72	64	56	48	40	33	26	19	12	6	0									
20	91	82	74	66	58	51	44	36	30	23	17	11	5									
22	92	83	75	68	60	53	46	40	33	27	21	15	10	4	0							
24	92	84	76	69	62	55	49	42	36	30	25	20	14	9	4	0						
26	92	85	77	70	64	57	51	45	39	34	28	23	18	13	9	5						
28	93	86	78	71	65	59	53	45	42	36	31	26	21	17	12	8	4					
30	93	86	79	72	66	61	55	49	44	39	34	29	25	20	16	12	8	4				
32	93	86	80	73	68	62	56	51	46	41	36	32	27	22	19	14	11	8	4			
34	93	86	81	74	69	63	58	52	48	43	38	34	30	26	22	18	14	11	8	5		
36	94	87	81	75	69	64	59	54	50	44	40	36	32	28	24	21	17	13	10	7	4	
38	94	87	82	76	70	66	60	55	51	46	42	38	34	30	26	23	20	16	13	10	7	5
40	94	89	82	76	71	67	61	57	52	48	44	40	36	33	29	25	22	19	16	13	10	7

Relative humidity values

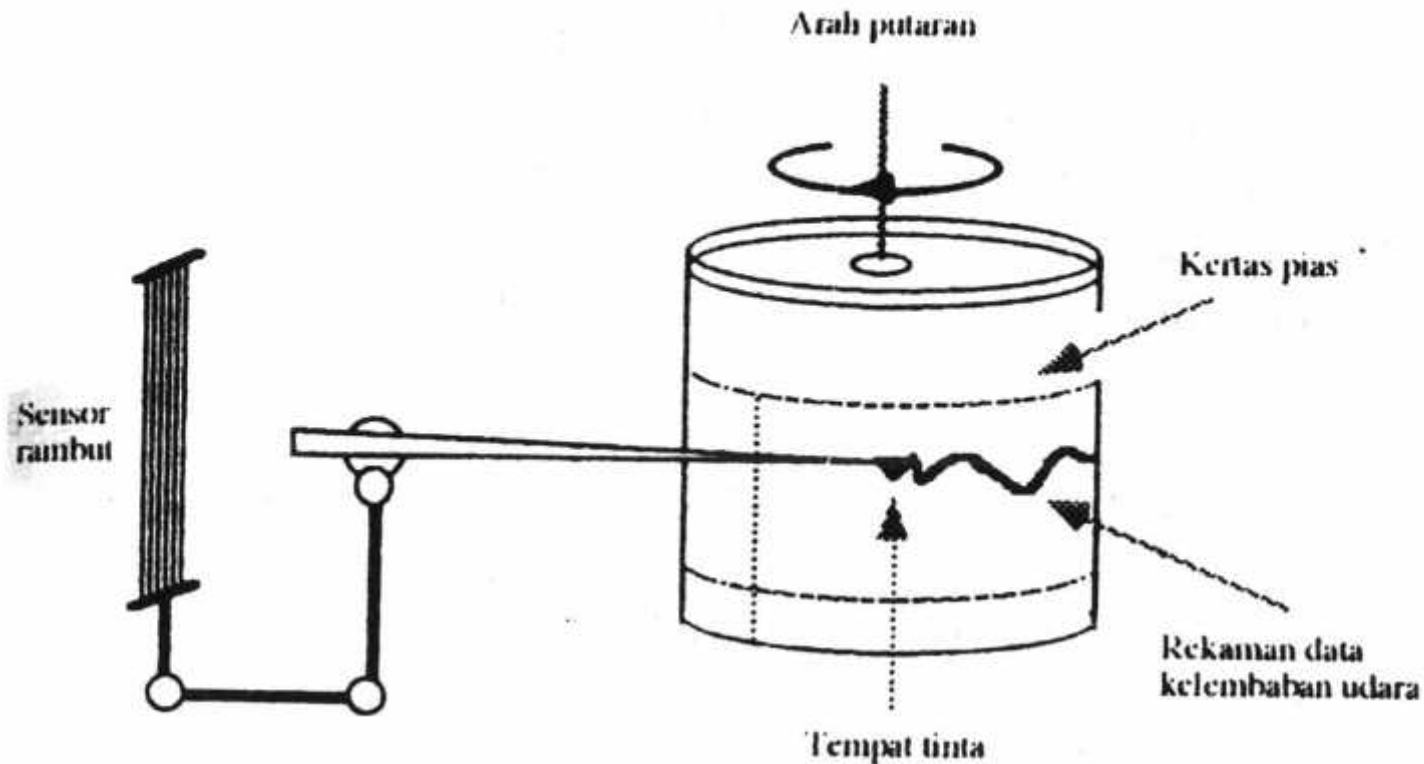
Tabel estimasi nilai kelembaban relatif



## Metode Pengukuran Kelembaban Lainnya

### 1. Higrometer rambut

Penggunaan rambut manusia yang akan memanjang dan memendek untuk mengukur nilai kelembaban relatif.



## 2. Higrotermograp

Penggabungan antara higrometer dengan strip bimetal dan rotasi drum untuk memberikan pengukuran kontinu dari suhu dan kelembaban.



Departemen Geofisika dan Meteorologi,  
Gedung FMIPA Wing 19 Level 4  
Kampus IPB Darmaga, Bogor – Indonesia  
0251-8623850 - <http://geomet.ipb.ac.id>



TERIMA KASIH

