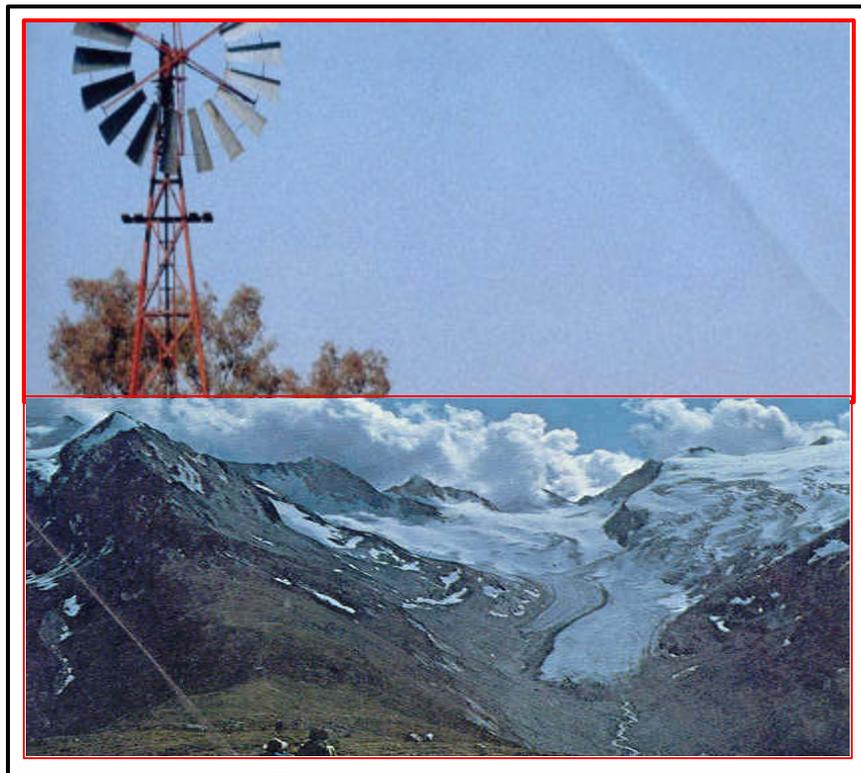


**MODUL DASAR BIDANG KEAHLIAN
KODE MODUL SMKP1D01-02DBK**

PENGANTAR KLIMATOLOGI PERTANIAN



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
PROYEK PENGEMBANGAN SISTEM DAN STANDAR PENGELOLAAN SMK
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN JAKARTA
2001**

**MODUL DASAR BIDANG KEAHLIAN
KODE MODUL SMKP1D01-02DBK
(Waktu : 45 Jam)**

PENGANTAR KLIMATOLOGI PERTANIAN

Penyusun :

Gunawan Nawawi, Ir., MS

Tim Program Keahlian Mekanisasi Pertanian

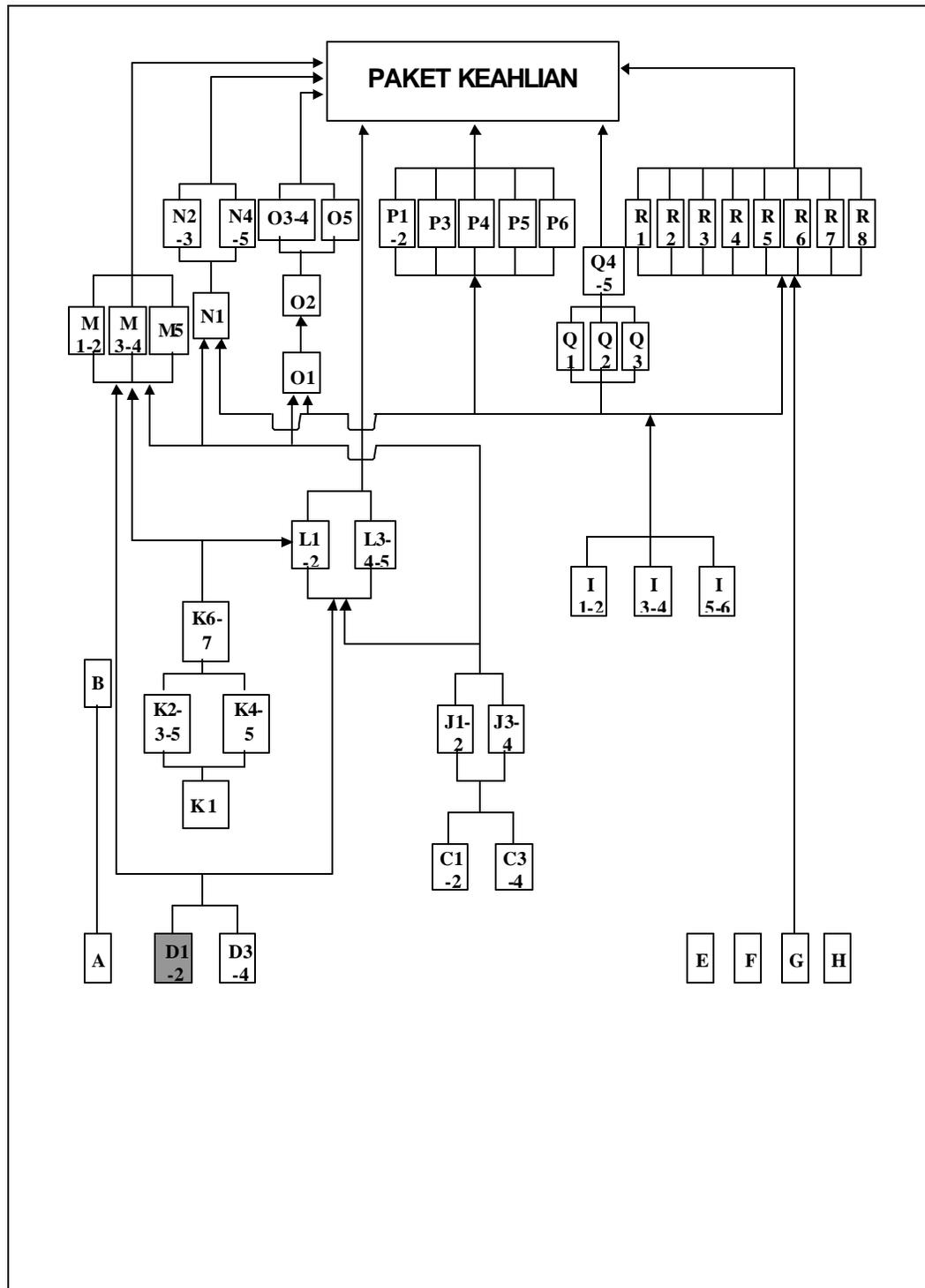
Penanggung Jawab :

Dr.Undang Santosa,Ir.,SU

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
PROYEK PENGEMBANGAN SISTEM STANDAR PENGELOLAAN SMK
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN JAKARTA
2001

SMK Pertanian	KATA PENGANTAR	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Modul ini diperuntukkan bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan, Bidang Keahlian Pertanian, Program Keahlian Mekanisasi Pertanian, yang diberikan pada tahun ke pertama.</p> <p>Isi modul ini merupakan dasar bagi siswa yang ingin memahami klimatologi pertanian, yaitu mengukur faktor-faktor pengendali iklim (tekanan udara) dan mengukur unsur-unsur cuaca (lama penyinaran, suhu, kecepatan angin dan curah hujan) . Dalam kehidupan sehari-hari, iklim akan mempengaruhi jenis tanaman yang sesuai untuk dibudidayakan pada suatu kawasan, dan teknik budidaya yang dilakukan petani. Dengan demikian pengetahuan iklim sangat penting artinya dalam sektor pertanian. Hal ini tercermin dengan berkembangnya cabang klimatologi dan meteorology yang khusus dikaitkan dengan kegiatan pertanian yang disebut klimatologi pertanian.</p> <p>Modul ini diharapkan dapat diselesaikan dalam waktu 15 jam praktek, dimana setiap kali melakukan kegiatan praktek diawali penjelasan singkat paling lama 30 menit.</p> <p>Akhir kata mudah-mudahan modul ini sesuai dengan yang diharapkan, yaitu dapat memenuhi kompetensi mengidentifikasi faktor-faktor dan unsur-unsur iklim dalam kegiatan pertanian.</p> <p style="text-align: right;">Bandung, Desember 2001</p> <p style="text-align: right;">Penyusun,</p>		

SMK Pertanian	DESKRIPSI	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Modul ini membahas mengenai faktor-faktor dan unsur-unsur iklim dalam kegiatan pertanian (Kompetensi D01-02) terutama berkaitan dengan lama penyinaran matahari, suhu, kecepatan angin, curah hujan dan kelembaban yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.</p> <p>Modul ini merupakan modul dasar bidang keahlian karena berisi pengetahuan yang sangat mendasar untuk seseorang yang akan mengidentifikasi faktor-faktor dan unsur-unsur iklim.</p> <p>Setelah menguasai modul ini peserta didik bukan saja hanya sekedar mengenal faktor-faktor dan unsur-unsur iklim dalam bidang pertanian, tetapi juga dapat mengukur faktor-faktor pengendali iklim dan mengukur unsur-unsur cuaca yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman.</p>		



SMK Pertanian	PRASYARAT	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Untuk memulai menggunakan modul ini tidak diperlukan pengetahuan tertentu atau prasyarat tertentu, karena merupakan modul dasar bidang keahlian yang harus diikuti oleh seluruh siswa Sekolah Menengah Kejuruan Bidang Keahlian Pertanian.</p>		

SMK Pertanian	DAFTAR ISI	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
	3.3. Langkah Kerja	17
	4. Menghirung Intensitas Radiasi Matahari Dari Pias Yang Sudah Digunakan	18
	4.1. Alat	18
	4.2. Bahan	18
	4.3. Langkah Kerja	18
	Lembar Latihan :	18
	KEGIATAN BELAJAR 3 : MENGUKUR SUHU UDARA DAN SUHU TANAH	19
	Lembar Informasi :	19
	Lembar Kerja : Mengamati Suhu Udara	26
	1. Alat	26
	2. Bahan	26
	3. Kesehatan dan Keselamatan Kerja	26
	4. Langkah Kerja	26
	Lembar Latihan :	26
	KEGIATAN BELAJAR 4 : MENGUKUR KECEPATAN DAN ARAH ANGIN	27
	Lembar Informasi :	27
	Lembar Kerja :	30
	1. Mengamati Pengukuran Kecepatan dan Arah Angin	30
	1.1. Alat	30
	1.2. Bahan	30
	1.3. Kesehatan dan Keselamatan Kerja	30
	1.4. Langkah Kerja	30
	2. Menghitung Kecepatan Angin	31
	2.1. Alat	31
	2.2. Bahan	31
	2.3. Kesehatan dan Keselamatan Kerja	31
	2.4. Langkah Kerja	31
	Lembar Latihan :	32
	KEGIATAN BELAJAR 5 : MENGUKUR CURAH HUJAN	33
	Lembar Informasi :	33
	Lembar Kerja : Mengamati Alat dan Mengukur Curah Hujan	35
	1. Alat	35
	2. Bahan	35
	3. Kesehatan dan Keselamatan Kerja	35
	4. Langkah Kerja	35

SMK Pertanian	DAFTAR ISI	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
	Lembar Latihan :	35
	KEGIATAN BELAJAR 6 : MENGAMATI FUNGSI IKLIM DALAM PERTANIAN	37
	Lembar Informasi :	37
	Lembar Kerja :	38
	1. Alat	38
	2. Bahan	38
	3. Langkah Kerja	39
	Lembar Latihan :	39
	LEMBAR EVALUASI	40
	LEMBAR KUNCI JAWABAN	41
	Kunci Jawaban Latihan	41
	Kegiatan Belajar 1	41
	Kegiatan Belajar 2	41
	Kegiatan Belajar 3	41
	Kegiatan Belajar 4	42
	Kegiatan Belajar 5	42
	Kegiatan Belajar 6	43
	Kunci Jawaban Evaluasi	43
	DAFTAR PUSTAKA	44

SMK Pertanian	PERISTILAHAN/ GLOSSARY	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Lama penyinaran matahari adalah lamanya matahari bersinar cerah sampai permukaan bumi dalam periode satu hari, diukur dalam jam</p> <p>Intensitas radiasi matahari adalah jumlah energi matahari yang diterima bumi dan cahaya matahari, pada luas tertentu serta jangka waktu tertentu</p> <p>Temperatur adalah derajat panas/dingin suatu benda yang diukur dengan termometer</p> <p>Kelembaban udara adalah perbandingan yang menyatakan kadar uap air dan udara yang dipengaruhi suhunya</p> <p>Kelembaban relatif adalah perbandingan antara uap air yang betul-betul ada di udara dengan jumlah uap air dalam udara tersebut jika pada suhu dan tekanan yang sama udara tersebut penuh dengan uap air</p> <p>Hujan adalah banyaknya air hujan yang jatuh pada suatu areal tertentu yang dinyatakan dengan satuan mm/inchi</p> <p>Intensitas hujan adalah banyaknya air hujan yang jatuh per satuan waktu yang dinyatakan dengan satuan mm/jam</p> <p>Termometr tanah adalah termometer air raksa yang ujungnya dibengkokkan dan dimasukkan ke dalam tanah pada posisi yang sesuai dengan kedalaman yang akan diukur</p> <p>Kecepatan angin adalah gerakan relatif udara terhadap permukaan bumi pada arah horizontal yang dinyatakan dalam satuan meter per detik, kilometer/jam dan mil/jam</p> <p>Arah angin adalah arah dari mana tiupan angin berasal</p>		

SMK Pertanian	PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Agar para siswa dapat berhasil dengan baik dalam menguasai modul bahan ajar ini, maka para siswa diharapkan mengikuti petunjuk umum sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bacalah semua bagian dari modul bahan ajar ini dari awal sampai akhir. Jangan melewatkan salah satu bagian apapun. 2. Baca ulang dan pahami sungguh-sungguh prinsip-prinsip yang terkandung dalam modul bahan ajar ini. 3. Buat ringkasan dari keseluruhan materi modul bahan ajar ini. 4. Gunakan bahan pendukung lain serta buku-buku yang direferensikan dalam daftar pustaka agar dapat lebih memahami konsep setiap kegiatan belajar dalam modul bahan ajar ini. 5. Setelah para siswa cukup menguasai materi pendukung, kerjakan soal-soal yang ada dalam lembar latihan dari setiap kegiatan belajar yang ada dalam modul bahan ajar ini. 6. Kerjakan dengan cermat dan seksama kegiatan yang ada dalam lembar kerja, pahami makna dari setiap langkah kerja. 7. Lakukan diskusi kelompok baik dengan sesama teman sekelompok atau teman sekelas atau dengan pihak-pihak yang menurut para siswa dapat membantu dalam memahami isi modul bahan ajar ini. 8. Setelah para siswa merasa menguasai keseluruhan materi modul bahan ajar ini, kerjakan soal-soal yang ada dalam lembar evaluasi dan setelah selesai baru cocokkan hasilnya dengan lembar kunci jawaban. <p>Akhirnya penulis berharap semoga para siswa tidak mengalami kesulitan dan hambatan yang berarti dalam mempelajari modul bahan ajar ini, dan dapat berhasil dengan baik sesuai Tujuan Akhir yang telah ditetapkan.</p>		

SMK Pertanian	TUJUAN	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>A. Tujuan Akhir</p> <p>Setelah mengikuti seluruh kegiatan belajar dalam modul ini peserta didik diharapkan terampil mengamati faktor-faktor pengendali iklim dan mengukur unsur-unsur cuaca yang berkaitan dengan pertumbuhan tanaman.</p> <p>B. Tujuan Antara</p> <p>Setelah mengikuti setiap kegiatan belajar peserta didik diharapkan mampu :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan dan mengukur lama penyinaran dan intensitas radiasi matahari 2. Menjelaskan dan mengukur suhu udara dan suhu tanah 3. Menjelaskan dan mengukur kecepatan dan arah angin. 4. Melakukan pengukuran curah hujan 		

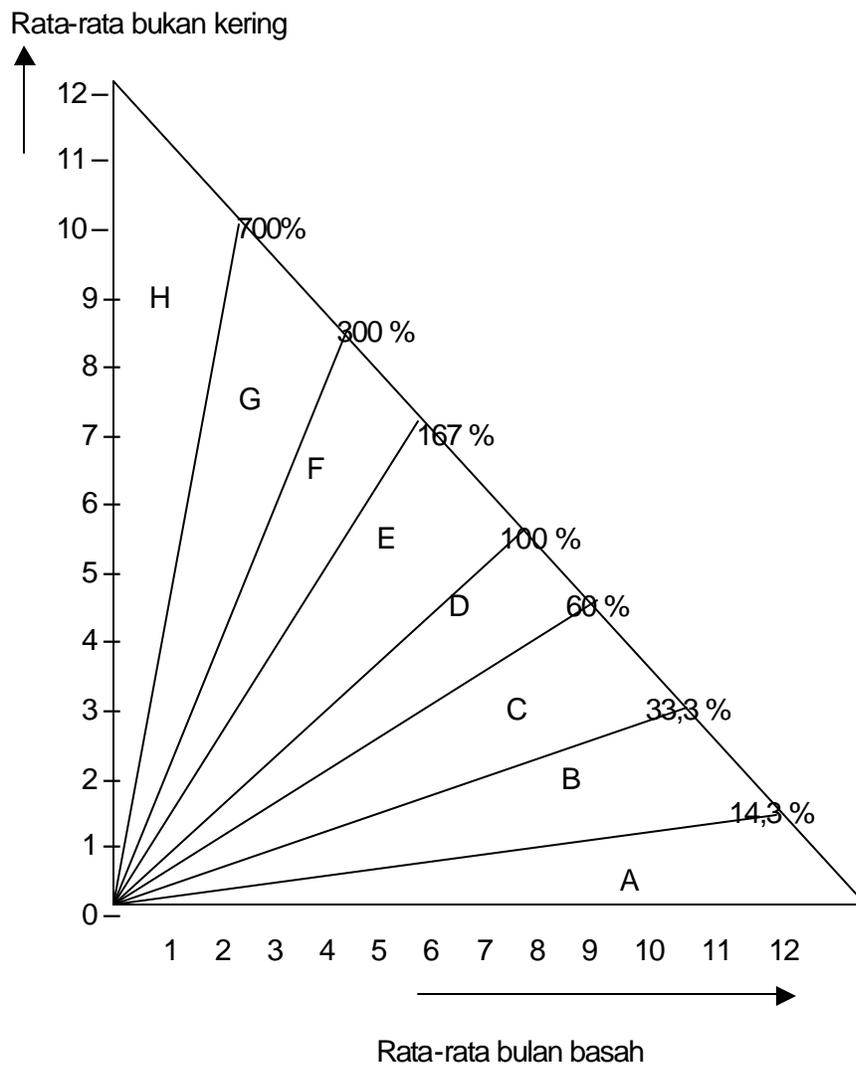
SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 1	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Lembar Informasi</p> <p style="text-align: center;">MENGAMATI FAKTOR-FAKTOR IKLIM</p> <p>Iklm adalah integrasi secara umum dari kondisi cuaca yang mencakup periode waktu tertentu pada suatu wilayah sedangkan cuaca menggambarkan kondisi atmosfer pada suatu saat, dimana atmosfer sendiri diartikan sebagai selubung udara di sekitar bumi yang terdiri dari campuran gas dan zat, yaitu sekitar 98 % unsur nitrogen dan oksigen serta 2 % lainnya terdiri dari gas argon, ozon, uap hydrogen, karbondioksida, neon , helium, krypton, xenon dan partikel-partikel organik maupun anorganik yang menyelubungi bumi.</p> <p>Atmosfir ini terdiri dari 2 lapisan, yaitu lapisan bawah disebut troposfer dan bagian atasnya disebut stratosfer. Pada lapisan troposfer sering terjadi peristiwa meteorik, angin, adanya awan dan hujan sedangkan pada lapisan atasnya hal tersebut tidak ada, namun terdapat sedikit uap air, temperaturnya sangat rendah dan terdapat lapisan ozon yang dapat melindungi bumi karena dapat menyerap ultraviolet dari sinar matahari.</p> <p>Kondisi cuaca ataupun iklim ini dicirikan oleh unsur-unsur atau komponen atau parameter cuaca atau iklim antara lain suhu, angin, kelembaban, penguapan, curah hujan serta lama dan intensitas penyinaran matahari. Kondisi dari unsur-unsur tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain tinggi tempat, lintang tempat dan posisi matahari. Sebagai contoh makin tinggi tempat maka suhu udara makin rendah, kemudian di daerah sekitar khatulistiwa lapisan troposfer kira-kira setebal 12 km dan daerahnya tergolong tropis dengan 2 musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau yang juga dipengaruhi oleh posisi matahari, sementara itu di daerah sub tropis terdapat 4 musim dan kearah kutub lapisan troposfernya hanya sekitar 9 km.</p> <p>Berdasarkan hal diatas, maka kondisi iklim di setiap daerah tidak sama dan oleh karena itu terdapat penggolongan iklim yang sering disebut dengan istilah klasifikasi iklim. Ada beberapa klasifikasi iklim yang dikenal, seperti iklim menurut Koppen, Thornthwaite (merupakan klasifikasi iklim yang meliputi skala dunia), serta Mohr, Schmidh Ferguson dan Oldeman (merupakan klasifikasi iklim di Indonesia). Klasifikasi iklim ini seringkali dinyatakan sebagai tipe hujan, karena data yang dianalisisnya adalah data</p>		

<p align="center">SMK Pertanian</p>	<p align="center">KEGIATAN BELAJAR 1</p>	<p align="center">Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK</p>
<p>curah hujan. Untuk penentuan klasifikasi ini telah disepakati datanya harus tersedia paling sedikit 10 tahun yang diperoleh dari satu stasiun klimatologi atau hasil rata-rata dari beberapa stasiun yang tercakup di daerah yang akan ditentukan tipe iklimnya. Data yang dikumpulkan adalah data curan hujan bulanan.</p> <p>Beberapa metode penentuan Klasifikasi Iklim di Indonesia antara lain :</p> <p>1. Klasifikasi Iklim Mohr Klasifikasi iklim yang didasarkan curah hujan diajukan Mohr pada tahun 1933. Klasifikasi iklim ini didasarkan pada jumlah Bulan Kering (BK) dan jumlah Bulan Basah (BB) yang dihitung sebagai harga rata-rata dalam waktu yang lama. Bulan Basah (BB) adalah bulan dengan curah hujan lebih dari 100 mm (jumlah curah hujan bulanan melebihi angka evaporasi). Bulan Kering (BK) adalah bulan dengan curah hujan kurang dari 60 mm (jumlah curah hujan lebih kecil dari jumlah penguapan).</p> <p>2. Klasifikasi Iklim Schmidt-Ferguson Klasifikasi Iklim menurut Schmidt-Ferguson (1951) didasarkan kepada perbandingan antara Bulan Kering (BK) dan Bulan Basah (BB). Kriteria BK dan BB yang digunakan dalam klasifikasi Schmidt-Ferguson sama dengan criteria BK dan BB oleh Mohr, namun perbedaannya dalam cara perhitungan BK dan BB akhir selama jangka waktu data curah hujan itu dihitung. Ketentuan penetapan bulan basah dan bulan kering mengikuti aturan sebagai berikut :</p> <p>Bulan Kering : bulan dengan curah hujan lebih kecil dari 60 mm Bulan Basah : bulan dengan curah hujan lebih besar dari 100 mm Bulan Lembab : bulan dengan curah hujan antara 60 – 100 mm Bulan Lembab (BL) tidak dimasukkan dalam rumus penentuan tipe curah hujan yang dinyatakan dalam nilai Q, yang dihitung dengan persamaan berikut :</p> $Q = \frac{\text{Rata-rata jumlah BK}}{\text{Rata-rata jumlah BB}} \times 100 \%$ <p>Rata-rata jumlah bulan basah adalah banyaknya bulan basah dari seluruh data pengamatan dibagi jumlah tahun data pengamatan, demikian pula rata-rata jumlah bulan kering adalah banyaknya bulan</p>		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 1	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>kering dari seluruh data pengamatan dibagi jumlah tahun data pengamatan.</p> <p>Dari besarnya nilai Q ini selanjutnya ditentukan tipe curah hujan suatu tempat atau daerah dengan menggunakan Tabel Q atau diagram segitiga kriteria kalsifikasi tipe hujan menurut Schmidt-Ferguson, seperti dapat dilihat di lembar kerja.</p> <p>3. Klasifikasi Iklim menurut Oldeman</p> <p>Klasifikasi iklim menurut Oldeman (1975) disebut juga dengan klasifikasi agroklimat. Peta cuaca pertanian ditampilkan sebagai peta agroklimat. Klasifikasi iklim ini terutama ditujukan kepada komodii pertanian tanaman pangan utama seperti padi, jagung, kedelai dan tanaman palawija lainnya.</p> <p>Karena penggunaan air bagi tanaman-tanaman utama merupakan hal yang penting di lahan-lahan tadah hujan, maka dengan data curah hujan dalam jangka lama, peta agroklimat didasarkan pada periode kering. Curah hujan melebihi 200 mm sebulan dianggap cukup untuk padi sawah, sedangkan curah hujan paling sedikit 100 mm per bulan diperlukan untuk bertanaman di lahan kering.</p> <p>Dasar klasifikasi agroklimat ini ialah kriteria Bulan Basah dan Bulan Kering. Bulan Basah (BB) adalah bulan dengan curah hujan sama atau lebih besar dari 200 mm. Bulan Kering (BK) adalah bulan dengan curah hujan lebih kecil dari 100 mm. Kriteria penentuan BB dan BK ini didasarkan pada besarnya evapotranspirasi, yaitu penguapan air melalui tanah dan tajuk tanaman. Evapotranspirasi dianggap sebagai banyaknya air yang yang dibutuhkan oleh tanaman.</p> <p>Cara sederhana dan mudah untuk melihat dan membaca iklim suatu tempat dapat dilakukan pula dengan membuat klimogram. Klimogram adalah suatu grafik atau gambar tentang iklim suatu daerah atau tempat. Dengan diketahuinya klimogram di beberapa daerah, maka dapat dibandingkan perbedaan dan persamaan antara iklim suatu tempat dengan iklim tempat lainnya.</p> <p>Klimogram ini dapat dibuat dengan cara penggambarannya yaitu dengan memplotkan atau plotting satu atau dua unsur iklim pada suatu system salib sumbu. Unsur iklim tunggal dapat berupa suhu, curah hujan, kelembaban, dan lain-lain dapat digambarkan dalam bentuk grafik atau histogram, yang menunjukkan grafik rata-rata bulanan atau harian pada setiap bulan dengan sumbu X menunjukkan bulan dan sumbu Y menyatakan besarnya unsur iklim yang dibuat berupa data rata-rata bulanan atau harian. Bila dua unsur iklim yang yang dikaji klimogram yang dinyatakan dengan grafik ini</p>		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 1	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK																											
<p>merupakan hubungan antara unsur iklim yang satu dengan satu unsur iklim lainnya, dimana unsur iklim yang satu dinyatakan pada sumbu X dan unsur iklim lainnya dinyatakan pada sumbu Y. Unsur iklim yang paling banyak digunakan untuk menggambarkan klimogram suatu tempat adalah suhu dan curah hujan. Hubungan kedua unsur ini dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan regresi.</p>																													
<p>Lembar Kerja</p>																													
<p>1. Menentukan Iklim dengan metode Schmidt-Ferguson</p>																													
<p>1.1. Alat :</p>																													
<ul style="list-style-type: none"> - Alat tulis - Kalkulator 																													
<p>1.2. Bahan :</p>																													
<p>Data curah hujan minimal 10 tahun</p>																													
<p>1.3. Langkah Kerja :</p>																													
<ul style="list-style-type: none"> a. Siapkan alat dan data curah hujan minimal 10 tahun b. Tentukan Bulan Basah (BB) dan Bulan Kering (BK) nya c. Jumlahkan masing-masing BK dan BB untuk seluruh data pengamatan d. Hitung rata-rata Bulan Basah dan Bulan Keringnya e. Hitung nilai Q dengan memasukkan harga rata-rata BK dan harga rata-rata BB kedalam rumus Q f. Lihat keberadaan nilai Q yang diperoleh pada tabel atau segitiga Schmidt-Ferguson di bawah ini g. Nyatakan tipe hujan atau tipe iklim di daerah yang bersangkutan 																													
<p>Tabel Schmidt-Ferguson</p>																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nilai Q %</th> <th>Tipe Curah Hujan</th> <th>Sifat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$0 \leq Q < 14,3$</td> <td>A</td> <td>Sangat Basah</td> </tr> <tr> <td>$14,3 \leq Q < 33,3$</td> <td>B</td> <td>Basah</td> </tr> <tr> <td>$33,3 \leq Q < 60$</td> <td>C</td> <td>Agak Basah</td> </tr> <tr> <td>$60 \leq Q < 100$</td> <td>D</td> <td>Sedang</td> </tr> <tr> <td>$100 \leq Q < 167$</td> <td>E</td> <td>Agak Kering</td> </tr> <tr> <td>$167 \leq Q < 300$</td> <td>F</td> <td>Kering</td> </tr> <tr> <td>$300 \leq Q < 700$</td> <td>G</td> <td>Sangat Kering</td> </tr> <tr> <td>$700 \leq Q <$</td> <td>H</td> <td>Luar Biasa Kering</td> </tr> </tbody> </table>			Nilai Q %	Tipe Curah Hujan	Sifat	$0 \leq Q < 14,3$	A	Sangat Basah	$14,3 \leq Q < 33,3$	B	Basah	$33,3 \leq Q < 60$	C	Agak Basah	$60 \leq Q < 100$	D	Sedang	$100 \leq Q < 167$	E	Agak Kering	$167 \leq Q < 300$	F	Kering	$300 \leq Q < 700$	G	Sangat Kering	$700 \leq Q <$	H	Luar Biasa Kering
Nilai Q %	Tipe Curah Hujan	Sifat																											
$0 \leq Q < 14,3$	A	Sangat Basah																											
$14,3 \leq Q < 33,3$	B	Basah																											
$33,3 \leq Q < 60$	C	Agak Basah																											
$60 \leq Q < 100$	D	Sedang																											
$100 \leq Q < 167$	E	Agak Kering																											
$167 \leq Q < 300$	F	Kering																											
$300 \leq Q < 700$	G	Sangat Kering																											
$700 \leq Q <$	H	Luar Biasa Kering																											

Segitiga Klasifikasi Tipe Hujan Schmidt-Ferguson



2. Membuat Klimogram

2.1. Alat :

Alat tulis

2.2. Bahan :

Data suhu dan curah hujan suatu tempat minimal 10 tahun dari dua stasiun

2.3. Langkah Kerja :

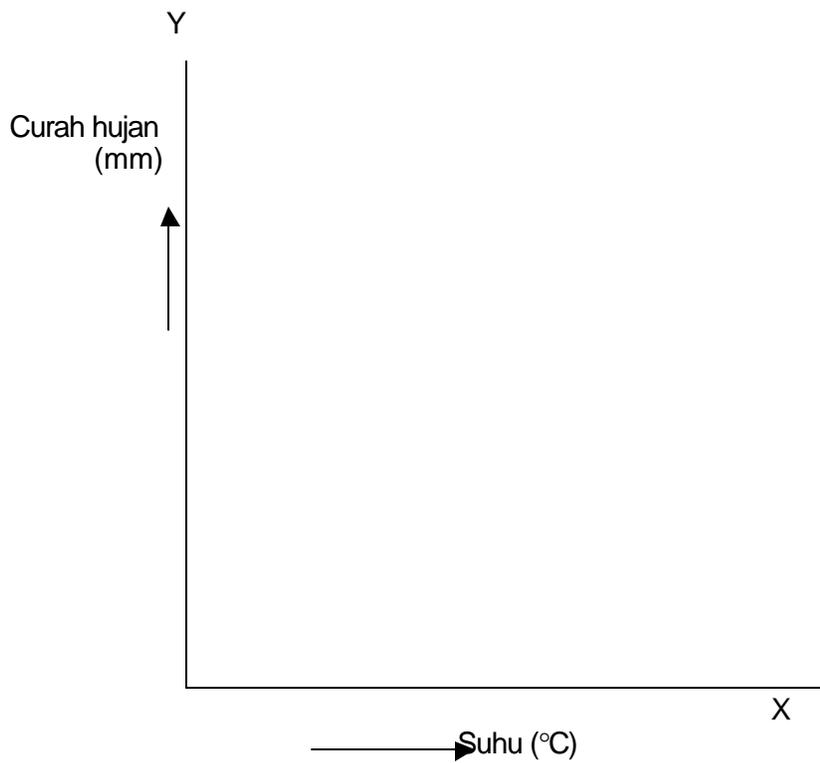
- a. Dari data setiap stasiun yang ada hitung nilai rata-rata suhu dan curah hujan untuk setiap bulannya, masukan kedalam tabel di bawah ini

Rata-rata suhu dan curah hujan bulanan stasiun

No.	Bulan	Rata2 suhu (°C)	Rata2 Curah Hujan (mm)
1	Januari		
2	Februari		
3	Maret		
4	April		
5	Mei		
6	Juni		
7	Juli		
8	Agustus		
9	September		
10	Oktober		
11	Nopember		
12	Desember		

- b. Masing-masing pasangan data suhu dan curah hujan tersebut plotkan pada system salib sumbu, dengan sumbu X untuk data suhu dan sumbu Y untuk data curah hujan, seperti pada grafik di bawah (Sebaiknya dibuat pada kertas grafik). Setiap titik beri tanda sesuai dengan bulan datanya.
- c. Titik-titik dengan notasi bulan yang diperoleh hubungkan satu sama lain, sehingga membentuk grafik melingkar tidak bulat
- d. Bandingkan kedua klimogram yang diperoleh

Hubungan antara suhu dan curah hujan di stasiun



Gambar Klimogram Daerah Iklim

Lembar Latihan

1. Apa yang dimaksud dengan iklim
2. Apa yang dimaksud dengan atmosfer
3. Atmosfir dibagi 2 lapisan, tuliskan.
4. Tuliskan 7 unsur iklim
5. Tuliskan 3 metode penentuan klasifikasi iklim di Indonesia
6. Hubungan antara suhu dan curah hujan dapat dinyatakan dalam bentuk grafik. Tuliskan grafik itu biasa disebut apa ?

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 2	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Lembar Informasi</p> <p style="text-align: center;">MENGUKUR LAMA PENYINARAN DAN INTENSITAS RADIASI MATAHARI</p> <p>Di bidang pertanian lama penyinaran dan intensitas radiasi matahari merupakan sumber energi baik dalam proses fotosintesa, yaitu dapat merubah air dan CO₂ di dalam tanaman menjadi karbohidrat maupun sebagai energi panas yang dapat digunakan pada proses pengeringan hasil-hasil pertanian atau lainnya.</p> <p>Lama penyinaran matahari adalah lamanya matahari bersinar cerah sampai permukaan bumi dalam periode satu hari mulai dari terbit sampai terbenam yang dinyatakan dalam satuan waktu, yaitu jam. Lama penyinaran matahari ini seringkali tidak penuh satu hari. Hal ini dapat disebabkan karena sinar matahari terhalang oleh awan, aerosol atau kabut.</p> <p>Intensitas radiasi matahari diartikan sebagai banyaknya atau jumlah energi dari cahaya matahari yang diterima bumi, pada luas tertentu serta jangka waktu tertentu. Satuan yang banyak digunakan adalah : kalori/cm²/menit disebut juga Langley per menit, ditulis ly/menit. Menurut WMO sinar matahari dikatakan cerah apabila intensitas radiasinya mencapai 21 mW/cm² atau lebih; 21 mW/cm² = 0,3 kalori/cm²/menit.</p> <p>1. Pengukuran Lama Penyinaran Matahari.</p> <p>Dari beberapa alat yang dapat digunakan untuk mengukur lama penyinaran matahari, seperti alat tipe Campbell Stokes, alat tipe Yordan, alat tipe Marvin, dan alat tipe Foster, tipe Campbell Stokes merupakan tipe yang memperoleh rekomendasi badan internasional untuk digunakan.</p> <p>Dalam keadaan cerah intensitas sinar matahari mampu membakar kertas pias alat tipe Campbell Stokes. Sejak tahun 1962 alat tipe campbell sokes oleh WMO ditentukan sebagai alat baku untuk mengukur lama penyinaran matahari.</p>		

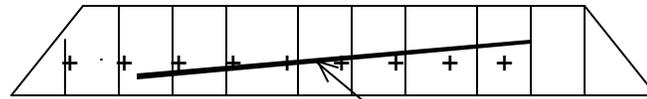
Prinsip kerja alat ini adalah lensa menangkap sinar matahari dan sinar terusnya yang terkonsentrasi dapat membakar pias yang diletakan di bagian bawahnya. Panjang pias yang terbakar akan sesuai dengan lamanya matahari bersinar cerah yang menandakan panjangnya atau lama penyinaran matahari pada hari yang bersangkutan. Oleh karena itu Penangkapan sinar matahari oleh alat akan dipengaruhi oleh lintang tempat dan kedudukan pemasangan alat terhadap lintasan gerakan matahari. Sehubungan dengan lintang tempat ini alat ukur Campbell Stokes dirancang berbeda , yaitu (1) untuk daerah equator dan (2) untuk daerah lintang besar. Demikian pula kertas piasnya.

Untuk daerah sekitar hatulistiwa dimana lintasan matahari relatif tegak lurus bumi dan panjang harinya relatif sama sepanjang tahun, pias yang digunakan cukup satu macam, yaitu pias lurus, sedangkan untuk daerah yang trletak di lintang yang besar yang mempunyai lebih dari 2 musim, pias yang digunakan ada 3 bentuk, yaitu pisa lurus, pias lengkung panjang dan pias lengkung pendek dengan ketentuan pemasangan sebagai berikut :

Bentuk Kertas Pias	Tanggal Penggunaan	
	Belahan Bumi Utara	Belahan Bumi Selatan
Lengkung panjang	11 April - 31 Agustus	11 Oktober - 28 Pebruari
Pias lurus	1 September -10 Oktober	1 Maret - 10 April
Lengkung pendek	11 Oktober - 28 Pebruari	11 April - 31 Agustus
Pias lurus	1 Maret - 10 April	1 September - 10 Oktober

Untuk memperoleh hasil pembakaran pias yang baik atau sempurna pada penempatan alat dilapangan perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- (a). tempat dimana alat ini dipasang harus terbuka sempurna sehingga tiap hari selama matahari berada di atas horison, sinarnya leluasa mencapai alat tersebut tidak terhalang bangunan, pohon, bukit ataupun gunung
- (b). alat terpasang dengan sumbu utamanya membujur arah Utara ke Selatan dan sedatar mungkin, sehingga cekungan logam tempat kertas pias membujur tepat arah Timur-Barat. Bila sumbu utama alat tidak terpasang tepat membujur Utara-Selatan, maka lintasan pembakaran pias akan terjadi penyimpangan seperti gambar berikut:



Lintasan pembakaran pias

Dari gambar di atas garis bekas pembakaran tidak sejajar kertas. hal ini menunjukkan bahwa tempat kertas pias pada alat tidak tepat mengarah Timur-Barat.

Kemungkinan terjadi kesalahan lain adalah akibat bola kaca tidak berada tepat ditengah sehingga panjang pembakaran sebelum dan sesudah tanda pukul 12.00 tidak sama. Padahal seharusnya kertas pias mulai terbakar pada pukul 07.15. letak bola kaca dapat diperbaiki dengan menggunakan "catering gauge"

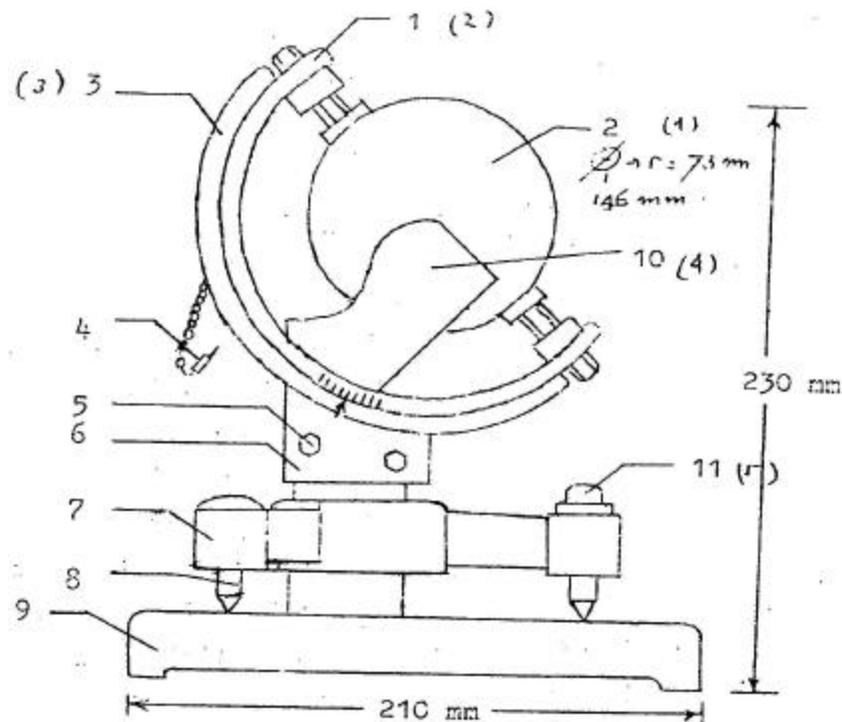
Untuk memperoleh hasil pembakaran yang baik ini bola lensa juga perlu diatur kemiringannya sesuai dengan lintang tempat alat dipasang, sehingga lengkung tempat pias akan sejajar ekuator, misalnya alat dipasang di suatu tempat dengan lintang x° Lintang Selatan (LS), maka kemiringan bila diatur x° ke arah Utara.

(c). biasanya alat dipasang pada pilar beton setinggi 1,2 m bahkan dapat terpisah jauh dari stasiun iklim dan dipasang diatas atap bangunan yang datar

Pada ketinggian normal kertas pias terbakar disaat matahari berada pada ketinggian 3 derajat di atas horizon bumi.

Kertas pias hanya terbakar disaat sinar matahari cerah. Lama penyinaran serta saat terjadinya tertera pada bekas pembakaran dikertas pias. Kertas pias tersebut terbuat dari kertas karton berkualitas baik, tidak mudah memuai bila basah dan berwarna biru sehingga menyerap radiasi matahari dengan baik agar cepat kering. Penggantian kertas pias dilakukan tiap hari setelah matahari terbenam. Tanggal penggunaannya harus dituliskan dibalik kertas untuk memudahkan pemindahan data ke dalam buku. Selama satu tahun diperlukan 365 atau 366 lembar kertas

Gambar alat pengukur lama penyinaran matahari tipe Campbell Stokes



Keterangan gambar :

1. Busur dan sumbu pemegang bola, kemiringannya dapat diatur.
2. Lensa bola untuk memusatkan sinar matahari
3. Busur meridian pengatur sudut kemiringan lensa
4. Jarum penahan pias
5. Sekrup pengunci setelah kemiringan lensa diatur menurut lintang bumi setempat
6. Kerangka alat
7. Sekrup pengatur letak horizontal bagi tubuh alat
8. Paku sekrup sebagai pengatur kedudukan horizontal bagi tubuh alat
9. Dasar alat
10. Cekungan tepat pada titik api, tempat meletakkan kertas pias
11. Tanda penunjuk letak horizontal (water pas)

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 2	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>2. Mengukur Intensitas Radiasi Matahari</p> <p>Dibandingkan dengan kekuatan alat ukur panjang penyinaran matahari Campbell Stokes, alat ukur intensitas matahari lebih rapuh, memerlukan operator yang lebih terlatih dan diperlukan kalibrasi secara periodik.</p> <p>Di bidang pertanian intensitas radiasi matahari biasanya diukur akumulasi harian intensitas radiasi matahari gelombang pendek yang jatuh pada suatu permukaan yang datar. Satuan ukuran bagi intensitas radiasi yang banyak digunakan adalah kalori/cm²/hari, atau alori/cm²/menit.</p> <p>Actinometer dan radiometer dikenal sebagai alat untuk mengukur intensitas radiasi matahari. Dari kedua jenis alat tersebut yang umum digunakan adalah aktinograf bimetal, radiometer Gun-Bellani (Bellani Pyranometer) dan Thermo Electric Solarimeter.</p> <p>Alat Aktinograf Bimetal mengukur total radiasi matahari dengan mencatat perbedaan temperatur antara keping bimetal hitam yang terbuka langsung kena sinar matahari dan 2 keping bimetal yang sama bercat putih atau tertutup sinar matahari. Perbedaan temperatur ini merupakan fungsi dari total radiasi matahari yang diterima. Oleh karena itu alat ini hanya cocok untuk memperoleh intensitas radiasi matahari total harian.</p> <p>Komponen utama dari alat aktinograf buatan Weather Mrasure Corp antara lain :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Empat keping bimetal yang digunakan sebagai sensor. Dua keping hitam terletak ditengah diapit oleh dua keping bimetal berwarna putih mengkilat. - Batang pengangkat pena. Pena harus diangkat (dilepaskan dari silinder) pada saat kertas pias akan dibuka. - Botol tempat "silica gel" bahan higroskopis untuk melindungi alat dari kelembapan udara yang terlalu tinggi. - Botol tinta. <p>Seluruh bagian alat tertutup kotak berwarna putih metalik. Radiasi matahari dan atmosfer jatuh kepermukaan sensor melalui kubah kaca "Pyrex". Jenis kaca tersebut kedap terhadap radiasi gelombang panjang, sehingga yang masuk ke permukaan sensor kira-kira 90% radiasi gelombang pendek antara 0,36-2,0 mikron.</p> <p>Keempat bimetal diikat menjadi satu pada salah satu ujung-ujungnya. Pada ujung lainnya, kedua keping warna putih mengkilat dipakukan kepada kerangka aktinograf, sedangkan kedua keping hitam dihubungkan dengan mekanisme pencatat. Karena keping putih mengkilat bersipat memantulkan</p>		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 2	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>seluruh radiasi yang jatuh dipermukaannya, maka bimetal ini hanya berkompensasi terhadap perubahan suhu ruangan kotak alat. Sedangkan bimetal warna hitam berkompensasi terhadap seluruh radiasi gelombang pendek yang jatuh dipermukaannya, maupun terhadap suhu ruangan dalam kotak alat. Perbedaan suhu antara kedua macam bimetal merupakan fungsi intensitas radiasi gelombang pendek yang jatuh dipermukaannya. Hal ini menghasilkan perbedaan pemuaihan dua macam bimetal tersebut untuk kemudian disalurkan kepada mekanik pencatat.</p> <p>Goresan turun naik pena pencatat direkam oleh silinder berpias yang berputar, menghasilkan suatu kurva pada kertas pias. Kertas pias yang digunakan yakni kertas harian atau mingguan. Pada kertas pias harian dapat dibaca intensitas radiasi setiap 15 menit selama periode sehari dan pada kertas mingguan dapat dibaca intensitas radasi setiap dua jam selama periode satu minggu. Akumulasi intensitas radiasi matahari harian atau mingguan dapat dihitung dengan menggunakan planimeter. Dalam perhitungannya harus dimasukkan nilai koreksi yang berkarakteristik untuk tiap alat.</p> <p>Pencatatan oleh aktinograf umumnya mengalami keterlambatan (time lag) kira-kira lima menit sebab adanya kebutuhan waktu untuk merubah penyerapan radiasi oleh sensor menjadi gerak mekanik pena. Nilai kesalahan aktinograf bimetal berkisar antara 10% - 15%. Alat ini perlu dikalibrasi kembali setiap enam bulan.</p> <p>Pada pemasangan di lapang hampir sama dengan pemasangan alat Campbell Stokes, aktinograf bimetal diletakkan ditempat terbuka sehingga selama matahari berada diatas horizon bumi, sinarnya harus leluasa mencapai sensor. Penempatan pada bangku bercat putih setinggi 120 cm di atas permukaan tanah, atau di atas menara apabila sulit diperoleh tempat terbuka. Kedudukan alat terutama sensor harus benar-benar datar.</p>		

Gambar Aktinograf Bimetal

Keterangan gambar

1. Kotak penutup alat
2. Kubah kaca
3. Kepingan bimetal berwarna putih mengkilat
4. Kepingan bimetal berwarna hitam
5. Pena pencatat
6. Silinder perekam dengan kertas piasnya
7. Paku bersekrup yang dapat diatur untuk memperoleh kedudukan horizontal
8. Piringan putih mengkilat sebagai reflector
9. Batang pengangkat pena. Pena harus diangkat (dilepaskan dari silinder) pada saat kertas pias akan dibuka
10. Botol tempat "silica gel" bahan higroskopis untuk melindungi alat dari kelembapan udara yang terlalu tinggi.
11. Botol tinta.

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 2	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Lembar Kerja</p> <p>1. Memasang Pias dan Mengamati Pemasangan Alat Ukur Lama Penyinaran Matahari</p> <p>1.1. Alat : Campbell Stokes yang terpasang di stasium klimatologi</p> <p>1.2. Bahan : Kertas pias Alat tulis</p> <p>1.3. Langkah kerja :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perhatikan penjelasan instruktur - Siapkan alat tulis menulis - Amati Pemasangan Alat Campbell Stokes, antara lain : <ul style="list-style-type: none"> a) Data stasuin klimatologi yang digunakan Nama Stasiun : Letak Lintang : Letak Bujur : Ketinggian tempat : m dpl b) Peratikan dan catat tinggi dan bahan tempat pemasangan alat apakah alat diletakan di atas bangku datar dan rata, bercat putih, setinggi 120 cm; atau bagaimana c) Amati sumbu bola apakah betul-betul mengarah Utara-Selatan sehingga letak kertas pias sejajar dengan arah Timur-Barat. d) Perhatikan apakah alat betul-betul terpasang mendatar. Perhatikan apakah gelembung udara pada nivo yang ada di badan alat ada di tengah yang menandakan alat dalam kadaan mendatar. e) Perhatikan kemiringan lensa bola bersama dengan kertas pias, apakah sesuai dengan derajat lintang bumi setempat f) Perhatikan letak bola lensa apakah tepat berada di tengah, membagi jarak timur-barat kertas pias atas dua bagian yang sama panjang atau tidak. <ul style="list-style-type: none"> - Pasang kertas pias <ul style="list-style-type: none"> a). Siapkan kertas pias yang sudah disediakan b). Tulis pada kertas pias hari dan tanggal pemasangan c). Pasang kertas pias tersebut pada parit alat dengan baik, perhatikan tanda jam 12.00 pada kertas pias harus tepat di tanda pertengahan parit pias. d). Pasang jarum penahan kertas pias dengan baik 		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 2	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>2. Menghitung Lama Penyinaran Matahari dari Pias yang Sudah Digunakan</p> <p>2.1. Alat : - skala penera (sunshine scala) kalau ada</p> <p>2.2. Bahan : Kertas pias yang sudah digunakan untuk data 1 minggu Alat tulis</p> <p>2.3. Langkah kerja :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perhatikan penjelasan instruktur - Siapkan alat dan alat tulis menulis - Amati hasil pembakaran pada pias - Lakukan perhitungan lama penyinaran dari setiap pias yang disediakan untuk setiap jam dengan menggunakan skala penera atau dengan standar pembacaan yang diinstruksikan WMO sebagai berikut (Data hasil hitungan masukan di tabel di bawah): <p>a). Bila pembakaran jelas dengan ujung bulat, lama penyinaran harus dikurangi dengan setengah radius lingkaran atau dengan waktu 0,1 jam.</p> <p>b). Bila pembakaran berbentuk bulatan, dinyatakan sebagai setengah diameter. Bila dalam satu hari ada lebih dari satu bulatan bakaran, maka 2 atau 3 bulatan dinyatakan sama dengan 0,1 jam dan 4, 5 dan 6 bulatan bakaran dinyatakan sama dengan 0,2 jam.</p> <p>c). Bila pembakaran hanya tanda berupa garis tipis, seluruh panjang tanda ini harus diukur meskipun pembakarannya kurang jelas dan dinyatakan sebagai sinar penuh.</p> <p>d). Bila pembakaran jelas dan sewaktu-waktu berkurang lebarnya dengan sedikitnya sepertiganya, lama penyinaran total dari setiap pengurangan lebarnya itu harus dikurang 0,1 jam</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lakukan pembahasan hasil perhitungan di atas, antara lain : <ol style="list-style-type: none"> 1. Lama penyinaran tertinggi pada tanggal sebesar 2. Lama penyinaran rata-rata periode satu jam tertinggi pada pukul 3. Penutupan awan tertinggi pada tanggalsebesar 4. Penutupan awan rata-rata periode satu jam tertinggi pada pukul 5. Bentuk kertas pias yang digunakan adalah : lengkung pendek/lurus/ lengkung panjang 		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 2	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>f) Perhatikan intanya masih isi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pasang kertas pias <p>a). Siapkan kertas pias yang sudah disediakan</p> <p>b). Tulis pada awal kertas pias hari dan tanggal pemasangan</p> <p>c). Ungkitkan jarum atau pena pencatatnya hingga tidak menempel pada silinder</p> <p>d). Pasang kertas pias tersebut pada silinder</p> <p>e). Pasang lagi pena pencatat di kertas pias tepat pada tanda waktu yang bersamaan dengan waktu pemasangannya.</p> <p>4. Menghitung Intensitas Radiasi Matahari dari Pias yang Sudah Digunakan</p> <p>4.1. Alat :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planimeter (kalau ada) <p>4.2. Bahan :</p> <p>Kertas pias yang sudah digunakan untuk data 1 minggu</p> <p>Alat tulis</p> <p>4.3. Langkah kerja :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perhatikan penjelasan instruktur - Siapkan alat dan alat tulis menulis - Amati hasil pembakaran pada pias - Lakukan perhitungan luas kertas dibawah grafik untuk setiap hari - Kalikan hasil perhitungan luas setiap hari tersebut dengan konstanta alat <p>Lembar Latihan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang dimaksud dengan lama penyinaran matahari 2. Tuliskan 4 alat yang dapat digunakan untuk mengukur lama penyinaran matahari 3. Apa yang dimaksud dengan intensitas radiasi matahari 4. Tuliskan 3 alat yang dapat digunakan untuk mengukur intensitas radiasi matahari 5. Tuliskan 2 syarat utama pemasangan alat ukur lama penyinaran matahari dan intensitas radiasi matahari 		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 3	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Lembar Informasi</p> <p style="text-align: center;">MEGUKUR SUHU UDARA DAN SUHU TANAH</p> <p>A. Suhu Udara</p> <p>Di bidang pertanian suhu udara yang perlu diketahui adalah suhu udara pada ketinggian rendah dan umumnya mengacu pada temperatur yang diukur di ruangan atau sangkar cuaca yang dipasang pada ketinggian 1,5 – 2,0 meter.</p> <p>Suhu seringkali juga diartikan sebagai energi kinetis rata-rata suatu benda. Satuan untuk suhu adalah derajat suhu yang umumnya dinyatakan dengan satuan derajat Celsius (°C) disamping tiga sistem skala lain, yaitu satuan Fahrenheit (F), satuan Reamur (R), dan satuan Kelvin (K).. Sistem Kelvin memiliki sistem skala yang sama dengan skala Celcius, tetapi berbeda pada dasar titik nolnya. Titik nol derajat Kelvin berada pada 273 skala dibawah nol derajat Celsius, sehingga:</p> <p style="padding-left: 40px;">satuan derajat Kelvin = satuan derajat Celsius – 273 , atau</p> $t^{\circ}K = t^{\circ}C - 273$ <p>Dalam skala Celsius, titik beku air adalah 0°C dan titik didihnya adalah 100°C, sedangkan pada skala Fahrenheit, titik beku air adalah 32°F dan titik didihnya sama dengan 212°F, sehingga :</p> $t^{\circ}C = 5/9 (t^{\circ}F - 32)$ <p>B. Termometer</p> <p>Alat yang digunakan untuk mengukur temperatur dikenal dengan nama termometer. Di stasiun klimatologi pertanian termometer yang banyak digunakan di lapangan adalah :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untuk data seketika digunakan termometer gelas air raksa - Untuk pencatatan dalam grafik digunakan air raksa dalam baja atau termograf bimetal - Untuk temperatur maksimum digunakan termometer gelas air raksa atau termograf bimetal bila ada - Untuk temperatur minimum digunakan termometer gelas alkohol atau termograf bimetal bila ada - Temperatur bola basah/kereng digunakan termometer gelas air raksa <p>Secara umum termometer ini terdiri dari (1) tabung atau pipa kapiler</p>		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 3	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>dari bahan yang transparan seperti gelas yang diberi skala bacaan, dimana kedua ujungnya tertutup dan salah satu ujungnya berbentuk bola sebagai tempat asal cairan yang disebut reservoir, dan (2) cairan yang ada di dalam tabung digunakan sebagai sensor. Reservoir tersebut berhubungan dengan pipa kapiler yang hampa udara, sehingga perubahan suhu tertangkap oleh reservoir terlihat pada tinggi permukaan cairan di pipa kapiler kaca pada bagian pipa kapiler itu sendiri tidak mudah menghantarkan panas. Pada pipa kapiler tertera garis skala suhu.</p> <p>Termometer yang banyak digunakan adalah termometer cairan, dimana cairan digunakan sebagai sensor, sehingga tinggi cairan dalam tabung kapiler termometer merupakan penunjuk bacaan suhu. Sehubungan dengan ini termometer air raksa umumnya digunakan untuk mengukur suhu tinggi, sedangkan untuk suhu rendah atau sangat rendah lebih cocok menggunakan termometer gelas alkohol.</p> <p>Berdasarkan prinsip fisiknya, termometer dapat digolongkan ke dalam empat macam; (a) termometer berdasarkan prinsip pemuaian, (b) termometer berdasarkan prinsip arus listrik, (c) termometer berdasarkan perubahan tekanan dan volume gas, dan (d) termometer berdasarkan prinsip perubahan panjang gelombang cahaya yang dipancarkan oleh suatu permukaan bersuhu tinggi.</p> <p>Bidang Agrometeorologi dan Agroklimatologi umumnya menggunakan prinsip (a) dan (b).</p> <p>Penggunaan termometer ini harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Termometer dipasang dengan posisi tertentu sesuai dengan jenisnya (termometer suhu udara dan termometer tanah dipasang tegak lurus, termometer minimum dipasang horizontal, termometer maksimum dipasang miring kira-kira 5°. b. Sensor berupa reservoir harus terletak pada lingkungan representatif yang hendak diketahui suhunya. c. Pembacaan dilakukan dengan cepat dan badan pengamat sejauh mungkin dari sensor. d. Untuk meperoleh pembacaan yang tepat lakukan posisi mata tegak lurus alat pada titik skala yang dibaca. atau setinggi permukaan cairan pada pipa kapiler agar tidak terjadi kesalahan paralaks. <p>1. Termometer gelas merkuri.</p> <p>Termometer gelas merkuri atau termometer gelas air raksa adalah termometer yang tabungnya terbuat dari bahan gelas atau bahan plastik</p>		

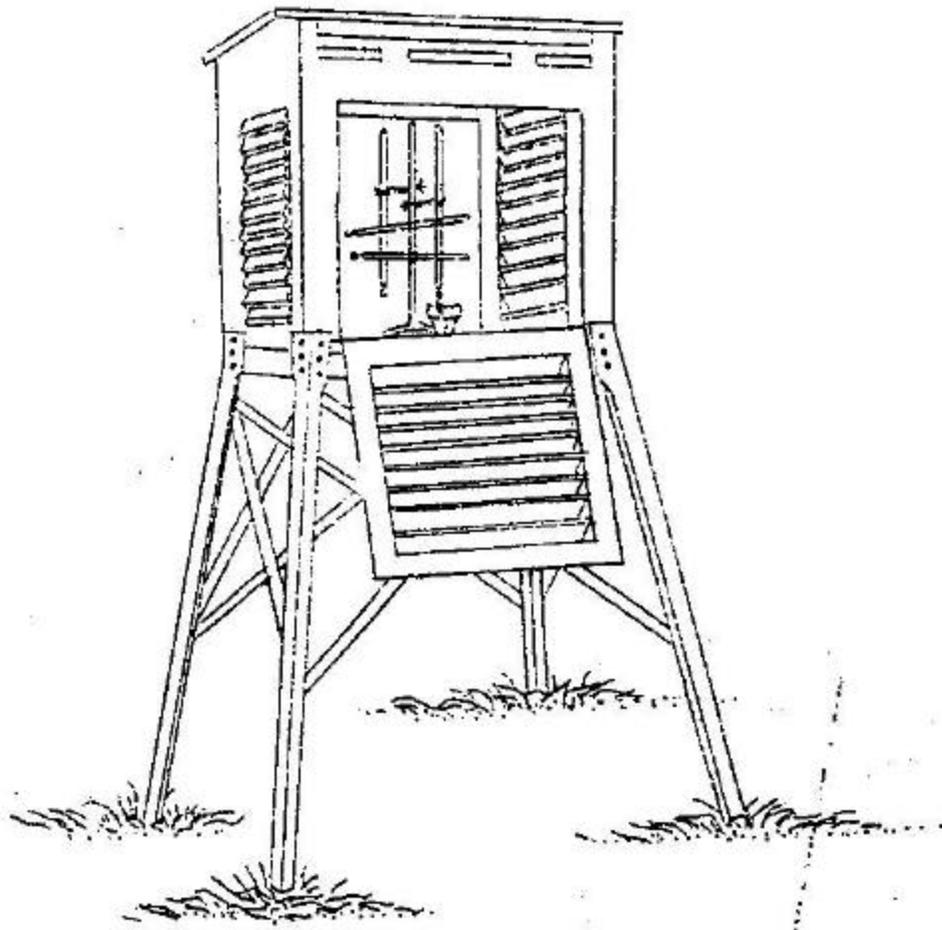
SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 3	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>transparan dan untuk alat sensor untuk pembacaannya digunakan air raksa yang mempunyai titik beku -40 derajat celcius. Penggunaan termometer ini sangat bervariasi untuk melakukan pengamatan rutin dengan rentang suhu yang dapat diukur biasanya antara $- 20$ sampai 50 °C dengan tanda skalanya umumnya antara $0,2$ atau $0,5$ °C atau dengan perkiraan setengahnya, yaitu $0,1$ atau $0,25$ °C.</p> <p>2. Termometer maksimum</p> <p>Termometer maksimum adalah termometer untuk mengetahui temperatur tertinggi selama waktu yang diamati. Termometer ini juga merupakan termometer kelas air raksa biasa kecuali pada tabung kapiler yang membekati bola tempat air raksa atau reservoirnya dibuat sekat menyempit atau di bagian atas cairan ada jarum penunjuk dari bahan kaca sebagai indek pembacaan. Pada saat temperatur naik, air raksa naik terdorong melalui penyempitan tadi atau mendorong jarum penunjuk sampai temperatur maksimum dicapai dan bila turun kembali air raksa yang melawati penyempitan tidak kembali lagi atau jarum penunjuk atau indek tadi tetap berada di posisi maksimum atau tidak ikut turun, sehingga apabila akan digunakan untuk pengukuran berikutnya alat harus diset kembali dengan cara alat atau termometernya dikibas-kibaskan. Ujung sebelah atas termometer dipegang dan tangan lurus setinggi bahu kemudian ayunlah ke bawah dengan cepat dan hati-hati, maka air raksa atau indeknya akan turun karena adanya daya sentrifugal.</p> <p>Pengukuran dengan alat ini biasanya dilakukan setiap 24 jam atau sehari semalam.</p> <p>Pemcaaan dilakukan dalam posisi mendatar pada ujung kolom air raksa (bagi alat yang ada penyempitannya) atau dari indek (bagi alat yang dilengkapi jarum penunjuk sebagai alat bacanya)</p> <p>Didalam sangkar cuaca termometer maksimum dipasang hampir mendatar dengan bola air raksannya atau reservoirnya sedikit ada dibawah.</p> <p>3. Termometer minimum</p> <p>Temperatur minimum yaitu suhu terendah dalam suatu periode pengukuran umumnya diukur dengan menggunakan termometer gelas alkohol, yang mempunyai titik beku -114.9 °C. Pada alkohol dalam abung kecil terdapat jarum penunjuk sebagai indek pembacaan. Pada saat temperatur turun kontraksi dari alkohol akan mendorong indek tadi dan temperatur minimum diperlihatkan oleh posisi ujung indek sebelah kanan atau yang berlawanan</p>		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 3	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>dengan reservoir. Pasa saat temperatur naik, cairan berkembang dan mengalir melewati indek, dan posisi indek tetap pada posisi minimum. Di dalam sangkar cuaca termometer minimum ini dipasang dalam posisi hampir mendatar dengan kemiringan kira-kira 3° dengan reservoir berada di ujung bawah. Pembacaan mendekati 0,1 °C. Pengamatan temperatur minimum dapat dilakukan pagi atau sore hari bersamaan dengan pengamatan temperatur maksimum dan setelah melakukan pengamatan alat harus di set kembali..</p> <p>4. Termometer bola basah dan bola kering</p> <p>Termometer bola basah dan bola kering adalah dua termometer gelas air raksa biasa yang dipasang tegak, dimana yang satu dibagian reservoirnya dibalut dengan kain yang dapat menyerap air, seperti kain kaos atau kain perban yang dicelupkan kedalam air di gelas yang disimpan di bawah termometer, sebagai termometer bola basah dan yang satu lagi tidak diapa-apakan sebagai termometer bola kering. Dengan mengetahui temperatur bola basah dan bola kering melalui tabel konversi yang sudah tersedia dapat ditentukan kelembaban udara di tempat pengukuran Waktu pengamatan biasanya dilakukan 3 kali sehari, yaitu pagi hari pkl 06.00, siang hari pkl 12.00 dan sore hari pkl 18.00, sehingga diperoleh data kelembaban udara pagi hari, siang hari dan sore hari.</p> <p>5. Sangkar Cuaca</p> <p>Termometer jarang ditempatkan di udara terbuka. Termometer dan termograf membutuhkan perlindungan dari sinar matahari langsung tetapi harus sedikit mungkin mengurangi angin. Untu ini biasanya dibuat sangkar yang disebut dengan sangkar cuaca yang dapat melindungi alat dari matahari, salju, kabut dan hujan serta gangguan binatang. Sangkar cuaca ini harus dilengkapi dengan ventilasi yang baik, bebas dari pergerakan udara baik dari samping maupun arah vertikal. Alat ini biasanya terbuat dari kayu dengan berbagai bentuk dan ukuran, baik bagian dalam maupun bagian luarnya dicat putih. Bentuknya menyerupai rumah, dengan ukuran disesuaikan dengan jumlah dan macam alat pengukur yang diletakkan di dalamnya. Sangkar dipasang di taman alat dengan pintu terletak di Utara atau di Selatan agar bila dibuka pada pagi atau sore hari alat tidak kena sinar matahari langsung.</p> <p>Apabila terlalu banyak peralatan yang terbuat dari logam dapat merubah</p>		

kondisi atmosfer di dalamnya; maka alat yang dimasukkan ke dalam sangkar tidak terlalu banyak atau memasang kipas angin dengan kecepatan putar yang cukup lemah, yaitu sekitar 2,5 m per detik.

Sangkar cuaca pada bagian lantainya tertutup dan untuk memudahkan pengamatan dipasang dengan ketinggian kira-kira 120 cm di atas permukaan tanah yang berumput pendek.. Pemasangan sangkar harus kokoh tidak boleh terganggu guncangan. Kecuali untuk penetapan alat-alat pengukur suhu udara, sangkar cuaca juga diperlukan bagi penempatan alat pengukur kelembapan nisbi udara, penguapan atmosfer Piche dan evaporigraf ukuran kecil.

Contoh sangkar cuaca ukuran sedang



6. Penentuan suhu udara

Penentuan suhu udara rata-rata selama 24 jam (harian) dapat dihitung dari:

(1) Data suhu maksimum dan minimum dengan persamaan sebagai berikut :

$$t_{rata - rata \text{ harian}} = \frac{T_{maks} + t_{min}}{2}$$

(2) Data suhu termometer bola kering, suhu rata-rata harian dihitung dengan persamaan berikut :

$$\frac{2 \times t_p + t_s + t_{sr}}{4}$$

di mana ;

t_p : suhu udara hasil pengamatan pagi hari

t_s : suhu udara hasil pengamatan siang hari

t_{sr} : suhu udara hasil pengamatan sore hari

waktu pengamatan menurut waktu Pusat Meteorologi dan Geofisika.

7. Pengukuran Suhu Tanah

Pengukuran suhu tanah di stasiun agroklimatologi umumnya dilakukan pada kedalaman 5 cm , 10 cm, 20 cm, 50 cm dan 100 cm. Pengukuran umumnya dilakukan pada permukaan tanah tertutup rumput, tetapi perlu juga dilakukan pengukuran pada permukaan tanah terbuka dan tertutup dengan berbagai kondisi tanaman.

Pengamatan suhu tanah seringkali dilakukan di dalam stasium klimatologi dengan tanpa memperhatikan jenis tanah dan macam penutupan tanah.

Lokasi yang pengamatan suhu tanah dapat dikaitkan dengan tipe tanah, penyiapan lahan, kedaalaman air tanah dan macam penutupan tanah. Lokasinya tidak terlindung, datar dan mudah dicapai. Daerah banjir atau tergenag sebaiknya dihindari.

Waktu pengamatan diatur sebagai berikut (suatu contoh di stasiun PNG Bogor) :

Jam pengamatan	Pembacaan suhu untuk kedalam
07.30 WIB	5 cm; 10 cm; 20 cm
13.30 WIB	5 cm; 10 cm; 20 cm
17.30 WIB	5 cm; 10 cm; 20 cm; 50 cm; 100 cm

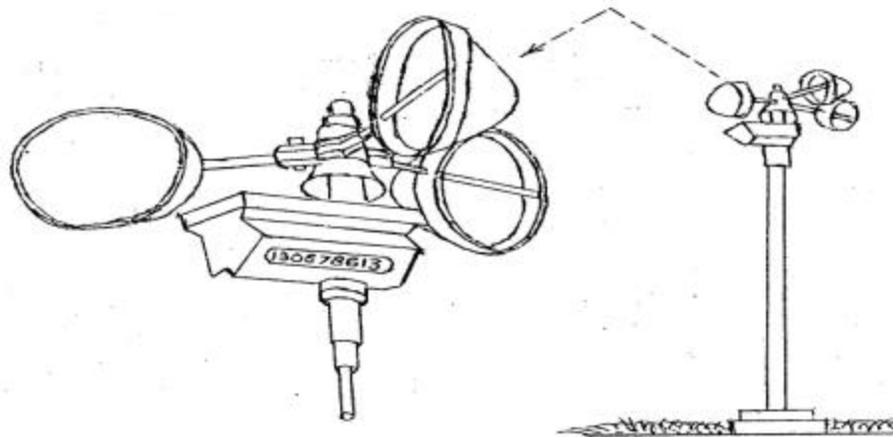
SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 3	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>7.1 Termometer Tanah Gelas Air Raksa</p> <p>Pada kedalaman lebih dari 30 cm, termometer tanah gelas air raksa dapat digunakan dengan menempatkan bola termometernya pada kedalaman yang diinginkan. Termometer ini disebut pula termometer tanah bengkok, karena begitu di atas tanah termometer ini membengkok, sehingga pembacaan sangat mudah tepi alat ini lebih mudah pecah.</p> <p>Pemasangan alat ini dilakukan dengan terlebih dahulu membuat lubang dengan bor tanah diameter 5 cm atau sedikit lebih besar dari diameter termometer. Setelah menancapkan termometer kedalam lubang tadi, tanah halus dimasukan kecelah yang masih ada kemudian secara perlahan dimampatkan dengan menambah air kedalam lubang, sehingga tanah disekitar lubang akan hancur dan mengisi lubang yang akhirnya termometer terpasang lekat dengan tanah sekitarnya.</p> <p>7.2. Termometer tanah berselubung kayu.</p> <p>Jenis termometer tanah ini menggunakan termometer Hg yang panjangnya disesuaikan dengan kebutuhan, dan diberi selubung kayu. Digunakan selubung kayu agar supaya penyerapan panas seminimum mungkin hingga tidak mempengaruhi pemuaian Hg. Termometer ini ditancapkan tegak lurus ke dalam lubang yang dibuat lebih dahulu, dengan hanya bagian skala yang muncul ke atas. Letak dan kedudukannya tidak boleh dirubah. Jenis termometer ini dapat dibuat untuk berbagai kedalaman pengukuran sebagaimana telah dijelaskan.</p> <p>7.3. Termometer tanah Gelas Air Raksa Tersuspensi</p> <p>Termometer ini disebut pula termometer tanah tipe Symons, adalah termometer gelas air raksa biasa yang dimasukan lagi ke dalam tabung gelas dan bola termometer atau sensornya dibalut dengan lilin atau bahan isolator lainnya. Pada pemasangannya mula-mula dibuatkan lubang dengan bor tanah dengan diameter sedikit lebih besar dari tabung gelas dengan kedalaman yang diinginkan kemudian baru termometernya dimasukan yang digantung dengan seuntai rantai</p>		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 3	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Lembar Kerja Mengamati suhu udara</p> <p>1. Alat : Sangkar cuaca berisi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Termometer maksimum - Termometer minimum - Termometer bola basah - Termometer bola kering <p>2. Bahan : Alat tulis menulis</p> <p>3. Kesehatan dan keselamatan kerja :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bekerja hati hati jangan sampai alat terjatuh <p>4. langkah Kerja :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perhatikan penjelasan instruktur - Siapkan peralatan dan bahan - Amati sangkar cuaca, meliputi antara lain : <ol style="list-style-type: none"> a. Ukuran sangkar b. Tinggi sangkar dari permukaan tanah c. Letak pintu sangkar d. Denah penempatan sangkar di sekitar lokasi - Amati dan catat hasil pengamatannya (termometer maksimum, termometer minimum, termometer bola basah dan termometer bola kering) meliputi : <ol style="list-style-type: none"> a. Jenis termometernya (termometer gelas air raksa, termometer gelas alkohol atau lainnya) b. Rentang bacaan skalanya c. Suhu terukurnya d. Interval skalanya <p>Lembar Latihan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ada 4 sistem skala suhu yang dikenal, tuliskan 2. Tuliskan 3 kondisi suhu udara yang biasa diamati 3. Tuliskan kegunaan pengamatan suhu dengan menggunakan termometer bola basah dan bola kering 4. Tuliskan 3 alasan kenapa termometer harus dipasang dalam sangkar cuaca 5. Tuliskan 3 jenis termometer tanah yang biasa digunakan 		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 4	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Lembar Informasi</p> <p style="text-align: center;">MENGUKUR KECEPATAN DAN ARAH ANGIN</p> <p>Angin adalah gerakan atau perpindahan masa udara pada arah horizontal yang disebabkan oleh perbedaan tekanan udara dari satu tempat dengan tempat lainnya. Angin diartikan pula sebagai gerakan relatif udara terhadap permukaan bumi, pada arah horizontal atau hampir horinzontal.</p> <p>Masa udara ini mempunyai sifat yang dibedakan antara lain oleh kelembaban (RH) dan suhunya, sehingga dikenal adanya angin basah, angin kering dan sebagainya. Sifat-sifat ini dipengaruhi oleh tiga hal utama, yaitu (1) daerah asalnya dan (2) daerah yang dilewatinya dan (3) lama atau jarak pergerakannya</p> <p>Dua komponen angin yang diukur ialah kecepatan dan arahnya.</p> <p>Lamanya pengamatan maupun data hasil pencatatan biasanya disesuaikan dengan kepentingannya. Untuk kepentingan agroklimatologi umumnya dicari rata-rata kecepatan dan arah angin selama periode 24 jam (nilai harian). Berdasarkan nilai ini kemudian dapat dihitung nilai mingguan, bulanan dan tahunannya.</p> <p>Bila dipandang perlu dapat dilakukan pengamatan interval waktu lebih pendek agar dapat diketahui rata-rata kecepatan angin periode pagi, siang, dan malam</p> <p>1. Kecepatan Angin</p> <p>Kecepatan angin adalah jarak tempuh angin atau pergerakan udara per satuan waktu dan dinyatakan dalam satuan meter per detik (m/d), kilometer per jam (km/j), dan mil per jam (mi/j). Satuan mil (mil laut) per jam disebut juga knot (kn); $1 \text{ kn} = 1,85 \text{ km/j} = 1,151 \text{ mi/j} = 0,514 \text{ m/d}$ atau $1 \text{ m/d} = 2,237 \text{ mi/j} = 1,944 \text{ kn}$.</p> <p>Kecepatan angin bervariasi dengan ketinggian dari permukaan tanah, sehingga dikenal adanya profil angin, dimana makin tinggi gerakan angin makin cepat.</p> <p>Kecepatan angin diukur dengan menggunakan alat yang disebut Anemometer atau Anemograf. Ada beberapa beberapa tipe Anemometer , yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Anemometer dengan tiga atau empat mangkok Sensornya terdiri dari tiga atau empat buah mangkok yang dipasang pada jari-jari yang berpusat pada suatu sumbu vertikal atau semua mangkok 		

tersebut terpasang pada poros vertikal. Seluruh mangkok menghadap ke satu arah melingkar sehingga bila angin bertiup maka rotor berputar pada arah tetap. Kecepatan putar dari rotor tergantung kepada kecepatan tiupan angin. Melalui suatu sistem mekanik roda gigi, perputaran rotor mengatur sistem akumulasi angka penunjuk jarak tiupan angin. Anemometer tipe “cup counter” hanya dapat mengukur rata-rata kecepatan angin selama suatu periode pengamatan. Dengan alat ini penambahan nilai yang dapat dibaca dari satu pengamatan ke pengamatan berikutnya, menyatakan akumulasi jarak tempuh angin selama waktu dari kedua pengamatan tersebut, sehingga kecepatan anginnya adalah sama dengan akumulasi jarak tempuh tersebut dibagi lama selang waktu pengamatannya.

Gambar Anemometer Tiga Mangkok

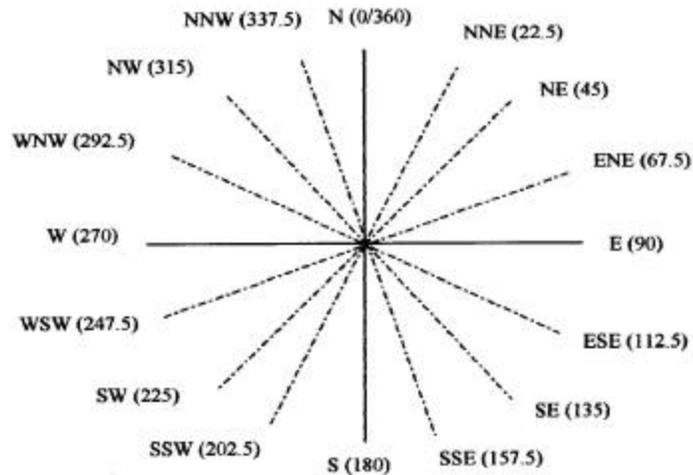


- b. Anemometer propeler
Anemometer ini hampir sama dengan anemometer di atas, bedanya hanya mangkoknya terpasang pada poros horzontal
- c. Anemometer tabung bertekanan.
Kerja Anemometer ini mengikuti prinsip tabung pitot, yaitu dihitung dari tekanan statis dan tekanan kecepatan

Sehubungan dengan adanya perbedaan kecepatan angin dari berbagai ketinggian yang berbeda, maka tinggi pemasangan anemometer ini biasanya disesuaikan dengan tujuan atau kegunaannya. Untuk bidang agroklimatologi dipasang dengan ketinggian sensor (mangkok) 2 meter di atas permukaan tanah. Untuk mengumpulkan data penunjang bagi pengukuran penguapan Panci Kelas A, dipasang anemometer setinggi 0,5 m. dilapangan terbang pemasangan umumnya setinggi 10 m.

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 4	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Dipasang didaerah terbuka pada pancang yang cukup kuat. Untuk keperluan navigasi alat harus dipasang pada jarak 10 x tinggi faktor penghalang seperti adanya bangunan atau pohon.</p> <p>Sebagian besar Anemometer ini umumnya tidak dapat merekan kecepatan angin dibawah 1 atau 2 mi/j karena ada faktor gesekan apa awal putaran.</p> <p>2. Arah Angin</p> <p>Yang dimaksud dengan arah angin adalah arah dari mana tiupan angin berasal. Bila angin itu datang dari Selatan, maka arah anginnya adalah Utara, datangnya dari laut, dinyatakan angin laut.</p> <p>Arah angin untuk angi di daerah permukaan biasanya dinyatakan dalam 16 arah kompas yang dikenal dengan istilah Wind Rose, sedangkan untuk angin di daerah atas dinyatakan dengan derajat dimulai dari arah Utara bergerak searah jarum jam sampai di arah yang bersangkutan.</p> <p>Bila tidak ada tiupan angin maka arah angin dinyatakan dengan kode 0⁰ dan bila angin berasal dari titik utara dinyatakan dengan 360⁰.</p> <p>Arah angin tiap saat dapat dilihat dari posisi panah angin (<i>Wind Vane</i>), atau dari posisi kantong angin (<i>Wind Sack</i>). Pengamatan dengan kantong umumnya dilakukan dilapangan terbang. Untuk dapat memberikan petunjuk arah yang lebih mudah dilihat maka panah angin dihubungkan dengan sistem aliran listrik sehingga posisi panah angin langsung ditunjukkan oleh jarum pada kotak monitornya. Perkembangan lebih lanjut dari sistem ini menghasilkan rekaman pada silinder berpias. Panah angin umumnya dipasang bersama dengan mangkok anemometer dengan ketinggian 10 meter.</p>		

Gambar Enam Belas Arah Mata Angin



Lembar Kerja

1. Mengamati Pengukur Kecepatan dan Arah Angin

1.1. Alat :

- Anemometer mangkuk
- Panah Angin

1.2. Bahan :

alat tulis menulis

1.3. Kesehatan dan Keselamatan Kerja:

Bekerja hati-hati

1.4. Langkah Kerja:

1. Ikuti penjelasan Instruktur
2. Siapkan peralatan dan bahan
3. Amati dan catat hasil pengamatan alat Anemometer mangkuk, antara lain :
 - a. Tipe Anemometer yang diamati
 - b. Tinggi pemasangan alat
 - c. Sistem perekaman atau pencatatan datanya
 - d. Nilai atau angka perekaman pada saat pengamatan
 - e. Waktu pengamatan
4. Amati dan catat hasil pengamatan alat Panah Angin, antara lain :
 - a. Tipe Anemometer yang diamati
 - b. Tinggi pemasangan alat
 - c. Sistem perekaman atau pencatatan datanya

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 4	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
-------------------------	---------------------------	-----------------------------------

d. Arah angin pada saat pengamatan
e. Waktu pengamatan

2. Menghitung Kecepatan Angin

2.1. Alat :
Kalkulator

2.2. Bahan :
Hasil perkaman kecepatan angin harian selama seminggu

2.3. Kesehatan dan Keselamatan Kerja:
Bekerja hati-hati

2.4. Langkah Kerja:

- Ikuti penjelasan Instruktur
- Siapkan peralatan dan bahan
- Amati hasil pencatatan kecepatan angin yang disediakan dan coba isi tabel dibawah ini dengan hasil perhitungan Sdr.

Tgl	Angka yang tercatat			Kecepatan angin rata-rata (km/jam)				
	Waktu pengamatan							
	07.30	13.30	17.30	07.30	13.30	07.30	17.30	07.30
				-	-	-	-	-
				13.30	17.30	17.30	07.30	07.30
Rata-rata tiap periode								

Pembahasan :

- Kecepatan rata-rata harian tertinggi pada tanggal yakni : km/jam (..... knot); (..... m/detik)
- Kecepatan rata-rata harian terendah pada tanggal yakni : km/jam (..... knot); (..... m/detik)
- Kecepatan rata-rata (07.30 – 13.30) WIB : .. km/jam, (... knot); (... m/det)
- Kecepatan rata-rata (13.30 – 17.30) WIB : .. km/jam, (... knot); (... m/det)
- Kecepatan rata-rata (03.30 – 17.30) WIB : .. km/jam, (... knot); (... m/det)
- Kecepatan rata-rata (03.30 – 17.30) WIB : .. km/jam, (... knot); (... m/det)

7. Kecepatan rata-rata (03.30 – 17.30) WIB : .. km/jam, (... knot); (... m/det)

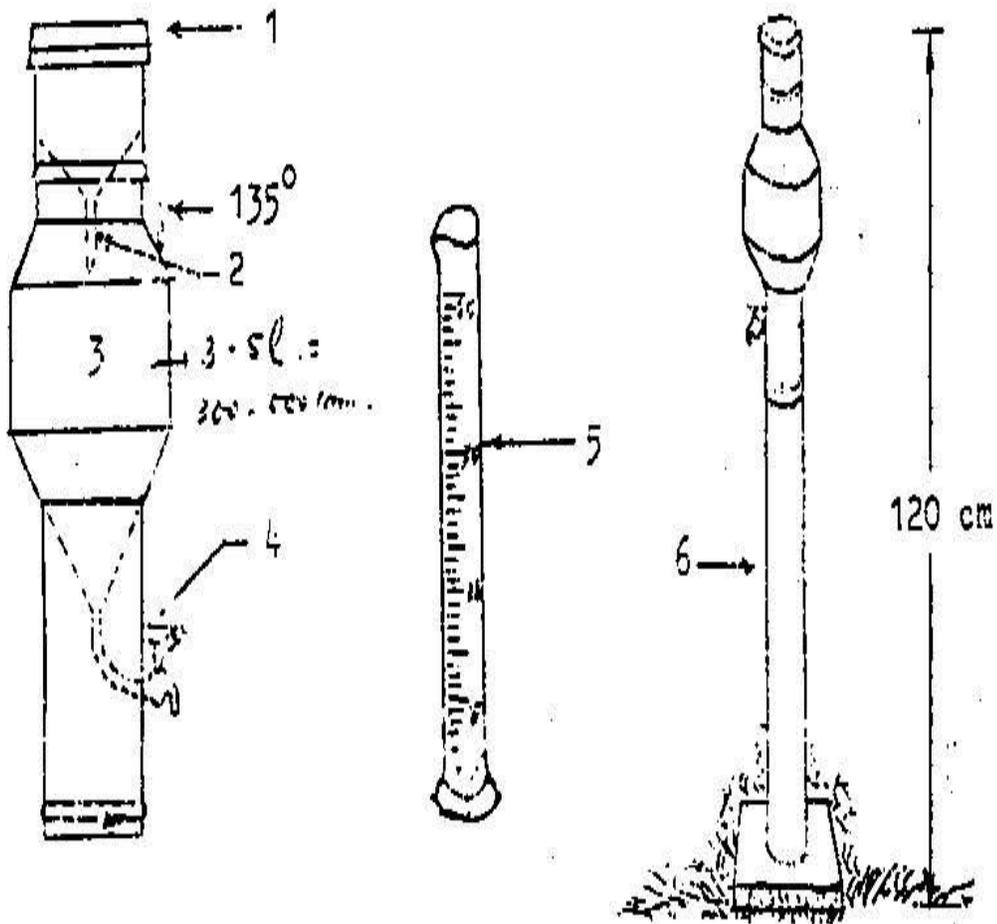
Lembar Latihan

1. Apa yang dimaksud dengan angin
2. Tuliskan 2 unsur iklim yang merupakan ciri sifat angin
3. Tuliskan 3 hal utama yang mempengaruhi sifat angin
4. Tuliskan 2 komponen angin yang diukur
5. Tuliskan apa yang dimaksud dengan kecepatan angin
6. Tuliskan satuan kecepatan angin
7. Tuliskan dua alat yang dapat digunakan untuk mengukur kecepatan angin
8. Tuliskan 3 macam Anemometer
9. Tuliskan 2 alat untuk menentukan arah angin

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 5	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Lembar Informasi</p> <p style="text-align: center;">MENGUKUR CURAH HUJAN</p> <p>Hujan adalah air yang jatuh ke permukaan bumi sebagai akibat terjadinya kondensasi dari partikel-partikel air di langit/awan. Hujan diukur sebagai tinggi air yang jatuh di permukaan yang datar dalam periode waktu tertentu apakah harian, mingguan, bulanan atau tahunan. Tinggi air ini umumnya dinyatakan dengan satuan mm</p> <p>Karakteristik curah hujan yang penting diketahui adalah :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Intensitas hujan, menyatakan laju turunnya hujan dalam mm per jam 2. Lama hujan diartikan (a) periode waktu turunnya hujan pada intensitas tertentu yang dinyatakan dalam jam atau menit atau (b) total waktu dari awal sampai akhir suatu kejadian hujan. Pada keteknikan pengertian yang pertama yang digunakan 3. Total jumlah hujan adalah (a) hasil perkalian antara intensitas hujan dengan lama hujan, dalam satuan mm atau (b) banyaknya hujan yang jatuh pada suatu permukaan datar atau tertampung pada alat penakar hujan 4. Periode ulang kejadian hujan, yaitu rata-rata jumlah tahun dimana intensitas dan lama hujan tertentu diperkirakan terulang kembali <p>Karakteristik hujan di atas sangat bervariasi dari tempat ke tempat, dari hari ke hari, dari bulan ke bulan dan juga dari tahun ke tahun.</p> <p>1. Penakar hujan</p> <p>Alat pengukur curah hujan secara umum dinamakan penakar hujan. Namun ada pula yang menyatakan penakar hujan itu adalah alat ukur curah hujan konvensional atau tidak otomatis.</p> <p>Penakar hujan ini hanya dapat digunakan untuk mengukur jumlah hujan saja, mempunyai bentuk silinder. Lingkaran penangkap hujan terbuat dari bahan anti bocor diletakkan di bagian atas corong yang meneruskan air hujan yang tertangkap ke penerima. Penerima ini harus mempunyai leher yang sempit untuk mengurangi kehilangan akibat penguapan, kemudian di bagian bawahnya merupakan tempat penampungan atau reservoirnya.</p> <p>Lingkaran penangkap luasnya antara 200 sampai 500 cm² yang dirancang agar percikan hujan tidak keluar, yaitu dengan cara dindingnya cukup dalam dan corongnya semiring mungkin (lebih dari 45 °)</p> <p>Alat ini dibuat dari bahan metal tahan karat, fiberglass atau plastik.</p> <p>Dua jenis alat yang dirancang seperti diatas ini adalah penakar hujan tipe</p>		

Observatorium dan tipe Inggris. Penakar seperti ini dikenal juga dengan istilah penakar tipe kolektor. Tipe observatorium reservoirnya masip, air hujan yang tertampung dikeluarkan melalui kran, sedangkan tipe Inggris reservoirnya berupa botol gelas yang dapat dikeluarkan dan air hujan yang tertampung dapat langsung dituangkan ke gelas ukur yang sesuai dengan luas penangkapannya.

Gambar penakar hujan tipe Observatory



SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 5	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Pengamatan curah hujan dengan alat penakar hujan ini sampai satuan 0,1 mm. Pembacaan dibawah 0,05 mm harus dicatat sebagai sisa. Termasuk sisa ini juga harus dicatat apabila pada alat tidak ada tanda-tanda hujan, tetapi pada kenyataannya diketahui ada sedikit hujan terjadi sewaktu akan dilakukan pencatatan</p> <p>Umumnya pembacaan telah ditetapkan mencakup waktu 24 jam, setiap pukul 09.00 atau 07.00 adalah untuk hari sebelumnya. Sebagai contoh dibaca pukul 07.00 pada tanggal 1 Desember, maka harus dicatat sebagai data untuk hari sebelumnya, yaitu 30 Nopember.</p> <p>3. Pencatat Curah Hujan</p> <p>Alat pencatat curah hujan dapat memberikan informasi selain jumlah juga lama dan intensitas hujan. Sebigain besar alat pencacat curah hujan ini mempunyai tipe atau prinsip :</p> <p>a) Pelampung atau sipon, contohya pada penakar hujan tipe Hellmann b) Bejana berjungkat atau tipe tipping bucket, dan c). Timbangan, contohnya pada penakar hujan tipe Bendix</p> <p>Tipe pelampung dan tipe bejana mengukur curah hujan secara terbatas, sementara setiap jenis hujan dapat diukur dengan alat yang menggunakan pinsip timbangan.</p> <p>Total hujan dapat dibaca dari grafik. Dengan mengukur kemiringan grafik, intensitas hujan dapat ditentukan selama 10 menit atau lebih lama lagi. Grafik dapat diganti setiap hari dan untuk daerah yang sulit dijangkau kecepatan putarannya dapat diperlaambat sehingga dpat dioperasikan untuk mingguan atau bulanan atau lebih lama lagi.</p> <p>Lembar Kerja.</p> <p>Mengamati Alat dan Mengukur Curah Hujan</p> <p>1. Alat : Penakar Hujan tipe Observatorium</p> <p>2.Bahan : Alat tulis</p> <p>3.Kesehatan dan Keselamatan Kerja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bekerja hati-hati <p>4. Langkah Kerja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ikuti penjelasan Instruktur 2. Siapkan peralatan dan bahan 		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 5	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>3. Amati dan catat hasil pengamatan alat penakar hujan yang disediakan , meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jenis alat yang digunakan Tinggi lingkaran penangkap hujan dari permukaan tanah Luas lingkaran penangkap hujannya Gelas ukur yang digunakan <p>4. Ukur air yang ada di dalam penakar hujan tersebut, dengan cara</p> <ol style="list-style-type: none"> Siapkan gela ukur yang sesuai dengan penakar tersebut Buka kunci kran (bila dikunci) Letakan mulut gelas ukur di mulut kran Buka kran, sehingga air keluar dan tunggu sampai habis (Bila sebelum habis ternyata gelaas ukur sudah penuh, maka sebelum penuh tutup kran dan lakukan pembacaan dan pencatatan banyaknya air dalam gelas tersebut dan seterusnya lakukan lagi kegiatan c) dan d) ini sampai air dalam penakar hujan habis semuanya Tutup lagi kran dan kalau biasa di kunci, kuncikan lagi <p>Lembar Latihan</p> <ol style="list-style-type: none"> Apa yang dimaksud dengan hujan Ada 4 karakteristik curah hujan, tuliskan Ada 2 pengertian lama hujan, tuliskan apa itu Tuliskan 2 kelompok alat pengukur hujan Dari grafik pencatatan curah hujan, berdasarkan apa intensitas hujannya tingg tinggi dapat dilihat 		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 6	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Lembar Informasi</p> <p style="text-align: center;">MENGAMATI FUNGSI IKLIM DALAM PERTANIAN</p> <p>Dikarenakan adanya ketergantungan antara tanaman dan faktor lingkungannya maka perlu diketahui faktor-faktor yang berkaitan dengan syarat tumbuh tanaman. Faktor tersebut diantaranya adalah ketinggian tempat, curah hujan, jenis tanah dan kemiringan lahan.</p> <p>Unsur-unsur yang termasuk dalam faktor iklim adalah temperatur, kelembaban, radiasi matahari, curah hujan, evaporasi tekanan udara dan angin. Mengingat air diperlukan untuk pertumbuhan tanaman, maka datangnya hujan sangat ditunggu-tunggu. Akan tetapi, hujan yang datang di luar massanya biasanya merusak hasil panen. Oleh karena itu, curah hujan harus sesuai dengan jumlah air yang dibutuhkan tanaman. Ketidaksesuaian antara besarnya curah hujan dengan jumlah air yang dibutuhkan tanaman akan memberikan dampak negatif terhadap pertumbuhan tanaman. Umumnya, pertumbuhan tanaman akan terganggu, terjangkit hama atau penyakit bahkan dapat mengakibatkan kematian tanaman.</p> <p>Banyaknya sinar matahari yang diterima bumi berpengaruh pada temperatur daerah tersebut. Semakin banyak sinar matahari yang diterima, semakin tinggi temperaturnya. Karena sinar matahari tidak selamanya datang secara tegak lurus, maka sudut datang sinar matahari mempengaruhi besarnya temperatur. Semakin tegak arah datangnya sinar, semakin tinggi temperaturnya.</p> <p>Panjang hari (lama penyinaran matahari) berpengaruh pada pembungaan tanaman. Karena ada perbedaan panjang hari, maka tanaman dibedakan menjadi tiga macam, yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tanaman hari panjang (long day plant) adalah tanaman yang memerlukan lama penyinaran matahari lebih dari 14 jam untuk pembungaannya 2. Tanaman hari pendek (short day plant) adalah tanaman yang memerlukan lama penyinaran kurang dari 12 jam untuk pembungaannya 3. Tanaman indeferen (netral day plant) adalah golongan tanaman yang pembungaannya tidak dipengaruhi oleh lama penyinaran matahari 		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 6	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Iklm di suatu daerah berbeda dengan daerah lainnya sehingga tanaman yang tumbuh pun menjadi sangat beragam. Tanaman dengan syarat tumbuh tertentu tidak dapat ditanam di sembarang tempat. Misalnya, tanaman sayuran dataran tinggi tentunya harus ditanam di dataran tinggi. Apabila di tanam di dataran rendah kemungkinan dapat hidup, tetapi pertumbuhannya terganggu. Dengan demikian akan lebih baik bila tanaman ditanam sesuai dengan lingkungan yang dikehendaki.</p> <p>Pengaruh ketinggian tempat dan curah hujan pun dapat mempengaruhi kelembaban, semakin tinggi letak suatu tempat maka curah hujan pun semakin tinggi pula. Dengan demikian daerah tersebut mempunyai kelembaban yang tinggi (RH 100 % dapat menyebabkan hujan).</p> <p>Keberadaan tanaman juga dapat mempengaruhi kelembaban. Areal perkebunan dengan tanaman tinggi (perkebunan karet) mempunyai kelembaban lebih tinggi daripada areal yang ditanami tanaman rendah (pertanaman sayuran). Lingkungan di bawah naungan pohon juga lebih lembab bila dibandingkan dengan daerah terbuka sebab uap air yang dikeluarkan tanaman akan menambah kelembaban udara.</p> <p>Pengaruh kelembaban udara terhadap tanaman tampak pada perubahan stomata (mulut daun), menjadi terbuka atau tertutup. Dilingkungan yang mempunyai kelembaban tinggi, stomata akan tertutup sehingga CO₂ yang menjadi bahan pokok dalam proses fotosintesis tidak dapat masuk ke dalam daun. Akibatnya penguapan yang terjadi tidak berlebihan. Sebaliknya bila dalam lingkungan dengan kelembaban rendah, penguapan yang terjadi lebih banyak. Hal inilah yang menyebabkan perbedaan syarat tumbuh tanaman : cocok untuk lingkungan berkelembaban tinggi atau rendah. Namun, perbedaan ini tidaklah mutlak karena dalam lingkungan ekstrim pun masih ada tanaman yang mampu beradaptasi.</p> <p>Lembar kerja</p> <p>1. Alat</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alat tulis <p>2. Bahan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beberapa jenis tanaman beserta deskripsinya - Data lokasi tempat penanaman - Data curah hujan, ketinggian tempat, temperatur, kelembaban, sinar matahari 		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 6	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK																					
<ul style="list-style-type: none"> - Data tipe iklim Schmidt-Ferguson - Peta Agroklimat 																							
<p>3. Langkah Kerja</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Siapkan peralatan dan bahan yang diperlukan b. Lakukan perorangan dan perhatikan penjelasan instruktur c. Cocokkan syarat tumbuh beberapa tanaman yang telah diketahui dengan keadaan lingkungan setempat d. Catat tipe iklim, curah hujan (mm/thn), ketinggian tempat, temperatur, kelembaban dan jenis tanahnya e. Setelah diperoleh data di atas, kemudian buat tabel antara kondisi lingkungan dengan jenis tanaman yang cocok f. Tarik kesimpulan jenis-jenis tanaman yang dapat ditanam di lahan yang tersedia 																							
<p>Lembar Latihan</p>																							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tentukan syarat tumbuhan tanaman di daerah Puncak, Bogor yang meliputi : tipe iklim, curah hujan, ketinggian tempat, temperatur, kelembaban dan jenis tanah. Pergunakan data iklim, curah hujan, kelembaban, jenis tanah dan peta agroklimat. 2. Buatlah tabel kondisi lingkungan dan jenis tanaman dari data yang diperoleh 																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="402 1241 492 1287">No</th> <th data-bbox="492 1241 932 1287">Kondisi Lingkungan</th> <th data-bbox="932 1241 1372 1287">Jenis Tanaman</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="402 1287 492 1356">1</td> <td data-bbox="492 1287 932 1356">Tipe Iklim :</td> <td data-bbox="932 1287 1372 1356">Buah-buahan : Sayuran :</td> </tr> <tr> <td data-bbox="402 1356 492 1425">2</td> <td data-bbox="492 1356 932 1425">Curah Hujan :</td> <td data-bbox="932 1356 1372 1425">Buah-buahan : Sayuran :</td> </tr> <tr> <td data-bbox="402 1425 492 1495">3</td> <td data-bbox="492 1425 932 1495">Ketinggian Tempat :</td> <td data-bbox="932 1425 1372 1495">Buah-buahan : Sayuran :</td> </tr> <tr> <td data-bbox="402 1495 492 1564">4</td> <td data-bbox="492 1495 932 1564">Temperatur :</td> <td data-bbox="932 1495 1372 1564">Buah-buahan : Sayuran :</td> </tr> <tr> <td data-bbox="402 1564 492 1633">5</td> <td data-bbox="492 1564 932 1633">Kelembaban :</td> <td data-bbox="932 1564 1372 1633">Buah-buahan : Sayuran :</td> </tr> <tr> <td data-bbox="402 1633 492 1703">6</td> <td data-bbox="492 1633 932 1703">Jenis Tanah :</td> <td data-bbox="932 1633 1372 1703">Buah-buahan : Sayuran :</td> </tr> </tbody> </table>			No	Kondisi Lingkungan	Jenis Tanaman	1	Tipe Iklim :	Buah-buahan : Sayuran :	2	Curah Hujan :	Buah-buahan : Sayuran :	3	Ketinggian Tempat :	Buah-buahan : Sayuran :	4	Temperatur :	Buah-buahan : Sayuran :	5	Kelembaban :	Buah-buahan : Sayuran :	6	Jenis Tanah :	Buah-buahan : Sayuran :
No	Kondisi Lingkungan	Jenis Tanaman																					
1	Tipe Iklim :	Buah-buahan : Sayuran :																					
2	Curah Hujan :	Buah-buahan : Sayuran :																					
3	Ketinggian Tempat :	Buah-buahan : Sayuran :																					
4	Temperatur :	Buah-buahan : Sayuran :																					
5	Kelembaban :	Buah-buahan : Sayuran :																					
6	Jenis Tanah :	Buah-buahan : Sayuran :																					

SMK Pertanian	LEMBAR EVALUASI	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<ol style="list-style-type: none"> 1. Jelaskan kenapa suhu tertinggi pada siang hari bukan terjadi pada pukul 12.00 namun sekitar 14.00, suhu terendah terjadi menjelang matahari terbit ? 2. Apa keuntungan yang dapat diperoleh dengan mempelajari bentuk histogram ? 3. Apakah akibat bila perekam lama penyinaran matahari tipe Campbell stokes diletakan pada lantai yang tidak datar 4. Jelaskan kenapa sangkar cuaca harus dipasang pada ketinggian 120 cm di atas permukaan tanah dan tidak boleh terlalu banyak benda logam ? 5. Mungkinkah mangkok anemometer berputar pada arah yang berubah-ubah ?, jelaskan ! 6. Jelaskan perbedaan data yang diperoleh dari penakar hujan tipe kolektor dengan data yang diperoleh dari perekam curah hujan ? 		

SMK Pertanian	LEMBAR KUNCI JAWABAN	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Kunci Jawaban Latihan</p> <p>Kegiatan Belajar 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Iklim adalah integrasi secara umum dari kondisi cuaca yang mencakup periode waktu tertentu pada suatu wilayah 2. Atmosfir adalah selubung udara disekitar bumi yang terdiri dari campuran gas dan zat 3. Lapisan atmosfir terdiri dari lapisan troposfer di bagian bawah dan stratosfer di bagian atas 4. 7 unsur iklim, yaitu suhu udara, curah hujan, kelembaban udara, angin, penguapan, lama dan intensitas penyinaran matahari 5. 3 metode penentuan klasifikasi iklim di Indonesia, yaitu klasifikasi iklim menurut Mohr, Schmidt-Ferguson dan Oldeman 6. Klimogram <p>Kegiatan Belajar 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lama penyinaran matahari adalah lamanya matahari bersinar cerah sampai di permukaan bumi dalam periode satu hari 2. 4 alat ukur lama penyinaran matahari adalah alat tipe Campbell Stokes, tipe Yordan, tipe Marvin dan tipe Foster 3. Intensitas radiasi matahari adalah jumlah energi yang diterima bumi dari cahaya matahari pada luasan dan waktu tertentu 4. 3 alat ukur intensitas radiasi matahari adalah aktinograf bimetal, radiometer Gun-Bellani (Bellani Pyranometer) dan Thermo Electric Solarimeter. 5. 2 syarat pemasangan alat ukur lama dan intensitas radiasi matahari adalah (1) alat harus terpasang sesuai lintasan matahari, yaitu arah Timur-Barat dan (2) dipasang dilokasi dimana sinar matahari tidak terhalang oleh benda apapun <p>Kegiatan Belajar 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 4 macam sistem skala suhu adalah sistem derajat Fahrenheit, sistem derajat Celsius, sistem derajat Reamur dan sistem derajat Kelvin 2. 3 kondisi udara yang diamati adalah suhu udara sesaat, suhu udara maksimum dan suhu udara minimum 3. Pengamatan suhu dengan menggunakan termometer bola basah dan bola kering digunakan untuk menentukan kelembaban udara 4. 3 alasan kenapa termometer harus dipasang dalam sangkar cuaca, yaitu 		

SMK Pertanian	LEMBAR KUNCI JAWABAN	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>menghindari sinar matahari langsung, menghindari hujan dan menghindari gangguan binatang</p> <p>5. 3 Jenis termometer tanag, yaitu termometer tanah bengkok, termometer gelas air raksa tersuspensi dan termometer tanah berselubung kayu</p> <p>Kegiatan Belajar 4.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Angin adalah gerakan atau perpindahan masa udara pada arah horizontal yang disebabkan oleh perbedaan tekanan udara dari satu tempat dengan tempat lainnya. Angin diartikan pula sebagai gerakan relatif udara terhadap permukaan bumi, pada arah horizontal atau hampir horinzontal. 2. 2 unsur iklim yang merupakan ciri sifat angin adalah kelembaban (RH) dan suhu 3. Sifat-sifat ini dipengaruhi oleh tiga hal utama, yaitu (1) daerah asalnya dan (2) daerah yang dilewatinya dan (3) lama atau jarak pergerakannya 4. Dua komponen angin yang diukur ialah kecepatan dan arah angin Angin adalah gerakan atau perpindahan masa udara pada arah horizontal yang disebabkan oleh perbedaan tekanan udara dari satu tempat dengan tempat lainnya. Angin diartikan pula sebagai gerakan relatif udara terhadap permukaan bumi, pada arah horizontal atau hampir horinzontal. 5. Kecepatan angin adalah jarak tempuh angin atau pergerakan udara per satuan waktu 6. Satuan kecepatan angin antara lain meter per detik (m/d), kilometer per jam (km/j), dan mil per jam (mi/j). Satuan mil (mil laut) per jam disebut juga knot (kn); 7. Kecepatan angin diukur dengan menggunakan alat yang disebut Anemometer atau Anemograf 8. 3 macam Anemometer , yaitu :Anemometer dengan tiga atau empat mangkok, anemometer propeler dan anemometer tabung bertekanan 9. 2 macan alat untuk menentukan arah angin, yaitu panah angin dan kantong angin <p>Kegiatan Belajar 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hujan adalah air yang jatuh ke permukaan bumi sebagai akibat terjadinya kondensasi dari partikel-pertikel air di langit/awan. 2. 4 karakteristik curah hujan yang penting diketahui adalah : Intensitas hujan, Lama huj,. Total jumlah hujan dan Periode ulang 3. Lama hujan diartikan (a) periode waktu turunnya hujan pada intensitas tertentu yang dinyatakan dalam jam atau menit atau (b) total waktu dari awal sampai akhir suatu kejadian hujan 		

SMK Pertanian	LEMBAR KUNCI JAWABAN	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>4. 2 kelompok alat pengukur curah hujan, yaitu penakar hujan (alat pengukur curah hujan manual) dan alat pencatat curah hujan (alat pengukur curah hujan otomatis)</p> <p>5. Dilihat dari kemiringan grafiknya</p>		
<p>Kegiatan Belajar 6</p>		
<p>1. Lahan di daerah Puncak dan Bogor mempunyai tipe iklim : Babcd, curah hujan 2000 mm/thn, ketinggian tempat 1000 m dpl, temperatur 18 – 24⁰ C, kelembaban tinggi dan jenis tanah latosol.</p> <p>2. Isilah tabel sesuai dengan kondisi di daerah masing-masing, contoh : Untuk daerah Puncak dan Bogor jenis tanaman buah-buahan dan sayuran yang cocok adalah : Nangka, alpukat, lengkung, baby corn, bawang putih, bawang bombai dan kol</p>		
<p>Kunci Jawaban Evaluasi</p>		
<p>1. Hal ini disebabkan karena bumi memerlukan waktu untuk memancarkan panasnya setelah terjadi insolasi maksimum (energi radiasi matahari yang mencapai permukaan bumi) dan tercapai pada pukul 14.00, sebaliknya suhu terendah terjadi menjelang matahari terbit, waktu mana terjadi pelepasan panas bumi yang paling akhir sebelum matahari terbit.</p> <p>2. Dengan melihat histogram, kita dapat menentukan waktu tanam, urutan jenis tanaman yang diusahakan (pola tanam), dan waktu panennya</p> <p>3. Akibat pemasangan yang menyimpang dari ketentuan akan menghasilkan tanda pembakaran yang tidak sem[urna (tidak benar).</p> <p>4. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari pengaruh lokal gradien suhu tanah akibat pemanasan dan pendinginan serta untuk menjaga agar kondisi atmosfer didalam sangkar tidak berubah</p> <p>5. Tidak mungkin. Karena mangkok dipasang pada jari-jari yang berpusat pada suatu sumbu vertikal (rotor) sehingga bila angin bertiup maka rotor berputar pada arah tetap dan seluruh mangkuk kehadap suatu arah melingkar</p> <p>6. Pembakar curah hujan kolektor hanya dapat menunjukkan jumlah hujan selama periode pengukuran (24 jam, sedangkan data yang diperoleh dari perekam curah hujan selain dapat diketahui jumlah curah hujan juga lama dan intensitasnya</p>		

SMK Pertanian	DAFTAR PUSTAKA	Kode Modul SMKP1D01- 02 DBK
<p>Abujamin Ahmad Nasri. 1978. Beberapa Alat Pengukur Cuaca di Stasiun Klimatologi Pertanian. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor</p> <p>Benyamin Lakitan. 1994. Dasar-dasar Klimatologi. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta</p> <p>Doronbos, J. 1976. Agro Meteorological Field Stations. Irrigation and Drainage Paper. No. 27. FAO. Rome</p> <p>ILACO B.V. 1981. Agricultural Compendium For Rural Development in The Tropics and Subtropics. Elsevier Science Publishers B.V</p> <p>Hanafi. 1988. Klimatologi. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Bandung</p> <p>WMO, 1963. Guide to Agricultural Meteorological Practises. WMO. No 134, TP 61. Sec. World Met. Org. Geneva, Switzerland</p>		