



POLITEKNIK LPP

Pusat Penyedia Tenaga Profesional Bidang Perkebunan Sejak Tahun 1950

SURAT TUGAS **No.23/BTP/DIII/XI/2021**

Ketua Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan (BTP) Diploma III Politeknik LPP menugaskan kepada Dosen Tetap Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan (BTP) Diploma III yang namanya tersebut pada lampiran surat ini untuk membuat Diktat/ Modul/ Petunjuk praktikum/ Alat bantu/ Audio Visual/ Naskah tutorial (tatap muka atau daring). Selanjutnya untuk melakukan koordinasi dengan program studi dalam hal monitoring dan evaluasi terhadap kesesuaian materi dengan Rencana Pembelajaran Semester, ilmu pengetahuan dan teknologi serta perkembangan industri perkebunan saat ini.

Demikian surat tugas ini disampaikan agar dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Yogyakarta, 15 November 2021

Ketua Program Studi



[Handwritten Signature]
Retno Muningsih, SP., M.Sc

Lampiran Surat Tugas No. No.23/BTP/DIII/XI/2021

No	Nama Dosen	NIDN	Mata Kuliah
1	Dr. Anna Kusumawati, SP., M.Sc	0505048602	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dasar Ilmu Tanah dan Pemupukan 2. Dasar Klimatologi
2	Rina Ekawati, SP., M. Si	0514108702	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agronomi Umum 2. Agronomi Tanaman Sawit 3. Bahan Tanam dan Penanaman 4. Budidaya Tanaman Perkebunan Rakyat dan Hortikultura
3	Ir. Galuh Banowati, M. Sc	0511026101	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budidaya Tanaman Karet 2. Budidaya Tanaman Kelapa 3. Pengolahan Hasil Perkebunan (Tanaman Karet dan Kelapa) 4. Pemeliharaan Tanaman TBM dan TM Kelapa Sawit 5. Pengorganisasian Pekerjaan 6. Menejemen Produksi
4	Saktiyono Sigit Tri P, SP., M. P	0501108601	<ol style="list-style-type: none"> 1. Morfologi Tanaman Perkebunan 2. Pemulyaan Tanaman Perkebunan 3. Dasar Pengendalian Tanaman 4. Statistic 5. Agronomi Tanaman Sawit
5	Retno Muningsih, SP., M. Sc	0526037901	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekofisiologi Tanaman Perkebunan 2. Budidaya Tanaman The 3. Pengolahan Hasil Perkebunan (The) 4. Teknik Penulisan Laporan 5. Pengelolaan Lahan Lingkungan Kebun 6. Dasar Perlindungan Tanaman
6	Ir. Pantja Siwi VR Ingesti, MP	0008036301	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengelolaan Lahan Lingkungan Kebun 2. Menejemen SDM 3. Menejemen Kemitraan dan Penyuluhan 4. Analisis Usaha Tani
7	Yudhi Pramudya, SP, M. App. Sc	0520049301	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemetaan Lahan 2. Teknik Penulisan Laporan 3. Dasar Klimatologi 4. Statistic
8	Arini Sabrina, S. Pd., M. Pd	0510019101	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bahasa Inggris 1 2. Bahasa Inggris 2

9	Rio Chandra Pratama, S. Psi., M. Psi	19940731025	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengembangan Karakter 1 2. Pengembangan Karakter
10	Adi Rimbawanto, S. Hut	9905546746	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrasi Budgeting 2. Small Circle Improvement 3. Teknik Penulisan Laporan (SCI) 4. Mengelola Anggaran 5. Mengorganisasikan Pekerjaan 6. Menejemen Afdeling 7. Administrasi Afdeling 8. Mengelola Panen 9. Pemeliharaan TBM dan TM

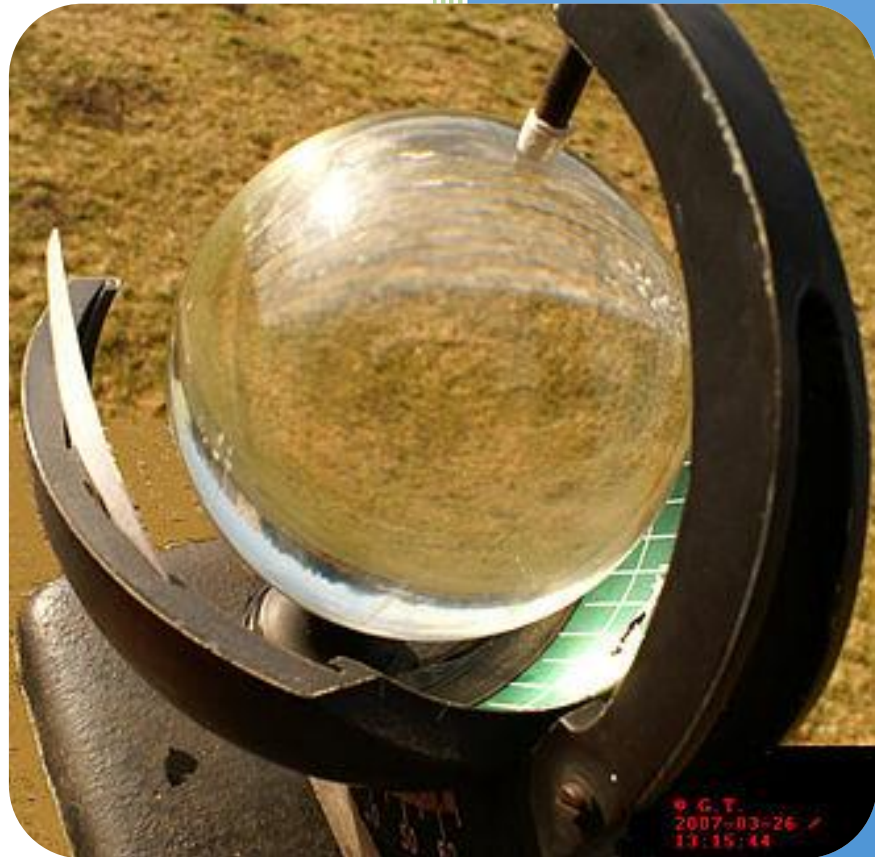
Yogyakarta, 15 November 2021

Ketua Program Studi



Retno Muningsih, SP., M.Sc

Buku Praktikum Dasar-Dasar Klimatologi



Disusun oleh:

Dr. Anna Kusumawati, SP., M. Sc.

**Budidaya Tanaman Perkebunan
Politeknik LPP Yogyakarta
2021**

PANDUAN PRAKTIKUM DASAR-DASAR KLIMATOLOGI

Disusun oleh:

Dr. Anna Kusumawati, SP., M. Sc.

Asisten praktikum D-IV:

Andara Ayu Dyati, SP.

Lintang Panjali Siwi Pambayun, SP.

Asisten praktikum D-III:

Tsarwah As Sausan, SP.

Syella Kharisma Permatasari, SP.

Penanggungjawab praktikum:

Dr. Anna Kusumawati, SP., M. Sc.



Budidaya Tanaman Perkebunan
Politeknik LPP Yogyakarta
2021

KATA PENGANTAR

Praktikum Dasar-Dasar Klimatologi merupakan bagian tidak terpisahkan dari mata kuliah yang sama. Petunjuk praktikum ini dibuat sebagai acuan bagi para mahasiswa dalam melaksanakan praktikum. Cakupan praktikum ini meliputi pemahaman bukan hanya mengenai analisa data iklim tetapi juga proses teknis pengamatan pengumpulan data. Penggunaan komputer, multimedia dan fasilitas internet dalam mengerjakan tugas sangat dianjurkan, agar praktikan memiliki nilai tambah dalam pemanfaatan teknologi informasi baik dalam pencarian maupun penyajian data. Tugas yang lebih rinci akan diberikan oleh para asisten.

Semoga petunjuk praktikum yang ini dapat memberikan manfaat.

Yogyakarta, 2 Oktober 2021

Koordinator,

Dr. Anna Kusumawati, SP., M. Sc.

TATA ATURAN PRAKTIKUM ONLINE

- Praktikan wajib mengikuti Asistensi Praktikum, Praktikum, pembuatan laporan dan Responsi.
- Praktikan yang **datang terlambat (lebih dari 15 menit)** tanpa alasan yang kuat tidak diperkenankan mengikuti praktikum online ini.
- Apabila berhalangan hadir, praktikan diwajibkan untuk mengajukan surat izin maksimal 1 hari sebelumnya atau surat keterangan dari orang tua/dokter jika sakit.
- Praktikan wajib membawa kartu praktikum (tersedia didalam buku praktikum) dan berpakaian sesuai dengan jadwal seragam. Oleh karena itu buku praktikum harus dimiliki setiap praktikan.
- Praktikan **WAJIB** membuat LAPORAN PRAKTIKUM dengan ketentuan-ketentuan yang akan ditetapkan kemudian.
- Responsi diadakan pada pertengahan semester dan akhir semester (2x). Praktikan yang belum menyelesaikan laporan atau tugas khusus tidak diperkenankan mengikuti responsi.
- Bersikap sopan dan santun kepada asisten dan koordinator. Video google meeting harus aktif dari awal praktikum hingga akhir, kecuali ada sesuatu yang penting dan mendapatkan ijin dari asisten.
- Segala sesuatu yang belum diatur dalam tata tertib ini akan ditetapkan kemudian sebagai kebijakan pengelola praktikum / koordinator praktikum.
- Praktikan yang mendapatkan nilai TL harus sudah menyelesaikan urusan dalam waktu 1 bulan, jika tidak maka dinyatakan **GAGAL**.

FORMAT LAPORAN PRAKTIKUM

1. Sistematika laporan per acara:

Cover

Abstrak

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

B. Tujuan

II. TINJAUAN PUSTAKA

2 Buku dan 3 Jurnal (diatas tahun 2011)

III. METODOLOGI

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

B. Saran

DAFTAR PUSTAKA

Lampiran

ACARA PRAKTIKUM

Pertemuan ke	Acara	Detail Kegiatan	Laporan
1	Asistensi <ul style="list-style-type: none"> • Laporan • Kehadiran • Tata tertib 		
2	Pengenalan alat klimatologi: <ol style="list-style-type: none"> a. Pengukuran radiasi matahari b. Pengukuran suhu udara c. Pengukuran kelembaban udara d. Pengukuran penguapan / evaporasi 	Asisten menjelaskan mengenai alat-alat meterologi, alat dan cara pengamatan.	Laporan tertulis lengkap mandiri dan dikumpulkan pada pertemuan 3.
3	Pengenalan alat klimatologi: <ol style="list-style-type: none"> a. Pengukuran curah hujan b. Pengukuran tekanan udara c. Pengukuran kecepatan angin 	Asisten menjelaskan mengenai alat-alat meterologi, alat dan cara pengamatan	Laporan tertulis lengkap mandiri dan dikumpulkan pada pertemuan 4.
4	Perhitungan curah hujan harian sederhana secara mandiri	Asisten menjelaskan cara kerja, dan praktikan melakukan secara mandiri di lokasi masing-masing.	Laporan tertulis lengkap mandiri dan dikumpulkan pada pertemuan 6 (saat responsi).
5	Mengenal anasir iklim di wilayah/lokasi masing-masing.	Asisten menjelaskan cara kerja, dan praktikan melakukan pengamatan secara mandiri di lokasi masing-masing.	Laporan tertulis lengkap mandiri dan dikumpulkan pada pertemuan 7.
6	Responsi 1		
7	Percobaan sederhana Evaporasi	Asisten menjelaskan cara kerja, dan praktikan melakukan pengamatan secara mandiri di lokasi masing-masing.	Laporan tertulis lengkap mandiri dan dikumpulkan pada pertemuan 9.
8	Pemanfaatan Aplikasi Info BMKG untuk Predikasi Cuaca	Asisten menjelaskan cara kerja, dan praktikan melakukan pengamatan secara mandiri di lokasi masing-masing.	Laporan tertulis lengkap mandiri dan dikumpulkan pada pertemuan 10.
9	Modifikasi Iklim	Asisten menjelaskan cara kerja dan membuat kelompok.	Presentasi pada pertemuan 12 dan 13.
10	Analisa data iklim	Asisten menjelaskan cara kerja, dan praktikan melakukan analisa secara mandiri di lokasi masing-masing dari data yang disediakan.	Laporan tertulis lengkap mandiri dan dikumpulkan pada pertemuan 11.

11	Klasifikasi iklim	Asisten menjelaskan cara kerja, dan praktikan melakukan analisa secara mandiri di lokasi masing-masing dari data yang disediakan.	Laporan tertulis lengkap mandiri dan dikumpulkan pada pertemuan 12.
12	Presentasi Modifikasi Iklim (1)	Presentasi kelompok dan pengumpulan makalah.	
13	Presentasi Modifikasi Iklim (2)	Presentasi kelompok dan pengumpulan makalah.	
14	Responsi 2		

KARTU PRAKTIKUM

Nama :
NIM :
PRODI :

No	Judul Acara	Nilai	Tandatangan Asisten
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman sampul.....	i
Kata Pengantar	ii
Tata Aturan Praktikum	iii
Format Laporan Praktikum	iv
Acara Praktikum	v
Kartu Praktikum	vi
Daftar Isi	viii
Acara Pengenalan Alat Klimatologi	1
Percobaan Sederhana Perhitungan Curah Hujan	24
Mengenal Anasir Iklim	27
Percobaan Sederhana Evaporasi	30
Penggunaan Aplikasi Info BMKG	31
Modifikasi Iklim	32
Analisa Data Iklim	33
Klasifikasi Iklim	37

ACARA PENGENALAN ALAT – ALAT KLIMATOLOGI

A. PENGUKURAN RADIASI MATAHARI

I. TUJUAN

Mahasiswa diharapkan mampu mengoperasikan peralatan pengukur radiasi matahari, menghimpun data dan mengimplementasikan dengan baik dan benar.

II. PENGANTAR

Matahari adalah bola raksasa yang terbentuk dari gas hidrogen dan helium. Matahari termasuk bintang berwarna putih yang berperan sebagai pusat tata surya. Seluruh komponen tata surya termasuk 8 planet dan bulan masing-masing, planet-planet kerdil, asteroid, komet, dan debu angkasa berputar mengelilingi matahari. Di samping sebagai pusat peredaran, matahari juga merupakan sumber energi untuk kehidupan yang berkelanjutan. Panas matahari menghangatkan bumi dan membentuk iklim, sedangkan cahayanya menerangi Bumi serta dipakai oleh tumbuhan untuk proses fotosintesis. Tanpa matahari, tidak akan ada kehidupan di bumi karena banyak reaksi kimia yang tidak dapat berlangsung.

Unsur-unsur radiasi matahari terdiri atas:

1. Lama penyinaran/ panjang penyinaran matahari (Periodisitas)

Lama penyinaran ialah lamanya matahari bersinar cerah pada permukaan bumi, yang dihitung mulai dari matahari terbit hingga terbenam, dan ditulis dalam satuan % atau jam/hari. Alat yang digunakan untuk mengukur lama penyinaran matahari adalah *Sunshine Recorder* Type Cambell Stokes dan *Sunshine Recorder* Type Jordan.

2. Intensitas Radiasi Matahari

Intensitas radiasi matahari ialah jumlah energi matahari yang sampai pada suatu luasan tertentu dari suatu permukaan pada waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam satuan Calori, Joule, Watt m⁻² dll. Radiasi matahari mempunyai peranan yang sangat penting dalam bidang pertanian, karena radiasi matahari merupakan sumber energi dalam proses fotosintesa bagi tanaman berhijau daun. Dari sejumlah radiasi matahari yang sampai di permukaan bumi, hanya 1-2% saja yang digunakan untuk proses fotosintesa. Menurut Chang (1968) laju fotosintesa akan meningkat dengan peningkatan intensitas cahaya, sedangkan respon tanaman terhadap tingkatan intensitas cahaya berbeda-beda tergantung pada spesies masing-masing. Berdasarkan hal tersebut, tanaman dikelompokkan dalam dua golongan menurut tingkat kejenuhannya terhadap intensitas cahaya.

Berdasarkan hal tersebut, tanaman dikelompokkan dalam dua golongan menurut tingkat kejenuhannya terhadap intensitas cahaya:

- a. Tanaman yang suka sinar matahari penuh (*sun lovy*). Contoh: bunga matahari, tembakau, kacang-kacangan, tomat, kapas, dll.
- b. Tanaman yang butuh naungan (*shade lovy*). Contoh: Oxalis, kopi, coklat, dll.

Alat yang digunakan untuk mengukur Intensitas Radiasi adalah Actinograph Bimetal. Satuan yang digunakan dinyatakan dalam lux, cal/cm²/menit dan footcandle.

III. CARA KERJA ALAT DAN PENGAMATAN

1. *Sunshine Recorder* Type Cambell Stokes



Gambar 1 . Solarimeter Type Cambell Stokes

- Satuan alat : jam
- Satuan pengukuran : %
- Ketelitian alat : 0,5 jam
- Prinsip kerja : pemfokusan sinar matahari
- Fungsi alat : mengukur panjang penyinaran matahari
- Cara kerja :

Alat ini terdiri dari sebuah bola pejal yang terbuat dari gelas pejal. Sinar matahari akan difokuskan oleh bola pejal tadi pada suatu kertas tebal yang peka. Kertas pias yang berskala dalam jam ini dipasang pada mangkok yang kosentris dengan bola gelas tersebut. Sinar matahari yang difokuskan pada kertas pias akan membakar dan meninggalkan bekas noda. Durasi total penyinaran matahari cerah sepanjang siang hari didapatkan dengan mengukur panjang total dari bekas noda pada kertas pias.

- Cara pemasangan :
 - a. dipasang pada tempat terbuka dan diletakkan pada beton yang agak tinggi sehingga dalam keadaan normal sensor dapat menangkap sinar matahari pada ketinggian 3 m diatas horison

b. pemasangan alat sedemikian rupa sehingga :

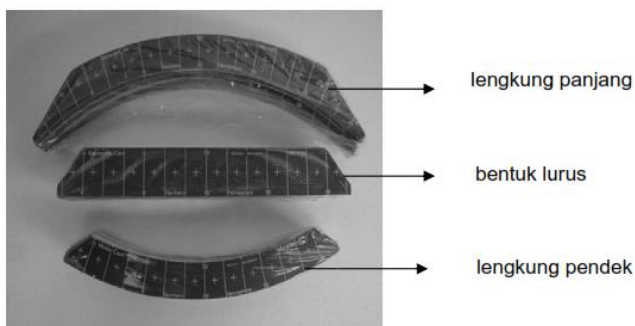
- mangkuk tempat pemasangan kertas pias menunjuk arah timur-barat
- bagian bawah alat harus benar-benar datar (diatur dengan leveling)
- lensa bola bersama dengan tempat kertas pias dimiringkan sesuai dengan letak lintang tempat pengamatan.

• **Cara pengamatan** :

- a. kertas pias dipasang dan diganti tiap hari pukul 18.00
- b. kertas pias yang digunakan ada 3 macam yaitu bentuk lurus, bengkok panjang, dan bengkok pendek
- c. jadwal penggunaan masing-masing bentuk kertas pias tergantung letak pengamatan dan kedudukan matahari terhadap tempat tersebut

Alat ini bekerja atas dasar efek pemanasan yang mengakibatkan terbakarnya kertas pias yang dipasang di dalam alat tersebut. Kertas pias adalah kertas yang digunakan untuk merekam sinar matahari yang terbuat dari karton, mudah terbakar dan berwarna biru gelap sehingga dapat menyerap radiasi matahari. Kertas pias dilengkapi dengan skala jam, mulai pukul 06.00 hingga 18.00. Pemasangan alat: alat dipasang di tempat terbuka, tidak ada halangan ke arah Timur matahari terbit dan ke arah Barat matahari terbenam.

Terdapat 3 macam kertas pias yang disesuaikan dengan lokasi pengamatannya, yaitu : bentuk lengkung panjang, lurus dan lengkung pendek. Maksud menggunakan kertas pias yang berbeda-beda bentuknya adalah untuk menyesuaikan letak kedudukan matahari pada suatu saat dengan kedudukan alat yang dipasang, sehingga lintasan sinar matahari dapat direkam dengan sempurna oleh kertas pias.



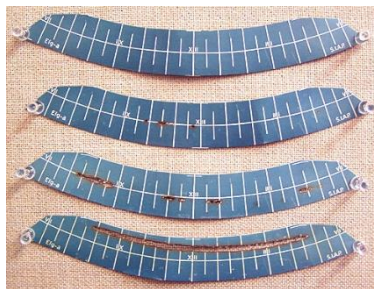
Gambar 2. Macam kertas Pias

Tanggal pemakaian kertas pias

Macam kertas pias	Belahan bumi utara	Belahan bumi selatan
Lengkung panjang	15 Oktober – 28/29 Februari	12 April – 2 September
Lurus	1 Maret – 11 April & 3 September – 14 Oktober	1 Maret – 11 April & 3 September – 14 Oktober
Lengkung pendek	12 April – 2 September	15 Oktober – 28/29 Februari

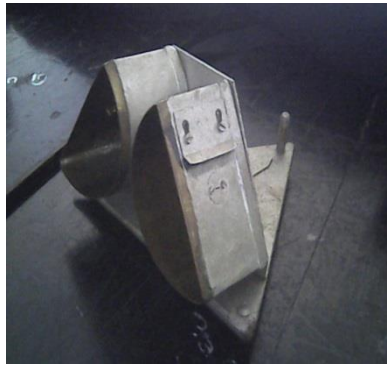
Pembacaan kertas pias Type Campbell Stokes berdasarkan kriteria antara lain:

- Apabila pembakaran pada kertas pias itu menghasilkan lubang berupa garis lurus, maka lama penyinaran pada saat itu sepanjang garis lurus tersebut.
- Apabila bekas pembakaran terputus-putus, maka lama penyinaran pada saat itu adalah sepanjang garis lubang yang telah digabungkan.
- Apabila bekas pembakaran pada kertas pias hanya membentuk lubang atau titik kecil dikelilingi hangus disekitarnya, maka lama penyinaran dihitung $\frac{1}{2}$ dari garis tengah noda tersebut.
- Apabila terdapat 2-3 noda yang berbentuk bulatan (tidak tembus), maka lama penyinaran dihitung 0,1 jam sedangkan 4-6 noda bulatan dianggap 0,2 jam.
- Pengambilan dan pemasangan kembali kertas pias dilakukan pada saat matahari terbenam.



Gambar 3 . Hasil Pembakaran Kertas Pias

2. *Sunshine Recorder* Type Jordan



Gambar 4 . Solarimeter Type Jordan

Alat ini juga bekerja berdasarkan banyaknya kertas film yang terbakar oleh sinar matahari. Alat dipasang di tempat terbuka, tidak ada halangan ke arah Timur - Barat. Terdiri dari 2 buah tabung $\frac{1}{2}$ lingkaran bertutup dengan celah untuk sinar masuk. Solarimeter bekerja berdasarkan reaksi **fotokimia**, sinar matahari yang masuk melalui lubang sempit solarimeter bereaksi dengan **Kalium ferisianida** yang terlapis dalam kertas pias dalam tabung silinder di dalam solarimeter. Garam fero akan teroksidasi sehingga terbentuk noda apabila dicuci dengan akuades. Selanjutnya digunakan kertas PP untuk mengukur panjang noda yang terbentuk. **Panjang noda terbentuk merupakan panjang penyinaran aktual**. Karena pemakaiannya yang kurang praktis, maka alat ini seing tidak digunakan.

3. Actinograph Bimetal

Alat ini bekerja berdasarkan prinsip beda muai antara lempeng logam hitam dan lempeng logam putih. Logam putih bersifat memantulkan radiasi yang jatuh di permukaan, sedangkan logam hitam bersifat menerima, sehingga perbedaan muai akan dapat menunjukkan besarnya intensitas radiasi matahari yang akan dapat menunjukkan besar intensitas radiasi yang ditangkap sensor. Cara pengukuran intensitas radiasi matahari dilakukan dengan mengukur luasan yang ada di kertas grafik dengan bantuan alat Planimeter, kemudian dikonversikan ke satuan intensitas radiasi dengan mengalikan terhadap konstanta actinograph. Alat dipasang pada tempat terbuka diatas tiang beton yang kuat sinar harus bebas menerima sensor.



Gambar 5 . Actinograph Bimetal

- Satuan alat : cm^2
- Satuan pengukuran : $\text{kal}/\text{cm}^2/\text{hari}$
- Ketelitian alat : 1 cm^2
- Prinsip kerja : beda muai logam hitam dan putih
- Fungsi alat : mengukur intensitas penyinaran matahari
- Cara kerja :

Lempeng logam warna hitam berfungsi untuk menyerap radiasi matahari karena lempeng logam berwarna hitam dapat bereaksi terhadap radiasi matahari. Karena dapat menyerap radiasi matahari maka logam warna hitam suhunya lebih tinggi daripada lempeng warna putih. Lempeng putih memantulkan radiasi sehingga lempeng logam putih hanya terpengaruh oleh suhu udara. Perbedaan suhu antara logam bimetal dapat menyebabkan pergerakan pada pencatat karena pergerakan pena pencatat yang terdapat pada pencatat menggoreskan tintanya pada silinder kertas grafik dan fungsi dari lembar kaca pyrex yang berbentuk setengah lingkaran adalah sebagai rumah kaca yaitu menyerap gelombang pendek yang dapat diterima oleh lempeng logam warna hitam sehingga terjadilah reaksi tersebut.

- Cara pemasangan :

Alat dipasang pada tempat terbuka diatas tiang beton yang kuat dan bagian atas dibuat sedemikian rupa sehingga selain sinar katoda 15° diatas horizon bumi, sinar harus bebas menerima sensor.
- Cara pengamatan :
 - a. Kertas grafik dipasang dan diganti setiap sore pukul 18.00
 - b. Grafik yang digambar diukur luasan dibawah grafik tersebut dengan alat polarimeter, luasan yang terukur disetarakan terhadap satuan $\text{kal}/\text{cm}^2/\text{hari}$.

ACARA PENGENALAN ALAT –ALAT KLIMATOLOGI

B. PENGUKURAN SUHU/TEMPERATUR

I. TUJUAN

Mahasiswa diharapkan mampu mengoperasikan peralatan pengukur suhu, menghimpun data dan mengimplementasikan dengan baik dan benar.

II. PENGANTAR

Suhu adalah besaran fisika yang menyatakan derajat panas suatu zat. Alat untuk mengukur suhu disebut termometer. Pada termometer, zat yang paling banyak digunakan adalah alcohol dan raksa. Yang menjadi pelopor pembuatan termometer adalah Galileo Galilei (1564-1642). Prinsip kerja termometer biasanya menggunakan sifat pemuaian zat cair. Jadi pemuaian adalah bertambahnya volume suatu zat akibat bertambahnya suhu. Pengukuran suhu sering dinyatakan dalam $^{\circ}\text{F}$, $^{\circ}\text{R}$ dan $^{\circ}\text{C}$. Dalam mencari suhu udara, gangguan yang harus dihindarkan antara lain:

1. Pengaruh radiasi matahari langsung dan pemantulannya oleh benda-benda di sekitarnya.
2. Gangguan tetesan air hujan
3. Tiupan angin yang terlalu kuat
4. Pengaruh lokal gradien suhu tanah akibat pemanasan dan pendinginan permukaan tanah setempat

Suhu yang diamati dapat berupa suhu udara dan suhu tanah. Alat yang digunakan antara lain:

1. Thermometer Maximum-Minimum

Alat ini didasarkan pada pemuaian alcohol dan air raksa yang dimodifikasi dengan adanya index. Index penunjuk suhu maksimum hanya dapat bergerak keatas jika didorong oleh kolom air raksa pada saat memuai. Sedangkan indeks penunjuk suhu minimum hanya dapat bergerak jika ditarik oleh kolom alcohol kearah reservoir pada saat menyusut. Walaupun alat ini cukup praktis, tetapi menurut **World Meteorological Organization (WMO)** alat ini dianggap kurang teliti karena adanya beda muai antara air raksa dan alcohol

2. Thermometer Udara

Thermometer ini pada umumnya menggunakan air raksa sebagai pengisi.

3. Thermometer Tanah

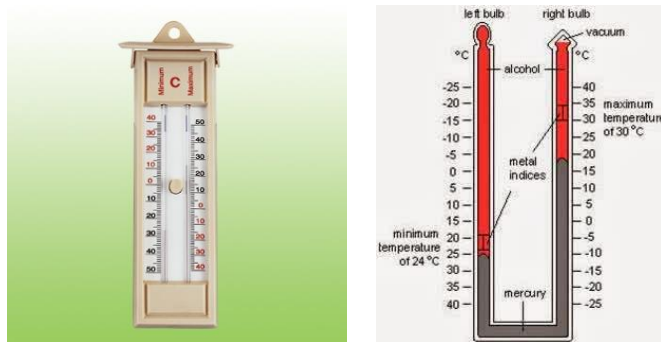
Pengukuran suhu tanah di stasiun klimatologi pertanian umumnya dilakukan pada berbagai kedalaman, yaitu 5 ; 10 ; 20; 50 dan 100 cm dari permukaan tanah. Pengukuran dilakukan pada tanah berumput pendek dan pada areal terbuka. Seperti diketahui bahwa suhu tanah berpengaruh terhadap penyerapan air. Semakin rendah suhu, semakin sedikit air yang diserap oleh akar, karena itu penurunan suhu tanah mendadak dapat menyebabkan kelayuan tanaman.

4. Thermometer cair

Penggunaan termometer zat cair dibuat dengan memanfaatkan konsep pemuaian zat cair, biasanya zat cair yang digunakan adalah raksa atau alkohol. Sifat naik atau turunnya zat cair dalam pipa kapiler sebagai akibat pemuaian zat cair inilah yang digunakan untuk mengukur suhu. Permukaan zat cair naik sepanjang pipa kapiler dan berhenti pada posisi tertentu yang sesuai dengan suhu benda. Suhu yang terukur dinyatakan oleh skala yang berimpit dengan permukaan zat cair pada pipa kapiler tersebut.

III. CARA KERJA DAN PENGAMATAN

1. Thermometer Maximum-Minimum



Gambar 6 . Thermometer Maximum-Minimum

Termometer maximum-minimum yaitu termometer yang digunakan untuk mengukur suhu minimum dan maksimum dalam jangka waktu tertentu. termometer dipasang dengan alat penunjuk skala yang terletak diatas permukaan air raksa. Suhu rata-rata harian dapat dicari dari thermometer Maximum-Minimum.

$$T_{th} = \frac{t_{max} - t_{min}}{2}$$

Dimana : T_{th} : rata-rata suhu harian

2. Thermometer Udara



Gambar 7 . Thermometer Udara

Termometer suhu atau thermometer ruang yaitu termometer yang digunakan untuk mengukur suhu ruangan. Oleh karena itu, thermometer ini sering dilihat pada dinding ruangan. Karena suhu ruangan hampir tidak mungkin melebihi 50° C dan tidak mungkin kurang dari -50° C, skala thermometer ruang terbatas hanya dari skala -50° C sama dengan 50° C. Pada dasarnya thermometer ini sama dengan thermometer yang lain hanya skalanya yang berbeda. Thermometer ini di letakkan di dinding kemudian ia akan menunjukkan suhu ruangan tersebut. Untuk pengukuran suhu harian, suhu di cek 3x sehari pada pukul 7.00, 13.00 dan 18.00

Beberapa rumus dalam mencari suhu udara:

$$1. \quad T_{\text{harian}} = \frac{2x (T_{7.00}) + T_{13.00} + T_{18.00}}{4}$$

$$2. \quad T_{\text{bulanan}} = \frac{\Sigma T_{\text{harian selama 1 bulan}}}{\Sigma \text{hari dalam bulan tersebut}}$$

$$3. \quad T_{\text{tahunan}} = \frac{\Sigma T_{\text{bulanan selama 1 tahun}}}{12}$$

Dimana :

- T 7.00 = suhu pada jam 7.00
- T 13.00 = suhu pada jam 13.00
- T 18.00 = suhu pada jam 18.00
- T harian = suhu rata-rata dalam waktu 1 hari
- T bulanan = suhu rata-rata dalam 1 bulan
- T tahunan = suhu rata-rata dalam 1 tahun

3. Thermometer Tanah

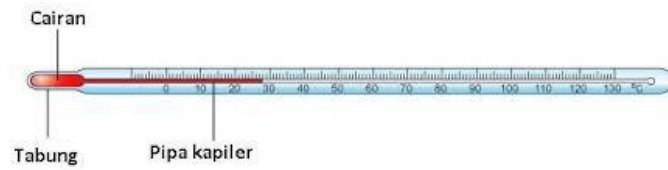


Gambar 8. Thermometer Bengkok Tanah

Jenis thermometer ini merupakan modifikasi bentuk thermometer air raksa. Untuk mempermudah pembacaan, skala dibuat bengkok dengan sudut antara 60° , 45° , 15° , atau 0° dari permukaan tanah. Thermometer berskala bengkok ini bekerja dengan baik pada kedalaman 5; 10; dan 20 cm. Kelemahan jenis thermometer ini adalah mudah terjadi adhesi air raksa dengan dinding kaca karena radiasi intensif dari sinar matahari, sehingga bagian skala perlu dilindungi kain putih atau selubung putih yang mengkilat.

Termometer tanah adalah sebuah termometer yang khusus dirancang untuk mengukur suhu tanah. Alat ini berguna dalam perencanaan penanaman dan juga digunakan oleh ilmuwan iklim, petani dan ilmuwan tanah. Suhu tanah dapat memberikan informasi yang bermanfaat terutama pemetaan dari waktu ke waktu. Pengamatan suhu tanah umumnya dilakukan pada kedalaman 5,10,20,50 dan 100 cm. Pengukuran suhu tanah dilakukan pada tanah yang tertutup oleh rumput maupun tanah yang terbuka. Pengukuran biasanya dilakukan pada areal stasiun pengamatan. Area ini dijaga agar areal tanah sekitarnya tidak terganggu, tidak ternaungi maupun tergenang air.

4. Thermometer Cair



Gambar 9. Termometer Cair

Termometer zat cair dibuat berdasarkan perubahan volume. Penggunaan termometer zat cair dibuat dengan memanfaatkan konsep pemuaian zat cair, biasanya zat cair yang digunakan adalah raksa atau alkohol. Sifat naik atau turunnya zat cair dalam pipa kapiler sebagai akibat pemuaian zat cair inilah yang digunakan untuk mengukur suhu. Permukaan zat cair naik sepanjang pipa kapiler dan berhenti pada posisi tertentu yang sesuai dengan suhu benda.

PENGENALAN ALAT –ALAT KLIMATOLOGI

C. PENGUKURAN KELEMBABAN

I. TUJUAN

Mahasiswa diharapkan mampu mengoperasikan peralatan pengukur kelembaban, menghimpun data dan mengimplementasikan dengan baik dan benar.

II. PENGANTAR

Kelembaban nisbi udara/ *Relatif Humidity* (RH) adalah nisbah (perbandingan) antara uap air yang terkandung dalam kapasitas kandungan maksimum uap air pada suatu temperature dan tekanan udara tertentu. Alat yang biasa digunakan untuk mengukur RH antara lain:

1. Thermometer Bola Basah – Bola Kering (TBB-TBK)
2. Thermohigrograf
3. Thermohigrometer

Prinsip kerjanya Thermohigrograf adalah mengukur kelembaban nisbi udara berdasarkan perubahan panjang benda higroskopik (rambut manusia) yaitu jika kelembaban tinggi maka rambut akan memanjang, dan sebaliknya jika kelembaban menurun maka rambut akan memendek. Dalam penggunaannya sebagai pengindera, rambut harus dibersihkan dulu dari debu, minyak dan lemak sebelum digunakan. Penggunaan rambut manusia ini baik digunakan di daerah dengan kelembaban nisbi lebih dari 2,5 % karena rambut manusia berubah panjang 2,5 % akibat perubahan kelembaban nisbi. Oleh karena itu, sekarang rambut manusia dapat diganti dengan rambut kuda yang lebih kuat dan mudah memanjang akibat kelembaban nisbi yang rendah. Sifatnya yang praktis menyebabkan alat ini banyak digunakan meskipun kurang teliti (nilai ketelitian 3 %). Selain itu, mudah diamati hanya dengan melihat grafik yang digambar oleh silinder otomatis. Thermometer bola basah dan bola kering dianggap sebagai alat yang lebih akurat dibandingkan dengan thermohigrograf.

III. ALAT DAN CARA KERJA

1. Thermometer Bola Basah – Bola Kering (TBB-TBK)



Gambar 10 . Thermometer Bola Basah – Bola Kering

Perbedaan antara thermometer bola kering dan bola basah ialah pada thermometer bola basah menggunakan kain kasa atau muselim yang dicelupkan ke mangkok yang berisi air aquades secara terus menerus. Thermometer yang dipakai hendaklah mempunyai pembagian garis skala 0,1 derajat. Adapun cara membacanya dimulai dari thermometer bola kering kemudian bola basah. Pembacaan tidak boleh terlalu cepat dan harus tepat. Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk thermometer bola basah ialah :

- a. Kain kasa yang digunakan harus benar-benar higroskopis
- b. Pada waktu memasang kain kasa tangan harus bersih
- c. Menggunakan aquades sebagai air pembasah

Setelah didapat nilai suhu bola kering dan bola basah, maka selisih dari keduanya dicari dalam tabel atau mistar sangkar untuk memperoleh nilai RH, tanpa perhitungan lagi langsung menggunakan tabel dengan data suhu BK (lajur tegak kiri) dan selisih dari BK dan BB (lajur mendatar atas).

2. Thermohygrograph



Gambar 11. Thermohygrograph

Rambut merupakan benda higroskopik yang memiliki nilai pemuaian dan penyusutan yang berkorelasi baik dengan kelembaban nisbi udara. Bila RH naik panjang rambut bertambah dan menyusut apabila RH turun. Hubungan antara RH dan perpanjangan rambut tidak linier. Sebagai pengindera higrograf digunakan rambut manusia setelah dibersihkan dari debu, minyak dan lemak. Pada alat tersebut perubahan panjang dirambatkan melalui sistem mekanik serta tangkai pena sehingga diperoleh gambar grafik pada kertas pias. Higrograf rambut yang dikombinasikan dengan thermograph pada sebuah alat, dinamakan thermohigrograph. Sistem rekaman data dilakukan untuk periode harian atau mingguan.

3. Thermohigrometer



Gambar 12. Thermohigrometer

Thermohygrometer berasal dari kata thermo yang berarti suhu, hygro berarti air atau kelembaban dan meter yang berarti pengukuran. Jadi secara harfiah thermohygrometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban. Thermohygrometer dapat menampilkan suhu dan kelembaban secara realtime.

ACARA PENGENALAN ALAT –ALAT KLIMATOLOGI

D. PENGUKURAN PENGUAPAN/EVAPORASI

I. TUJUAN

Mahasiswa diharapkan mampu mengoperasikan peralatan pengukur penguapan, menghimpun data dan mengimplementasikan dengan baik dan benar

II. PENGANTAR

Evaporasi merupakan proses perubahan dari bentuk cairan menjadi uap air ke atmosfer, baik yang terjadi pada permukaan daratan, perairan maupun vegetasi. Transpirasi ialah proses penguapan sejumlah air ke atmosfer yang terjadi pada jaringan tanaman. Sedangkan evapotranspirasi (ET) ialah gabungan dari proses evaporasi dan transpirasi, dan sering terjadi pada tanah yang bervegetasi. Evapotranspirasi (ET) adalah kombinasi proses kehilangan air dari suatu lahan bertanam melalui evaporasi dan transpirasi. Ada beberapa jenis evaporasi yaitu evaporasi potensial (ETp), evaporasi standar (ETo), evaporasi tanaman (Etc), evaporasi aktual (ETa).

Proses perubahan bentuk dari air menjadi uap air terjadi baik pada evaporasi maupun evapotranspirasi. Penguapan dipengaruhi oleh kondisi klimatologi, yang meliputi : radiasi matahari, temperatur udara, kelembaban udara, dan kecepatan angin. Radiasi matahari di suatu lokasi bervariasi sepanjang tahun, yang tergantung pada letak lokasi (garis lintang) dan deklinasi matahari. Pada bulan Desember kedudukan matahari berada paling jauh di selatan, sementara pada bulan Juni kedudukan matahari berada paling jauh di utara. daerah yang berada di belahan bumi selatan menerima radiasi maksimum matahari pada bulan Desember, sementara radiasi terkecil pada bulan Juni, begitu pula sebaliknya. Radiasi matahari yang sampai ke permukaan bumi juga dipengaruhi oleh penutupan awan. Penutupan oleh awan dinyatakan dalam persentase dari lama penyinaran matahari nyata terhadap lama penyinaran matahari yang mungkin terjadi.

Temperatur udara pada permukaan evaporasi sangat berpengaruh terhadap evaporasi. Semakin tinggi temperatur semakin besar kemampuan udara untuk menyerap uap air. Oleh karena itu di daerah beriklim tropis jumlah evaorasi lebih tinggi, di banding dengan daerah di kutub (daerah beriklim dingin). Untuk variasi harian dan bulanan temperatur udara di Indonesia relatif kecil.

Penguapan yang terjadi menyebabkan udara di atas permukaan evaporasi menjadi lebih lembab, sampai akhirnya udara menjadi jenuh terhadap uap air dan proses evaporasi terhenti.

Agar proses penguapan dapat berjalan terus lapisan udara yang telah jenuh tersebut harus diganti dengan udara kering. Penggantian tersebut dapat terjadi apabila ada angin. Oleh karena itu kecepatan angin merupakan faktor penting dalam evaporasi. Di daerah terbuka dan banyak angin, penguapan akan lebih besar daripada di daerah yang terlindung dan udara diam.

Untuk di negara Indonesia, kecepatan angin relatif rendah. Pada musim penghujan angin dominan berasal dari barat laut yang membawa banyak uap air, sementara pada musim kemarau angin berasal dari tenggara yang kering.

III. ALAT DAN CARA KERJA/PENGAMATAN



Gambar 13 . Panci Evaporasi tipe A

Pengukuran dilakukan dengan memperhatikan keseimbangan permukaan air terhadap ujung paku dalam tabung perendam riak (Still Wall Cylinder). Tabung ini berukuran setinggi 30 cm dan berdiameter 10 cm serta terdapat celah sempit pada bagian bawahnya. Cara perhitungan selalu dikaitkan dengan data curah hujan yang terjadi, dengan cara menambah atau mengurangi beberapa volume air agar permukaan air selalu tetap seimbang dengan ujung paku penunjuk (fixed point gauge). Dalam ukuran bak tersebut tinggi air adalah 0,875 mm setara dengan volume air 1000 ml. Kelemahan alat ini ialah apabila terjadi hujan lebat minimal 54 ml, air akan tumpah air dari bak sehingga besarnya penguapan yang terjadi tidak dapat diukur dan pengukuran volume air dengan cara menambahkan atau mengurangi dirasa kurang praktis. Disamping itu sering terjadi gangguan oleh debu, burung (binatang), dan lumut, serta percikan air hujan, sehingga nilai kebenaran dan ketelitiannya masih kurang.

ACARA PENGENALAN ALAT –ALAT KLIMATOLOGI

E. PENGUKURAN CURAH HUJAN

I. TUJUAN

Mahasiswa diharapkan mampu mengoperasikan peralatan pengukur curah hujan, menghimpun data dan mengimplementasikan dengan baik dan benar

II. PENGANTAR

Curah hujan ialah jumlah air yang jatuh pada permukaan tanah selama periode tertentu bila tidak terjadi penghilangan oleh proses evaporasi, pengaliran dan peresapan, yang diukur dalam satuan tinggi. Tinggi air hujan 1 mm berarti air hujan pada bidang seluas 1 m² berisi 1 liter atau : $100 \times 100 \times 0,1 = 1$ liter. Unsur-unsur hujan yang harus diperhatikan dalam mempelajari curah hujan ialah: jumlah curah hujan, hari hujan dan intensitas atau kekuatan tetesan hujan. Satuannya adalah mm. curah hujan 1 mm maksudnya adalah air hujan yang jatuh pada setiap permukaan seluas 1 m² setinggi 1 mm , dengan tidak meresap, menguap atau mengalir **atau** sejumlah air hujan yang jatuh sebanyak 1 liter pada setiap luasan 1m². Contoh :

- CH 10 mm pada luasan 100 m² = 1000 liter air
- CH 100 mm pada luasan 1 km² = 100.000.000 liter air

Air yang jatuh di atas permukaan tanah yang datar dianggap sama tinggi. Volume air hujan pada luas permukaan tertentu dengan mudah dapat dihitung bila tingginya dapat diketahui. Maka langkah penting dalam pengukuran hujan ditujukan ke arah pengukuran tinggi yang representatif dari hujan yang jatuh selama jangka waktu tertentu. WMO menganjurkan penggunaan satuan millimeter sampai ketelitian 0,2 mm. Dalam bidang klimatologi pertanian dilakukan pencatatan hujan harian (jumlah curah hujan) setiap periode 24 jam dan jumlah hari hujan. Berdasarkan pengertian klimatologi, satu hari hujan ialah periode selama 24 jam terkumpul curah hujan setinggi 0,5 mm atau lebih. Apabila kurang dari ketentuan tersebut, maka hari hujan dianggap nol meskipun curah hujan tetap diperhitungkan.

Alat yang digunakan ada 2 macam :

1. Ombrometer : alat ini menghasilkan data CH dimana jumlah air diukur dalam sebuah alat bantu yaitu gelas ukur
2. Ombrograf : alat ini menghasilkan grafik yang nantinya akan menggambarkan jumlah curah hujan

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penempatan alat penakar curah hujan:

1. Penakar harus ditempatkan di suatu tempat yang terbuka, lintasan angin masih horizontal.

2. Penakar hujan tidak boleh terlalu dekat dengan penghalang. Sehubungan dengan hal ini WHO telah menetapkan jarak suatu penghalang dari penakar paling dekat ialah empat kali tinggi penghalang.
3. Tinggi mulut penakar dari permukaan tanah, semakin dekat dengan permukaan tanah, maka kecepatan angin akan semakin berkurang. Jika mulut penakar semakin tinggi maka tiupan angin akan bertambah besar sehingga jumlah air yang tertampung akan semakin sedikit. Oleh karena itu perlu adanya tetapan tinggi tertentu untuk meminimalisir pengaruh gangguan– gangguan luar seperti angin dan percikan dari permukaan tanah.

III. ALAT DAN CARA KERJA

A. OMBROMETER



Gambar 14 . Ombrometer

Penakar ini paling banyak digunakan di stasiun klimatologi, yang terdiri dari corong (mulut penampung air hujan), yang luasnya 100 cm^2 dengan garis tengah luarnya ialah 11,3 cm. Bagian dasar dari corong tersebut terdiri dari pipa sempit yang menjulur ke dalam tabung kolektor dan dilengkapi dengan kran. Air yang ditampung dalam tabung kolektor dapat diketahui bila kran dibuka kemudian air diukur dengan gelas ukur. Ada gelas ukur yang mempunyai skala khusus, yaitu langsung dapat menunjukkan jumlah curah hujan yang terjadi, tetapi apabila menggunakan gelas ukur biasa, maka setiap $10 \text{ cm}^3 / 10 \text{ ml}$ setara dengan curah hujan sebesar 1 mm.

B. OMBROGRAF



Gambar 15 . Ombrograf

Alat ini lebih lengkap dan lebih teliti karena disamping dapat mencatat jumlah curah hujan, dapat pula diketahui jumlah hari hujan serta lamanya hujan dalam satu hari, karena pada kertas pias sudah tercantum jumlah dan waktu hujan (jam atau hari). Kertas pias diganti setiap minggu sekali.

ACARA PENGENALAN ALAT –ALAT KLIMATOLOGI

F. PENGUKURAN TEKANAN UDARA

I. TUJUAN

Mahasiswa diharapkan mampu mengoperasikan peralatan pengukur tekanan udara, menghimpun data dan mengimplementasikan dengan baik dan benar.

II. PENGANTAR

Tekanan udara di suatu tempat merupakan gaya yang diberikan oleh udara atmosfer pada setiap luasan tertentu atau berat udara per satuan luas. Besarnya berat udara dipengaruhi oleh kerapatan atau kepadatan udara itu sendiri. Semakin tinggi suatu tempat, maka tekanan udara semakin berkurang. Tekanan udara diatas permukaan laut dikatakan sebagai tekanan normal. Gaya yang diberikan oleh udara seluas 1 cm² di permukaan laut diperkirakan sebesar 1 kg. satuan yang biasa digunakan adalah bar atau cmHg, dimana **1 bar = 75.00617 cmHg**.

Faktor-faktor yang memengaruhi tekanan udara adalah sebagai berikut.

a. Tinggi Rendahnya Tempat

Semakin tinggi suatu tempat, lapisan udaranya semakin tipis dan semakin renggang, akibatnya tekanan udara semakin rendah. Tekanan udara di suatu tempat pada umumnya dipengaruhi oleh penyinaran matahari. Daerah yang banyak mendapat sinar matahari mempunyai tekanan udara rendah dan daerah yang sedikit mendapat sinar matahari mempunyai tekanan udara tinggi. Tekanan udara pada suatu tempat berubah sepanjang hari. Alat pencatat tekanan udara dinamakan barograf. Pada barograf tekanan udara sepanjang hari tergores pada kertas yang dinamakan barogram. Bila hasilnya dibaca secara teliti, maka tekanan udara tertinggi terjadi pada pukul 10.00 (pagi) dan pukul 22.00 (malam) dan tekanan rendah terjadi pada pukul 04.00 (pagi) dan 16.00

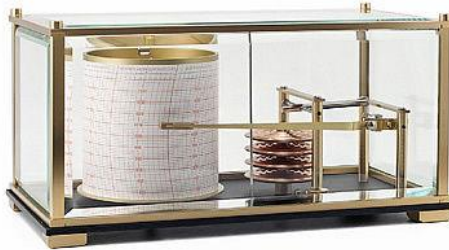
b. Temperatur

Jika temperatur udaranya tinggi, maka volume molekul udara berkembang, sehingga tekanan udara menjadi rendah, sebaliknya jika temperatur udara menjadi kecil, maka tekanan udara menjadi tinggi.

Pengaruh tekanan udara terhadap tanaman mungkin tidak bersifat langsung. Tekanan udara mempengaruhi terhadap proses penyediaan lengas tanah (*cadangan air pada permukaan atas tanah*) melalui proses pengembunan uap air diudara. Jika tanah mempunyai lengas tanah yang tinggi, maka akan membantu proses perkecambahan benih tanaman yang ditanam di atas

permukaan tanah. Penurunan cadangan lengas tanah bisa dihindari dengan memasang mulsa, dan tanaman peneduh agar suhu udara dan suhu tanah tidak meningkat yang dapat memacu peningkatan penguapan air pada permukaan tanah (evaporasi).

III. ALAT DAN CARA KERJA



Gambar 16. Barograph

Di dalam alat ini terdapat pegas atau per yang peka terhadap perubahan tekanan udara. Perubahan tekanan udara di atmosfer dapat dipantau oleh perubahan ketegangan pegas, selanjutnya dihubungkan dengan jarum yang bergerak bebas, yang menunjukkan angka tekanan udara tertentu. Pegas didalam alat ini dnamakan kotak vidi. Jika tekanan udara naik / tinggi, maka kotak vidi akan mengempis. Sebaliknya, jika tekanan udara rendah maka kotak vidi akan mengembang.

ACARA PENGENALAN ALAT –ALAT KLIMATOLOGI

G. PENGUKURAN KECEPATAN ANGIN

I. TUJUAN

Mahasiswa diharapkan mampu mengoperasikan peralatan pengukur kecepatan angin, menghimpun data dan mengimplementasikan dengan baik dan benar.

II. PENGANTAR

Angin ialah udara yang bergerak secara horizontal dari suatu wilayah yang bertekanan tinggi menuju wilayah yang bertekanan rendah. Angin muncul sebagai hasil dari pemanasan di permukaan bumi, sehingga terjadi perbedaan tekanan udara. Adanya pemanasan di permukaan bumi, mengakibatkan terjadi pemuaian massa udara dan kerapatan udara relatif lebih rendah sehingga tekanan udara menjadi rendah.

Ada tiga hal yang penting menyangkut sifat angin yaitu : kekuatan, arah dan kecepatan angin yang sangat dipengaruhi oleh perbedaan tekanan udara dan kekasaran permukaan. Semakin besar perbedaan tekanan udara dari suatu wilayah dengan wilayah lain, kecepatan angin semakin besar. Demikian juga dengan kekasaran permukaan, semakin kasar permukaan yang dilewati oleh angin maka hambatan yang dialami angin semakin besar sehingga kecepatannya berkurang dan arah angin mengalami perubahan akibat adanya gerakan turbulensi.

Angin menunjukkan dari mana Menurut hukum Buys Ballot, udara bergerak dari daerah yang bertekanan tinggi (maksimum) ke daerah bertekanan rendah (minimum), di belahan bumi utara berbelok ke kanan sedangkan di belahan bumi selatan berbelok ke kiri. Factor yang mempengaruhi arah angin:

1. Rotasi bumi

Rotasi bumi, dengan bentuk bumi yang bulat, menyebabkan pembelokan arah angin. Pembelokan angin di ekuator sama dengan 0 (nol). Makin ke arah kutub pembelokannya makin besar. Pembelokan angin yang mencapai 90° sehingga sejajar dengan garis isobar disebut **angin geotropik** . Hal ini banyak terjadi di daerah beriklim sedang di atas samudra.

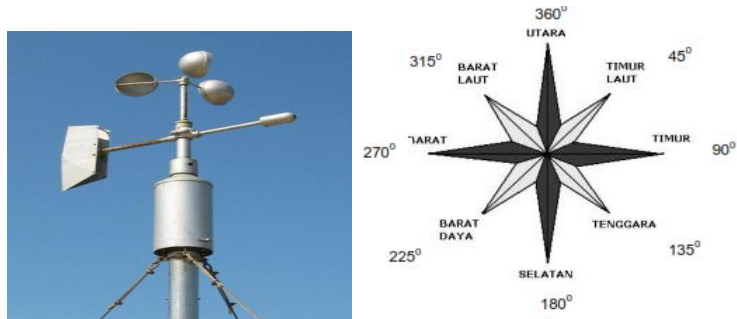
2. Kekuatan yang menahan (rintangan)

Kekuatan yang menahan dapat membelokkan arah angin. Sebagai contoh, pada saat melalui gunung, angin akan berbelok ke arah kiri, ke kanan atau ke atas.

Angin mempunyai peranan yang cukup kompleks, antara lain:

1. Sebagai pengangkut massa udara
2. Sebagai pengangkut uap air
3. Sebagai pembawa partikel-partikel dan patogen

III. ALAT DAN CARA KERJA



Gambar 17 . Cup Anemometer dan Arah Angin

Cara pengamatan arah angin dengan melihat kemana arah jarum yang berbentuk panah itu menunjukkan posisinya. Pengukuran arah angin dinyatakan dengan istilah mata angin atau derajat yaitu 0° - 360° . Pengukurannya disesuaikan dengan arah jarum jam, yaitu dimulai dari sudut 0° atau arah utara, selanjutnya 90° menunjuk arah timur, 180° menunjuk arah selatan, 270° menunjuk arah barat dan 360° menunjuk arah utara kembali.

Kecepatan angin dinyatakan dalam satuan meter per detik atau km/jam. Alatnya adalah mangkok anemometer, dimana makin kuat angin bertiup maka perputaran mangkok akan semakin cepat. Kecepatan angin dibaca pada alat yang terpasang. Anemometer ini harus dipasang pada tempat yang bebas dari halangan dan harus mewakili ketinggian tertentu dari permukaan tanah. Untuk kepentingan Agroklimatologi dipasang dengan ketinggian 2 meter di atas permukaan tanah.

ACARA PERCOBAAN SEDERHANA PENGHITUNGAN CURAH HUJAN HARIAN
SECARA MANDIRI

I. TUJUAN

Mahasiswa diharapkan mampu melakukan perhitungan curah hujan secara mandiri dan menghimpun data curah hujan dengan teknik percobaan sederhana.

II. CARA KERJA DAN PENGAMATAN

Pengukuran curah hujan harian secara mandiri tahapannya sebagai berikut:

1. Siapkan wadah penampungan air hujan, pastikan tidak bocor, dan ukur panjang, lebar dan tinggi, sehingga dapat dihitung volume nya. Wadah tersebut bisa berupa ember plastik atau bahan lain yang tersedia.
2. Letakkan wadah penampung air hujan tersebut pada sebuah penyangga setinggi 50 cm, dengan tujuan agar percikan air hujan yang jatuh ke tanah tidak masuk ke wadah penampungan dan menyebabkan bias. Penyangga tersebut dapat berupa kursi plastik atau bahan lain yang tersedia.



Gambar 18. Contoh penempatan wadah penampung air hujan

3. Lokasi penempatan wadah penampungan dan penyangga adalah pada tempat yang tidak ada penghalang air hujan masuk ke wadah penampungan, jauh dari bangunan atau pohon.

4. Perhitungan dalam satuan per hari, sehingga perhitungan curah hujan dilakukan selama 24 jam, atau jumlah air yang tertampung dalam 24 jam. Pastikan ketika curah hujan tinggi, tidak ada air yang tumpah dari wadah penampungan. Pengamatan dilakukan setiap jam 7 pagi.
5. Hitung volume air yang tertampung dalam wadah penampungan, dengan menggunakan alat bantu, bisa berupa gelas ukur plastik atau alat yang ada.



Gambar 19. Gambar gelas ukur plastik

6. Didapatkan volume air, satuan ml. Untuk mendapatkan besar curah hujan atau dengan satuan mm, maka jumlah air dibagi dengan luas alas wadah.

Contoh : Diketahui jumlah air dalam wadah 4700 mL, luas alas 660 cm²

Tanya : berapa curah hujan hariannya?

Jawab :

- Jumlah air 4700 mL = 4700 x 1000 mm³ = 4.700.000 mm³
- Luas alas = 600 cm² = 660 x 100 mm² = 660.000 mm²
- Curah hujan = jumlah air/luas = 4.700.000 / 660.000 = 71,2 mm

7. Hasil perhitungan curah hujan kemudian dimasukkan dalam harkat, dengan ketentuan:

Curah hujan harian	Klasifikasi
0 mm / hari	Berawan
0,5 – 20 mm/hari	Hujan ringan
20 – 50 mm / hari	Hujan sedang
50 – 100 mm / hari	Hujan lebat
100 – 150 mm / hari	Hujan sangat lebat
Lebih dari 150 mm / hari	Hujan ekstrem

8. Pengamatan dilakukan dalam 7 hari, dan kemudian dirata-rata untuk mendapat curah hujan harian rata-rata.

No	Tanggal	Luas alas wadah	Volume air dalam wadah	Curah hujan harian	Klasifikasi
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
Rerata					

9. Buat grafiknya dalam 7 hari, kemudian bahas hasil curah hujan harian rata-rata!

ACARA : MENGENAL ANASIR IKLIM LOKASI/WILAYAH MASING-MASING

I. TUJUAN

Mahasiswa diharapkan mampu mengenali kondisi iklim di wilayah masing-masing, didasarkan pada anasir iklim.

II. PENGANTAR

Iklim adalah keadaan cuaca rata-rata dalam waktu yang relatif lama dan meliputi wilayah luas. Iklim merupakan fenomena alam yang digerakkan oleh gabungan beberapa unsur, yaitu radiasi matahari, temperatur, kelembaban, awan, hujan, evaporasi, tekanan udara, dan angin. Kondisi unsur ini atau anasir iklim ini berbeda-beda di setiap wilayah (Miftahuddin, 2016). Pemahaman dan data mengenai unsur iklim ini berguna dalam berbagai bidang, salah satunya adalah pemilihan jenis tanaman yang akan dibudidayakan, karena masing-masing tanaman memiliki syarat tumbuh. Seperti contohnya tebu, tebu dapat tumbuh dengan baik pada daerah yang memiliki curah hujan 200 mm perbulan selama 5-6 bulan berturut-turut, 2 bulan transisi dengan curah hujan 125 mm per bulan dan 4-5 bulan berturut-turut dengan curah hujan kurang dari 75 mm tiap bulannya (Rochimah *et al.*, 2015). Kelembaban tersebut optimal untuk ditanami tebu berkisar 80-85%. Pertumbuhan tanaman akan terhambat seperti laju fotosintesisnya jika tumbuh pada daerah dengan kelembaban tinggi sehingga menyebabkan pembentukan gula akan terhambat. Tanaman tebu akan mengalami fase pemasakan baik pada kelembaban 45-65% (Srivastava & Rai, 2012).

III. CARA KERJA DAN PENGAMATAN

Pada acara ini, mahasiswa diminta melakukan observasi lingkungan setempat, untuk dapat memahami kondisi iklim di lokasi masing-masing, seperti tertera pada tabel dibawah ini. Data dapat diperoleh dengan beberapa cara seperti :

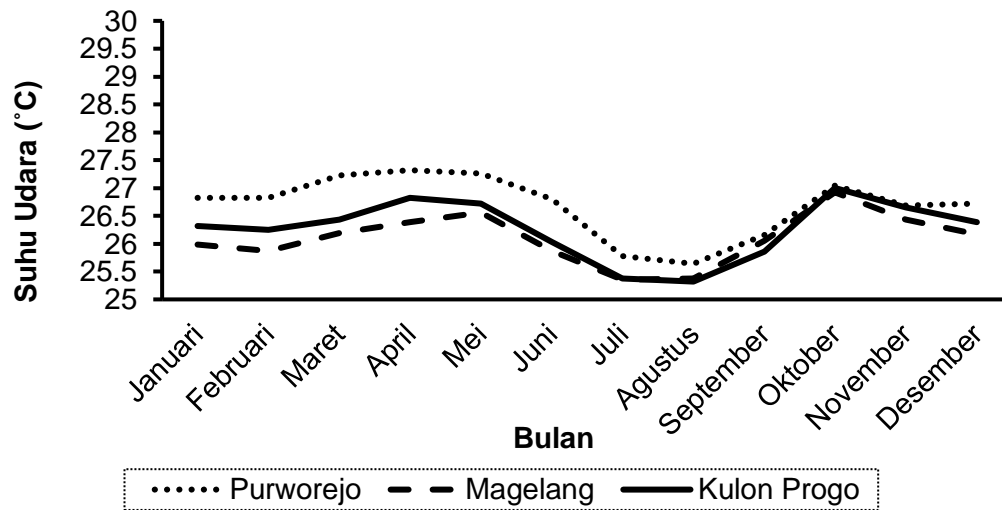
1. Menggunakan alat bantu di aplikasi telepon genggam
2. Referensi jurnal
3. Situs terpercaya

Urutan cara kerja dan pengamatan :

1. Lengkapi tabel dibawah ini, dengan disertai dasar yang jelas.

Tabel Pengamatan		Sumber
Nama Pengamat		
Lokasi <ul style="list-style-type: none"> • Provinsi • Kabupaten • Kecamatan • Desa 		
Waktu observasi		
Titik koordinat		
Ketinggian tempat		
Kemiringan lereng		
Topografi		
Penggunaan lahan		
Deskripsi lokasi		
Anasir iklim		
Suhu rata-rata		
Kelembaban rata-rata		
Evaporasi rata-rata		
Curah hujan rata-rata		
Tekanan udara rata-rata		
Kecepatan angin rata-rata		

2. Khusus untuk parameter Suhu udara, curah hujan dan kelembaban, cari data rerata bulanan dalam satu tahun, seperti contoh dibawah ini.



3. Analisa data tersebut dan carilah informasi mengenai jenis tanaman apa yang cocok untuk ditanam di lokasi kalian masing-masing.
4. Jangan lupa menuliskan referensi.

ACARA PERCOBAAN SEDERHANA EVAPORASI

I. TUJUAN

Mahasiswa diharapkan mampu melakukan analisa iklim mikro seperti evaporasi dan melakukan analisa.

II. CARA KERJA DAN PENGAMATAN

Tahapan pada pengamatan evaporasi yaitu:

1. Pengamatan evaporasi ini dilakukan pada dua lokasi pengamatan, yaitu di dalam ruangan dan diluar ruangan. Hal ini berarti perlakuannya terdiri dari dua.
2. Siapkan bahan sebagai penampung air, bisa berupa ember atau kaleng bekas. Pastikan tidak bocor yang akan menyebabkan hasil menjadi bias. Jumlah wadah penampung disesuaikan dengan perlakuan (2).
3. Letakkan penggaris didalam wadah tersebut, sebagai alat ukur besarnya penguapan. Peletakan ini pastikan dalam kondisi datar dan vertikal sempurna, dan tidak mudah bergerak (di tempelkan saja).



Gambar 20. Contoh penampung air dan penggaris

4. Isi wadah penampung dengan air setinggi 20 cm untuk kedua wadah. Diamkan pada kedua tempat yang berbeda tadi dan amati penurunan jumlah air dalam wadah (sebagai besarnya evaporasi). Pengamatan dimulai jam 7 pagi dan dicatat pada jam 7 malam selama 3 hari.
5. Catat hasilnya, dan bandingkan antar kedua perlakuan.
6. Bahas hasilnya.

PENGGUNAAN APLIKASI INFO BMKG UNTUK PREDIKSI CUACA

I. TUJUAN

Mahasiswa diharapkan mampu menggunakan alat bantu teknologi dalam rangka penghimpunan data secara mandiri.

II. CARA KERJA DAN PENGAMATAN

Acara ini lebih mengutamakan mengenai pemahaman dan pengetahuan mahasiswa tentang berbagai alat bantu teknologi yang sudah ada. Aplikasi yang digunakan adalah Info BMKG yang merupakan aplikasi buatan BMKG. Tahapan acara ini yaitu:

1. Pastikan aplikasi Info BMKG sudah terinstal di telepon genggam atau telepon seluler.

Jika belum tahapannya adalah :

- Buka Play Store / Appstore
 - Search Info BMKG dan Install
2. Buka aplikasi Info BMKG, klik menu (di kiri atas)
 3. Pilih “Cuaca”
 4. Pilih lokasi rumah / lokasi Anda hingga kecamatan
 5. Terlihat prakiraan cuaca.
 6. Catat selama 7 hari dan bahas disertai dengan buat grafik korelasi antar parameter.
 7. Parameter yang diamati meliputi :
 - Suhu
 - Kelembaban
 - Curah hujan (dijadikan dalam satuan mm dengan dasar ada di bab sebelumnya)
 - Kecepatan angin

ACARA MODIFIKASI IKLIM

I. TUJUAN

Mahasiswa diharapkan memahami berbagai teknik dalam upaya melakukan modifikasi iklim.

II. PENGANTAR

Iklim mempengaruhi pertumbuhan pertanian dan kegiatan usaha tani. Hasil pertanian dipengaruhi iklim, jika iklim mendukung dan tanaman dirawat dengan baik maka hasil pertanian akan maksimal. Namun jika iklim tidak mendukung walaupun tanaman dirawat dengan benar hasil pertanian tidak akan maksimal. Pada daerah disaat musim tertentu tidak semua jenis tanaman dapat ditanam. Untuk mengatasi hal itu maka dapat melakukan kegiatan memodifikasi iklim mikro. Salah satu contoh modifikasi iklim adalah pemberian naungan. Naungan ini memiliki fungsi untuk mendapatkan iklim mikro yang lebih rendah, kelembaban lebih tinggi, mengurangi penguapan sehingga harapannya tanaman yang ditanam dibawah naungan lebih baik pertumbuhannya. Akan tetapi, teknik modifikasi iklim lebih banyak.

III. CARA KERJA DAN PENGAMATAN

Pada acara ini, mahasiswa diharapkan dapat memahami beberapa teknis modifikasi iklim. Bentuk pelaporannya adalah berupa presentasi kelompok dan poster yang berisi :

1. Teknis modifikasi
2. Fungsi atau manfaat teknik tersebut
3. Kelebihan dan kelemahan teknik
4. Lebih baik ada foto atau videonya
5. Sumber/referensi terpercaya

Pilihan untuk teknis modifikasi yang dapat di presentasikan :

1. Hujan buatan
2. Panen Hujan
3. Panen air dari kabut/ embun (biasanya di Afrika).
4. Springkler
5. Mulsa (plastik dan organik)

ACARA : ANALISA DATA IKLIM

I. Tujuan

1. Melatih mahasiswa untuk mengolah dan menganalisis data meterologi pertanian serta menyajikan dalam bentuk siap pakai.
2. Mempelajari hubungan timbal balik di antara anasir – anasir iklim.

II. PENDAHULUAN

Iklim memiliki sifat yang sangat kompleks baik dalam dimensi ruang maupun waktu. Gambaran mengenai iklim dapat dilihat atau dianalisis dari data unsur – unsur iklim. Jadi data memegang peranan yang sangat besar untuk mendapatkan iklim yang akurat. Masalah penanganan data iklim mencakup hal – hal dari metode mendapatkan data yang merupakan sumber gambaran iklim yang dapat dipercaya, pencatatan (pengarsipan), pengolahan data, hingga penyajian informasi iklim yang dapat dimanfaatkan bidang – bidang lain.

Metode statistik dan persamaan matematika dapat dimanfaatkan untuk mempermudah dan menelaah sifat – sifat iklim yang kompleks. Dengan analisis statistik dan matematika, data dapat disederhanakan, ciri – ciri unsur iklim dapat dipelajari dan dianalisis sehingga mempermudah penelaahan informasi yang terkandung dalam data. Dari manfaat penggunaan analisis statistik tersebut diharapkan akan dapat meningkatkan ketepatan dalam peramalan yang akhirnya akan dapat menyediakan informasi iklim yang lengkap dan akurat.

III. METODOLOGI

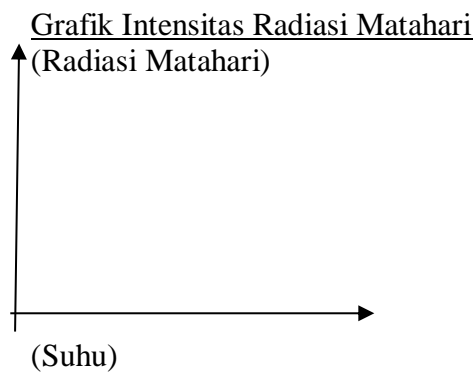
Pada acara ini, praktikan diharapkan melakukan analisa dari beberapa data dengan tujuan yang berbeda.

Studi kasus 1

Diketahui data pengaruh suhu terhadap radiasi matahari. Buatlah grafik seperti contoh dibawah dan bahas!

Tabel Pengaruh suhu terhadap radiasi matahari.

waktu	Suhu (°K)	Radiasi
7:30	304.5	240
8:00	305.5	380
8:30	306.5	460
9:00	307.5	560
9:30	308.5	600
10:00	308.5	700
10:30	309.5	760
11:00	310	780
11:30	310	840
12:00	310.5	840



Studi kasus 2

BUAT GRAFIK DAN JELASKAN!

Tekanan Udara (cmHg)	Laju Transpirasi (ml/jam)
76,80	0,02
76,84	0,04
76,87	0,06
76,91	0,1

Studi kasus 3.**BUAT GRAFIK DAN BAHAS!**

Kecepatan Angin (m/s)	Penyebaran konidia cercospora nicotiane pada tanaman tembakau
1,46	0,0
0,92	0,6
1,18	0,4
1,01	0,8
1,39	1,4
0,97	0,2
1,65	2,4
1,50	0,0
1,45	1,4
1,95	1,6

Studi kasus 4.

Praktikum ini dilakukan perhitungan data klimatologi bulanan tahun 2000. Data didapat dari stasiun Universitas Gadjah Mada Bulak Sumur, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman dengan ketinggian tempat 137 m dpl pada lintang $7^{\circ} 46'$ LS. Mahasiswa hanya menghitung hasil data yang ada untuk menghitung data yang akan diperlukan dalam analisa data meteorologi. Analisa data meliputi korelasi dan regresi menggunakan Excel.

Tabel Data Klimatologi Bulanan pada Stasiun UGM Bulak Sumur Tahun 2000

Bulan	T (°C)	RH (%)	PP (%)	EV (mm)	CH (mm)	KA (km/jam)
Januari	26.23	85.12	28.6	68.8	315.7	1.6
Februari	26.08	85.38	23.3	57.8	406.3	1.8
Maret	26.45	84.61	27.7	73.9	183.9	2.0
April	26.46	85.72	35.6	63.4	236.0	1.7
Mei	26.84	82.74	43.2	103.4	54.0	2.1
Juni	25.85	83.31	37.4	85.5	68.8	1.8
Juli	25.73	83.46	51.8	109.4	2.0	2.5
Agustus	27.62	67.11	58.3	121.0	47.0	2.6
September	27.11	88.2	46.9	126.1	1.3	3
Oktober	26.84	83.57	28.4	78.8	137.7	2.3
November	26.45	85.6	12.9	61.2	259.0	1.9
Desember	28.09	76.21	44.0	111.3	229.6	2.4

ACARA KLASIFIKASI IKLIM

I. Tujuan

1. Melatih mahasiswa menyatukan berbagai anasir iklim guna menentukan tipe iklim.
2. Melatih mahasiswa mengetahui hubungan tipe iklim dengan keadaan tanaman setempat.

II. PENGANTAR

Iklim merupakan gabungan berbagai kondisi cuaca sehari-hari atau dikatakan iklim adalah merupakan rata-rata cuaca. Iklim disusun oleh unsur-unsur yang sama dengan yang menyusun cuaca. Iklim dari suatu tempat disusun oleh unsur-unsur yang variasinya besar, maka hampir tidak mungkin untuk dua tempat mempunyai iklim yang identik. Sebetulnya hampir tidak terbatas jumlah iklim di permukaan bumi ini yang memerlukan penggolongan dalam suatu kelas atau tipe. Hampir tidak terbatas jumlah iklim di permukaan bumi ini yang memerlukan penggolongan dalam satu kelas/ tipe. Semua klasifikasi iklim buatan manusia sehingga masing-masing ada kebaikan dan keburukan.

Unsur-unsur iklim yang menunjukkan pola keragaman yang jelas merupakan dasar dalam melakukan klasifikasi iklim. Unsur iklim yang sering dipakai adalah suhu dan curah hujan (presipitasi). Klasifikasi iklim umumnya sangat spesifik yang didasarkan atas tujuan penggunaannya, misalnya untuk pertanian, penerbangan atau kelautan. Pengklasifikasian iklim yang spesifik tetap menggunakan data unsur iklim sebagai landasannya, tetapi hanya memilih data unsur-unsur iklim yang berhubungan dan secara langsung mempengaruhi aktivitas atau objek dalam bidang-bidang tersebut (Lakitan, 2002).

Tjasyono (2004) mengungkapkan bahwa dengan adanya hubungan sistematis antara unsur iklim dengan pola tanam dunia telah melahirkan pemahaman baru tentang klasifikasi iklim, dimana dengan adanya korelasi antara tanaman dan unsur suhu atau presipitasi menyebabkan indeks suhu atau presipitasi dipakai sebagai kriteria dalam pengklasifikasian iklim.

Pada hakikatnya kegunaan klasifikasi iklim adalah suatu metode untuk memperoleh suatu efisiensi informasi dalam bentuk yang umum dan sederhana. Karena itu, analisis statistik unsur-unsur iklim dapat dilakukan untuk menjelaskan dan memberi batas pada tipe-tipe iklim secara kuantitatif, umum dan sederhana. Tiap klasifikasi dibuat berdasarkan tujuan tertentu dari pembuatnya, dengan luas cakupan wilayahnya mulai dari yang terbatas (lebih kecil dari negara) sampai yang luas (regional atau dunia). Sehingga dalam menggunakan klasifikasi iklim perlu diperhatikan beberapa hal yang menjadi perhatian (Handoko, 1983).

Klasifikasi iklim yang dikenal di Indonesia ada 4 jenis. Klasifikasi iklim tersebut ialah Klasifikasi iklim Mohr, klasifikasi iklim Schmidt Fergusson, klasifikasi iklim Oldeman, dan klasifikasi iklim Koppen, tetapi yang sering diaplikasikan hanya 3 yaitu : Mohr, klasifikasi iklim Schmidt Fergusson dan klasifikasi iklim Oldeman

A. KLASIFIKASI IKLIM MOHR

Mohr, adalah ahli pedologi, melakukan penelitian tanah di bogor. Dari hasil penelitian tersebut, Mohr memperoleh hubungan antara penguapan dan curah hujan dengan rumus empiris yaitu sebagai berikut :

$$V = C.f.R$$

Dimana V: Penguapan

C : Konstanta = 60

F : factor

R : curah hujan.

Pengklasifikasian iklim menurut Mohr yaitu berdasarkan curah hujan dengan melihat derajat kebasahan suatu bulan .

- Bulan Kering (BK) : bulan dengan CH <60 mm.
- Bulan Lembab (BL) : bulan dengan CH 60mm sampai dengan 100 mm.
- Bulan Basah (BB) : bulan dengan CH > 100 mm.

Harga BK, BL, BB tersebut diperoleh dari rerata jumlah curah hujan bulanan selama minimum 10 tahun. Mohr mengemukakan 5 golongan iklim yaitu

Golongan I	:daerah basah, yaitu daerah dengan curah hujan melebihi penguapan selama 12 bulan, hampir tanpa periode kering (BL antara 1-6)
Golongan II	:daerah agak basah, dengan periode kering lemah, terdapat 1 BK, 9-10 BB diikuti 2 BK, dengan periode kering yang tegas pada satu tahun tidak terdapat pada tahun-tahun yang lain.
Golongan III	:daerah agak kering dengan periode 3 – 4 bulan, pada periode basah CH masih melebihi penguapan.
Golongan IV	: daerah kering, daerah dengan periode kering hingga 6 bulan, gejala musim kering mulai nyata.
Golongan V	: daerah sangat kering, periode kering panjang dan kuat.

B. KLASIFIKASI IKLIM SCHMIDT DAN FERGUSSON

Klasifikasi curah hujan menurut Schmidt dan Fergusson sama dengan pengklasifikasian menurut Mohr yaitu sebagai berikut :

- Bulan Kering (BK) : bulan dengan CH <60 mm.
- Bulan Lembab (BL) : bulan dengan CH 60mm sampai dengan 100 mm.
- Bulan Basah (BB) : bulan dengan CH > 100 mm

Penggolongan iklimnya ditentukan oleh besarnya rasio Q yang dihitung dengan rumus:

$$Q = \frac{\text{Rerata BK}}{\text{Rerata BB}}$$

Rerata BB

Dengan menggunakan rumus tersebut, Schmidt dan Fergusson menggolongkan iklim ke dalam 8 golongan yaitu :

Golongan A	: $Q < 0,143$: daerah sangat basah , vegetasi hutan hujan tropis
Golongan B	: $0,143 \leq Q < 0,333$: daerah basah, vegetasi hutan hujan tropis.
Golongan C	: $0,333 < Q < 0,6$: daerah agak basah, vegetasi hutan rimba, diantaranya terdapat vegetasi yang menggugurkan daunnya di musim kemarau, misalnya tanaman jati.
Golongan D	: $0,6 \leq Q < 1$: daerah sedang, vegetasi hutan musim
Golongan E	: $1 \leq Q < 1,67$: daerah agak kering, vegetasi hutan belantara (sabana)
Golongan F	: $1,67 \leq Q < 3$: daerah agak kering, vegetasi hutan sabana.
Golongan G	: $3 \leq Q < 7$: daerah sangat kering, vegetasi hutan ilalang.
Golongan H	: $7 \leq Q$: daerah luar biasa kering

C. KLASIFIKASI IKLIM OLDEMAN

Klasifikasi ini lebih menekankan pada hubungan antar iklim dan tanaman, sehingga disebut juga “sistem klasifikasi Agroklimat”. Klasifikasi ini didasarkan pada kebutuhan curah hujan untuk tanaman padi dan palawija. Untuk mengatasi keterbatasan data curah hujan bulanan, Oldeman melakukan pendekatan dengan peluang curah hujan 75 %. Hubungan antara rerata curah hujan bulanan (x) dan curah hujan pada peluang 75 % (y) dinyatakan dengan $y = 0,82x - 30$.

Kemudian ditentukan kriteria derajat kebasahan bulan Oldeman sebagai berikut :

- Bulan Kering (BK) : bulan dengan CH <100 mm.
- Bulan Lembab (BL) : bulan dengan CH 100 mm sampai dengan 200 mm.
- Bulan Basah (BB) : bulan dengan CH > 200 mm.

Oldeman menggolongkan zone iklim, dengan bantuan segitiga Agroklimat, menurut jumlah bulan basah yang berurutan menjadi 5 tipe iklim yaitu :

- Zona A ; daerah dengan 9 – 12 BB berurutan.
- Zona B : daerah dengan 7 – 8 BB berurutan.
- Zona C : daerah dengan 5 – 6 BB berurutan.
- Zona D : daerah dengan 3 – 4 BB berurutan.
- Zona E : daerah dengan < 3 BB berurutan.

Zone- zone diatas masih dibagi dalam beberapa sub divisi yang ditentukan oleh jumlah bulan kering berurutan seperti pada tabel di bawah ini :

Sub divisi	BK	Periode tanam (bulan)	Keterangan
1	≤ 2	11 – 12	Memungkinkan untuk penanaman panjang sepanjang tahun
2	2 – 3	9 – 10	Perlu perencanaan teliti untuk penanaman sepanjang tahun.
3	4 – 6	3 - 5	Periode bero tidak dapat dihindari, namun penanaman 2 tanaman bergantian masih mungkin dilakukan.
4	> 6	3	Tanpa tamabahan air (irigasi), tidak sesuai untuk tanaman pangan.

LEMBAR KERJA

Stasiun : Simpang Tiga Pekanbaru Lintang : 0 28' LU

Tinggi tempat : 31 m dpl

DATA CURAH HUJAN (mm)

TAHUN	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGUST	SEP	OKT	NOP	DES
1980	21,3	21,9	22,1	22,7	22,5	21,9	0,0	21,3	20,8	20,8	20,8	21,0
1981	164,0	327,0	124,0	392,0	0,0	128,0	113,0	141,0	279,0	195,0	195,0	0,0
1982	58,0	332,0	267,0	347,0	381,0	194,0	61,0	131,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1983	0,0	0,0	137,0	266,0	0,0	153,0	228,0	88,0	126,0	195,0	199,0	245,0
1984	183,0	395,0	338,0	194,0	323,0	96,0	248,0	129,0	232,0	202,0	181,0	274,0
1985	130,0	160,0	342,0	274,0	154,0	0,0	137,0	34,0	0,0	432,0	312,0	235,0
1986	195,0	70,0	241,0	257,0	111,0	94,0	133,0	81,0	246,0	333,0	456,0	464,0
1987	73,0	41,0	283,0	346,0	114,0	99,0	119,0	195,0	308,0	322,0	215,0	227,0
1988	0,0	127,0	185,0	243,0	230,0	113,0	41,0	153,0	152,0	181,0	332,0	255,0
1989	389,0	221,0	180,0	266,0	317,0	304,0	75,0	393,0	211,0	205,0	232,0	228,0
Σ												
RATA-RATA												

Buat data tersebut dalam klasifikasi menurut:

1. MOHR
2. S & F
3. Oldeman

Daftar Pustaka

- Miftahuddin. (2016). Analisis Unsur-unsur Cuaca dan Iklim Melalui Uji Mann-Kendall Multivariat. *Jurnal Matematika, Statistika, Dan Komputasi*, 13(1), 26–38.
- Rochimah, N. R., Soemarno, S., & Muhaimin, A. W. (2015). Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi Dan Rendemen Tebu di Kabupaten Malang. *Jurnal Pembangunan Dan Alam Lestari*, 6(2), 171–180.
- Srivastava, A. K., & Rai, M. K. (2012). Sugarcane production: Impact of climate change and its mitigation. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*, 13(4), 214–227.
<https://doi.org/10.13057/biodiv/d130408>