

MODUL

Pelaksanaan Training of Trainer

SEKOLAH LAPANG IKLIM TAHAP 2

Dalam Rangka Peningkatan Kemampuan Pemandu Sekolah Lapang Iklim Terhadap Informasi Iklim dan Musim Guna Mendukung Kegiatan Pertanian Dalam Rangka Ketahanan Pangan



PENGANTAR

Sebagaimana diketahui Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) secara rutin menyiapkan informasi iklim, diantaranya Analisis dan Prakiraan Hujan Bulanan, Prakiraan Musim Hujan/Musim Kemarau, Ketersediaan Air Tanah Bulanan, serta Tingkat Kekeringan Bulanan. Informasi tersebut memuat berbagai batasan kriteria, terminologi, serta istilah teknis yang perlu dipahami oleh para pengguna, sehingga pemanfaatannya lebih optimal. Peningkatan pemahaman informasi iklim dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya melalui kegiatan “Sekolah Lapang Iklim (SLI)”, khususnya kepada para petugas Penyuluh Pertanian Lapang (PPL).

Mengingat sebagian besar penduduk Indonesia adalah petani, maka perlu perhatian lebih terhadap fenomena iklim yang berdampak pada kegiatan usahatani. Pada skala nasional, jika tidak ada upaya peningkatan kapasitas petani, maka situasi ini akan mengancam keamanan pangan nasional karena kegagalan panen akibat bencana alam yang terkait dengan cuaca dan iklim. Di samping itu, masyarakat (petani) belum menyadari ataupun memahami mengenai dampak negatif dari variabilitas iklim serta bagaimana upaya untuk beradaptasi. Peran penyuluh sebagai sumber informasi dalam upaya meningkatkan kesadaran dan kemampuan petani dalam menghadapi variasi iklim tentu saja harus didukung kemampuan penyuluh dalam memahami informasi iklim, serta informasi teknologi yang dapat diakses.

Berlatar belakang kondisi di atas, BMKG melakukan upaya peningkatan pemahaman informasi iklim bekerjasama dengan Narasumber dari instansi terkait guna mendukung berbagai kegiatan, khususnya sektor pertanian dalam bentuk kegiatan “*Training of Trainers (TOT)*” bagi Penyuluh Pertanian Lapang. Kegiatan TOT ini diharapkan dapat menjembatani transfer pengetahuan dari para ahli dalam bidang klimatologi sampai pada level petani di seluruh Indonesia. Pada akhirnya diharapkan terjadinya peningkatan pemahaman petani terhadap informasi iklim serta dampaknya pada kegiatan pertanian, sehingga mereka dapat menentukan sikap serta mengambil keputusan yang tepat sebagai upaya adaptasi terhadap variabilitas iklim.

TARGET DAN LUARAN

Setelah selesai mengikuti TOT ini, peserta mampu dan terampil memahami informasi iklim beserta dampaknya terhadap kegiatan pertanian, serta melakukan berbagai upaya antisipasi dan adaptasi terhadap adanya variabilitas ataupun iklim yang ekstrim. Selain itu diharapkan setelah mengikuti pelatihan ini, para peserta mempunyai kapasitas dalam melakukan pelatihan atau transfer pengetahuan kepada penyuluh lain dan atau kelompok petani, sehingga pada akhirnya semakin banyak petani yang mempunyai kesadaran akan adanya variabilitas atau iklim ekstrim serta dampaknya pada kegiatan usahatani mereka.

KUNCI PENCAPAI TARGET

Target akan tercapai dengan memperhatikan empat (4) hal utama, yaitu :

1. Kapasitas dan motivasi peserta, yang dilakukan melalui proses seleksi dengan kriteria tertentu.
2. Kelengkapan modul/materi TOT tidak hanya aspek substansi tetapi juga hal-hal yang terkait dengan aspek motivasi.
3. Pendekatan dan pola pelaksanaan pelatihan, terutama terkait dengan variasi dalam pendekatan serta alat bantu selama pelatihan
4. Adanya tindak lanjut yang jelas pasca pelatihan, dengan membentuk jaringan informasi dan komunikasi.

PESERTA

Jumlah peserta adalah sebanyak 40 orang, terdiri :

- Sebanyak 26 petugas dari UPT BMKG yang akan melaksanakan SLI Tahap 2,
- Sebanyak 12 petugas, terdiri dari 6 orang UPT BMKG yang akan melaksanakan SLI Tahap 3, dan 6 orang petugas dari dinas terkait di wilayahnya,
- Sebanyak 2 petugas dari BMKG Pusat.

FASILITATOR

- 1) Fasilitator kegiatan terdiri dari : Fasilitator Utama, yaitu Widyaiswara, dan fasilitator lainnya, seperti : pakar, praktisi, dan narasumber.
- 2) Penetapan fasilitator didasarkan pada:

- Pendalaman dan penguasaan materi pelatihan;
- Kemampuan menyusun dan menggunakan bahan ajar;
- Penguasaan metodologi yang relevan dengan materi yang dilatihkan;
- Kemampuan memfasilitasi jalannya proses pembelajaran;
- **Fasilitator diwajibkan menyusun Garis Besar Pelaksanaan Pelatihan (GBPP/SAP/RPP);**
- Kemampuan menilai hasil proses berlatih peserta.

MATERI

Materi Dasar

- Kebijakan Program Penanganan Dampak Iklim pada Sektor Pertanian
- Teknis Pembelajaran Orang Dewasa (POD)

Materi Inti

- Peningkatan Pemahaman Informasi Iklim
 - ✓ Pengenalan Unsur Cuaca dan Iklim
 - ✓ Mengenal Alat Ukur Cuaca dan Penakar Hujan Sederhana serta kalibrasinya
 - ✓ Proses pembentukan hujan
 - ✓ Pemahaman informasi dan prakiraan iklim/musim
 - ✓ Penyimpangan iklim/ iklim ekstrim
 - ✓ Klasifikasi Iklim dan Pemahaman Neraca Air Lahan

Materi Penunjang

- Pemanfaatan data cuaca/iklim untuk kegiatan pertanian
- Penggunaan Informasi & Prakiraan Iklim/Musim untuk Menyusun Strategi Pola Tanam/Katam (Simulasi) Terpadu
- Climate Index Insurance
- **Komitmen berlatih:**
 - ✓ Kontrak belajar
 - ✓ Dinamika kelompok
 - ✓ Evaluasi awal

STRUKTUR PROGRAM

NO.	MATA LATIHAN	JP (@ 60 menit)		Fasilitator
		Teori	Praktek	
I.	KELOMPOK DASAR	(4)		
1.	Kebijakan Program Penanganan Dampak Iklim pada Sektor Pertanian	1	-	BMKG
2.	Teknis Pembelajaran Orang Dewasa (POD)	2	1	LAN
II.	KELOMPOK INTI	(12)		
1.	Peningkatan Pemahaman Informasi iklim <ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan Unsur Cuaca dan Iklim • Mengenal Alat Ukur Cuaca • Proses Pembentukan Hujan • Pemahaman Informasi Iklim/Musim • Penyimpangan iklim/ iklim ekstrim • Klasifikasi Iklim dan Pemahaman Neraca Air Lahan 	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	BMKG
III.	KELOMPOK PENUNJANG	(8.5)		
1.	• Pemanfaatan data cuaca/iklim untuk kegiatan pertanian	1	1	BMKG
2.	• Penggunaan Informasi & Prakiraan Iklim/Musim untuk Menyusun Strategi Pola Tanam/Katam (Simulasi) Terpadu	1	1	Balitklimat/ BPTP
3.	• Climate Index Insurance	1.5	-	BMKG
4.	Komitmen berlatih: <ul style="list-style-type: none"> • Kontrak belajar • Dinamika kelompok • Evaluasi awal 	1 - -	- 1 1	BMKG

PROSES DAN METODE

Proses belajar mengajar dilakukan dengan pendekatan andragogi yang melibatkan peserta secara aktif pada semua kegiatan.

Metoda yang digunakan :

-  Menciptakan suasana kesiapan berlatih
-  Penjelasan tujuan materi pelatihan
-  Curah pendapat atau kuliah singkat materi
-  Penugasan dengan diskusi kelompok
-  Penyajian hasil diskusi kelompok
-  Kesimpulan hasil diskusi kelompok
-  Rangkuman.

PROSES PEMBELAJARAN

Untuk mencapai target dan luaran yang diharapkan, penting sekali mengikuti tahapan proses pembelajaran sesuai "tentative jadwal" yang disiapkan oleh panitia.

DAFTAR ISI

PENGANTAR	2
DAFTAR ISI	7
MODUL 1 : MENGENAL UNSUR CUACA DAN IKLIM	
Garis Besar Program Pembelajaran	8
Unsur Cuaca dan Iklim	9
Fenomena Cuaca dan Iklim	11
MODUL 2 : MENGENAL ALAT UKUR CUACA	
Garis Besar Program Pembelajaran	18
Alat Ukur Cuaca Standar	19
Alat Ukur Hujan Sederhana serta Kalibrasinya	22
Kalibrasi Penakar Hujan Sederhana dengan Menggunakan Corong Plastik	25
MODUL 3 : PROSES PEMBENTUKAN AWAN DAN HUJAN	
Garis Besar Program Pembelajaran	34
Pembentukan Awan dan Hujan	35
MODUL 4 : MEMAHAMI INFORMASI DAN PRAKIRAAN IKLIM/MUSIM	
Garis Besar Program Pembelajaran	40
Berbagai Istilah dalam Prakiraan Iklim / Musim	41
Prakiraan Hujan Bulanan	47
Prakiraan Musim	50
MODUL 5 : PENYIMPANGAN IKLIM / IKLIM EKSTRIM	
Garis Besar Program Pembelajaran	57
Iklim Ekstrim	58
MODUL 6 : KLASIFIKASI IKLIM DAN PEMAHAMAN NERACA AIR LAHAN	
Garis Besar Program Pembelajaran	71
Klasifikasi Iklim	72
Neraca Air Lahan	75

MODUL I

MENGENAL UNSUR CUACA DAN IKLIM



Garis Besar Program Pembelajaran (GBPP)

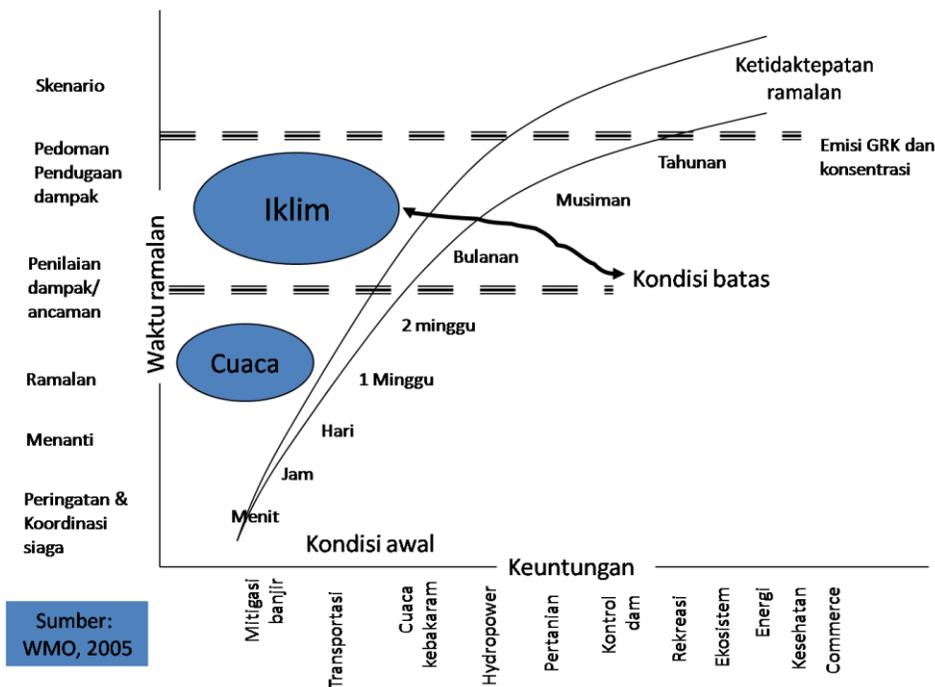
1	Mata Latihan	Mengenal Unsur Cuaca dan Iklim
2	Waktu	90 menit
3	TIU	Peserta mengenal unsur-unsur cuaca dan fenomena cuaca, memahami perbedaan cuaca dan iklim, serta mempelajari dan memahami perbedaan unsur cuaca-iklim dengan unsur non cuaca-iklim.
4	TIK	<p>Peserta mampu menjelaskan tentang :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Unsur-unsur cuaca dan fenomena cuaca dikaitkan dengan pemahaman masyarakat umum dan masyarakat petani 2. Perbedaan cuaca dan iklim 3. Perbedaan unsur cuaca-iklim dan unsur non cuaca-iklim 4. Manfaat mengenal dan memahami cuaca, fenomena cuaca, dan iklim
5	Pokok Bahasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Unsur cuaca dan iklim 2. Fenomena cuaca dan iklim 3. Perbedaan cuaca dan iklim 4. Faktor pembentuk fenomena cuaca dan iklim 5. Manfaat mengenal dan memahami cuaca dan iklim
6	Proses, Metode & Alat Bantu	<p>1. Proses: Langkah 1: Persiapan belajar (20 menit) Fasilitator mempersiapkan peserta untuk mengikuti sesi ini dengan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memperkenalkan diri, - Menggali pemahaman peserta - Menjelaskan tujuan pelatihan <p>Langkah 2: Penyampaian materi (40 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fasilitator menjelaskan materi melalui paparan menggunakan proyektor dan alat bantu kertas/kartun - Melempar pertanyaan kepada peserta berkaitan dengan materi - Memberi kesempatan kepada peserta untuk bertanya <p>Langkah 3: Penugasan/Praktikum (30 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membagi peserta dalam beberapa kelompok - Menugaskan kepada peserta tentang perbedaan cuaca dan iklim, pernyataan kalimat cuaca dan iklim, unsur cuaca-iklim dan non cuaca-iklim - Setiap kelompok diminta mendiskusikan dan memaparkan hasil tugasnya <p>2. Metode: Paparan, pemutaran film/animasi, tanya jawab, tukar pendapat, dan penugasan</p> <p>3. Alat bantu: Film/animasi tentang unsur cuaca/ iklim, proyektor/infocus, flipchart, komputer, kertas kartun, spidol</p>

1. UNSUR CUACA DAN IKLIM

1.1. Latar Belakang

Iklim umumnya didefinisikan sebagai cuaca rata-rata selama periode waktu yang panjang dengan periode standar rata-rata 30 tahun. Iklim pada lokasi tertentu dipengaruhi oleh posisi lintang, ketinggian, topografi, tutupan lahan, serta kondisi laut terdekat di wilayahnya. Iklim dapat diklasifikasikan menggunakan parameter seperti suhu dan curah hujan untuk menentukan jenis iklim yang spesifik.

Cuaca adalah kondisi atmosfer pada suatu waktu. Perbedaan antara iklim dan cuaca yang diringkas secara populer "**iklim adalah apa yang Anda harapkan, cuaca adalah yang Anda dapatkan**". Kedua kata ini kadang-kadang digunakan secara terbalik dan karenanya harus diklarifikasi dan dijabarkan, lebih lanjut unsur cuaca dan iklim juga harus dibedakan dengan berdasarkan skala waktu kejadian (Gambar 1).



Gambar 1. Perbedaan cuaca dan iklim berdasarkan skala waktu

1.2. Tujuan

Pada akhir kegiatan, para peserta harus mampu :

- Memahami perbedaan antara cuaca dan iklim;
- Mempelajari dan memahami perbedaan unsur cuaca/iklim dengan unsur non-cuaca/iklim.

1.3. Peralatan dan Bahan

- a. Koran bekas atau cartolina / kertas manila, spidol / board marker permanen.
- b. Potongan kertas berisi kata-kata yang menggambarkan unsur-unsur cuaca/iklim dan non cuaca/iklim.
- c. Tulisan keterangan singkat yang mendefinisikan cuaca dan iklim pada kertas manila (10x20cm).

1.4. Langkah dan Prosedur

- a. Fasilitator pertama akan meminta ide peserta tentang cuaca dan iklim. Kemudian, mereka bersama-sama akan membahas "Apa cuaca dan iklim, dan di mana letak perbedaannya?"
- b. Kemudian, permainan akan diperkenalkan di mana peserta akan diminta untuk memilih selebar kertas yang berisi nama unsur-unsur cuaca/iklim serta unsur bukan cuaca/iklim. Pilihan akan diperjelas dengan fasilitator memberikan pendapat kepada para peserta sehingga ada jajak pendapat kemampuan yang dapat membedakan unsur cuaca/iklim dan yang bukan unsur cuaca/iklim.
- c. Permainan ini dilanjutkan guna membangun pemahaman tentang perbedaan antara cuaca dan iklim dengan memilih secarik kertas berisi pernyataan singkat yang menggambarkan salah satu dari keduanya.
- d. Para peserta kemudian dibagi ke dalam sub-kelompok untuk diskusi dengan 5 anggota per sub-kelompok. Kemudian, fasilitator membaca tugas untuk permainan yang harus dilakukan oleh setiap sub-kelompok.
- e. Potongan kertas kerja dengan kata-kata dan pernyataan untuk bermain akan dibagikan kepada semua sub-kelompok.
- f. Setiap sub-kelompok akan mempresentasikan hasil diskusi setelah itu.

Bentuk Permainan berupa memilih potongan kertas yang berisi pernyataan tentang cuaca dan iklim

Permainan 1 :

“Mengidentifikasi unsur cuaca/iklim dan bukan unsur cuaca/iklim”

- a) Membuat tabel pengamatan berikut di kertas manila :

Unsur Cuaca/Iklim	Bukan Unsur Cuaca/Iklim

- b) Memulai permainan: setiap anggota sub-kelompok mengambil selembar kertas dan melekatkan pada kolom yang sesuai (yaitu jika kertas berisi kata-kata yang termasuk unsur cuaca/iklim kemudian meletakkannya di kolom dengan judul " Unsur Cuaca/Iklim, dan lainnya meletakkannya di kolom "Bukan Unsur Cuaca/Iklim). Lanjutkan permainan sampai semua potongan kertas semua melekat pada kedua kolom.
- c) Diskusikan bersama-sama dengan semua anggota sub-kelompok dan anggota sub-kelompok lain apakah pengelompokan kertas sudah benar atau tidak.

Permainan 2 :

“Membedakan pernyataan antara cuaca dan iklim”

- a) Membuat tabel pengamatan berikut di kertas manila :

Kalimat Cuaca	Kalimat Iklim

- b) Mulai permainan: setiap anggota sub-kelompok diminta untuk mengambil selembar kertas dari set lain dan pasang di kolom yang sesuai (misalnya jika kertas berisi kalimat atau pernyataan yang menjelaskan cuaca kemudian dimasukkan pada kolom dengan judul "cuaca" dan jika kertas berisi kalimat atau pernyataan yang menjelaskan iklim kemudian meletakkannya pada kolom “iklim”). Lanjutkan permainan sampai semua bagian kertas menempel pada kedua kolom.
- c) Diskusikan dengan anggota sub-kelompok dan anggota sub-kelompok lain apakah pengelompokan sudah benar atau tidak.
- d) Membuat pernyataan atau kalimat singkat yang menggambarkan cuaca dan iklim

2. FENOMENA CUACA DAN IKLIM (Hal-hal yang dapat disaksikan dengan panca indra dan diilmiahkan)

2.1 Latar belakang

Fenomena yang terdapat dalam atmosfer muncul berkaitan dengan kondisi atmosfer dan dapat digunakan untuk menduga keadaan cuaca. Fenomena atmosfer yang muncul terkait dengan air misalnya hujan, embun, kabut, salju. Selain itu fenomena yang timbul berkaitan dengan butir-butir kecil dari benda yang tidak mengandung air, misalnya debu, asap. Fenomena kelistrikan yang terjadinya berkaitan dengan kadar muatan listrik udara, misalnya kilat, badai guntur, aurora.



Gambar 2. Fenomena Atmosfer

Keragaman hujan di Indonesia sangat dipengaruhi oleh fenomena ENSO (*El-Nino and Southern Oscillation*). Kejadian El-Nino merupakan fenomena iklim yang biasanya berasosiasi dengan kejadian kemarau panjang atau kekeringan karena terjadinya penurunan hujan jauh dari normal khususnya musim kemarau. Sebaliknya kejadian La-Nina merupakan fenomena iklim seringkali berasosiasi dengan kejadian banjir karena terjadinya peningkatan tinggi hujan jauh dari normal. Pada umumnya pada saat terjadi El-Nino, awal musim hujan di wilayah Indonesia mengalami keterlambatan sebaliknya pada saat berlangsungnya fenomena La-Nina, awal masuknya musim kemarau mengalami mundur. Oleh karena itu, apabila sifat dari fenomena ini tidak dipahami baik dari segi waktu pembentukannya, intensitas, serta lama berlangsungnya, dan juga kemampuan dalam memprediksinya tidak ditingkatkan, akan dapat menimbulkan dampak ekonomi yang cukup besar. Kejadian El-Nino 1982/83 misalnya, telah menimbulkan kerugian pada tingkat nasional sekitar 500 juta US dolar. Pada tahun El-Nino 1997, total kerugian yang ditimbulkan oleh kebakaran hutan di sektor kehutanan diperkirakan mencapai 2.4 triliun rupiah atau sekitar 275 juta US\$ (meliputi kerusakan hutan produksi, hutan tanaman industri, sumberdaya genetik, hutan rekreasi, fungsi ekologi, keanekaragaman hayati dan hutan lindung). Di sektor pertanian kerugian mencapai 797 miliar rupiah (sekitar 90 juta US\$) dan di sektor perhubungan mencapai 91.4 miliar rupiah (10 juta US\$) yaitu akibat terganggunya jalur penerbangan oleh tebalnya asap dari kebakaran hutan (UNDP, 1998).

Hujan merupakan unsur iklim yang paling penting di Indonesia karena keragamannya sangat tinggi baik menurut waktu maupun menurut tempat. Oleh karena itu kajian tentang iklim lebih banyak diarahkan pada hujan. Berdasarkan pola hujan, wilayah Indonesia dapat dibagi menjadi tiga (Boerema, 1938), yaitu pola Monsoon, pola ekuatorial

dan pola lokal. Pola Moonson dicirikan oleh bentuk pola hujan yang bersifat unimodal (satu puncak musim hujan yaitu sekitar Desember). Selama enam bulan curah hujan relatif tinggi (biasanya disebut musim hujan) dan enam bulan berikutnya rendah (biasanya disebut musim kemarau). Secara umum musim kemarau berlangsung dari April sampai September dan musim hujan dari Oktober sampai Maret. Pola equatorial dicirikan oleh pola hujan dengan bentuk bimodal, yaitu dua puncak hujan yang biasanya terjadi sekitar bulan Maret dan Oktober saat matahari berada dekat equator.

PEMANASAN GLOBAL DAN PENYEBABNYA

Beberapa tahun belakangan ini, isu perubahan iklim global telah menarik perhatian banyak kalangan. Perubahan iklim yang sekarang sedang terjadi perlu disikapi dengan memahami dasar-dasar ilmiahnya, apa yang terjadi, serta mengetahui penyebab dan dampaknya terhadap manusia dan lingkungan. Selanjutnya diperlukan langkah-langkah adaptasi (penyesuaian) dan mitigasi (penanggulangan). Pemanasan Global adalah proses kenaikan suhu rata-rata permukaan bumi. Ada petunjuk hal itu terjadi akibat peningkatan jumlah emisi (buangan) Gas Rumah Kaca (GRK) di udara. Pemanasan Global terjadi karena peningkatan jumlah Gas Rumah Kaca (GRK) di lapisan udara dekat permukaan bumi (atmosfer). Gas tersebut memperangkap panas dari matahari sehingga menyebabkan suhu bumi lebih panas daripada suhu normal (Gambar 3).

GAS RUMAH KACA

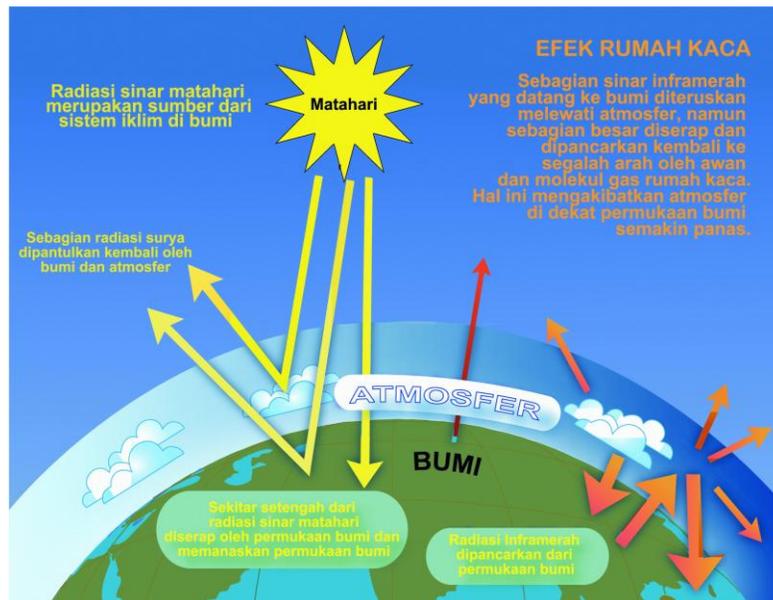
Gas Rumah Kaca (GRK) adalah gas di udara pada lapisan permukaan bumi yang memungkinkan sebagian panas dari matahari ditahan di permukaan bumi. Secara alami gas-gas rumah kaca ini juga memancarkan kembali panas matahari agar tidak semuanya diserap bumi tetapi juga agar sebagian diserap bumi. Dengan demikian gas rumah kaca membuat suhu di bumi pada titik yang layak huni bagi makhluk hidup. GRK secara alami juga menjaga agar iklim menjadi stabil. Namun meningkatnya jumlah emisi gas rumah kaca akan menyebabkan pemanasan global. GRK terdiri dari beberapa unsur, diantaranya :

- ❖ Karbon dioksida (CO₂), dihasilkan terutama dari pembakaran bahan bakar fosil (seperti minyak bumi dan batubara) untuk mendapatkan energi, serta kebakaran hutan dan lahan
- ❖ Nitrogen oksida (NO_x), dihasilkan dari penggunaan pupuk kimia pada pertanian.
- ❖ Metan (CH₄) dihasilkan dari pembusukan sampah yang tidak dikelola dengan baik, tanaman padi sawah dan ternak.

SUMBER GAS RUMAH KACA DAN DAMPAK PENINGKATANNYA

Emisi GRK berasal dari kegiatan manusia, terutama yang berhubungan dengan penggunaan bahan bakar fosil (seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam). Pembakaran bahan bakar fosil sebagai sumber energi untuk listrik, transportasi, dan industri akan menghasilkan karbondioksida dan gas rumah kaca lain yang dibuang ke udara sehingga Proses ini meningkatkan efek rumah kaca. Emisi yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil menyumbang 2/3 dari total emisi yang dikeluarkan ke udara. Sedangkan 1/3 lainnya

dihasilkan kegiatan manusia dari sektor kehutanan, pertanian, dan sampah. Sejak tahun 1900 buangan total karbon dioksida di atmosfer meningkat secara tajam sehingga membuat masyarakat dunia memberikan perhatian khusus. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tersebut disebabkan karena naiknya kebutuhan manusia akan energi fosil dan pengaruh alamiah seperti kebakaran hutan. Kebakaran hutan dan lahan juga melepaskan karbondioksida dalam jumlah cukup besar, seperti yang terjadi di Indonesia hampir setiap tahun terutama bila kebakaran sangat luas seperti pada tahun 1997. Negara berkembang memang pengguna energi lebih kecil jika dibanding Negara maju, namun bila sektor energi tersebut digabungkan dengan sektor non energi (perubahan tata guna lahan dan penggundulan hutan) maka angka buangan di negara berkembang juga cenderung tinggi walaupun tetap tidak setinggi di negara maju. Angka untuk sektor non energi masih jadi perdebatan. Indonesia, misalnya, memang menyumbangkan emisi yang cukup tinggi saat terjadi kebakaran hutan, tapi emisi ini terjadi secara musiman dan perhitungannya belum bisa dipastikan. Walaupun demikian, kebakaran hutan dan lahan tetap harus dicegah demi menjaga kelestarian ekosistem dan mencegah pencemaran udara untuk kepentingan masyarakat Indonesia sendiri. Penelitian lain mengungkapkan bahwa bila terjadi kenaikan suhu bumi 2⁰C, diperkirakan mahluk hidup tidak akan mampu beradaptasi untuk hidup.



Gambar 3. Efek rumah kaca.

2.2 Tujuan

Pada akhir kegiatan, para peserta harus mampu :

- a) Memahami perbedaan antara fenomena cuaca dan iklim;
- b) Mempelajari dan memahami perbedaan fenomena cuaca dan Iklim serta efeknya terhadap makhluk hidup

2.3. Peralatan dan Bahan

- a) Koran bekas atau cartolina / kertas manila, spidol / board marker permanen,
- b) Potongan kertas berisi kata-kata yang menggambarkan fenomena cuaca dan Iklim
- c) Tulisan keterangan singkat yang mendefinisikan fenomena cuaca dan iklim pada kertas manila (10x20cm).

2.4. Langkah dan Prosedur

- a) Fasilitator pertama akan meminta ide peserta tentang pernyataan (kalimat) fenomena cuaca dan iklim. Kemudian, membahas lebih rinci "Apa fenomena cuaca dan iklim, dan di mana letak perbedaannya?"
- b) Selanjutnya, peserta akan diminta untuk memilih selembar kertas yang berisi pernyataan fenomena cuaca dan iklim. Fasilitator memberikan pendapat kepada para peserta sehingga terjadi interaksi kemampuan yang dapat membedakan fenomena cuaca dan iklim.
- c) Untuk membangun pemahaman tentang perbedaan antara fenomena cuaca dan iklim dilakukan permainan dengan memilih secarik kertas berisi pernyataan singkat (telah di buat sebelumnya) yang menggambarkan fenomena cuaca dan Iklim.
- d) Peserta kemudian dibagi ke dalam sub-kelompok (terdiri dari 5 orang) untuk tim diskusi. Kemudian, fasilitator menjelaskan tata cara permainan yang harus dilakukan oleh setiap sub-kelompok.
- e) Potongan kertas kerja dengan kata-kata dan pernyataan untuk bermain akan dibagikan kepada semua sub-kelompok.
- f) Setiap sub-kelompok akan diminta mengomentari hasil kerja kelompok lain (diskusi interaktif).

Bentuk Permainan berupa memilih potongan kertas yang berisi pernyataan tentang cuaca dan iklim

Permainan 1 :

“Mengidentifikasi fenomena cuaca dan iklim”

a) Membuat tabel pengamatan berikut di kertas manila :

Fenomena Cuaca	Fenomena Iklim

- b) Memulai permainan: setiap anggota sub-kelompok mengambil selebar kertas dan melekatkan dengan tepat pada kolom yang sesuai dengan Judul fenomenanya (yaitu jika kertas lembaran berisi kata-kata yang termasuk fenomena cuaca atau iklim kemudian diletakkan di kolom sesuai dengan judul fenomena cuaca dan iklim). Lanjutkan permainan sampai semua potongan kertas semua melekat pada kedua kolom.
- c) Diskusikan bersama-sama dengan semua anggota sub-kelompok dan anggota sub-kelompok lain apakah pengelompokan kertas sudah benar atau tidak.

Permainan 2 :

“Membedakan antara fenomena cuaca dan iklim”

a) Membuat tabel pengamatan berikut di kertas manila :

Kalimat Fenomena Cuaca	Kalimat Fenomena Iklim

- b) Mulai permainan: setiap anggota sub-kelompok diminta untuk mengambil selebar kertas dari set lain dan pasang di kolom yang sesuai (misalnya jika kertas berisi kalimat atau pernyataan yang menjelaskan fenomena cuaca kemudian dimasukkan pada kolom dengan judul "feno cuaca" dan jika kertas berisi kalimat atau pernyataan yang menjelaskan iklim kemudian meletakkannya pada kolom "feno iklim"). Lanjutkan permainan sampai semua bagian kertas menempel pada kedua kolom.
- c) Diskusikan dengan anggota sub-kelompok dan anggota sub-kelompok lain apakah pengelompokan sudah benar atau tidak.
- d) Membuat pernyataan atau kalimat singkat yang menggambarkan fenomena cuaca dan iklim

MODUL 2

MENGENAL ALAT UKUR CUACA



Garis Besar Program Pembelajaran (GBPP)

1	Mata Latihan	Mengenal Alat Ukur Cuaca dan Alat Ukur Hujan Sederhana
2	Waktu	120 menit
3	TIU	Peserta mengenal dan memahami berbagai jenis alat ukur cuaca, melakukan pengamatan curah hujan dengan menggunakan alat sederhana, serta memahami metode kalibrasinya terhadap alat ukur yang standard, meningkatkan kesadaran tentang pentingnya data cuaca untuk mendukung kegiatan pertanian.
4	TIK	<p>Peserta mampu menjelaskan tentang :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berbagai alat ukur cuaca standar dan cara pengukurannya 2. Alat ukur hujan sederhana dan cara kalibrasinya 3. Pentingnya data cuaca untuk mendukung kegiatan pertanian 4. Penempatan dan lokasi alat ukur cuaca yang benar 5. Dampak penempatan alat ukur yang tidak benar dan cara pengamatan yang salah
5	Pokok Bahasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alat ukur cuaca standar 2. Cara pengukuran unsur cuaca 3. Alat ukur hujan sederhana serta kalibrasinya 4. Cara pengukuran hujan menggunakan alat ukur sederhana 5. Penempatan alat ukur cuaca
6	Proses, Metode & Alat Bantu	<p>1. Proses</p> <p>Langkah 1: Persiapan belajar (20 menit) Fasilitator mempersiapkan peserta untuk mengikuti sesi ini dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penjajagan pemahaman dan pengalaman peserta tentang alat ukur cuaca - Menjelaskan tujuan materi ini <p>Langkah 2: Penyampaian materi (50 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fasilitator menjelaskan materi melalui paparan menggunakan proyektor dan beberapa alat ukur cuaca standar dan alat ukur hujan sederhana - Melempar pertanyaan kepada peserta berkaitan dengan materi - Memberi kesempatan kepada peserta untuk bertanya <p>Langkah 3: Penugasan/Praktikum (50 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membagi peserta dalam beberapa kelompok - Menugaskan kepada peserta mengisi/meletakkan nama alat dan satuannya serta fungsinya dari gambar alat yang tersedia - Menugaskan kepada peserta tentang cara dan pengukuran alat ukur hujan standar dan alat ukur hujan sederhana - Setiap kelompok diminta mendiskusikan dan memaparkan hasil tugasnya <p>2. Metode: Paparan, tanya jawab, tukar pendapat, dan penugasan</p> <p>3. Alat bantu: Komputer, proyektor/infocus, flipchart, spidol, metaplan, kertas kartun, seperangkat alat ukur hujan sederhana, alat ukur hujan obs standar</p>

1. ALAT UKUR CUACA STANDAR

1.1 Latar belakang

Cuaca dan iklim merupakan unsur lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung. Defisit air karena curah hujan yang menurun dapat mengakibatkan penurunan hasil tanaman, adalah contoh dari dampak secara langsung. Pada sisi lain, peningkatan populasi hama dan tingginya serangan penyakit tanaman karena kondisi iklim tertentu, yang akhirnya menyebabkan kegagalan panen, adalah contoh dampak tidak langsung.

Unsur cuaca dan iklim merupakan faktor yang sulit dikontrol oleh manusia, sementara sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta hewan. Namun demikian, mengelola dan menangani unsur-unsur melalui pengukuran yang tepat dan akurat dapat menentukan keberhasilan dan mengurangi kegagalan dari setiap operasional pertanian.

Oleh karena itu, adalah penting bahwa petani harus mengenal unsur cuaca dan iklim serta alat ukur dari masing-masing unsur cuaca. Hal ini juga dapat memberikan apresiasi yang baik kepada petani tentang pentingnya peralatan dalam kegiatan pertanian mereka.

Alat pengukur cuaca dibuat dan dibangun berdasarkan panduan yang komprehensif sehingga diperoleh tingkat akurasi yang handal. Namun, persyaratan tersebut tidak harus menghentikan atau mencegah kreativitas untuk membuat alat pengukur yang sederhana. Kepastian bahwa alat ukur sederhana yang dibuat dapat digunakan datanya seperti peralatan yang standar atau kontemporer, maka harus dikalibrasi secara benar agar data bisa dipercaya sebagaimana yang diperoleh dari alat yang standar.

1.2. Tujuan

Pada akhir kegiatan, peserta harus dapat :

- a) Mengetahui berbagai jenis alat ukur cuaca dan fungsinya
- b) Meningkatkan kesadaran akan pentingnya data cuaca/iklim untuk mendukung kegiatan pertanian

1.3. Peralatan dan Bahan

- a) Gambar alat-alat pengukur cuaca/iklim yang ada di stasiun klimatologi
- b) Koran tua atau cartolina / kertas Manila, spidol permanen / pentel pena.

1.4. Proses Belajar

- a) Dengan menggunakan alat bantu berupa gambar alat ukur cuaca, fasilitator menjelaskan jenis-jenis alat standar yang ada di stasiun klimatologi, fungsinya dan satuan yang digunakan.
- b) Setelah memberikan penjelasan umum tentang instrumen, fasilitator membagi peserta menjadi 3 kelompok yaitu kelompok nama alat, kelompok fungsi alat dan kelompok satuan pengukuran.
- c) Fasilitator menyiapkan bahan dan alat bantu untuk permainan I berupa :1) kertas karton 2) Spidol, 3) penggaris 4) gambar peralatan yang ada di stasiun klimatologi 5) tulisan nama masing – masing alat 6) tulisan fungsi masing – masing alat 7) satuan yang digunakan untuk masing –masing alat.

Permainan 1 :

”Memperkenalkan alat ukur cuaca”

- a) Siapkan kertas koran atau cartolina / Manila buat tabel sebagai berikut dibawah ini.

Gambar Alat	Nama Alat	Fungsi Alat	Satuan Pengukuran

- b) Siapkan potongan kertas berisi gambar peralatan , tulisan nama-nama alat ukur cuaca, fungsi alat ukur dan satuan pengukuran, masukan kedalam 3 amplop. Amplop pertama berisi nama alat, amplop kedua berisi fungsi alat dan amplop ketiga berisi satuan pengukuran.
- c) Bagikan amplop tersebut pada masing – masing kelompok, amplop pertama diberikan kepada kelompok nama alat, amplop kedua diberikan kepada kelompok fungsi alat dan amplop ketiga diberikan kepada kelompok satuan alat ukur.
- d) Pemandu menempelkan salah satu gambar alat, lalu meminta salah satu anggota kelompok satu untuk mencari nama alat yang ada dalam amplop dan kemudian menempelkannya pada kertas karton, dilanjutkan kekelompok dua untuk mencari

fungsi alat lalu menempelnya dan kemudian kelompok 3 mencari satuan alat ukur dan menempelnya. Setelah itu dilanjutkan gambar kedua dan seterusnya hingga semua selesai ditempel. Setelah semua selesai ditempel dilanjutkan evaluasi yang dipandu oleh fasilitator untuk melihat apakah pasangan yang ditempel sudah tepat.

Permainan 2 :

“Pentingnya data cuaca/iklim untuk pertanian”

- a) Pemandu memfasilitasi diskusi mengenai bagaimana faktor-faktor iklim bisa mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta hama dan penyakit tanaman.
- b) Siapkan kertas koran atau cartolina / Manila buat tabel sebagai berikut dibawah ini.

UNSUR CUACA/IKLIM	PENGARUHNYA TERHADAP	
	TANAMAN	HAMA DAN PENYAKIT

- c) Bagi peserta menjadi 3 kelompok
- d) Pemandu menuliskan unsur cuaca/iklim
- e) Mintalah setiap kelompok untuk maju untuk mengisi, apa pengaruh unsur cuaca/iklim tersebut terhadap tanaman dan perkembangan hama dan penyakit
- f) Lakukan diskusi

Diskusi ini diharapkan muncul pernyataan pernyataan sebagai berikut :

- Unsur suhu dan kelembaban perlu diukur untuk melihat pengaruhnya terhadap perkembangan serangga dan penyakit tanaman.,
- Jika curah hujan tidak diukur, kita tidak akan tahu apakah hujan cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman di lahan kita atau curah hujan berapa yang dapat menimbulkan bencana banjir dan kekeringan.

- Unsur intensitas dan lamanya matahari dibutuhkan untuk proses fotosintesa dan pengeringan hasil panen.
- Unsur arah dan kecepatan angin akan berpengaruh terhadap penyebaran hama dan penyakit.
- Unsur penguapan dibutuhkan untuk menghitung kebutuhan air untuk tanaman melalui perhitungan neraca air

2. ALAT UKUR HUJAN SEDERHANA SERTA KALIBRASINYA

2.1 Latar Belakang

Curah hujan adalah salah satu unsur iklim yang sangat penting bagi pertanian. Kegiatan pertanian di Indonesia pada umumnya masih tergantung pada curah hujan, karena sebagian besar lahan pertanian adalah lahan tadah hujan. Perencanaan kegiatan bercocok tanam membutuhkan informasi curah hujan. Tersedianya informasi curah hujan pada areal pertanian sangat dibutuhkan bagi petani, khususnya dalam menyusun kalender tanam dan penentuan waktu tanam.

Guna meningkatkan kemampuan petani dalam membaca iklim di wilayahnya, maka perlu dilakukan sosialisasi tentang bagaimana cara pengukuran curah hujan dengan alat ukur sederhana. Dengan peralatan ini diharapkan petani dapat mengukur sendiri curah hujan di wilayahnya, dan memiliki data yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian di wilayahnya. Kemampuan membaca iklim akan sangat membantu petani dalam melakukan perencanaan bercocok tanam, sehingga diharapkan dapat mengurangi risiko kerugian akibat pengaruh iklim.

2.2 Tujuan

Pada akhir kegiatan, peserta harus dapat :

- a) Membuat alat ukur curah hujan sederhana menggunakan corong plastik.
- b) Memahami cara mengkalibrasi peralatan penakar hujan sederhana
- c) Mengoperasikan alat ukur curah hujan dari corong plastik dan cara pencatatannya

2.3 Peralatan dan Bahan

- a) Corong plastik diameter 14 cm
- b) Gelas ukur volume satuan ml
- c) Jerigen ukuran 5 liter
- d) Koran tua atau cartolina / kertas Manila, spidol permanen / pentel pena,
- e) Kaleng yang dilubangi dengan paku

- f) Cutter, double selotip , lem plastik
- g) Form untuk mencatat hasil pengamatan.
- h) Tabel konversi pembacaan curah hujan sederhana yang telah dikalibrasi

2.4 Langkah dan Prosedur

A PEMBUATAN ALAT UKUR CURAH HUJAN MENGGUNAKAN CORONG

Pembuatan penakar hujan sederhana dengan menggunakan corong dimaksudkan agar setiap Kelompok Tani dapat melakukan pengamatan curah hujan di lahannya sendiri, sehingga mereka dapat memanfaatkan data hasil pengamatannya untuk kegiatan pertanian, seperti menentukan jadwal tanam dan pola tanam.

Pembuatan penakar hujan sederhana, dibuat sesederhana mungkin dengan tetap memperhatikan kaidah ilmiah. Bahan yang digunakan menggunakan bahan-bahan yang ada dipasaran serta memiliki harga yang murah sehingga terjangkau bagi para pengguna khususnya bagi para petani.

Proses Belajar

Fasilitator menyiapkan bahan untuk permainan berupa :

- a) Corong plastik diameter 14 cm
- b) Jerigen plastik ukuran 5 liter yang telah dibolongi tutupnya sebesar lebar pipa corong
- a) Lem plastik/karet
- b) Penakar volume air dengan satuan ml dengan skala satu garis 10 ml
- c) Kaleng yang dilubangi dengan paku
- d) Double isolatif

Permainan I :

”Membuat penakar hujan sederhana Corong”

Langkah / Prosedur :

- a) Lubangi tutup jerigen seukuran besarnya pipa corong
- b) Masukkan pipa corong kedalam tutup jerigen, lalu kencangkan dengan double isolatif pada bagian bawah dan beri lem pada bagian atas. Atur sedemikian rupa agar posisi permukaan corong datar saat dipasang pada jerigen.
- c) Tunggu sampai lem kering, setelah kering pasang tutup jerigen (lihat gambar 1). Alat siap dioperasikan di lapangan dengan meletakkan pada tempat yang sesuai , seperti pemasangan peralatan penakar hujan OBS .



Gambar 1 Pemasangan corong pada jerigen

Prinsip Dasar Perhitungan ketinggian Air Hujan

Pengukuran curah hujan pada prinsipnya mengukur ketinggian air hujan yang jatuh pada satu bidang luasan tertentu. Ketinggian air hujan dapat dihitung jika kita mengetahui volume air hujan yang masuk pada bidang dengan luasan yang sudah diketahui luasnya. Untuk menghitung ketinggian air hujan yang jatuh pada bidang dengan luasan tertentu dapat digunakan persamaan :

$$H = V/L \dots\dots\dots 1$$

Dimana : H = ketinggian curah hujan

V = Volume

L = luas bidang

Pada pengukuran curah hujan dengan menggunakan corong, digunakan corong dengan diameter 14 cm, berarti luas corong dapat dihitung dengan persamaan :

$$L = \pi \times R^2 \dots\dots\dots 2$$

$$\pi = 3,14$$

R = jari – jari corong

Dengan demikian luas corong dapat dihitung yaitu :

$$\text{Jari jari corong (R) = Diameter (D)/2 = 14 cm/2 = 7 cm}$$

$$L = 3.14 \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} = 153,86 \text{ cm}^2 \text{ dibulatkan menjadi } 154 \text{ cm}^2$$

Untuk menghitung ketinggian hujan digunakan satuan mm oleh karena itu perlu ada konversi satuan yaitu :

Satuan luas adalah cm^2 , jadi $1 \text{ cm}^2 = 100 \text{ mm}^2$

Satuan Volume adalah ml , jadi $1 \text{ ml} = 1000 \text{ mm}^3$

Maka untuk menghitung ketinggian hujan dengan satuan mm dapat dihitung dengan rumus :

$$H = V/L \times 10 \dots\dots\dots 3$$

Dimana : H = ketinggian curah hujan dengan satuan mm

V = Volume air yang ditakar dengan satuan ml

L = luas bidang corong dengan satuan cm^2

Contoh : pada jam 7 WS pagi curah hujan ditakar dengan alat ukur volume sebanyak 500 ml, maka curah hujan yang jatuh dapat dihitung dengan persamaan 3 yaitu :

$$H = 500/154 \times 10 \times 1 \text{ mm} = 32,5 \text{ mm}$$

Jadi curah hujan yang tertakar sebesar 32,5 mm. Hasil pembacaan ini belum dikoreksi dengan penakar hujan OBS. Untuk koreksinya dilakukan dengan membuat garis regresi dari hasil pengukuran penakar hujan OBS dengan Penakar hujan corong.

3. KALIBRASI PENAKAR HUJAN SEDERHANA DENGAN MENGGUNAKAN CORONG PLASTIK

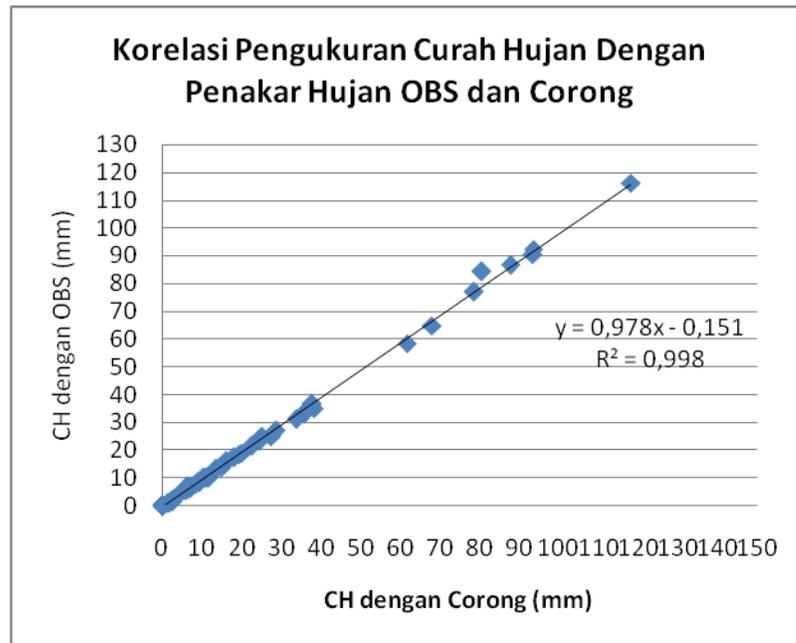
Untuk mendapatkan data yang baik, alat perlu dikalibrasi dengan menggunakan alat ukur standar, yaitu dari hasil pengukuran dengan menggunakan penakar hujan OBS. Kalibrasi dilaksanakan dilapangan dengan membandingkan hasil observasi dengan menggunakan penakar hujan sederhana dan penakar hujan standar.

Peralatan yang digunakan

1. Penakar hujan OBS lengkap dengan gelas penakar hujan
2. Penakar hujan sederhana dengan menggunakan corong dengan diameter 14 cm lengkap dengan gelas penakar volume

Cara Kalibrasi peralatan

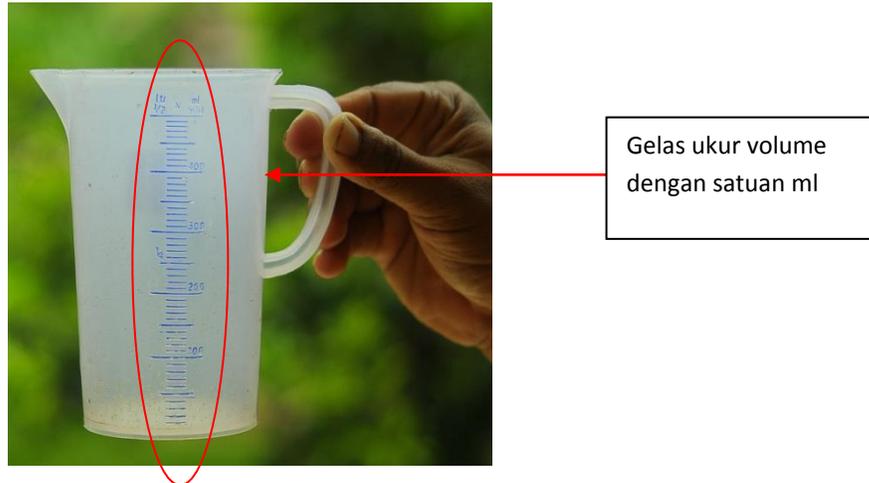
1. Pasang kedua perlatan ditanah yang lapang dengan jarak 2 meter
2. Ukur curah hujan yang jatuh setiap pagi jam 07.00 WS, untuk penakar hujan obs pengukuran menggunakan gelas penakar hujan sedang yang dari corong menggunakan gelas pengukur volume.
3. Hitung ketinggian hujan yang diukur dengan gelas pengukur volume dengan menggunakan persamaan 3 dan catat hasilnya
4. Untuk melakukan kalibrasi dibutuhkan sampel hujan yang cukup banyak, oleh karena itu pengamatan hujan dengan menggunakan kedua peralatan tersebut sekurang kurangnya dilaksanakan selama 3 bulan dan dilaksanakan pada musim hujan.
5. Untuk melakukan kalibrasi alat, dari data observasi dilakukan dengan menggunakan metoda regresi linear. (Grafik 1)
6. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan 3 dapat dihitung besarnya curah hujan yang sudah dikalibrasi yaitu dengan menggunakan persamaan regresi $Y = 0.978 X - 0.151$ dimana Y adalah perhitungan curah hujan yang telah dikoreksi dan X adalah hasil perhitungan curah hujan yang belum dikoreksi dengan menggunakan persamaan 3.
7. Untuk mempermudah pembacaan hasil pengukuran curah hujan dari corong dapat dibuatkan tabel hasil perhitungan setelah dilakukan koreksi (lihat tabel 1 dan 2)



Grafik 1 Korelasi hasil pengukuran curah hujan dengan corong dan penakar hujan OBS

A. Simulasi Pengukuran Curah Hujan Sederhana Menggunakan Corong

Pada simulasi ini diharapkan peserta dapat mengoperasikan peralatan penakar hujan sederhana dengan menggunakan corong, serta dapat menginventarisir data hasil pencatatannya kedalam formulir data hujan harian



Gambar 2 Gelas ukur curah hujan dengan satuan milliliter

Peralatan yang digunakan

- a) Penakar hujan dari corong
- b) Gelas pengukur volume
- c) Kaleng yang dibolongi dengan paku
- d) Tabel 1 dan 2 pembacaan curag hujan dengan menggunakan corong diameter 14 cm setelah dikoreksi
- e) Formulir data hujan harian
- f) Ember plastic berisi air

Proses belajar

- a) Fasilitator menyiapkan bahan dan peralatan yang digunakan untuk melaksanakan permainan
- b) Fasilitator menjelaskan cara mengukur curah dengan menggunakan gelas volume dan mencari besarnya ketinggian hujan dengan menggunakan tabel 1 dan 2

Contoh 1: jika curah hujan yang tertakar sebanyak 1190 ml, maka curah hujan dalam mm dapat dicari pada tabel 1 yaitu sebesar 75.4 mm.

Contoh2: jika curah hujan ditakar sebanyak 3160 ml maka dapat dicari pada tabel 2 yaitu sebesar 200.5 mm.

- c) Fasilitator menjelaskan cara menjatat data hasil pengamatan kedalam formulir data hujan harian.
- d) Fasilitator menjelaskan cara melakukan kalibrasi peralatan penakar hujan sederhana dengan menggunakan data hasil pengamatan lapangan.

Permainan 3 :

- a) Siapkan bahan dan peralatan penakar hujan sederhana beserta alat ukurnya
- b) Setiap kelompok diminta 2 orang untuk melakukan peragaan cara mengukur curah hujan
- c) Lakukan simulasi hujan dengan menggunakan kaleng yang dibolongi paku arahkan diatas corong kemudian tuangkan air sampai habis.
- d) Hitung volume yang tertampung dalam jerigen dengan menggunakan gelas ukur volume (gambar 2) catat hasilnya (masih dlam ml), lalu cari besarnya curah hujan dengan menggunakan table.1 atau 2
- e) Catat hasilnya pada formulir pencatatan hujan harian
- f) Lakukan simulasi sebanyak 10 kali untuk tiap kelompok.

Perlu diperhatikan penggunaan tabel 1 dan 2 hanya khusus untuk corong dengan diameter 14 cm tidak untuk diameter yang lain

TABEL.1 Perhitungan Curah Hujan dengan Menggunakan Corong Diameter 14 cm setelah dikoreksi (volume 10 ml – 2500 ml)

Vol. (ml)	CH (mm)	Vol. (ml)	CH (mm)	Vol. (ml)	CH (mm)	Vol. (ml)	CH (mm)	Vol. (ml)	CH (mm)
10	0.5	510	32.2	1010	64.0	1510	95.7	2010	127.5
20	1.1	520	32.9	1020	64.6	1520	96.4	2020	128.1
30	1.8	530	33.5	1030	65.3	1530	97.0	2030	128.8
40	2.4	540	34.1	1040	65.9	1540	97.6	2040	129.4
50	3.0	550	34.8	1050	66.5	1550	98.3	2050	130.0
60	3.7	560	35.4	1060	67.2	1560	98.9	2060	130.7
70	4.3	570	36.0	1070	67.8	1570	99.6	2070	131.3
80	4.9	580	36.7	1080	68.4	1580	100.2	2080	131.9
90	5.6	590	37.3	1090	69.1	1590	100.8	2090	132.6
100	6.2	600	38.0	1100	69.7	1600	101.5	2100	133.2
110	6.8	610	38.6	1110	70.3	1610	102.1	2110	133.8

Modul TOT Sekolah Lapang Iklim Tahap 2

120	7.5	620	39.2	1120	71.0	1620	102.7	2120	134.5
130	8.1	630	39.9	1130	71.6	1630	103.4	2130	135.1
140	8.7	640	40.5	1140	72.2	1640	104.0	2140	135.8
150	9.4	650	41.1	1150	72.9	1650	104.6	2150	136.4
160	10.0	660	41.8	1160	73.5	1660	105.3	2160	137.0
170	10.6	670	42.4	1170	74.2	1670	105.9	2170	137.7
180	11.3	680	43.0	1180	74.8	1680	106.5	2180	138.3
190	11.9	690	43.7	1190	75.4	1690	107.2	2190	138.9
200	12.6	700	44.3	1200	76.1	1700	107.8	2200	139.6
210	13.2	710	44.9	1210	76.7	1710	108.4	2210	140.2
220	13.8	720	45.6	1220	77.3	1720	109.1	2220	140.8
230	14.5	730	46.2	1230	78.0	1730	109.7	2230	141.5
240	15.1	740	46.8	1240	78.6	1740	110.4	2240	142.1
250	15.7	750	47.5	1250	79.2	1750	111.0	2250	142.7
260	16.4	760	48.1	1260	79.9	1760	111.6	2260	143.4
270	17.0	770	48.7	1270	80.5	1770	112.3	2270	144.0
280	17.6	780	49.4	1280	81.1	1780	112.9	2280	144.6
290	18.3	790	50.0	1290	81.8	1790	113.5	2290	145.3
300	18.9	800	50.7	1300	82.4	1800	114.2	2300	145.9
310	19.5	810	51.3	1310	83.0	1810	114.8	2310	146.5
320	20.2	820	51.9	1320	83.7	1820	115.4	2320	147.2
330	20.8	830	52.6	1330	84.3	1830	116.1	2330	147.8
340	21.4	840	53.2	1340	84.9	1840	116.7	2340	148.5
350	22.1	850	53.8	1350	85.6	1850	117.3	2350	149.1
360	22.7	860	54.5	1360	86.2	1860	118.0	2360	149.7
370	23.3	870	55.1	1370	86.9	1870	118.6	2370	150.4
380	24.0	880	55.7	1380	87.5	1880	119.2	2380	151.0
390	24.6	890	56.4	1390	88.1	1890	119.9	2390	151.6
400	25.3	900	57.0	1400	88.8	1900	120.5	2400	152.3
410	25.9	910	57.6	1410	89.4	1910	121.1	2410	152.9
420	26.5	920	58.3	1420	90.0	1920	121.8	2420	153.5
430	27.2	930	58.9	1430	90.7	1930	122.4	2430	154.2
440	27.8	940	59.5	1440	91.3	1940	123.1	2440	154.8
450	28.4	950	60.2	1450	91.9	1950	123.7	2450	155.4
460	29.1	960	60.8	1460	92.6	1960	124.3	2460	156.1
470	29.7	970	61.5	1470	93.2	1970	125.0	2470	156.7
480	30.3	980	62.1	1480	93.8	1980	125.6	2480	157.3
490	31.0	990	62.7	1490	94.5	1990	126.2	2490	158.0
500	31.6	1000	63.4	1500	95.1	2000	126.9	2500	158.6

TABEL 2. Perhitungan Curah Hujan dengan Menggunakan Corong Diameter 14 cm setelah dikoreksi. (volume 2600 ml – 5000 ml)

Vol. (ml)	CH (mm)	Vol. (ml)	CH (mm)	Vol. (ml)	CH (mm)	Vol. (ml)	CH (mm)	Vol. (ml)	CH (mm)
2510	159.3	3010	191.0	3510	222.8	4010	254.5	4510	286.3
2520	159.9	3020	191.6	3520	223.4	4020	255.1	4520	286.9
2530	160.5	3030	192.3	3530	224.0	4030	255.8	4530	287.5
2540	161.2	3040	192.9	3540	224.7	4040	256.4	4540	288.2
2550	161.8	3050	193.5	3550	225.3	4050	257.1	4550	288.8
2560	162.4	3060	194.2	3560	225.9	4060	257.7	4560	289.4
2570	163.1	3070	194.8	3570	226.6	4070	258.3	4570	290.1
2580	163.7	3080	195.4	3580	227.2	4080	259.0	4580	290.7
2590	164.3	3090	196.1	3590	227.8	4090	259.6	4590	291.3
2600	165.0	3100	196.7	3600	228.5	4100	260.2	4600	292.0
2610	165.6	3110	197.4	3610	229.1	4110	260.9	4610	292.6
2620	166.2	3120	198.0	3620	229.7	4120	261.5	4620	293.2
2630	166.9	3130	198.6	3630	230.4	4130	262.1	4630	293.9
2640	167.5	3140	199.3	3640	231.0	4140	262.8	4640	294.5
2650	168.1	3150	199.9	3650	231.6	4150	263.4	4650	295.2
2660	168.8	3160	200.5	3660	232.3	4160	264.0	4660	295.8
2670	169.4	3170	201.2	3670	232.9	4170	264.7	4670	296.4
2680	170.0	3180	201.8	3680	233.6	4180	265.3	4680	297.1
2690	170.7	3190	202.4	3690	234.2	4190	265.9	4690	297.7
2700	171.3	3200	203.1	3700	234.8	4200	266.6	4700	298.3
2710	172.0	3210	203.7	3710	235.5	4210	267.2	4710	299.0
2720	172.6	3220	204.3	3720	236.1	4220	267.8	4720	299.6
2730	173.2	3230	205.0	3730	236.7	4230	268.5	4730	300.2
2740	173.9	3240	205.6	3740	237.4	4240	269.1	4740	300.9
2750	174.5	3250	206.2	3750	238.0	4250	269.8	4750	301.5
2760	175.1	3260	206.9	3760	238.6	4260	270.4	4760	302.1
2770	175.8	3270	207.5	3770	239.3	4270	271.0	4770	302.8
2780	176.4	3280	208.2	3780	239.9	4280	271.7	4780	303.4
2790	177.0	3290	208.8	3790	240.5	4290	272.3	4790	304.0
2800	177.7	3300	209.4	3800	241.2	4300	272.9	4800	304.7
2810	178.3	3310	210.1	3810	241.8	4310	273.6	4810	305.3
2820	178.9	3320	210.7	3820	242.4	4320	274.2	4820	306.0
2830	179.6	3330	211.3	3830	243.1	4330	274.8	4830	306.6
2840	180.2	3340	212.0	3840	243.7	4340	275.5	4840	307.2
2850	180.8	3350	212.6	3850	244.3	4350	276.1	4850	307.9
2860	181.5	3360	213.2	3860	245.0	4360	276.7	4860	308.5
2870	182.1	3370	213.9	3870	245.6	4370	277.4	4870	309.1
2880	182.7	3380	214.5	3880	246.3	4380	278.0	4880	309.8
2890	183.4	3390	215.1	3890	246.9	4390	278.6	4890	310.4
2900	184.0	3400	215.8	3900	247.5	4400	279.3	4900	311.0
2910	184.7	3410	216.4	3910	248.2	4410	279.9	4910	311.7
2920	185.3	3420	217.0	3920	248.8	4420	280.5	4920	312.3
2930	185.9	3430	217.7	3930	249.4	4430	281.2	4930	312.9

Modul TOT Sekolah Lapang Iklim Tahap 2

2940	186.6	3440	218.3	3940	250.1	4440	281.8	4940	313.6
2950	187.2	3450	218.9	3950	250.7	4450	282.5	4950	314.2
2960	187.8	3460	219.6	3960	251.3	4460	283.1	4960	314.8
2970	188.5	3470	220.2	3970	252.0	4470	283.7	4970	315.5
2980	189.1	3480	220.9	3980	252.6	4480	284.4	4980	316.1
2990	189.7	3490	221.5	3990	253.2	4490	285.0	4990	316.7
3000	190.4	3500	222.1	4000	253.9	4500	285.6	5000	317.4

DATA CURAH HUJAN HARIAN

LOKASI : (Diisi Nama Desa)
 TAHUN : (Diisi Tahun Pengamatan)

Kecamatan :
 Kabupaten :
 Propinsi :

Formulir A

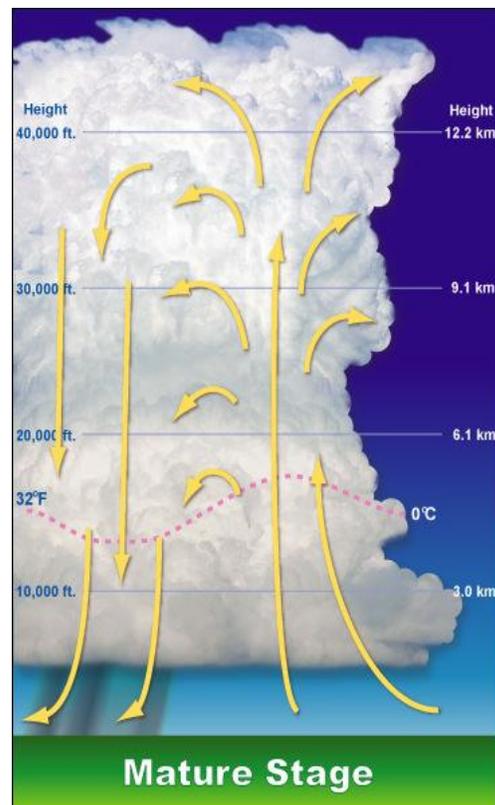
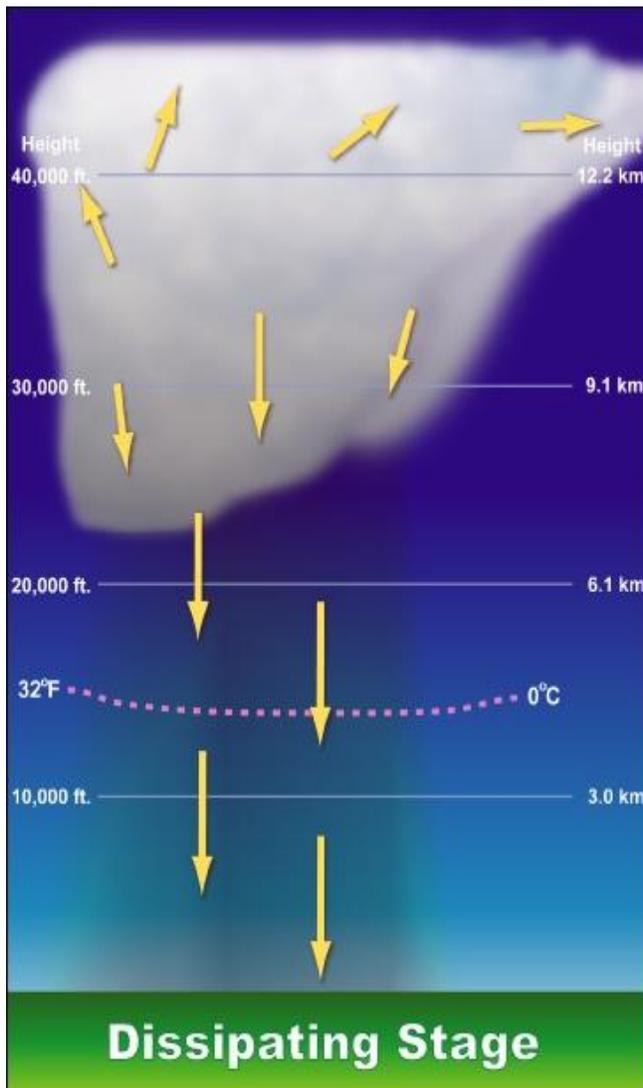
Tanggal	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
Jml.Das I												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
Jml.Das II												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
Jml.Das III												
Jml Das I s/d III												

Keterangan :

1. Jika tidak ada hujan ditulis (-)
2. Curah hujan kurang dari 0,5 mm ditulis (0)
3. Tidak ada pengamatan / alat rusak ditulis (R)
4. Pengukuran dilaksanakan setiap jam 07.00 WS
5. Data hasil pengukuran dicatat pada tanggal pengukuran

MODUL 3

PROSES PEMBENTUKAN AWAN DAN HUJAN



Garis Besar Program Pembelajaran (GBPP)

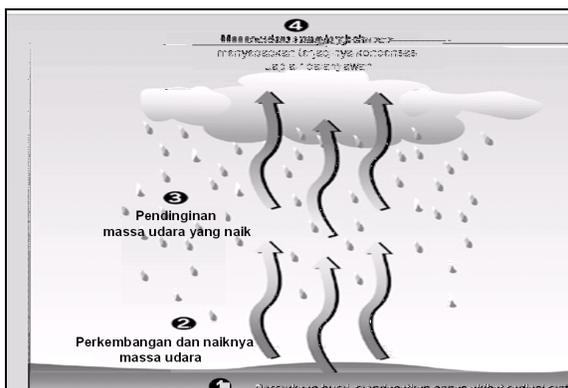
1	Mata Latihan	Proses Pembentukan Awan dan Hujan
2	Waktu	90 menit
3	TIU	Peserta memahami proses pembentukan uap air dan hujan, pengaruh angin dan suhu/kelembaban pada pembentukan awan dan hujan, memahami siklus air terkait dengan pembentukan hujan
4	TIK	Peserta mampu menjelaskan tentang : <ol style="list-style-type: none"> 1. Proses terbentuknya awan hingga menjadi tetes air (hujan) 2. Pengaruh angin pada proses pembentukan awan 3. Siklus air di udara dan bumi
5	Pokok Bahasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proses pembentukan dan pemusnahan awan 2. Pembentukan uap air menjadi tetes air (hujan) 3. Jenis pembentukan awan 4. Siklus air
6	Proses, Metode & Alat Bantu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proses Langkah 1: Persiapan belajar (20 menit) Fasilitator mempersiapkan peserta untuk mengikuti sesi ini dengan: <ul style="list-style-type: none"> - Penjajagan pemahaman dan pengalaman peserta tentang awan, hujan, dan siklus/peredaran air - Menjelaskan tujuan materi ini Langkah 2: Penyampaian materi (30 menit) <ul style="list-style-type: none"> - Fasilitator menjelaskan materi melalui paparan menggunakan proyektor dan seperangkat alat bantu proses pembentukan hujan - Melempar pertanyaan kepada peserta berkaitan dengan materi - Memberi kesempatan kepada peserta untuk bertanya Langkah 3: Penugasan/Praktikum (40 menit) <ul style="list-style-type: none"> - Membagi peserta dalam beberapa kelompok - Menugaskan kepada peserta untuk melakukan percobaan pembentukan hujan (tetes air) menggunakan seperangkat alat bantu - Setiap kelompok diminta mendiskusikan dan memaparkan hasil tugasnya 2. Metode: Paparan, tanya jawab, tukar pendapat, dinamika kelompok, dan penugasan/praktikum 3. Alat bantu: Komputer, proyektor/infocus, flipchart, spidol, kertas kartun, seperangkat alat bantu proses pembentukan hujan

1. Pembentukan Awan dan Hujan

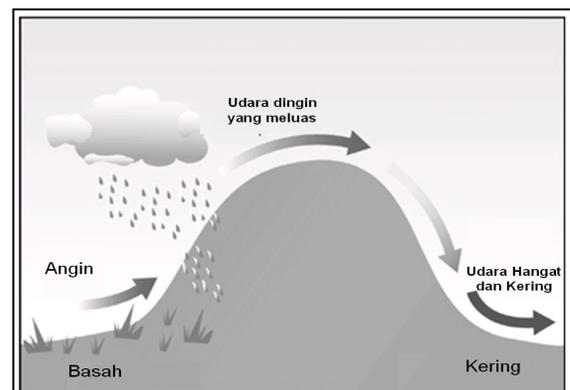
Hujan merupakan unsur iklim yang sangat penting yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan pengembangan terutama di daerah tadah hujan yang mengandalkan hujan untuk produksi tanaman. Ini sangat bervariasi dengan waktu dan lokasi. Sebagai contoh, mungkin akan hujan di daerah tertentu sementara tidak hujan di daerah lain yang tidak jauh dari itu. Bahkan jika keduanya hujan, satu mungkin lebih banyak dari yang lain. Hal ini dapat dipahami karena hujan terbentuk dari penguapan air yang mengembun dan menjadi awan yang selalu bergerak, tergantung di mana angin bertiup.

Sirkulasi udara di atmosfer membawa uap air ke berbagai penjuru bumi sebagai bagian integral dari pola cuaca normal bumi. Ketika kondisi yang cocok, uap air dikembalikan ke tanah atau lautan sebagai tetesan air atau hujan. Hujan mencapai permukaan bumi dapat disela oleh vegetasi, mungkin menyusup permukaan tanah, mungkin run off permukaan atau mungkin menguap. Mungkin penguapan dari permukaan tanah, dari permukaan air bebas, atau dari daun tanaman melalui transpirasi.

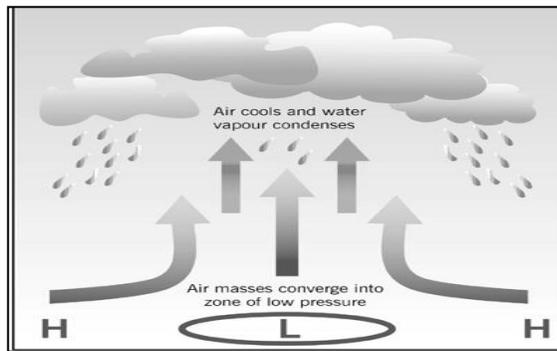
Di sisi lain, sebaran hutan merupakan gambaran kondisi iklim dan tanah, sementara kerusakan kawasan hutan akibat aktifitas manusia terus berlanjut. Penurunan permukaan air di daerah hutan umumnya rendah dibandingkan dengan daerah tanpa vegetasi atau di bawah vegetasi lebih pendek. Pada kawasan hutan yang lebat, air lebih dapat dipertahankan dan potensi yang besar untuk meningkatkan air di musim kemarau. Mempelajari proses tersebut di atas adalah sangat penting agar semua orang bisa memberikan kontribusi dalam melindungi kawasan hutan.



Gambar 1. Proses pembentukan awan konvektif



Gambar 2. Proses pembentukan awan orografi



Gambar 3. Proses pembentukan awan di daerah depresi

2. Pemusnahan Awan

Perkembangan pembentukan awan akan menjadi lemah apabila proses yang dapat mengakibatkan pembentukan awan berhenti. Faktor lain yang juga mengurangi perkembangan pembentukan awan adalah proses-proses yang mengakibatkan hilangnya tetes-tetes air dalam awan. Proses tersebut antara lain adalah pemanasan udara, hujan yang bercampur dengan massa udara kering di sekitar awan.

Pemanasan adiabatik terjadi apabila udara yang didalamnya terdapat awan mengalami subsidensi, karena suhu udara naik dan kelembaban turun sehingga udara menjadi tidak jenuh lagi. Hal ini akan mengakibatkan menguapnya (sublimasi) partikel-partikel awan menjadi uap yang tidak tampak lagi. *Insolasi*, sering mengakibatkan musnahnya awan yang terbentuk karena turbulensi. Proses insolasi berlangsung sebagai berikut : apabila radiasi matahari dapat mencapai permukaan tanah dalam jumlah yang cukup, akan mengakibatkan naiknya suhu udara dekat permukaan tanah, akibatnya mixing condensation level (MCL) akan naik dan dasar awan-awan Stratus atau Stratocumulus juga akan naik, sehingga tebalnya awan dibawah lapisan inversi-turbulen akan berkurang, bahkan pada suatu keadaan awan-awan tersebut akan musnah.

3. Tujuan

Pada akhir kegiatan, peserta harus dapat :

- a) Belajar dan memahami proses pembentukan hujan.
- b) Pengaruh angin pada pembentukan awan dan hujan.

4. Permainan

Peralatan dan Bahan

- a) Sebuah kompor kecil, panci yang berisi 1 liter air;
- b) 3 lembar besi/seng empat persegi panjang atau foil (50 cm x 60 cm), salah satunya yang telah dipakukan lubang berjarak 1 cm
- c) gelas ukur untuk air atau gelas ukur hujan,
- d) blok es, dan stop-wach (pengatur waktu).

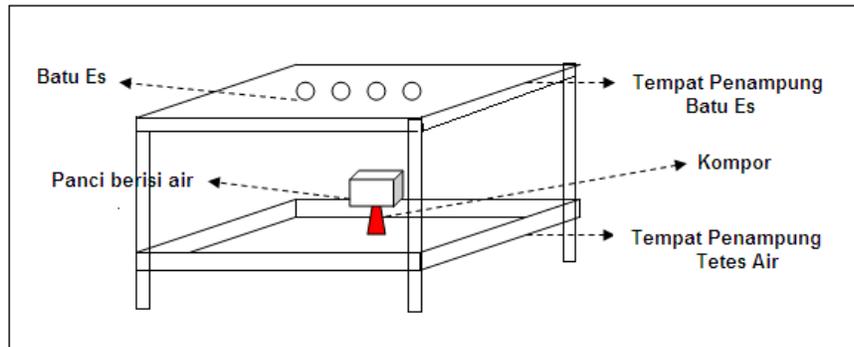
Langkah dan Prosedur

- a) Fasilitator menjelaskan bahwa kali ini mereka akan membahas tentang proses pembentukan hujan dan efek hutan dalam mempertahankan curah hujan di dalam tanah.
- b) Siapkan permainan dan membagi peserta ke dalam sub-kelompok diskusi, masing-masing 5 orang per kelompok. Kemudian fasilitator membaca tugas-tugas yang akan dilaksanakan oleh masing-masing sub-kelompok
- c) Bagikan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk permainan.
- d) Fasilitator menjelaskan dan menarik kesimpulan apa faktor yang mempengaruhi pembentukan awan dan curah hujan serta manfaat hutan dalam mempertahankan curah hujan di dalam tanah.

Bentuk Permainan

- a) Fasilitator menjelaskan urutan sebagai berikut kegiatan dan proses: Pertama, air dalam panci direbus. Lembaran besi/seng yang tidak memiliki lubang didinginkan dengan es diletakkan di atas seng. Air akan menguap dari panci dan uap air mencapai lembaran besi/seng akan mengembun menjadi tetesan air. Kemudian, tetes air pada lembaran besi/seng dikumpulkan melalui pengumpul air di bawah kompor. Volume air yang dikumpulkan diukur dengan gelas ukur. Ini dilakukan terus menerus sampai air dalam panci telah sepenuhnya menguap (yaitu panci sudah kering). Skematis, proses tersebut disajikan pada Gambar 2.4 dan Gambar 2.5
- b) Bandingkan apakah volume air terkondensasi adalah sama dengan yang menguap dari panci.
- c) Peserta diminta untuk menjelaskan mengapa jumlah air terkondensasi adalah tidak sama dengan yang menguap dari panci. Fasilitator menjelaskan bahwa perbedaan tersebut

terjadi karena tidak semua uap air menjadi hujan. Beberapa yang hilang karena angin, atau air yang mengembun lebih dari itu menguap karena uap sekitar lembaran besi mengembun sebelumnya karena es di lembar besi. Hal ini menunjukkan bahwa sumber uap tidak hanya dari tempat yang sama tetapi juga dari sumber lain.



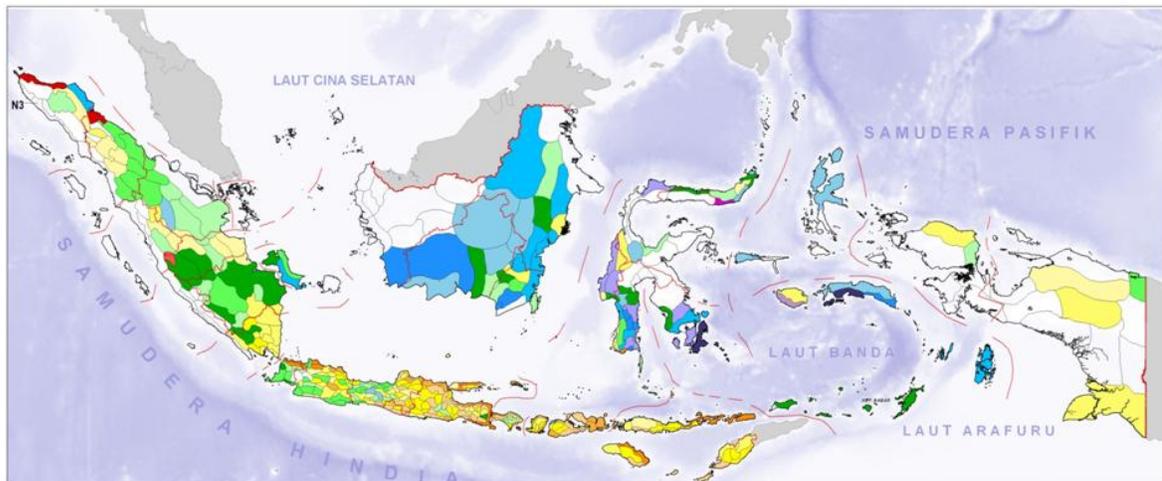
Gambar 4. Skematis proses pembentukan uap dan tetes air



Gambar 5. Alat peraga proses pembentukan awan dan hujan

MODUL 4

MEMAHAMI INFORMASI DAN PRAKIRAAN IKLIM/MUSIM



Garis Besar Program Pembelajaran (GBPP)

1	Mata Latihan	Memahami Informasi dan Prakiraan Iklim/Musim
2	Waktu	120 menit
3	TIU	Peserta memahami tentang berbagai batasan dan istilah dalam informasi dan prakiraan iklim/musim, memahami makna curah hujan Atas Normal (AN), Normal (N) dan Bawah Normal (BN), memahami cara penentuan awal musim dan panjang musim, mengembangkan kemampuan untuk menerjemahkan dan mengaplikasikan prakiraan iklim BMKG guna menunjang berbagai kegiatan, khususnya pertanian.
4	TIK	Peserta mampu menjelaskan dan melakukan : <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian dan istilah dalam informasi dan prakiraan iklim/musim 2. Cara menentukan sifat hujan AN, N, BN 3. Cara menentukan awal musim dan menghitung panjang musim 4. Menerjemahkan dan mengaplikasikan informasi dan prakiraan iklim/musim yang disiapkan oleh BMKG 5. Mengakses/memperoleh informasi dan prakiraan iklim/musim
5	Pokok Bahasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbagai batasan dan istilah dalam informasi iklim/musim 2. Penentuan sifat hujan, awal musim, dan panjang musim 3. Jenis informasi dan prakiraan iklim/musim 4. Media untuk mengakses/memperoleh informasi dan prakiraan iklim/musim
6	Proses, Metode & Alat Bantu	<p>1. Proses</p> <p>Langkah 1: Persiapan belajar (20 menit) Fasilitator mempersiapkan peserta untuk mengikuti sesi ini dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dinamika kelompok - Penjajagan pemahaman dan pengalaman peserta tentang informasi iklim/musim dan cara memperolehnya - Menjelaskan tujuan materi ini <p>Langkah 2: Penyampaian materi (50 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fasilitator menjelaskan materi melalui paparan menggunakan proyektor dan dokumen informasi dan prakiraan hujan bulanan serta musim - Melempar pertanyaan kepada peserta berkaitan dengan materi - Memberi kesempatan kepada peserta untuk bertanya <p>Langkah 3: Penugasan/Praktikum (50 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membagi peserta dalam beberapa kelompok - Menugaskan kepada peserta untuk menentukan sifat hujan dan awal musim serta panjang musim - Menugaskan kepada peserta untuk menerjemahkan dan mengaplikasikan contoh informasi iklim/musim (terbaru) di daerahnya - Setiap kelompok diminta mendiskusikan dan memaparkan hasil tugasnya <p>2. Metode: Paparan, tanya jawab, diskusi, dinamika kelompok, dan penugasan</p> <p>3. Alat bantu: Komputer, proyektor/infocus, flipchart, spidol, metaplan, kertas hvs, kertas kartun, data hujan dasarian dan bulanan beberapa tahun</p>

1. Berbagai istilah dalam prakiraan iklim/musim

1.1 Latar Belakang

Seperti telah diketahui bahwa Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) secara rutin/berkala telah membuat informasi iklim berupa Prakiraan Musim yang dibuat setiap 6 (enam) bulan sekali dan Prakiraan Curah Hujan bulanan yakni sampai 3 bulan kedepan. Pada ke-2 informasi tersebut memang terdapat beberapa istilah yang mungkin belum banyak pengguna (user) dapat memahaminya, sehingga bisa menimbulkan kesalahan dalam menginterpretasikan kedalam kegiatan operasionalnya. Sebagai contoh dalam prakiraan musim terdapat beberapa istilah antara lain awal musim kemarau atau awal musim hujan, dasarian, rata-rata, maju (lebih awal) dan mundur (lebih lambat), sifat hujan atas normal (AN), normal (N) dan bawah normal (BN); dan pada informasi prakiraan hujan bulanan hanya terdapat istilah sifat hujan (A, N, BN) serta hujan rendah, menengah, tinggi dan sangat tinggi yang disajikan dalam bentuk satuan millimeter (mm). Agar informasi tersebut dapat digunakan secara tepat dan maksimal, maka perlu dilakukan pemahaman tentang beberapa istilah iklim dalam publikasi yang telah dibuat oleh BMKG.

Istilah-istilah dalam Informasi Iklim

a) Curah Hujan (mm)

Merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) millimeter, artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu millimeter atau tertampung air sebanyak satu liter.

b) Zona Musim (ZOM)

Adalah daerah yang pola hujan rata-ratanya memiliki perbedaan yang jelas antara periode musim kemarau dan musim hujan. Daerah-daerah yang pola hujan rata-ratanya tidak memiliki perbedaan yang jelas antara periode musim kemarau dan musim hujan, disebut **Non ZOM**.

Luas suatu wilayah ZOM tidak selalu sama dengan luas suatu wilayah administrasi pemerintahan. Dengan demikian, satu wilayah ZOM bisa terdiri dari beberapa kabupaten, dan sebaliknya satu wilayah kabupaten bisa terdiri dari beberapa ZOM.

Berdasarkan hasil analisis data periode 30 tahun (1981-2010), secara klimatologis wilayah Indonesia terdapat **407 pola hujan**, dimana **342 pola merupakan Zona Musim (ZOM)** yaitu mempunyai perbedaan yang jelas antara periode musim hujan dan periode musim kemarau (pola Monsun), sedangkan **65 pola** lainnya adalah **Non Zona Musim (Non ZOM)**. Daerah Non ZOM pada umumnya memiliki ciri mempunyai 2 kali puncak hujan dalam setahun (pola Ekuatorial), sepanjang tahun

curah hujannya tinggi. Sementara itu, Daerah Non ZOM pada beberapa tempat curah hujan bulanan selalu rendah sepanjang tahun.

c) Awal Musim Kemarau

Ditetapkan berdasar jumlah curah hujan dalam satu dasarian (10 hari) kurang dari 50 milimeter dan diikuti oleh beberapa dasarian berikutnya. Awal musim kemarau, bisa terjadi lebih awal (maju), sama, atau lebih lambat (mundur) dari normalnya (rata-rata 1981-2010).

d) Awal Musim Hujan

Ditetapkan berdasar jumlah curah hujan dalam satu dasarian (10 hari) sama atau lebih dari 50 milimeter dan diikuti oleh beberapa dasarian berikutnya. Awal musim hujan, bisa terjadi lebih awal (maju), sama, atau lebih lambat (mundur) dari normalnya (rata-rata 1981-2010).

e) Dasarian

Adalah rentang waktu selama 10 (sepuluh) hari. Dalam satu bulan dibagi menjadi 3 (tiga) dasarian, yaitu :

Dasarian I : rentang waktu mulai tanggal 1 sampai dengan 10.

Dasarian II : rentang waktu mulai tanggal 11 sampai dengan 20.

Dasarian III : rentang waktu mulai tanggal 21 sampai dengan akhir bulan.

f) Sifat Hujan

Merupakan perbandingan antara jumlah curah hujan selama rentang waktu tertentu (bulanan, tahunan, atau satu periode musim) dengan jumlah curah hujan normalnya (rata-rata selama 30 tahun periode 1971-2000).

Sifat hujan dibagi menjadi 3 (tiga) katagori, yaitu :

Atas Normal (AN) : jika nilai curah hujan lebih dari 115% dari rata-ratanya

Normal (N) : jika nilai curah hujan antara 85% - 115% dari rata-ratanya

Bawah Normal (BN) : jika nilai curah hujan kurang dari 85% dari rata - ratanya.

g) Standar Normal

Diperoleh berdasarkan perhitungan rata-rata periode baku selama 30 tahun. Periode tersebut diawali tanggal 1 Januari 1901 dan diakhiri oleh tahun dengan angka 0 (nol), yaitu : 1901-1930, 1931-1960, 1961-1990, 1991-2020 dst.

h) Normal

Diperoleh berdasarkan perhitungan rata-rata selama 30 tahun, dengan periode tahun sembarang (tidak seperti standard normal). Contoh periode tersebut, yaitu 1951-1980, 1971-2000, dst.

i) Rata-Rata

Diperoleh berdasarkan perhitungan rata-rata dengan periode paling sedikit selama 10 tahun. Contoh periode tersebut, yaitu : 1951-1960, 1961-1980, 1975-1985, dst.

1.2 Tujuan

Pada akhir kegiatan, peserta harus dapat :

- a) Memahami beberapa istilah dalam informasi iklim dan pentingnya untuk kegiatan pertanian mereka
- b) Memahami makna sifat hujan Atas Normal (AN), Normal (N) dan Bawah Normal (BN).
- c) Memahami karakter/sifat hujan ringan, sedang, tinggi dan sangat tinggi.
- d) Memahami dan dapat menentukan awal musim kemarau dan musim hujan
- e) Menggunakan informasi sifat hujan dan awal musim dengan benar dan tepat.

1.3 Peralatan dan Bahan

- a) Koran bekas atau cartolina/ kertas manila, spidol/ board marker permanen,
- b) Potongan kertas berisi kata-kata yang menggambarkan istilah-istilah iklim/musim dan karakter atau sifat hujan,
- c) Data rata-rata curah hujan bulanan; dan dasarian untuk 5 pos hujan, serta data setahun terakhir.

1.4 Langkah dan Prosedur

Fasilitator menjelaskan dan menarik kesimpulan tentang apa yang dimaksud curah hujan ATAS NORMAL, NORMAL, dan BAWAH NORMAL, serta penentuan AWAL MUSIM.

Memperjelas persyaratan ATAS NORMAL, NORMAL dan BAWAH NORMAL dengan Jajak pendapat dari para peserta, dan panduan sehingga akan ada laporan seperti "Hujan di

tempat saya adalah normal berkisar antara v dan w mm, sedangkan di bawah normal adalah x dan y mm, dan di atas normal adalah di atas z mm, dll

Permainan 1 :

“Memahami berbagai informasi iklim”

- a) Membuat tabel pengamatan berikut di kertas manila :

Jenis Informasi Iklim	Manfaatnya dalam bidang pertanian

- b) Mulai permainan: setiap anggota sub-kelompok diminta untuk mengambil selembar kertas dari sebuah kotak yang berisi produk informasi iklim dan kemudian peserta menuliskan manfaat informasi tersebut untuk kegiatan pertanian. Lanjutkan permainan sampai semua potongan kertas dari kotak terpasang di kiri kolom dan manfaat yang sesuai dipasangkan pada kolom kanan.
- c) Diskusikan dengan anggota sub-kelompok dan anggota sub-kelompok lain apakah pengelompokan sudah benar atau tidak
- d) Peserta membuat kesimpulan dari hasil diskusinya.

Permainan 2 :

“Penentuan Sifat Hujan Atas Normal (AN), Normal (N) dan Bawah Normal (BN)”

- a) Siapkan dua lembar kertas manila, masing-masing berisi data curah hujan selama 30 tahun di Mataram; satu untuk bulan Januari dan yang lainnya untuk bulan Juni
- b) Siapkan dua tabel seperti yang ditunjukkan di bawah ini, satu untuk menentukan curah hujan AN, N, dan BN dengan curah hujan referensi untuk bulan Januari dan yang lainnya dengan referensi untuk bulan Juni.

Atas Normal (AN)	Normal (N)	Bawah Normal (BN)

- c) Bagilah peserta menjadi dua kelompok: A dan B. Grup A bermain untuk menentukan curah hujan AN, N dan BN dengan mengacu pada jumlah curah hujan untuk bulan Januari, dan Grup B bermain untuk menentukan AN, N, BN curah hujan dengan mengacu pada jumlah curah hujan untuk bulan Juni.
- d) Memulai permainan dengan mengambil secarik kertas berisi data curah hujan terdiri dari series data bulanan dan rata-ratanya. Kemudian pasang pada kolom ATAS NORMAL (AN) jika memiliki nilai AN, atau pada kolom N jika memiliki nilai N, atau pada kolom BAWAH NORMAL jika memiliki nilai BN.
- e) Diskusikan dengan anggota kelompok dan kelompok lainnya apakah kelompok sudah benar atau tidak, dan apakah arti dari normal antara kelompok A dan kelompok B adalah sama.

Permainan 3 :

"Penentuan Awal Musim Kemarau dan Musim Hujan"

- a) Membuat grafik rata-rata curah hujan dasarian mulai dasarian I Januari sampai dasarian III Desember yang dibatasi dengan garis terputus untuk nilai 50 mm, masing-masing untuk 6 pos hujan, dan setiap grafik ditempelkan pada kertas kartun ukuran A3.
- b) Memberikan data hujan dasarian selama 3 tahun untuk setiap pos hujan kepada setiap kelompok (peserta dibagi dalam 5 kelompok)
- c)

Bulan/Dasarian	Tahun ...	Tahun ...	Tahun ...
Jan I			
Jan II			
Jan III			
.....			
.....			
.....			
.....			
Des I			
Des II			
Des III			

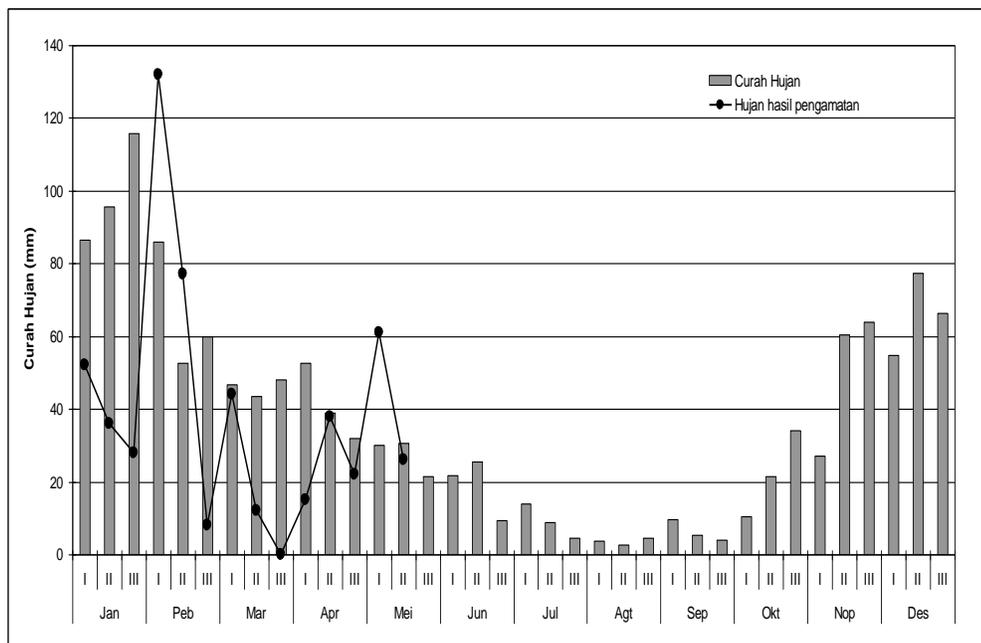
- d) Memulai permainan sebagai berikut: setiap anggota sub-kelompok mengambil data untuk satu pos hujan selama 3 tahun tersebut. Kemudian, diplot pada karton

grafik yang tersedia sesuai dengan pos hujan yang dipilih untuk menentukan kapan awal musim kemarau dan awal musim hujan pada 3 tahun tersebut. Anggota sub-kelompok berdiskusi untuk menentukan awal musim tersebut. Selanjutnya awal musim untuk masing-masing tahun ditulis pada bagian bawah kertas karton.

- e) Membandingkan awal musim kemarau/hujan untuk masing-masing tahun tersebut terhadap rata-ratanya, apakah maju, mundur, atau sama dengan rata-ratanya (dalam dasarian). Anggota sub-kelompok mempresentasikan hasilnya.

Cobalah untuk bermain dengan tahun terakhir data curah hujan dari stasiun tertentu dan membandingkannya dengan rata-ratanya, apakah sudah benar atau salah. Ilustrasi permainan membuat grafik seperti pada Gambar 5.

Bahas bersama anggota kelompok anda mengenai kapan awal musim kemarau dan musim hujan, serta panjang musimnya. Gambar histogram rata-rata hujan 10 harian sudah disiapkan oleh pemandu.



Gambar 1. Grafik rata-rata hujan dasarian dan pencatatan data terakhir

2. Prakiraan Hujan Bulanan

Prakiraan hujan bulanan disiapkan oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) pada setiap awal bulan dan menjangkau untuk tiga bulan kedepan, dimana pada setiap bulannya dilakukan editing dan updating (pembaharuan prakiraan). Isi dari informasi prakiraan hujan bulanan ada 2 (dua) yakni jumlah kumulatif curah hujan dalam satu bulan (dalam satuan milimeter : mm) dan sifat curah hujan dalam satu bulan yang meliputi 3 (tiga) kriteria yaitu Atas Normal (AN), Normal (N) dan Bawah Normal (BN). Pengertian sifat hujan tersebut sudah dijelaskan pada modul sebelumnya (Pemahaman Istilah). Domain wilayah dalam prakiraan bulanan mencakup seluruh wilayah Indonesia.

Pembuatan prakiraan curah hujan bulanan di Indonesia menggunakan beberapa metoda antara lain metoda statistik dan dinamik, tentunya dengan mempertimbangkan data iklim beberapa bulan sebelumnya yang meliputi analisis fenomena atmosfer. Fenomena atmosfer yang dimaksud antara lain Monsun, ENSO (El Nino Southern Oscillation), IOD (Index Oscillation Dipolemode) di Samudera Indonesia, SST (Sea Surface Temperature) di Samudera Pasifik dan disekitar wilayah Indonesia dan parameter iklim lainnya yang mempunyai korelasi positif dengan proses serta pembentukan hujan di wilayah Indonesia.

Analisis dan prakiraan hujan bulanan dibuat adalah untuk dapat memberikan gambaran yang jelas tentang kondisi iklim (hujan) yang telah terjadi dan akan terjadi di wilayah Indonesia, dimana dalam informasi tersebut dapat diketahui didaerah mana saja yang mempunyai curah hujan terbesar (maksimum) dan didaerah mana saja yang mempunyai curah hujan paling rendah (minimum) yang digambarkan serta disajikan secara spasial (peta) dengan memakai aplikasi software ArcView-GIS.

2.1 Penggunaan dan Manfaat Prakiraan Hujan Bulanan

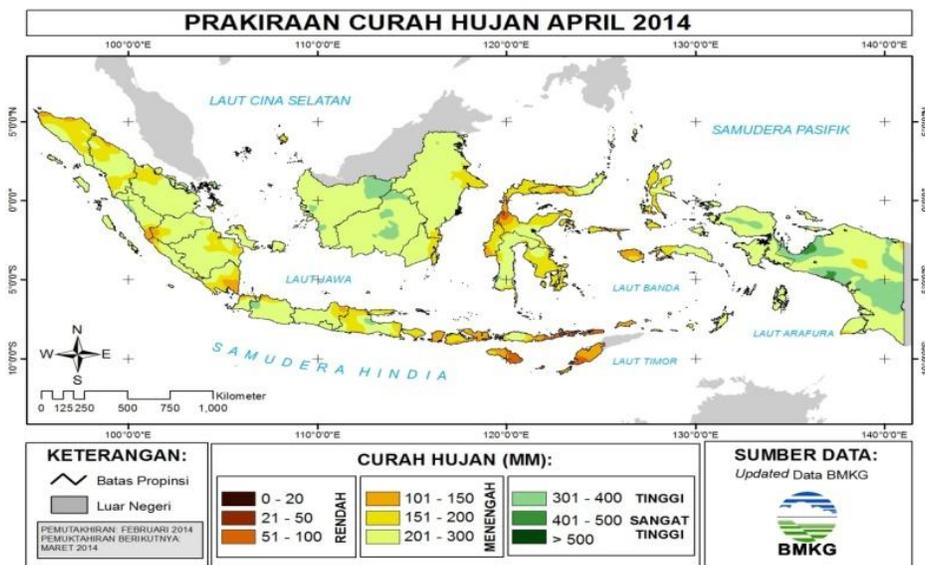
Tujuan dari pembuatan prakiraan hujan bulanan adalah agar dapat digunakan dan dimanfaatkan oleh pengguna (user) khususnya disektor pertanian dan pengairan untuk membuat perencanaan (planning) dan pengambilan keputusan dalam waktu 1 s/d 3 bulan kedepan terkait dengan kondisi iklim khususnya curah hujan, baik jumlah (mm) maupun sifatnya (AN/N/BN). Informasi prakiraan hujan bulanan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menetapkan kebijakan dan rencana tetap jangka menengah maupun jangka panjang, misalnya penetapan tataguna lahan, pola tanam, pendistribusian/ transportasi hasil pertanian dan lain-lain.

Sehingga diharapkan para pengguna dapat melakukan upaya-upaya antisipasi dan mitigasi terhadap kondisi/pola hujan yang akan terjadi diwilayahnya masing-masing untuk mencegah atau mengurangi resiko kegagalan serta kerugian dari kegiatan yang dilakukan disektor masing-masing terkait dengan adanya anomali/penyimpangan iklim khususnya curah hujan (dampak El-Nino atau La-Nina).

Selain informasi prakiraan hujan bulanan yang disajikan oleh BMKG, juga terdapat informasi evaluasi atau analisis terhadap curah hujan satu bulan yang telah berjalan. Sehingga pengguna dapat mengetahui seberapa besar curah hujan yang telah terjadi bulan yang lalu diwilayahnya dan bagaimana sifat dari curah hujan tersebut apabila dibandingkan terhadap normalnya (± 30 tahun).

Dengan adanya informasi prakiraan curah hujan sampai 3 (tiga) bulan kedepan, maka dapat diketahui kondisi kecenderungan (trend) dari pola curah hujan tersebut baik dalam jumlah (mm) maupun karakter sifat dari hujan tersebut (AN/N/BN) di suatu wilayah; apakah kondisi jumlah curah hujan akan bertambah, sama/stabil atau berkurang dengan sifat hujan yang berfluktuasi ataupun yang tetap.

Contoh peta prakiraan hujan bulanan di Indonesia, yang secara rutin dipublikasi oleh BMKG disajikan pada Gambar 1, dan 2.



Gambar 2 : Prakiraan curah hujan bulanan April 2014 di Indonesia



Gambar 3 : Prakiraan sifat hujan bulan April 2014 di Indonesia

Beberapa dampak dan kemanfaatan iklim/curah hujan dalam pertanian meliputi :

1. Dampak kepada pertumbuhan dan perkembangan tanaman, kualitas dan kuantitas produksi;
2. Dampak kepada timbulnya penyakit tanaman, kerusakan tanaman, kehilangan produksi;
3. Dalam fungsinya sebagai sumberdaya iklim;
4. Dalam kaitannya dengan penyimpanan produksi;
5. Dalam kaitannya dengan operasi manajemen
6. Dalam kaitannya dengan modifikasi dan iklim/hujan tiruan
7. Dalam kaitannya dengan nilai ekonomi.

Bentuk Permainan A :

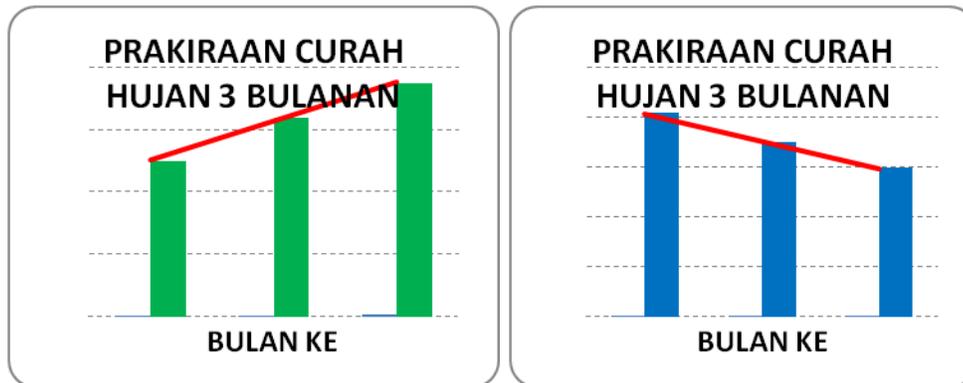
- a. Buat tabel dan tulis hasil prakiraan hujan bulanan di daerah/wilayah masing-masing pada kertas di papan tulis :

Bulan ke	Prakiraan Curah Hujan (mm)	Prakiraan Sifat Hujan (AN/N/BN)
1		
2		
3		

- b. Buat grafik kecenderungan (trend) data prakiraan curah hujan dari bulan ke 1 s/d ke 3, dan buat kesimpulannya;

- c. Buat pula analisis terhadap sifat hujan tersebut selama 3 (tiga) bulan berturut-turut.
- d. Buat skenario rencana dan upaya-upaya dalam kegiatan pertanian terhadap informasi dari prakiraan hujan 3 bulan tersebut dan diskusikan dengan kelompok-kelompok yang ada.

Contoh grafik prakiraan CH 3 bulan dan kecenderungannya



2. Prakiraan Musim

3.1. Latar belakang

Prakiraan musim sangat penting bagi petani guna mempersiapkan dan merencanakan kegiatan pertanian mereka. Informasi tersebut bisa dijadikan pedoman dalam mengatasi perubahan awal musim yang tidak terduga atau menyesuaikan rencana tanaman musiman dalam jangka panjang. Informasi prakiraan musim meliputi awal musim dan sifat hujan selama satu periode musim. Pembagian wilayah dalam prakiraan musim ditentukan berdasarkan "Zona Musim (ZOM)", yang saat ini terdapat 342 ZOM di Indonesia. Contoh prakiraan awal musim (misalnya "ZOM_70 Sukabumi bagian utara di Jawa Barat, awal musim hujan 2012/2013 berkisar antara September II sampai Oktober I, dengan sifat hujan normal"), akan membantu petani untuk **merencanakan kegiatan jadwal tanam yang sesuai**.

Selain itu, prakiraan sifat hujan semusim dalam bentuk probabilitas curah hujan yang jatuh dari tiga kategori yaitu Atas Normal, Normal dan Bawah Normal akan membantu petani untuk **mengembangkan komoditas tanaman yang sesuai dengan kondisi tersebut**. Curah hujan dianggap NORMAL jika selama kumulatif satu periode musim berkisar antara nilai rata-rata, yaitu antara 85% dan 115% dari rata-rata selama 30

tahun. Jika curah hujan lebih dari 115% dari nilai rata-rata, hal ini dianggap ATAS NORMAL, dan BAWAH NORMAL jika kurang dari 85% dari nilai rata-rata.

Sangatlah penting bagi petani memahami kegunaan dari informasi prakiraan musim dalam kegiatan operasional pertanian mereka dan dalam perencanaan budidaya tanaman.

3.2. Tujuan

Pada akhir kegiatan, peserta harus dapat :

- a) Memahami informasi yang terdapat dalam prakiraan musim dan manfaatnya untuk kegiatan pertanian mereka.
- b) Memahami makna prakiraan awal musim yang bisa diaplikasikan dalam penentuan jadwal tanam.
- c) Memahami makna sifat hujan Atas Normal (AN), Normal (N) dan Bawah Normal (BN) dalam satu periode musim.
- d) Memahami arti dari awal musim dan sifat hujan semusim dalam hubungannya dengan pengambilan keputusan jadwal dan pola tanam.
- f) Mengembangkan kemampuan mereka untuk menafsirkan hasil prakiraan BMKG, terutama yang terjadinya pada lahan tadah hujan (ladang).

3.3. Peralatan dan Materi

- a) Koran bekas atau cartolina/kertas manila, spidol, board marker permanen,
- b) Tabel prakiraan musim (sebagai contoh Prakiraan Musim Hujan 2012/2013 di Provinsi Jawa Barat). Contoh ini agar **disesuaikan dengan provinsi masing-masing** kegiatan SLI dilaksanakan dan prakiraan musim yang digunakan adalah **Prakiraan Musim Kemarau 2013**.
- c) Data normal curah hujan dasarian untuk 2 daerah zona musim (ZOM) yang tersedia pada lampiran buku Prakiraan Musim.

3.4. Langkah dan Prosedur

- a) Fasilitator akan membahas Prakiraan Awal Musim HujanKemarau 2014/2015 dan pentingnya untuk kegiatan bertani mereka dengan mengutip contoh. (Contoh : menyediakan naskah/buku prakiraan musim untuk dibahas kaitannya dengan kegiatan pertanian, yaitu jadwal dan pola tanam).

- b) Kemudian, permainan akan diperkenalkan di mana peserta akan diminta untuk menjelaskan makna dari prakiraan musim yang sudah disiapkan, serta menentukan jadwal dan pola tanam yang sesuai.
- c) Peserta dibagi ke dalam 4 kelompok untuk diskusi, terdiri dari 5 anggota per kelompok. Kemudian, fasilitator membaca tugas untuk permainan yang harus dilakukan oleh setiap kelompok.
- d) Tabel kertas kerja dan data rata-rata curah hujan dasarian untuk bermain dibagikan kepada setiap kelompok.
- e) Fasilitator akan menekankan bahwa prakiraan sifat hujan musiman sangat penting kaitannya dengan pola tanam serta komoditas tanaman yang dipilih.
- f) Memperjelas persyaratan Atas Normal, Normal dan Bawah Normal selama kumulatif satu periode musim dengan jajak pendapat dari para peserta, sehingga bisa diperoleh pernyataan seperti "Hujan di tempat saya pada musim hujan 2013/2014, pada awal musim akan lebih banyak (AN), di pertengahan musim normal (N), dan di akhir musim berkurang (BN).
- g) Fasilitator menjelaskan bahwa mereka akan membahas tentang prakiraan "Awal Musim Hujan 2012/2013" dan bagaimana menggunakan prakiraan awal musim tersebut kaitannya dengan jadwal tanam.
- h) Siapkan permainan dengan membagi peserta ke dalam 4 kelompok. Kemudian fasilitator membaca tugas-tugas yang akan dilakukan oleh masing-masing kelompok.
- i) Bagikan lembar kerja model permainan untuk semua sub-kelompok.
- j) Selanjutnya, perwakilan dari setiap kelompok akan mempresentasikan hasil diskusi.

Bentuk Permainan A (Mengidentifikasi Prakiraan Awal Musim Hujan)

"Memahami prakiraan awal musim hujan 2012/2013"

1. Siapkan tabel prakiraan awal musim hujan 2012/2013 di suatu zona musim (contoh zona musim di Jawa Barat)
2. Siapkan dua tabel seperti yang ditunjukkan di bawah ini, untuk menentukan awal musim pada suatu zona musim (ZOM).

No. Zona Musim	Awal Musim Hujan	Rencana Jadwal Tanam
.....
.....

3. Bagilah peserta menjadi empat kelompok (A, B, C, D). Masing-masing kelompok diberikan zona musim yang berbeda.
4. Diskusikan dengan anggota kelompok dan kelompok lainnya apakah kelompok sudah benar atau tidak, dan apakah arti dari awal musim antara kelompok yang diprakirakan sama.
5. Lanjutkan permainan untuk menginterpretasikan prakiraan awal musim BMKG kaitannya dengan penentuan jadwal tanam.
6. Diskusikan dalam kelompok anda apa langkah-langkah yang diambil dengan mengacu pada prakiraan musim BMKG.

Tabel : Prakiraan Musim Hujan 2013/2014 di Jawa Tengah

NO ZOM	Daerah / Kabupaten	Awal Musim Hujan Antara	Perbandingan Thd Rata-rata (Dasarian)	Sifat Hujan
1	2	3	4	5
95	Cirebon bagian timur, Brebes bagian tengah, Tegal bagian barat	Okt I - Okt III	-2	AN
96	Kuningan bagian timur, Brebes bagian utara	Okt II - Nop I	-1	AN
97	Brebes Barat Daya, Cilacap Barat Laut	Sep III - Okt II	0	N
98	Banyumas Barat Daya, Cilacap bagian tengah	Sep I - Sep III	-2	AN
99	Ciamis selatan bagian Timur, Cilacap bagian selatan	Agt III - Sep II	-1	N
100	Tasikmalaya bagian tengah, Ciamis bagian selatan, Garut selatan bagian timur	Sep I - Sep III	-1	AN
101	Cilacap bagian barat daya	Agt III - Sep II	-3	N
102	Banyumas bagian tenggara, Kebumen bagian barat	Agt III - Sep II	-2	N
103	.....	.....	.....	.....
104	.....	.....	.....	.....

Bentuk Permainan 2 :

“Memahami Sifat Hujan Atas Normal (AN,) Normal (N) dan Bawah Normal (BN)” selama satu periode musim.

1. Siapkan tabel prakiraan awal musim hujan 2012/2013 di suatu zona musim (contoh zona musim di Jawa Barat) seperti pada permainan pertama

- Siapkan dua tabel seperti yang ditunjukkan di bawah ini, untuk menentukan sifat hujan musim pada suatu zona musim (ZOM).

No. Zona Musim	Sifat Hujan	Rencana Pola Tanam (Komoditas Tanaman)
.....
.....

- Bagilah peserta menjadi empat kelompok (A, B, C, D). Masing-masing kelompok diberikan zona musim yang berbeda.
- Diskusikan dengan anggota kelompok dan kelompok lainnya apakah kelompok sudah benar atau tidak, dan apakah arti dari awal musim antara kelompok yang diperkirakan sama.
- Lanjutkan permainan untuk menginterpretasikan prakiraan awal musim BMKG kaitannya dengan penentuan pola tanam atau jenis tanaman.
- Diskusikan dalam kelompok anda apa langkah-langkah yang diambil dengan mengacu pada prakiraan musim BMKG.

Mendapatkan Informasi Prakiraan Iklim/Musim

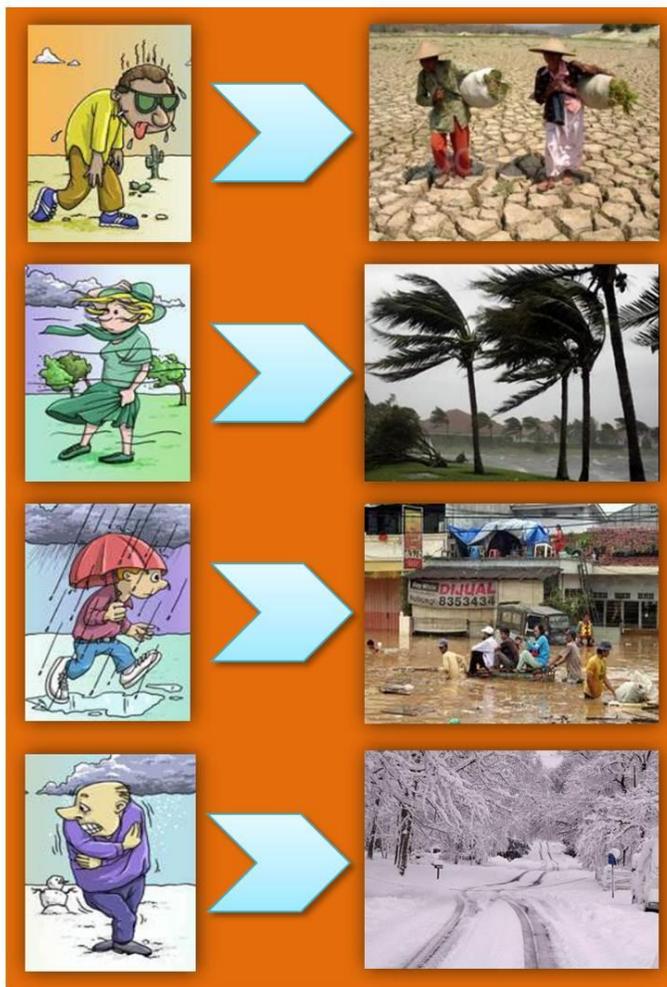
BMKG secara rutin menerbitkan buku *Analisis dan Prakiraan Hujan Bulanan* serta *Prakiraan Musim*. Informasi tersebut disebarluaskan kepada institusi dan kementerian yang terkait seperti Kementerian Pertanian, PU, Pemerintah daerah Kabupaten dll.

Selain itu BMKG juga menyebarkan informasi tersebut dalam WEB dan dapat diakses melalui www.bmkg.go.id pada halaman klimatologi. Untuk informasi lebih detil tentang informasi iklim/musim dapat juga menghubungi Stasiun Klimatologi BMKG yang terdapat di masing-masing propinsi

Berikut contoh buku prakiraan hujan bulanan dan prakiraan musim

MODUL 5

PENYIMPANGAN IKLIM / IKLIM EKSTRIM



Garis Besar Program Pembelajaran (GBPP)

1	Mata Latihan	Penyimpangan Iklim/ Iklim Ekstrim
2	Waktu	90 menit
3	TIU	Peserta mengenal dan memahami fenomena iklim ekstrim seperti badai, embun beku, musim hujan dan musim kemarau berkepanjangan, atau curah hujan sangat tinggi yang dapat secara langsung merusak tanaman, serta dapat mengidentifikasi iklim ekstrim sebagai bahan pertimbangan untuk pengambilan keputusan perencanaan dan pelaksanaan kegiatan pertanian.
4	TIK	Peserta mampu menjelaskan kembali tentang : 1. Penyebab terjadinya penyimpangan iklim/ iklim ekstrim 2. Mengidentifikasi kejadian iklim ekstrim yang sering terjadi di wilayahnya. 3. Dampak iklim ekstrim terhadap pertanian serta informasi yang dibutuhkan dari BMKG.
5	Pokok Bahasan	1. Pengertian dan definisi iklim ekstrim dan penyimpangan iklim 2. Identifikasi iklim ekstrim 3. Faktor penyebab penyimpangan iklim 4. Dampak iklim ekstrim pada sektor pertanian
6	Proses, Metode & Alat Bantu	1. Proses Langkah 1: Persiapan belajar (20 menit) Fasilitator mempersiapkan peserta untuk mengikuti sesi ini dengan: <ul style="list-style-type: none"> - Dinamika kelompok - Penjajagan pemahaman dan pengalaman peserta tentang penyimpangan iklim atau iklim ekstrim di daerahnya - Menjelaskan tujuan materi ini Langkah 2: Penyampaian materi (40 menit) <ul style="list-style-type: none"> - Fasilitator menjelaskan materi melalui paparan menggunakan proyektor dan dokumen/data kejadian iklim ekstrim - Melempar pertanyaan kepada peserta berkaitan dengan materi - Memberi kesempatan kepada peserta untuk bertanya Langkah 3: Praktikum (30 menit) <ul style="list-style-type: none"> - Membagi peserta dalam beberapa kelompok - Menugaskan kepada peserta untuk melakukan permainan iklim ekstrim dan iklim yang berubah-ubah - Setiap kelompok diminta mendiskusikan dan memaparkan hasil tugasnya 2. Metode: Paparan, tanya jawab, tukar pendapat, dinamika kelompok, dan permainan 3. Alat bantu: Komputer, proyektor/infocus, flipchart, spidol, kertas kartun, seperangkat alat bantu permainan iklim yang berubah-ubah

1. IKLIM EKSTRIM

1.1 Latar Belakang

Kegiatan pertanian, kehidupan tanaman, berlangsung secara terus-menerus fase demi fase, dan setiap fase memerlukan kondisi cuaca/iklim tertentu. Demikian pula cuaca terus-menerus berlangsung dan juga selalu berubah. Namun demikian perubahan tersebut tidak selalu sejalan dengan yang diperlukan bagi tanaman dalam fase itu. Dengan demikian memonitor, termasuk menganalisis dan memprediksi cuaca / iklim perlu dilakukan agar dapat dilakukan penilaian dan upaya penyesuaian dengan adanya cuaca/iklim yang terjadi atau yang akan terjadi. Dalam setiap fase kehidupan tanaman terpengaruh oleh kondisi lingkungan termasuk tanah, air, cuaca. Oleh karena itu yang perlu diketahui adalah sejauh mana kondisi lingkungan tersebut mempengaruhi atau akan mempengaruhi kehidupan tanaman.

Adanya fenomena ekstrem misalnya badai, embun beku, musim hujan berkepanjangan, musim kemarau berkepanjangan atau curah hujan sangat tinggi, dapat secara langsung merusak tanaman. Upaya pecegahan atau perlindungan perlu dilakukan. Dalam hal tersebut informasi klimatologi tentang keseringan sesuatu fenomena ekstrem di suatu tempat , gawar (warning) dan prediksi akan adanya fenomena ekstrem sangat diperlukan. Sebagai sumberdaya, cuaca / iklim perlu dianalisis dan digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk pengambilan keputusan perencanaan dan pelaksanaan kegiatan pertanian.

1.2 Tujuan

Pada akhir kegiatan, peserta diharapkan dapat :

1. Mengerti definisi iklim ekstrim
2. Mengerti perbedaan antara kejadian iklim ekstrim dan dampak iklim ekstrim
3. Memahami secara umum penyebab terjadinya Penyimpangan Iklim/ iklim ekstrim
4. Mengidentifikasi kejadian iklim ekstrim yang sering terjadi di wilayahnya, dampaknya terhadap pertanian serta serta informasi yang dibutuhkan dari BMKG.

1.3 Pengertian Iklim Ekstrim

Suatu kejadian disebut ekstrim umumnya bisa ditinjau dari berbagai aspek yaitu:

- Kejadian maksimum dan Minimum yang pernah terjadi selama kurun waktu tertentu
- Ukuran unit parameter iklim melewati suatu nilai tertentu (nilai ambang batas)
- Kejadiannya jarang terjadi secara statistik

- Dampak kerugian yang diakibatkan

Definisi iklim ekstrim BMKG

“Suatu kejadian iklim yang jarang terjadi secara statistik yang nilai variabelnya diatas/dibawah nilai ambang batasnya, dimana nilai ambang batas didapatkan dari data observasi dilokasi tersebut pada kurun waktu tertentu (30 tahun)”

Unsur iklim ekstrim yang biasa dianalisa;

Curah hujan, suhu, kecepatan angin dan kelembaban udara

1.4 Kriteria penentuan iklim ekstrim

Beberapa criteria kejadian Curah Hujan Ekstrim

Bulanan

Kriteria	Range
Tinggi	> 400 mm
Menengah	200 – 400 mm
Rendah	100 – 200 mm
Aman	< 100 mm

Dasarian

Kriteria	Range
Tinggi	> 200 mm
Menengah	100 – 200 mm
Rendah	50 – 100 mm
Aman	< 50 mm

Harian

Kriteria	Range
Sangat Lebat	> 100 mm
Lebat	50 – 100 mm
Sedang	20 – 50 mm
Ringan	10 – 20 mm
Sangat Ringan	< 10 mm

Per Jam

Kriteria	Range
Sangat Lebat	> 20 mm
Lebat	10 – 20 mm
Sedang	5 – 10 mm
Ringan	1 – 5 mm
Sangat Ringan	< 1 mm

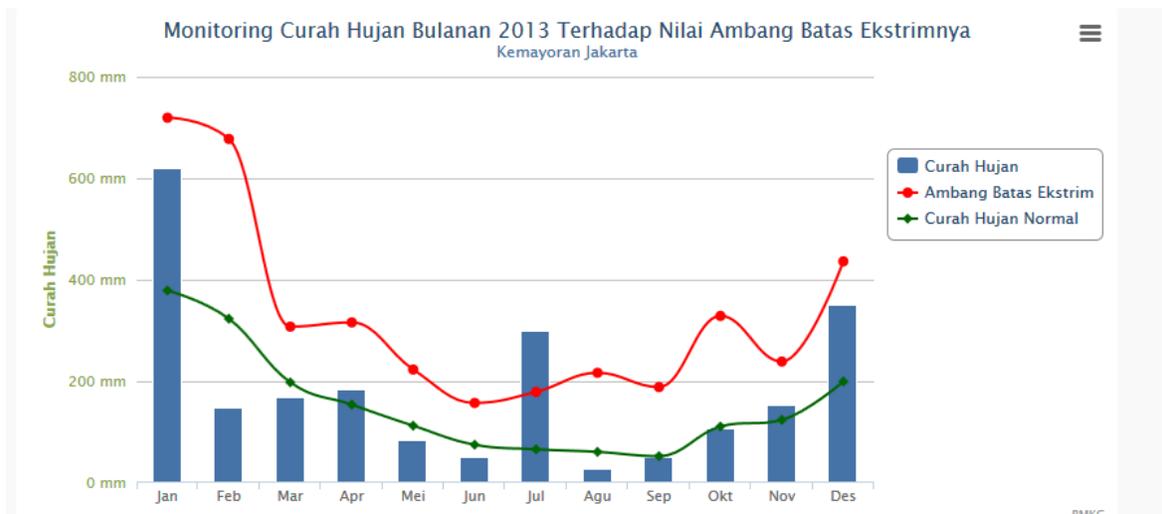
Persentil

Persentil Ekstrim atas 90, 95, 97

Persentil Ekstrim bawah 3, 5, 10

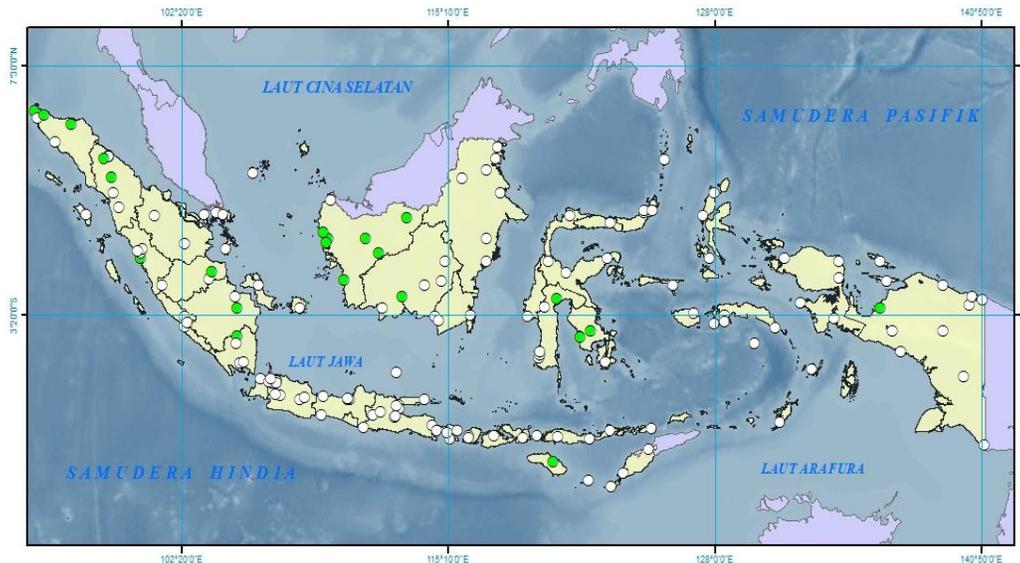
1.3 Contoh olahan analisis kejadian iklim ekstrim

Contoh hasil analisis persentil 95



Dokumentasi kejadian iklim ekstrim

1971 - 1980	Suhu maksimum Tertinggi (°C)	35.5	9/10/1977
	Suhu maksimum Terendah (°C)	25.8	12/6/1976
	Suhu minimum Tertinggi (°C)	24.8	18/4/1977
	Suhu minimum Terendah (°C)	18.0	25/7/1979; 28/8/1979; 21/3/1981
	Hujan Maksimum 24 Jam (mm)	94	20/4/1978
1981 - 1990	Suhu maksimum Tertinggi (°C)	36.6	1/11/1987; 6/10/1988
	Suhu maksimum Terendah (°C)	26.1	26/1/1987
	Suhu minimum Tertinggi (°C)	25.8	29/2/1988
	Suhu minimum Terendah (°C)	17.0	14/12/1988
	Hujan Maksimum 24 Jam (mm)	223	4/6/1989
1991 - 2000	Suhu maksimum Tertinggi (°C)	37.6	31/10/1997; 1/11/1997
	Suhu maksimum Terendah (°C)	25.3	14/12/1996
	Suhu minimum Tertinggi (°C)	26.7	26/5/1998
	Suhu minimum Terendah (°C)	15.0	23/11/1996
	Hujan Maksimum 24 Jam (mm)	129.5	10/2/1996
2001 - 2010	Suhu maksimum Tertinggi (°C)	38.0	23/10/2002
	Suhu maksimum Terendah (°C)	25.2	26/11/2005
	Suhu minimum Tertinggi (°C)	27.0	5/5/2010
	Suhu minimum Terendah (°C)	18.2	3/6/2004
	Hujan Maksimum 24 Jam (mm)	339.8	2/2/2007



MONITORING KEJADIAN EKSTREM
CURAH HUJAN BULANAN
JANUARI 2014

INDONESIA



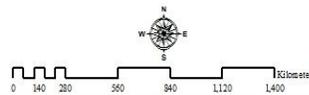
BMKG
Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika

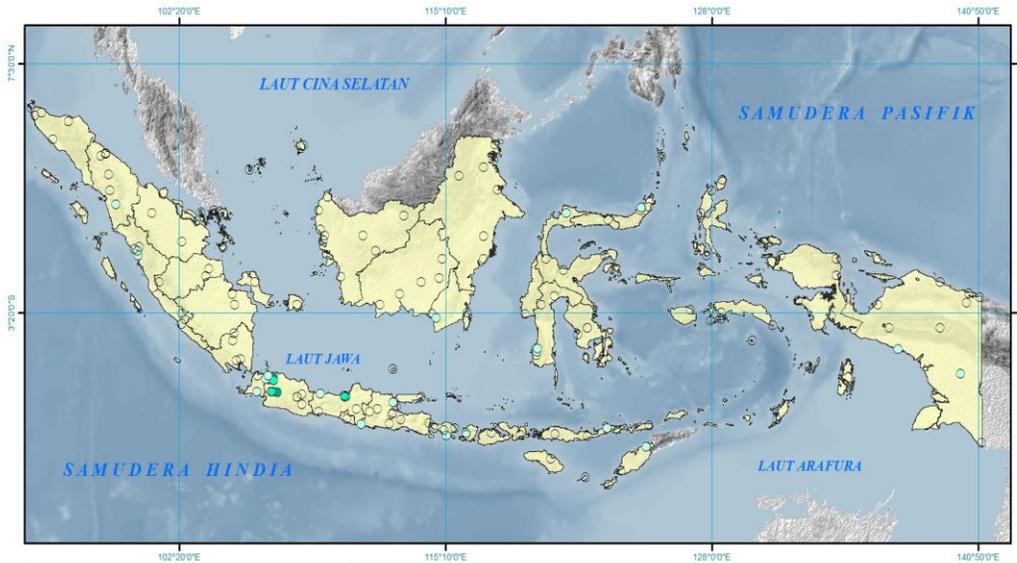
LEGEND :

Keterangan	Jumlah Kejadian
○ Tidak Ekstrem	142 Lokasi
● Ekstrem (Basah, CH > P95)	12 Lokasi

KETERANGAN

— Batas Propinsi
P95 : Persentile ke-95





MONITORING CURAH HARIAN
CH > 100 mm/hari
BULAN JANUARI 2014
 (update 03 Februari 2014)
INDONESIA



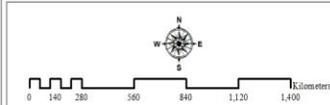
Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika

LEGEND :

Keterangan	Jumlah Lokasi
○	0 Kali
○	1 Kali
●	2 Kali
●	3 Kali
●	4 Kali

KETERANGAN

— Batas Propinsi



MONITORING HARI TANPA HUJAN
BERTURUT-TURUT
MONITORING OF CONSECUTIVE NO RAIN DAYS
 UPDATED 20 OCTOBER 2013



JAWA

KLASIFIKASI (Jumlah Hari)

Classification (Days)

- 1 - 5 Sangat Pendek (Very Short)
- 6 - 10 Pendek (Short)
- 11 - 20 Menengah (Moderate)
- 21 - 30 Panjang (Long)
- 31 - 60 Sangat Panjang (Very Long)
- > 60 Kekeringan Ekstrem (Extreme Drought)
- Masih ada hujan s/d updating (No Drought)

KETERANGAN (LEGEND)

- ★ Ibukota Propinsi (Province Capital)
- Ibukota Kabupaten (District Capital)
- Batas Propinsi (Province Boundary)
- Batas Kabupaten (District Boundary)



Penyakit: Ketersediaan Informasi 21 Oktober 2013
 Saat update 21 Oktober 2013

1.5 Beberapa penyebab terjadinya iklim ekstrim

1. Percepatan/perlambatan monsoon
2. Penyimpangan suhu muka laut local
3. ENSO (El Nino dan La Nina)
4. Indian Ocean Dipole Mode (IOD)
5. Surge atau serukan dari belahan bumi utara dan selatan
6. Kejadian siklon sekitar Indonesia
7. Aktivitas konveksi local dan regional (updraft dan downdraft)
8. Beberapa lainnya yang belum diketahui (masih dalam penelitian)

Dampak akibat iklim ekstrim

Banjir, Kekeringan, Tanah longsor, Break monsoon

Catatan:

Dampak tersebut di atas bukan hanya disebabkan oleh factor iklim tetapi juga oleh factor lingkungan seperti jenis tanah, tata guna lahan, jenis vegetasi, tutupan lahan lain-lain. Sehingga dengan nilai iklim ekstrim tertentu akan mengakibatkan dampak yang berbeda untuk setiap lokasi.

1.6 Prediksi Iklim Ekstrim

Prediksi kemungkinan terjadinya iklim ekstrim merupakan tantangan yang menarik untuk dicarikan solusinya. Tingkat kesulitan tersebut tergantung dari karakter wilayah masing-masing. Secara umum dapat dibedakan sbb:

1. Daerah yang dominan dipengaruhi oleh efek regional dan global: Kejadian iklim ekstrim lebih banyak dipengaruhi oleh kejadian ENSO, Monsun, IOD, surge. Untuk memprediksi kejadian banjir atau kekeringan bisa memperhatikan factor-faktor tersebut di atas
2. Daerah yang lebih dipengaruhi unsure local: Lebih susah diprediksi, dibutuhkan pengalaman yang lebih baik dengan memperhatikan semua aspek baik local maupun local.

1.7 Permainan untuk memahami kemungkinan terjadinya iklim ekstrim dan langkah antisipasi pengurangan dampak kerugiannya

Peralatan dan Bahan Untuk setiap Tim

1. Sebuah keranjang
2. 3 buah singkong
3. Beras

4. Setengah sampai satu kilo Kacang
5. Sebuah dadu dan corong
6. Beberapa hadiah

Langkah dan Prosedur

Proses :

1. Pemandu menjelaskan secara umum tentang Iklim Ekstrim
2. Pemandu menyiapkan bahan-bahan yang diperlukan untuk pelaksanaan pelatihan.

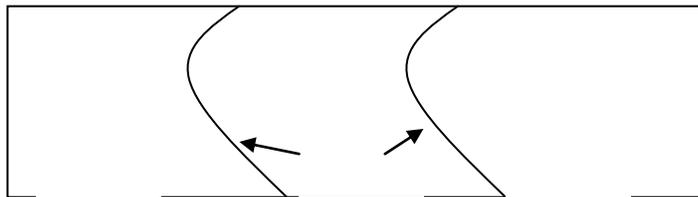
Bentuk Permainan :

“Iklim Ektrim dan Strategi Pengurangan Dampaknya”

LANGKAH 1: SET-UP Permainan

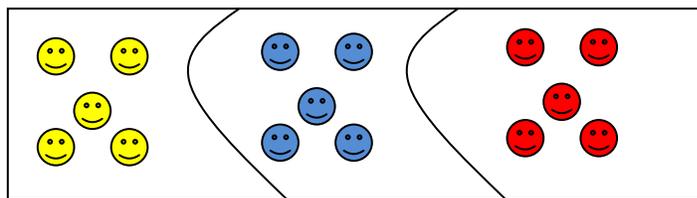
A : Area Bermain

Bagilah menjadi beberapa desa, satu desa untuk setiap tim



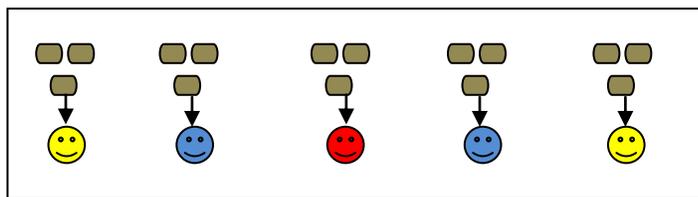
B : Pemain

Mengalut menjadi tim-tim yang seimbang (desa-desa)



B : Kacang-Kacang

Berilah 3 buah kacang kepada setiap pemain



LANGKAH 2: Menjelaskan Aturan Permainan

<p>Instruktur :</p>	<p>Ini adalah permainan tentang menanam keputusan Setiap putaran dalam permainan ini adalah musim tanam Kita menggunakan dadu ini sebagai ilustrasi kejadian hujan Setelah saya melempar dadu ini akan ada 6 kemungkinan:</p> <p> Hujan terlalu sedikit, terjadi kekeringan</p> <p> Terlalu banyak hujan, merupakan bencana juga</p> <p>    Hujan cukup</p>
	<p>Apabila anda memilih terlindung dari kekeringan, tanamlah singkong</p>  <p>Kemudian berjalanlah ke sisi "singkong"</p>  <p>Apabila anda berpendapat bahwa kita akan memiliki hujan yang lebat tahun ini, anda berjalanlah ke belakang- kearah "Padi"</p>

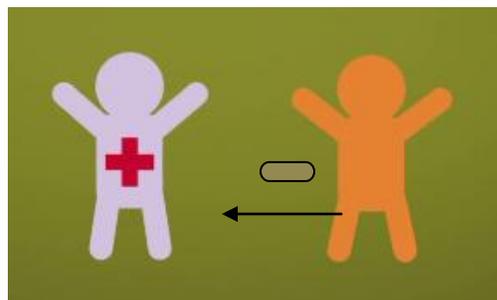


Bila and berpendapat kita akan memiliki hujan yang cukup dan akan menanam jagung dan kacang, bergeraklah ke arah tengah



Tetapi,

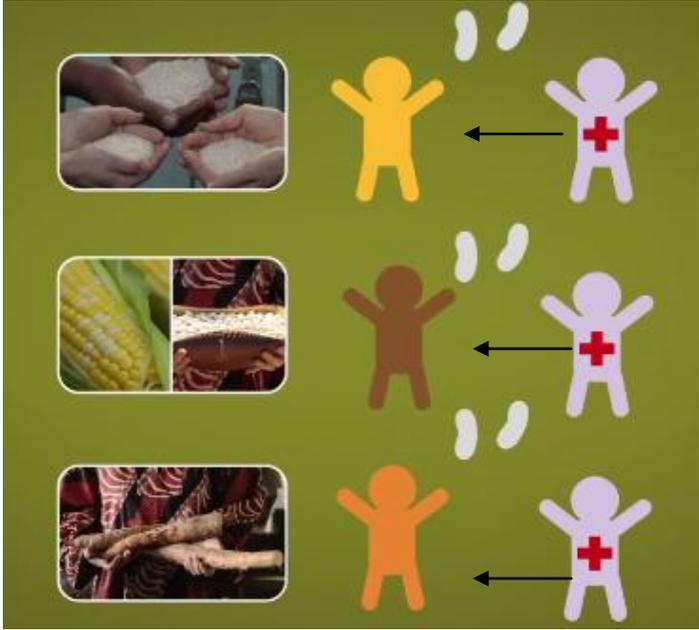
Apabila akan menanam singkong untuk selamat dari kekeringan, atau apabila anda akan menanam padi agar selamat dari hujan lebat → **anda harus membayar 1 kacang kepada sukarelawan**



Waktu akan dihitung mundur, dan saat instruktur memberi aba-aba "STOP", dimana kaki/posisi anda itulah yang merupakan keputusan anda.

Peraturan lainnya adalah "**tidak boleh berbagi kacang antar peserta**"

Setelah dadu hujan digulingkan, itulah waktunya memanen

<p>Instruktur</p>	<p>Bila yang terjadi adalah hujan cukup maka masing-masing akan panen, anda mendapat, anda akan mendapat 2 buah kacang dari sukarelawan</p>  <p>Tetapi, apabila yang terjadi adalah kekeringan tetapi anda tidak menanam singkong, atau, terjadi hujan lebat tetapi anda tidak menanam padi maka anda harus membeli makan untuk keluarga anda. Sehingga anda harus membayarkan 4 buah kacang anda.</p> <p>“SEMUA PARA PETANI YANG GAGAL PANEN HARUS MEMBAYAR 4 BUAH KACANG”.</p>
--------------------------	--

LANGKAH 3: Latihan

<p>Instruktur</p>	<p>Anda boleh berdiskusi dengan tim anda, dan buatlah keputusan (instruktur menghitung mundur waktu, sementara para peserta berdiskusi) STOP Dimana kaki anda berada...itulah keputusan anda --- Semua peserta yang menanam singkong dan padi harus membayar 1 kacang --- Sekarang, bersiaplah untuk kejadian hujannya.. (Instruktur melempar dadu hujan) (dalam ilustrasi di film ini, muncullah dadu no 1 – kekeringan) Yang menanam singkong, kalian aman. Bagi yang gagal maka harus membayar 4 kacang untuk membeli makanan.</p>
--------------------------	---

LANGKAH 4: Mari Bermain

Permainan berlanjut sesuai dengan peraturan yang diberlakukan

SETIAP PETANI YANG KEHABISAN KACANG MAKA MEREKA HARUS PERGI KE KOTA UNTUK MENCARI PEKERJAAN (MENINGGALKAN PERMAINAN DAN DUDUK).

LANGKAH 5: MENAMBAHKAN UNSUR PERUBAHAN IKLIM

Iklim berubah-curah hujan pun berubah.

Instruktur	Kita punya hujan baru (sambil menunjukkan corong yang akan digunakan untuk mengilustrasikan hujan baru).
------------	--



KITA SUDAH MEMAHAMI KEMUNGKINAN HUJAN BURUK DARI DADU HUJAN DI ATAS INI.

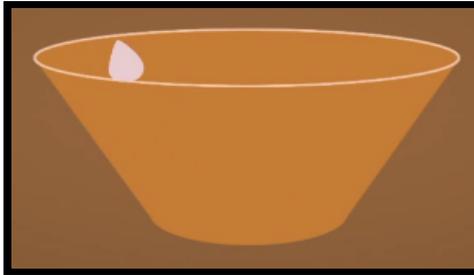


RESIKO-RESIKO AKAN BERUBAH DENGAN KONDISI HUJAN YANG TIDAK MENENTU. GUNAKAN SEBUAH CORONG UNTUK MEMPRESENTASIKAN HUJAN YANG TIDAK MENENTU.

- Apabila corong mendarat dengan posisi seperti ini, membari naungan kepada hujan, maka terjadi kekeringan



- Apabila corong melintas dengan posisi seperti di bawah ini, sehingga dapat menangkap hujan, hujan terjadi terlalu lebat



- Corong juga dapat mendarat di salah satu sisinya dengan posisi seperti dibawah ini, hal ini berarti hujan normal



Instruktur	Mari kita mulai permainan Buatlah keputusan anda (lalu instruktur melemparkan corong untuk mendapatkan kejadian hujan) Dalam ilustrasi ini corong mendarat dengan menghadap ke atas (terjadi hujan lebat), sehingga mereka harus membayar 4 kacang untuk membeli makanan <u>Sekarang kalian lihat iklim yang tidak terprediksi ini sedang berubah</u>
-------------------	--

LANGKAH 6 Tahap akhir hitunglah jumlah total setiap kelompok dan diskusikan hasilnya.

Garis Besar Program Pembelajaran (GBPP)

1	Mata Latihan	Klasifikasi Iklim dan Pemahaman Neraca Air Lahan
2	Waktu	90 menit
3	TIU	Peserta mengenal klasifikasi iklim dan memahami tentang neraca air lahan dan unsur-unsur yang mempengaruhi, pendugaan ketersediaan air tanah guna menilai potensi surplus dan defisit air untuk penentuan jadwal tanam.
4	TIK	<p>Peserta mampu menjelaskan tentang :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klasifikasi iklim di Indonesia 2. Mekanisme neraca air lahan dan unsur-unsur perhitungan neraca air lahan 3. Manfaat neraca air lahan untuk mengatur jadwal tanam dan waktu penyiraman
5	Pokok Bahasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penentuan klasifikasi iklim 2. Pengertian neraca air lahan 3. Komponen neraca air lahan 4. Perhitungan neraca air lahan dan ketersediaan air 5. Penerapan jadwal tanam berdasarkan NAL dan tipe iklim
6	Proses, Metode & Alat Bantu	<p>1. Proses</p> <p>Langkah 1: Persiapan belajar (20 menit) Fasilitator mempersiapkan peserta untuk mengikuti sesi ini dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penjajagan pemahaman dan pengalaman peserta tentang klasifikasi iklim dan ketersediaan air tanah di daerahnya terkait kegiatan pertanian - Menjelaskan tujuan materi ini <p>Langkah 2: Penyampaian materi (40 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fasilitator menjelaskan materi melalui paparan menggunakan proyektor dan dokumen/data perhitungan NAL di suatu daerah - Melempar pertanyaan kepada peserta berkaitan dengan materi - Memberi kesempatan kepada peserta untuk bertanya <p>Langkah 3: Penugasan (30 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membagi peserta dalam beberapa kelompok - Menugaskan kepada peserta untuk menentukan jadwal tanam berdasarkan hasil hitungan NAL di daerahnya - Setiap kelompok diminta mendiskusikan dan memaparkan hasil tugasnya <p>2. Metode: Paparasi, tanya jawab, tukar pendapat, dan penugasan</p> <p>3. Alat bantu: Komputer, proyektor/infocus, flipchart, spidol, kertas hvs, kertas kartun, data hujan dasarian dan bulanan, data rata-rata suhu udara</p>

1. KLASIFIKASI IKLIM

1.1 TIPE IKLIM OLDEMAN

1.1.1 Latar Belakang

Sistem penamaan untuk kelompok-kelompok yang berdasarkan pada sifat-sifat yang sama dikenal sebagai sistem klasifikasi. Klasifikasi iklim pada prinsipnya membuat formulasi-formulasi kesamaan tentang sifat unsur-unsur iklim di suatu wilayah sehingga dapat dikelompokkan menjadi kelas-kelas iklim.

Klasifikasi iklim yang banyak digunakan di Indonesia khususnya untuk pertanian tanaman pangan adalah Klasifikasi Iklim Oldeman dan Klasifikasi Iklim Schmidth-Ferguson yang banyak digunakan untuk Kehutanan dan Perkebunan.

Unsur Iklim yang digunakan dalam klasifikasi Iklim Oldeman adalah unsur curah hujan. Kriterianya didasarkan pada perhitungan bulan basah (BB) yaitu bulan dengan rata-rata curah hujan > 200 mm dan bulan kering (BK) yaitu bulan dengan rata-rata curah hujan < 100 mm yang batasannya memperhatikan peluang hujan, hujan efektif, dan kebutuhan air untuk tanaman.

Tipe Utama klasifikasi Oldeman dikelompokkan menjadi 5 tipe yang didasarkan pada jumlah bulan basah (BB) berturut-turut. Sedangkan subdivisinya dikelompokkan menjadi 4 yang didasarkan pada jumlah bulan kering (BK) berturut-turut.

Tabel 1. Kriteria klasifikasi Oldeman

Tipe Utama	BB Berturut-turut	Sub Divisi	BK Berturut-turut
A	> 9	1	< 2
B	7 – 9	2	2 – 3
C	5 – 6	3	4 – 6
D	3 – 4	4	> 6
E	< 3		

Hubungannya dengan pertanian khususnya tanaman pangan, Oldeman mengemukakan penjabaran dari setiap tipe iklimnya sebagai berikut :

Tabel 2 Penjabaran kegiatan pertanian berdasarkan klasifikasi Oldeman

Tipe Iklim	PenjabaranKegiatan	Keterangan
A1, A2	Sesuai untuk padi terus menerus, produksi kurang, karena fluks radiasi surya rendah	3 PS umur pendek atau 2 PS + 1 PL
B1	Sesuai untuk padi terus menerus, dengan perencanaan yang baik, produksi tinggi bila panen musim kemarau	3 PS umur pendek atau 2 PS + 1 PL
B2	Dua kali padi varietas umur pendek, musim kemarau yang pendek cukup untuk palawija	2 PS + 1 PL
C1	Tanam padi sekali dan palawija dua kali	1 PS + 2 PL
C2, C3, C4	Tanam padi sekali, Palawija kedua jangan jatuh pada musim kering	1 PS + 1 PL +1 SK
D1	Padi umur pendek satu kali, produksi tinggi, palawija	1 PS + 1 PL
D2, D3, D4	Hanya mungkin satu kali padi atau satu kali palawija	1 PS atau 1 PL
E	Terlalu kering, hanya mungkin satu kali palawija	1 PL

CONTOH TIPE IKLIM OLDEMAN YOGYAKARTA

Hasil perhitungan tipe iklim Oldeman yang didasarkan pada nilai rata-rata curah hujan selama periode tahun 1981 hingga tahun 2010 untuk beberapa pos hujan di Yogyakarta disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 3. Perhitungan tipe iklim Oldeman pada setiap pos hujan

No.	NAMA Stasiun	KABU-PATEN	RATA-RATA CURAH HUJAN BULANAN (mm)												BB	BK	Tipe Iklim
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agt	Sept	Okt	Nov	Des			
1	KOKAP	KLPR	387	337	283	177	94	90	37	14	42	174	374	436	5	5	C3
2	SAMIGALUH	KLPR	383	424	385	249	151	113	50	27	48	185	385	434	6	3	C2
3	WIJILAN SP	KLPR	259	257	264	127	86	52	22	12	15	67	143	228	4	6	D3
4	PANGGANG SP	GN. KDL	424	382	245	171	44	26	17	14	21	121	326	341	5	5	C3
5	PENGKOL	GN. KDL	351	397	365	244	92	70	38	32	13	126	299	327	6	5	C3
6	PRAMBANAN	SLEMAN	319	350	316	171	78	35	17	14	9	68	181	359	4	6	D3
7	ADISUCIPTO MET	SLEMAN	340	350	321	198	93	49	26	12	30	96	204	299	5	6	C3
8	NGIPIKSARI SI	SLEMAN	613	599	559	340	211	152	64	68	93	235	554	506	8	3	B2

KETERANGAN : **BB = JUMLAH BULAN BASAH BERTURUT-TURUT**
BK = Jumlah bulan kering berturut-turut

1.1.2 Tujuan

Melatih petani untuk mampu :

- Memahami klasifikasi iklim Oldeman
- Membuat klasifikasi iklim Oldeman di wilayahnya dan penjabaran kegiatannya untuk pertanian

1.1.3 Peralatan dan Bahan

- a) Kertas manila, spidol / board marker permanen,
- b) Data curah hujan bulanan rata rata 30 tahunan pada wilayah yang berbeda.

1.1.4. Langkah dan Prosedur

Proses :

1. Pemandu menjelaskan secara umum tentang klasifikasi iklim Oldeman
2. Pemandu menyiapkan bahan-bahan yang diperlukan untuk pelaksanaan pelatihan.

Bentuk Permainan :

“Penentuan Klasifikasi Iklim Oldeman”

- a) Siapkan data curah hujan bulanan rata-rata 30 tahun di wilayah masing-masing peserta;

- b) Siapkan tabel seperti yang ditunjukkan di bawah ini, untuk menentukan jumlah Bulan Basah, Bulan Kering, Tipe Iklim, dan Kegiatan Pertanian berdasarkan tipe iklim oldeman;

JUMLAH BULAN BASAH (>200 mm) BERTURUT-TURUT	JUMLAH BULAN KERING (<100 mm) BERTURUT TURUT	TIPE IKLIM OLDEMAN	KEGIATAN PERTANIAN MENURUT OLDEMAN

- c) Bagilah peserta dalam kelompok berdasarkan data curah hujan pada wilayah masing masing peserta;
- d) Memulai permainan dengan mengisi kolom kolom yang sudah dibuat berdasarkan metode klasifikasi Oldeman;
- e) Diskusikan dalam kelompok anda bagaimana kegiatan pertanian yang telah dilakukan di wilayah masing-masing terhadap kegiatan pertanian berdasarkan metode penentuan tipe iklim oldeman dan aplikasinya.

2. NERACA AIR LAHAN

2.1 Pendahuluan

Ketersediaan air yang sebagian besar berasal dari curah hujan merupakan factor pembatas yang penting bagi peningkatan produksi suatu tanaman. Neraca air merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk melihat ketersediaan air tanah bagi tanaman pada waktu tertentu, sehingga kekurangan air bagi tanaman dapat diatasi atau dicegah dengan pemberian air irigasi pada jumlah dan waktu yang tepat.

Perimbangan antara masukan dan keluaran air di suatu tempat dikenal sebagai neraca air (*water balance*), dan nilainya berubah dari waktu ke waktu. Neraca air dapat dihitung pada luasan dan periode waktu tertentu menurut keperluannya. Secara umum persamaan neraca air adalah :

$$\text{Curah hujan} = \text{Run off} + \text{Evapotranspirasi} \pm \text{Perubahan KAT}$$

Jenis-jenis Neraca Air:

- a. Berdasarkan pada Waktu neraca air dapat dibedakan atas Neraca Air Periodik dan Neraca Air Klimatologi. Neraca Air Periodik yaitu neraca air yang dibuat secara kontinu setiap tahun, sedangkan Neraca Air Klimatologi adalah neraca air yang dibuat dengan menggunakan data iklim rata-rata.
- b. Berdasarkan tujuan penggunaannya, neraca air dapat dibedakan atas neraca **air umum, neraca air lahan dan neraca air tanaman.**

Tabel 4. Jenis-jenis neraca air berdasarkan tujuan penggunaannya.

No	Jenis	Manfaat	Input	Asumsi
	Neraca Air Umum $CH = EP + S$	<ul style="list-style-type: none"> - Gambaran umum keadaan air suatu wilayah - Periode basah - Periode kering 	CH EP	<ul style="list-style-type: none"> - Perlakuan tanah terhadap surplus air hujan belum diperhitungkan - Lahan tertutup Vegetasi
	Neraca Air Lahan $CH=ETP+dKAT +S$	<ul style="list-style-type: none"> - Mempertimbangkan kesesuaian bagi pertanian lahan tadah hujan berdasarkan kandungan air tanahnya 	CH ETP KL TLP	<ul style="list-style-type: none"> - Lahan tertutup Vegetasi - Lahan tadah hujan
	Neraca Air Tanaman $CH=ET_c+dKAT +S$	<ul style="list-style-type: none"> - Mengatur jadwal dan panen tanaman - Mengatur pemberian irigasi baik dalam jumlah maupun waktunya sesuai dengan keperluan 	CH ETP KL TLP kc	

KOMPONEN NERACA AIR LAHAN

CURAH HUJAN

Merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir.

EVAPOTRANSPIRASI

Kehilangan air dari tanah terjadi melalui dua proses yang berbeda, yaitu melalui evaporasi dari permukaan tanah dan transpirasi dari permukaan daun.

KANDUNGAN AIR TANAH (KAT)

Kandungan air dalam tanah merupakan jumlah air yang terkandung dalam tanah sedalam jelah akar tanaman satu (1) meter.

Kapasitas Lapang (*water holding capacity*), yaitu kondisi tanah yang jenuh air dan disebut sebagai batas atas dari ketersediaan air tanaman. Kapasitas lapang dari suatu jenis tanah tergantung pada tekstur dan struktur tanah (Strahler, 1973).

Titik Layu Permanen (*permanent wilting point*) atau koefisien layu (*wilting coefficient*) merupakan batas bawah ketersediaan air dalam tanah untuk tanaman, dimana tanaman tidak dapat lagi menyerap air untuk pertumbuhannya

Air tersedia bagi tanaman adalah air di dalam tanah yang berada pada kisaran antara kapasitas lapang (*field capacity*) dan titik layu permanen (*permanent wilting point*).

Rekomendasi awal tanam

Untuk menjamin pertumbuhan tanaman yang baik, air harus ditambahkan jika 50-85% dari air tersedia telah habis terpakai. Berdasarkan hal tersebut, maka ditetapkan periode masa tanam adalah periode pada saat KAT tidak kurang dari 50% air tersedia (KAT optimum). Sedangkan potensi masa tanam untuk padi sawah adalah pada periode terjadinya kelebihan air atau surplus

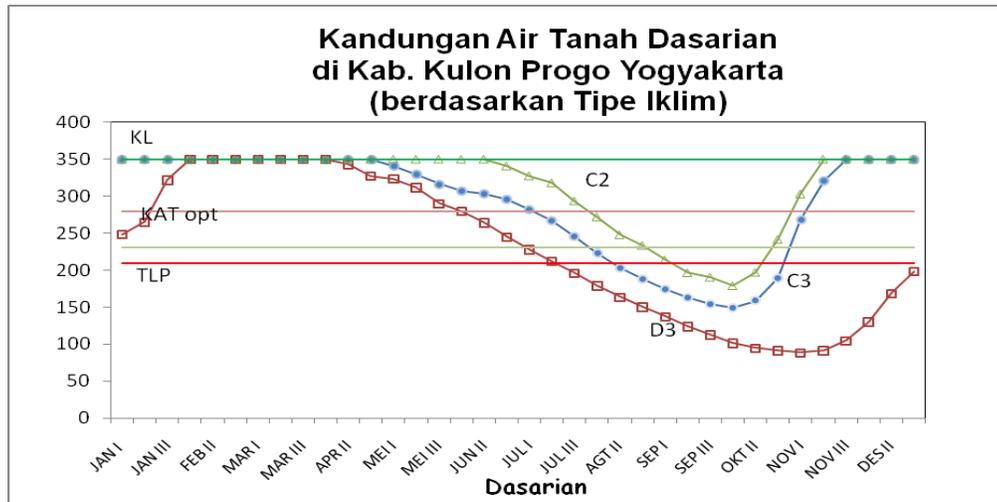
Asumsi Perhitungan neraca air lahan:

- Lahan berupa tanah tadah hujan, dengan masukan tunggal berupa curah hujan
- Prioritas keluaran air secara berurutan adalah untuk memenuhi ET_p, infiltrasi hingga kadar air tanah (KAT) mencapai tingkat kapasitas lapang (KL) dan surplus air berupa genangan (surface runoff) serta perkolasi (subsurface runoff).
- Kedalaman tinjau tanah adalah satu meter dengan molekul tanah homogen

Contoh Neraca Air Lahan berdasarkan tipe iklim Oldeman di Kab. Kulon Progo Yogyakarta.

Analisis neraca air lahan dasarian dibuat berdasarkan tipe iklim Oldeman Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta. Grafik kandungan air tanah berdasarkan tipe iklim Oldeman di wilayah tipe iklim C2, C3 dan E disajikan pada Gambar 4.1.

Kandungan air tanah tipe iklim C2 di Kab. Kulon Progo mulai menurun pada Juni II seiring dengan menurunnya curah hujan yang jumlahnya lebih kecil dari evapotranspirasi, dan mencapai titik layu permanen pada Sep II sampai Okt I. Memasuki musim hujan, pada Okt II terjadi pengisian air tanah sehingga kandungan air tanah mulai meningkat dan mencapai kapasitas lapang dan mengalami surplus pada Nov II.



Gambar 1. Kandungan air tanah berdasarkan tipe iklim oldeman di Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta

Awal tanam secara umum untuk tipe iklim C2 dapat dimulai pada November dasarian I, C3 pada November dasarian II sedangkan pada D3 dimulai pada Januari dasarian III.

Awal tanam padi sawah dapat dimulai pada November dasarian II untuk tipe iklim C2, sedangkan untuk C3 dimulai pada November dasarian III. Sedangkan di wilayah tipe iklim D3 yang hanya dapat ditanami padi sawah satu kali dapat dimulai pada Februari dasarian I.

Tanaman harus disiram jika kandungan air tanah sudah berada di bawah KAT optimum dalam hal ini tanaman masih pada masa-masa pertumbuhan vegetatif dan generative. Untuk tipe iklim C2 mulai disiram setelah Agustus dasarian I, sedangkan pada tipe iklim C3 mulai disiram Juli dasarian II dan tipe iklim D3 pada Juni dasarian II. Jika tanaman telah masuk masa pematangan dan panen maka lahan tidak perlu dilakukan penyiraman.

1.2.2 Tujuan

Melatih petani untuk mampu

- Memahami neraca air lahan dan unsur-unsur neraca air lahan
- Mengatur jadwal awal tanam dan perlakuan penyiraman

1.2.3 Peralatan dan Bahan

a. Permainan A

- Kertas Milimeter blok

- Spidol
- Penggaris

b. Permainan B

- Media Tanah Pasir kering
- 2 Buah Gayung,
- Plat seng yang dilobangi dengan jarak antar lobang 5 cm
- Satu buah Penampung air.
- Gelas ukur untuk mengukur volume air.
- Dua buah keset kaki dari ijuk yang ukurannya dibuat sama dengan seng yaitu 50 X 60 Cm.

1.2.4 Langkah dan Prosedur

Proses Belajar :

- Pemandu menjelaskan secara umum tentang konsep neraca air lahan dan unsur-unsurnya.
- Pemandu menyiapkan bahan-bahan yang diperlukan untuk pelaksanaan pelatihan.

Bentuk Permainan A :

“Neraca Air Umum”

- a) Siapkan grafik neraca air dasarian pada kondisi tahun normal (tahun 2011), tahun kering (tahun 2002) dan tahun basah (tahun 2010) di wilayah masing-masing peserta;
- b) Siapkan tabel untuk menentukan jadwal tanam pada masing-masing tahun tersebut. seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

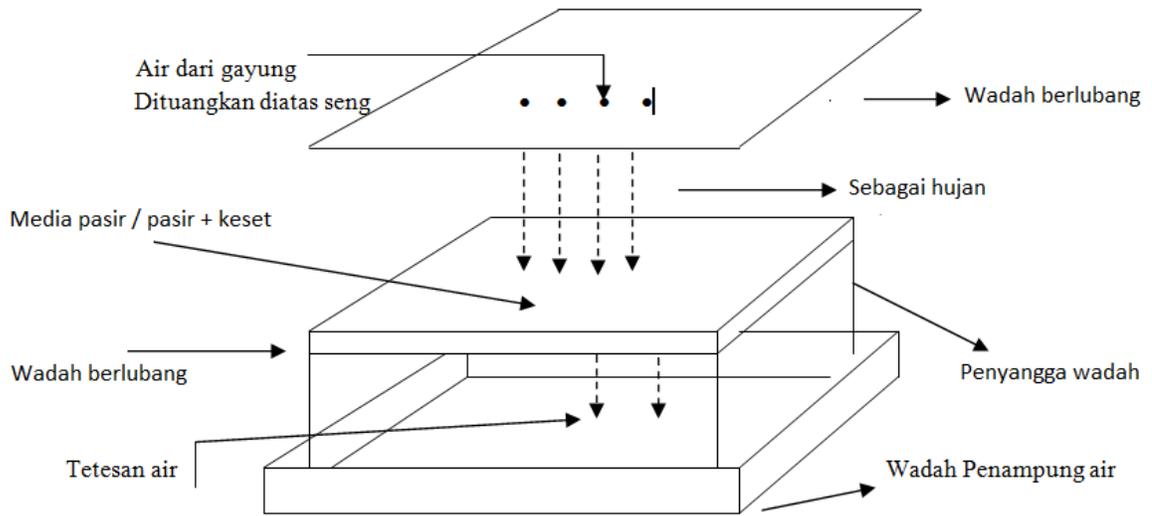
Tahun	Awal tanam secara umum (air tersedia > 50%)	Awal tanam Padi sawah (air tersedia 100%)
(1)	(2)	(3)
Normal (2011)		
Kering (2002)		
Basah (2010)		

- c) Bagilah peserta dalam beberapa kelompok

- d) Memulai permainan dengan mengisi kolom-kolom yang sudah dibuat berdasarkan grafik neraca air yang telah disediakan. Kemudian isi kolom 2 sesuai awal tanam secara umum dan kolom 3 sesuai awal tanam padi sawah.
- e) Diskusikan dalam kelompok masing-masing dan setiap kelompok memaparkan hasil awal tanam pada masing-masing tahun.

Bentuk Permainan B :

1. Pemandu meminta peserta membentuk kelompok berdasarkan jenis penutupan lahan
 2. Disiapkan dua buah wadah berisi media pasir, yang pertama tanpa penutupan lahan, yang kedua menggunakan penutupan lahan berupa keset dari ijuk.
 3. Pemandu menjelaskan kepada peserta urutan kegiatan yang dilakukan yaitu sebagai berikut :
 - a. Ukur jumlah air (dalam mm) yang akan dituangkan kedalam wadah/media
 - b. Ambil air dengan gayung dan tuangkan ke atas seng yang jarak lubangnya 2.5cm (sebagai gambaran dari Curah hujan) secara bersamaan pada kedua wadah/media;
 - c. Siapkan stopwatch (pengukur waktu/hp) dan catat saat pertama air menetes di bawah wadah media.
 - d. Ukur air yang tertampung di wadah penampung
 - e. Hitung berapa selisih jumlah air antara yang dituangkan dengan yang tertampung menggunakan gelas ukur.
 4. Lakukan diskusi masing-masing kelompok tentang hasil permainan dan pemandu membantu mengarahkan. Dari hasil tersebut diharapkan peserta memahami bahwa air yang tertampung pada wadah akan lebih sedikit dari jumlah air yang dituangkan, karena sebagian akan terserap oleh media.
 5. Pada media yang diberi keset ijuk (yang dianggap sebagai penutup lahan misalnya rumput) air yang tertampung akan lebih sedikit dari media tanpa keset ijuk.
 6. Proses permainan diatas dapat di ilustrasikan sebagai berikut :
-



EVALUASI FASILITATOR

Nama Fasilitator : _____

Mata Latihan : _____

Hari/tanggal/waktu : _____

Petunjuk pengisian : *Mohon diisi dengan memberikan tanda (V) atau (X) dan angka pada kolom yang tersedia*

No.	URAIAN	A	B	C	D	E
1.	Penguasaan materi					
2.	Sistematika penyajian					
3.	Kemampuan menyajikan					
4.	Relevansi metode belajar dengan tujuan instruksional					
5.	Penggunaan metode belajar dan sarana pelatihan					
6.	Penggunaan bahasa					
7.	Cara menjawab pertanyaan peserta					
8.	Gaya/sikap dan perilaku					
9.	Pemberian motivasi pada peserta					
10.	Kualitas bahan pelatihan					
11.	Kerapihan berpakaian					
12.	Disiplin kehadiran					

Nilai rata-rata:

Catatan/Saran:

Skala penilaian:

- A = 91-100 = Sangat memuaskan
- B = 81-90 = Memuaskan
- C = 71-80 = Baik
- D = 61-70 = Cukup baik
- E = 51-60 = Kurang

EVALUASI PENYELENGGARAAN PELATIHAN

No.	Unsur yang Dievaluasi	SKALA EVALUASI					SARAN/PENJELASAN
		Sangat Rendah	Rendah	Cukup	Tinggi	Sangat Tinggi	
1.	Kepanitiaan						
2.	Pengajaran						
3.	Kegiatan praktek lapang						
4.	Kepesertaan						
5.	Sarana dan prasarana						
6.	Akomodasi dan konsumsi						