

Kalender Ekologi Petani Desa Curah Takir Jember sebagai E-modul

Farmers Ecology Calender of Curah Takir Jember as E-Modul

Indah Rahmawati, Agus Prasetyo Utomo^{*)}

Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Jember

^{*)}Email: agusprasetyo@unmuhjember.ac.id

diterima : 10 Maret 2023 ; dipublikasi : 31 Maret 2023

DOI: 10.32528/bioma.v8i1.375

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji kalender ekologi lokal yang dimiliki petani Desa Curah Takir Kabupaten Jember dan mengembangkannya menjadi sumber belajar biologi E-modul siswa SMA/MA kelas X. Jenis penelitian adalah deskriptif kualitatif menggunakan pendekatan etnografi. Teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Teknik pengujian keshahihan data dilakukan melalui *Cross-referenced information*, *Repeated information*, dan Triangulasi sumber data. Pengembangan sumber belajar mengacu model ADDIE yang pada tahap *Analysis*, *Design*, dan *Development*. Uji kelayakan produk melibatkan ahli media, materi, dan bahasa. Kalender ekologi lokal yang dimiliki petani Desa Curah Takir berdasarkan tanda-tanda alam yang terdiri dari 9 perilaku hewan, 6 pertanda tumbuhan, 2 pertanda bintang, 1 pertanda awan, dan 2 pertanda posisi matahari. Pengetahuan lokal tersebut mereka gunakan sebagai pedoman dalam pengelolaan sawah dan penentuan musim tanam. E-Modul Biologi yang dikembangkan sesuai dengan KD3.10 dan 4.10 dan berdasarkan hasil uji kelayakan ahli media, materi, dan bahasa memperoleh rata-rata presentase 88% dengan kriteria kelayakan "Sangat Layak, Tidak Perlu Direvisi".

Kata kunci : Kalender Ekologi, Petani Desa Curah Takir, E-Modul

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the local ecological calendar owned by the farmers of Curah Takir Village, Jember Regency and develop this local knowledge as a learning source of biology E-module for class X SMA/MA students. This type of research is descriptive qualitative using an ethnographic approach. Data collection techniques are through observation, interviews, and documentation. The technique of testing the data validity is carried out through *Cross-referenced information*, *Repeated information*, and triangulation of data sources. The development of learning source refers to the ADDIE model with modifications only doing the *Analysis*, *Design*, and *Development* stages. The product feasibility test involves media, material, and language experts. The local ecological calendar owned by the farmers of Curah Takir Village is based on natural signs consisting of 9 animal behavior, 6 plant signs, 2 star signs, 1 cloud sign, and 2 sun position signs. They use these local knowledge as guidelines in managing rice fields and determining the planting season. The biology E-Modules developed according to KD3.10 and 4.10 and based on the results of due eligibility by media, material, and language experts obtained an average percentage of 88% with the eligibility criteria "Very Eligible, No Need to Revise"

Keywords: Local Ecological Calendar, Farmers of Curah Takir Village, E-module.

PENDAHULUAN

Pengetahuan lokal merupakan wujud dari perilaku komunitas atau masyarakat tertentu sehingga dapat hidup berdampingan dengan alam serta lingkungan tanpa harus merusaknya (Burhanuddin, Mahbub, & Makkarennu, 2018, p. 2). Pengetahuan lokal bersumber dari fakta-fakta, serta hukum-hukum sosial yang menghasilkan konsep-konsep dan diwariskan secara kultural berbentuk perilaku. Pengetahuan lokal secara universal diartikan sebagai pengetahuan yang digunakan oleh masyarakat lokal untuk bertahan hidup dalam area tertentu. Pengetahuan yang diperoleh dari pengalaman adaptasi secara aktif diwariskan secara turun-temurun menjadi kearifan lingkungan yang terbukti secara efisien dalam pelestarian fungsi lingkungan dan penciptaan keserasian sosial (Fatmawati, 2019, pp. 2–6).

Sistem peringatan dini atau *early warning system* melalui tanda-tanda dari alam sudah ada sejak dahulu dan dimulai dari masyarakat pedesaan (Suprihatin, 2019, p. 15). Perilaku mitigatif yang dilakukan oleh petani di Jawa Barat dan Jawa Timur telah berhasil meningkatkan produktivitas pendapatan petani di daerah tersebut. Beberapa contoh perilaku mitigatif yang ada tersebut misalnya pemilihan sumber irigasi, memilih varietas unggul berorientasi iklim, pertimbangan iklim dalam memilih pupuk, perbaikan teknik usaha tani, serta perubahan pola tanam dan serta menggeser masa tanam (Rasmikayati & Djuwendah, 2015, p. 373).

Pengetahuan yang dimiliki petani bersifat dinamis, sebab bisa dipengaruhi oleh teknologi serta data eksternal antara lain aktivitas riset para ilmuwan, penyuluhan dari bermacam lembaga, pengalaman petani dari daerah lain, serta bermacam data atau informasi melalui media masa. Penggalan informasi mengenai pengetahuan lokal masyarakat dan inovasi yang diterapkan dapat digunakan sebagai masukan guna peningkatan kualitas hidup petani, baik dari segi ekonomi, ekologi dan sosialnya (Mulyoutami, Stefanus, Schalenbourg, Rahayu, & Joshi, 2016, p. 99). Hasil penelitian Utomo, Al Muhdhar, Syamsuri, & Indriwati (2020, p. 24) juga menjelaskan bahwa kearifan lokal yang dimiliki masyarakat Desa Kemiren Kabupaten Banyuwangi selalu dipelihara dan diimplementasikan sehingga dapat mengatur pemanfaatan sumber daya alam dan menjaga kelestariannya.

Masyarakat Desa Curah Takir merupakan masyarakat asli yang sudah mendiami desa tersebut dari generasi ke generasi. Mata pencaharian masyarakatnya sebagian besar adalah petani. Tanaman pertanian yang dihasilkan dari desa ini beragam jenis seperti padi, Indah Rakhmawati, et al., Kalender Ekologi . .

jagung, tembakau, sayur-sayuran, dan lain sebagainya. Berdasarkan hasil survei pendahuluan diketahui bahwa petani Desa Curah Takir menggunakan tanda-tanda alam untuk menentukan akan terjadinya suatu musim. Pengetahuan lokal dari leluhur yang masih diterapkan oleh masyarakat desa ini contohnya mengamati perilaku binatang dan pertanda tumbuhan ketika akan memulai musim tanam. Selain binatang dan tumbuhan, petani juga akan mengamati benda langit seperti bintang. Kalender Ekologi lokal yang dimiliki tersebut berpengaruh terhadap jenis tanaman yang akan ditanam dan pengelolaan sawah yang akan dilakukan.

Penggunaan pertanda kejadian alam juga dilakukan oleh masyarakat di daerah lain seperti hasil penelitian Suprihatin (2019, p. 15) yaitu masyarakat di Sulawesi Selatan yang seringkali menggunakan pertanda alam berupa bintang. Pengetahuan lokal atau kearifan lokal tentang petunjuk alam untuk mengetahui datangnya musim di Sulawesi Selatan dikenal dengan nama *Palontara*, di Bali dengan nama *Waruga*, dan di Jawa dengan sebutan *Pranata Wangsa*. Pada *Pranata Mangsa* dan *Waruga* masyarakat menggunakan indikator datangnya musim dengan melihat perilaku hewan dan tumbuhan, sedangkan *Palontara* menggunakan indikator benda langit berupa bintang. Jika sudah terlihat rasi bintang *Waluku*, maka masyarakat mengidentikkan dengan musim penghujan atau hujan akan segera datang dan dipergunakan petani untuk mulai musim tanam.

Penelitian yang dilakukan Mukti & Noor (2016, p. 898) juga memperoleh hasil bahwa masyarakat Sukanagara Kecamatan Lakbok Kabupaten Ciamis, Provinsi Jawa Barat dalam menentukan masa menanam padi sawah tidak harus merujuk pada kalender musim tanam yang ditentukan pemerintah, melainkan merujuk pada kepercayaan atau adat istiadat yang diwariskan secara turun temurun dari nenek moyang mereka. Pengetahuan lokal yang dimiliki masyarakat dalam melihat dan memahami tanda-tanda alam inilah yang pada akhirnya menjadi salah satu pedoman dalam pengelolaan lahan pertanian mereka (Kalender Ekologi Lokal).

Hasil penelitian mengenai pengetahuan lokal petani tentang tanda-tanda alam dalam pengelolaan sawah di Desa Curah Takir ini juga berpotensi sebagai sumber belajar. Menurut Musafiri, Utaya, & Astina (2016, p. 2041), nilai-nilai budaya yang dimiliki oleh masyarakat sangat penting untuk ditransformasikan dalam pendidikan, sehingga dapat diketahui, diterima dan dihayati oleh peserta didik. Sumber belajar merupakan berbagai atau semua sumber baik yang berupa data, orang, metode, media, dan tempat berlangsungnya pembelajaran, yang digunakan oleh peserta didik demi memudahkan dalam belajar.

Menurut Cahyadi (2019, p. 2) sumber belajar (*learning resources*) dapat digunakan peserta didik dalam belajar baik secara terpisah maupun secara terkombinasi sehingga mempermudah peserta didik dalam mencapai tujuan belajar atau mencapai kompetensi tertentu. Hasil dari perkembangan teknologi saat ini di bidang pendidikan salah satunya adalah sumber belajar berupa modul cetak menjadi format elektronik atau E-Modul.

E-Modul menurut Kemendikbud (2011, dalam Setiadi & Zainul, 2019, p. 2) adalah bahan belajar mandiri untuk proses pembelajaran yang disusun secara sistematis dan disajikan dalam format elektronik. Hastari, dkk (2019, p.14, dalam Pramana, Jampel, & Pudjawan, 2020, pp. 18–19) menyatakan bahwa E-Modul efektif meningkatkan keaktifan siswa dan motivasi siswa dalam belajar sehingga hasil belajar siswa meningkat.

Kalender Ekologi Lokal yang digunakan petani Desa Curah Takir sebagai pedoman dalam mengelola sawah melalui pembacaan tanda-tanda alam merupakan pengetahuan lokal warisan dari leluhurnya yang patut untuk dilestarikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji Kalender Ekologi Lokal yang dimiliki petani Desa Curah Takir Kabupaten Jember dan mengembangkan pengetahuan lokal tersebut sebagai sumber belajar biologi E-modul siswa SMA/MA kelas X. Pengkajian dan pencatatan secara tertulis perlu dilakukan untuk tetap melestarikan pengetahuan lokal tersebut sehingga bisa diwariskan dan diterapkan oleh generasi selanjutnya. Pengembangan sumber belajar e-modul diharapkan juga dapat memberikan pengetahuan tentang nilai-nilai budaya bangsa sekaligus meningkatkan hasil belajar mereka.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi dan penelitian R&D. Penelitian dilakukan di Desa Curah Takir Kecamatan Tempurejo Kabupaten Jember dan dilaksanakan pada bulan Maret-April 2022. Lokasi penelitian yang dipilih oleh peneliti didasarkan pada masyarakat desa ini yang masih melaksanakan adat istiadat dan kebudayaannya diantaranya adalah memanfaatkan tanda-tanda alam untuk penentuan suatu musim.

Peneliti akan memperoleh data mengenai pengetahuan lokal petani dalam membaca tanda-tanda alam serta potensi hasil penelitian sebagai sumber belajar. Sumber data yang digunakan adalah data primer. Sumber data primer ini dalam penelitian adalah informan yang terdiri dari 3 informan utama dan 7 informan

Indah Rakhmawati, et al., Kalender Ekologi . . .

rekomendasi. Metode yang digunakan dalam menentukan informan adalah *purposive sampling* (untuk menentukan informan utama) dan *snowball sampling* (untuk menentukan informan rekomendasi).

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode wawancara, observasi, dan dokumentasi. Observasi dilakukan dengan mengamati objek tanda-tanda alam yang digunakan petani dalam menentukan musim dan pengelolaan sawah yang dilakukan oleh petani Desa Curah Takir berdasarkan pengetahuan lokal tanda-tanda alam yang mereka miliki. Peneliti juga turut serta dalam aktivitas pengelolaan sawah petani atau observasi partisipan (Bungin, 2012, 119). Wawancara dilakukan dengan wawancara mendalam dan semi terstruktur, dimana peneliti melakukan wawancara terhadap informan lebih dari sekali dengan menggunakan lembar pedoman wawancara namun namun tidak menutup munculnya pertanyaan lain yang akan diajukan oleh peneliti. Dokumentasi dalam penelitian ini dilakukan dengan mempelajari jurnal / artikel, laporan hasil penelitian, buku, dokumen-dokumen, dan lainnya yang berkaitan dengan judul penelitian,

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis kualitatif dengan teknik pengujian kesahihan data pada penelitian melalui *Cross-referenced information*, *Repeated information*, dan Triangulasi sumber data. Pengembangan hasil penelitian sebagai sumber belajar e-modul mengacu pada model ADDIE yang dimodifikasi dengan hanya melakukan tahapan *Analysis*, *Design*, dan *Develoment*. Tahapan pengembangan ini juga melakukan validasi untuk mengukur kelayakan produk yang dikembangkan yang meliputi validasi media, materi, dan bahasa. Hasil penilaian rata-rata dari validator yang terdiri dari validator ahli media (V1), validator ahli materi (V2), dan validator ahli bahasa (V3) dicari menggunakan rumus :

$$x^- = \frac{1}{n}(x1+x2+x3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Curah Takir merupakan sebuah desa di Kecamatan Tempurejo Kabupaten Jember. Nama Desa Curah Takir berasal dari kata “Curah” yang artinya mata air kecil dan “Takir” yang berarti wadah Jenang yang dibentuk melingkar. Nama tersebut diambil berdasarkan kondisi Desa yang memiliki satu sumber air yang tidak terlalu besar dan dikelilingi oleh pegunungan.

Mata pencaharian masyarakat Desa Curah Takir sebagian besar adalah sebagai petani yang mengelola sawah dan kebun. Persawahan di Desa Curah Takir mengandalkan air hujan sebagai sumber air dan air irigasi yang bersumber dari sumber air Gunung Suco pada musim kemarau. Sumber air dari Gunung Suco ini mengalir ke sungai yang menjadi satu-satunya saluran sungai di desa Curah Takir. Aliran sungai ini tidak begitu besar sehingga sebagian kecil petani yang tidak mendapatkan aliran air irigasi ini membuat sumur di lahannya untuk mengatasi agar tanaman di sawahnya tidak mengalami kekeringan. Petani di Desa Curah Takir pada musim kemarau biasanya menanam lahannya dengan tanaman jagung dan kedelai yang tidak membutuhkan air banyak. Sedangkan pada musim penghujan petani menanam padi atau sayur-sayuran.

Masyarakat di Desa Curah Takir masih memegang teguh adat istiadat dari leluhurnya serta menjaganya hingga saat ini termasuk dalam bidang pertanian, perkebunan, dan peternakan. Petani di desa ini memiliki pengetahuan lokal dalam mengamati dan memahami tanda-tanda alam yang dapat dimanfaatkan dalam sistem pertaniannya. Tanda-tanda tersebut mereka jadikan pedoman dalam menentukan awal suatu musim yang berpengaruh dalam penentuan jenis tanaman yang akan ditanam dan pengelolaan sawah yang mereka lakukan. Tanda-tanda alam suatu musim yang dimiliki petani berupa 13 pertanda musim kemarau dan 7 pertanda musim hujan, yang terdiri dari 9 perilaku hewan, 6 pertanda tumbuhan, 2 pertanda bintang, 2 posisi matahari, dan 1 pertanda awan. Hewan-hewan sebagai penanda musim (kemarau/hujan) diantaranya Babi hutan, Belalang, Jangkrik, Kalajengking, Kunang-kunang, Laba-laba, Laron, Tikus, dan Ular seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perilaku Hewan sebagai Tanda-Tanda Alam Penanda Musim

No.	Nama Hewan			Perilaku	Keterangan	Bulan
	Nama Lokal	Nama Indonesia	Nama / Istilah Ilmiah			
1.	<i>Celeng</i>	Babi hutan	<i>Sus scrofa</i>	Babi hutan mulai turun ke pemukiman warga dan merusak tanaman di lahan persawahan.	Musim kemarau mencapai puncaknya.	Agustus
2	<i>Beleng</i>	Belalang	<i>Oxya sp.</i>	Belalang dalam jumlah banyak mulai beterbangan di lahan persawahan.	Musim kemarau akan segera datang.	April
3	<i>Jerring</i>	Jangkrik	<i>Gryllus bimaculatus</i>	Jangkrik berbunyi nyaring saat di malam hari.	Musim kemarau akan segera datang.	April

4	<i>Lang-manggha</i>	Kalajengking	<i>Androctonus crassicauda</i>	Kalajengking mulai keluar dari sarangnya untuk menghangatkan badan.	Musim penghujan akan segera datang.	Oktober
5	<i>Nang-konang</i>	Kunang-kunang	<i>Colophotia brevis</i>	Kunang-kunang menghampiri pemukiman warga di malam hari	Musim penghujan akan segera tiba .	Oktober
6	<i>Be-labe</i>	Laba-laba	<i>Araenus diadematus</i>	Laba-laba mulai membuat sarang menghadap ke selatan di tanaman lahan persawahan atau pekarangan.	Musim kemarau akan segera datang.	April
7	<i>Jejjelleng</i>	Laron	<i>Macrotermes gilvus</i>	Laron mulai menghampiri pemukiman a. Laron berukuran kecil b. Laron berukuran besar	Musim hujan akan datang dalam waktu dekat. a. Pertanda hujan tidak terlalu deras b. Pertanda hujan akan deras	Oktober
8	<i>Tekos</i>	Tikus sawah	<i>Rattus argentiventer</i>	Membuat lubang-lubang ditanah dengan jumlah cukup banyak.	Akan terjadi musim kemarau.	April
9	<i>Olar</i>	Ular	Fam. <i>Viperidae</i>	Ular mulai meninggalkan lubangnya dan sering muncul di pemukiman untuk menghangatkan badan	Musim hujan akan segera datang.	Oktober

Tanda-tanda alam perilaku hewan seperti yang tertera pada Tabel 1 saat ini menurut petani Desa Curah Takir semakin sulit diamati. Penyebabnya adalah berkurangnya populasi hewan akibat perilaku manusia seperti babi hutan yang diburu secara liar dan diperjual belikan, perubahan perilaku tikus, belalang dan laba-laba akibat perubahan ekosistem sawah, serta berkurangnya populasi kunang-kunang karena penggunaan pestisida kimia. Perilaku hewan yang sangat diyakini kebenarannya dan dapat dibuktikan oleh petani Desa Curah Takir adalah munculnya laron pada malam hari di pemukiman. Laron-laron ini biasanya menghampiri cahaya lampu di rumah warga atau lampu penerangan jalan. Menurut petani laron-laron tersebut keluar dari sarangnya untuk menghangatkan badan. Laron dikenal juga dengan nama rayap terbang atau bersayap. Menurut pernyataan Lee dan Wood (1971, dalam Kautsar, Huzaifah, & Riyanto, 2015, pp. 130–131) bahwa rayap akan muncul pada musim-musim tertentu dan berkumpul (*swarming*) mendatangi cahaya awal musim penghujan. Burger (2005, Indah Rakhmawati, et al., Kalender Ekologi . .

dalam Rahayu, 2007, p. 3) menyatakan selama musim panas kunang-kunang akan beristirahat di atas pohon atau ranting di tempat yang sejuk dan lembab sepanjang hari. Lee dan Wood (1971, dalam Kautsar, Huzaifah, & Riyanto, 2010, pp. 130–131) menyatakan bahwa rayap akan muncul pada musim-musim tertentu dan berkumpul (*swarming*) mendatangi cahaya awal musim penghujan. Tanda-tanda alam berupa perilaku ular dipercayai oleh masyarakat adat kajang Provinsi Sulawesi Selatan, menurut Burhanuddin, Mahbub, & Makkarennu (2018, p. 5) saat akan terjadi musim hujan banyak ular keluar dari lubangnya berpindah ke permukaan untuk menghangatkan badan. Selain tanda-tanda alam berupa perilaku hewan, terdapat pertanda tumbuhan yang dimiliki petani Desa Curah Takir (Tabel 2). Sebagian kecil tumbuhan-tumbuhan tersebut populasinya kian hari semakin berkurang karena penebangan liar untuk diperjual belikan. Namun sebagian juga masih dijaga keberadaannya untuk dijadikan penanda datangnya suatu musim serta karena nilai ekonomisnya yang tinggi.

Tabel 2. Pertanda Tumbuhan sebagai Tanda-tanda Alam

No.	Nama Tanda-Tanda Alam			Perilaku	Keterangan	BULAN
	Nama Lokal	Nama Indonesia	Nama / Istilah Ilmiah			
1	<i>Perreng</i>	Bambu	<i>Bambusa sp.</i>	Tumbuhnya tunas bambu	Musim penghujan segera datang	Oktober
2	<i>Bining</i>	Kelumbuk	<i>Pterocymbium tinctorium</i>	Buah kelumbuk kering bertebaran dari pohonnya.	Musim kemarau segera datang	April
3	<i>Jeteh</i>	Jati	<i>Tectona grandis</i>	Pohon jati mulai menggurkan daunnya	Musim kemarau	Mei
4	<i>Karet</i>	Karet	<i>Hevea brasiliensis</i>	Buah pohon karet mulai berguguran dan meletup	Musim kemarau mencapai puncaknya	Agustus
5	<i>Kapoh</i>	Kapuk/ randu	<i>Ceiba pentandra</i>	Berbuahnya pohon kapuk	Pertanda musim kemarau	April
				Mulai meletupnya buah pohon kapuk	Musim kemarau masih cukup panjang	Juni
				Buah pohon kapuk meletup semua	Musim penghujan ±30 hari lagi	November
6	<i>Mauni</i>	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>	Runtuhnya buah-buah mahoni dari pohonnya.	Musim penghujan segera terjadi.	Oktober

Buah kelumbuk kering yang bertebaran dari pohonnya diyakini kebenarannya sebagai penanda musim. Buah-buah pohon kelumbuk yang berterbangan hingga permukaan diyakini menandakan akan terjadi musim kemarau. Buah tersebut sampai di

pemukiman masyarakat karena terbawa angin yang kencang. Angin yang bertiup cukup kencang saat akan terjadi musim kemarau adalah angin muson timur karena didominasi oleh angin yang bertiup dari arah timur dan pada musim timur angin juga bertiup dari arah tenggara dan utara (Nurindah & Yulianti, 2018, p. 430). Burhanuddin, Mahbub, & Makkarenu (2018, p. 5) menyatakan pohon jati menggugurkan daunnya untuk mengurangi laju penguapan di musim kemarau. Suradji (2017, dalam Rahmah, Dharmono, & Prahatama Putra, 2021, p. 5) menyatakan bungur berbunga 2 kali dalam setahun yaitu akhir November- Desember dan bulan Mei-Juni tetapi biasa dijumpai diluar bulan tersebut karena mengkondisikan pada saat musim penghujan. Pohon randu sebagai tanda-tanda alam datangnya suatu musim adalah dimulai dari berbunganya pohon kapuk dimusim kemarau. Menurut Mauli, Bustam, Dahlan, & No (2022, p. 57) saat pohon randu mulai berbunga maka musim kemarau telah dimulai karena telah masuk musim pakeklik, panas dan berdebu.

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2, dapat diketahui bahwa petani Desa Curah Takir menggunakan perilaku hewan dan pertanda tumbuhan untuk digunakan sebagai penanda awal musim yang selanjutnya dijadikan pedoman dalam pengelolaan sawahnya (Kalender ekologi Lokal). Berdasarkan data penelitian tersebut, kesesuaian kompetensi dasar (KD) Mata Pelajaran Biologi Kurikulum 2013 Revisi yang dapat digunakan adalah KD 3.10 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut dan 4.10 Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem kelas X materi Ekosistem. Hewan dan tumbuhan merupakan komponen biotik dalam ekosistem. Bentuk perilaku hewan dan pertanda tumbuhan (komponen biotik) yang digunakan sebagai tanda-tanda alam akan datangnya suatu musim merupakan perwujudan bentuk interaksi biotik dan abiotik yang membentuk Ekosistem.

Selain perilaku hewan dan pertanda tumbuhan terdapat pula pertanda bintang, matahari, dan awan yang digunakan petani untuk penanda musim. Petani Desa Curah Takir menggunakan dua pertanda bintang, dua pertanda posisi matahari, dan satu pertanda awan seperti yang tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Hubungan Bintang, Matahari, dan Awan dengan Penanda Musim

No.	Jenis	Nama Tanda-Tanda Alam			Pertanda	Keterangan	Bulan
		Nama Lokal	Nama Indonesia	Nama/ Istilah Ilmiah			
1.	Bintang	<i>Bintang korteka</i>	Bintang kartika	<i>Pleides</i>	Posisi bintang kartika pada jam 00.00 WIB lurus diatas kepala	Musim kemarau telah tiba.	Mei
		<i>Bintang Nangghele</i>	Bintang Waluku	<i>Orion</i>	Munculnya bintang waluku pada jam 23.00 WIB.	Musim kemarau telah tiba.	Mei
2.	Matahari	<i>Areh</i>	Matahari	Matahari	Posisi matahari di utara	Akan terjadi musim kemarau	April
		<i>Areh</i>	Matahari	Matahari	Posisi matahari di selatan	Akan terjadi musim penghujan	Oktober
3.	Awan	<i>Awan</i>	Awan	<i>Stratocumulus</i>	Awan dengan posisi rendah dan berkumpul di arah barat laut	Pertanda akan terjadinya musim kemarau	April

Bintang yang digunakan sebagai penanda datangnya suatu musim yaitu Bintang *korteka* (*Pleiades*) dan Bintang *Nangghele* (*Waluku*). Kedua bintang tersebut menurut petani Desa Curah Takir penanda datangnya musim kemarau. Selain itu pertanda bintang kartika dan waluku juga menjadi penanda yang sangat dipercayai kebenarannya dan dapat dibuktikan oleh masyarakat. Petani garam di Madura memiliki pengetahuan lokal tentang perbintangan yaitu menurut mereka apabila sudah terlihat bintang *Karteka*, *Nanggele* dan *Lebelijen* di sebelah timur, yaitu pada bulan Mei (*mangsa desta*) maka akan terjadi musim kemarau (Sukari, 2008, p. 330).

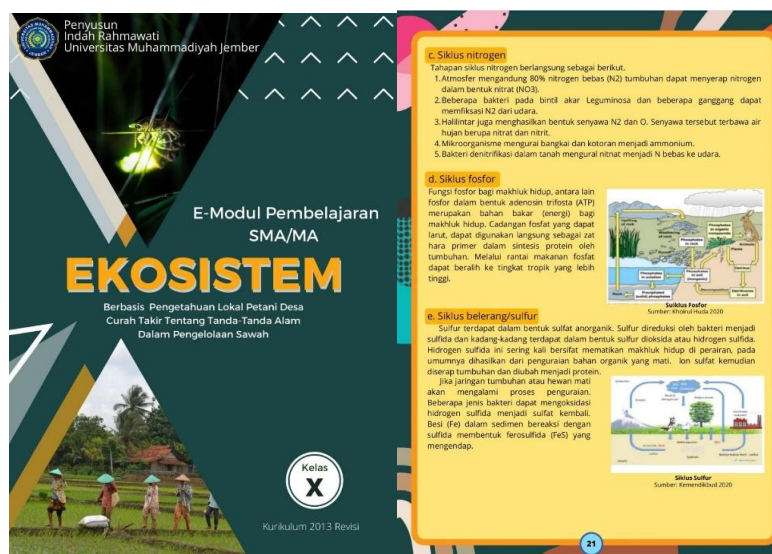
Matahari menjadi tanda-tanda datangnya suatu musim dilihat dari posisinya yaitu ketika posisi matahari condong ke utara akan terjadi musim kemarau dan jika posisi matahari condong ke selatan maka akan terjadi musim penghujan. Matahari setiap tahunnya bergeser dari utara keselatan (Gerak semu tahunan matahari). Menurut Hutabarat (2006, dalam Ulha, Aziz, & Baskoro, 2014, p. 429) gerak semu matahari yang melintasi khatulistiwa menyebabkan Indonesia mengalami dua angin musim yang berbeda yaitu angin musim barat dan angin musim timur. Hal ini dikarenakan wilayah Indonesia mendapat banyak sinar matahari yang sama sepanjang tahunnya. Letak Indonesia di sekitar khatulistiwa juga membuat Indonesia tidak banyak memiliki perbedaan waktu antara siang dan malam sepanjang tahun. Selain petani Desa Curah Takir, masyarakat suku Madura di dekat pesisir pantai juga mempercayai posisi matahari sebagai penanda musim dimana menurut mereka ketika di musim penghujanl

etak matahari condong ke utara dan angin bertiup kencang dari arah timur pertanda akan datangnya musim kemarau. Pengetahuan lokal mereka gunakan untuk pengelolaan lahan tambak dan garamnya (Sukari, 2008, p. 331).

Awan sebagai tanda akan datangnya suatu musim menurut petani di Desa Curah Takir adalah ketika awan dengan ukuran tidak terlalu besar mulai berkumpul di arah barat condong ke selatan maka petani menandai bahwa musim kemarau akan dimulai dan petani dapat memulai masa tanam. Ciri-ciri awan yang disebutkan petani Desa Curah Takir sesuai dengan ciri awan *Stratocumulus*. Menurut Kristanto, Agustin, & Muhammad (2017, p. 44) pada daerah tropis, awan rendah dengan jenis *Stratocumulus* berada di ketinggian 0-2000 m. Jika muncul tanda-tanda seperti yang dijelaskan diatas diperkirakan akan terjadi musim kemarau dan petani menentukan menanam jagung pada lahan sawahnya.

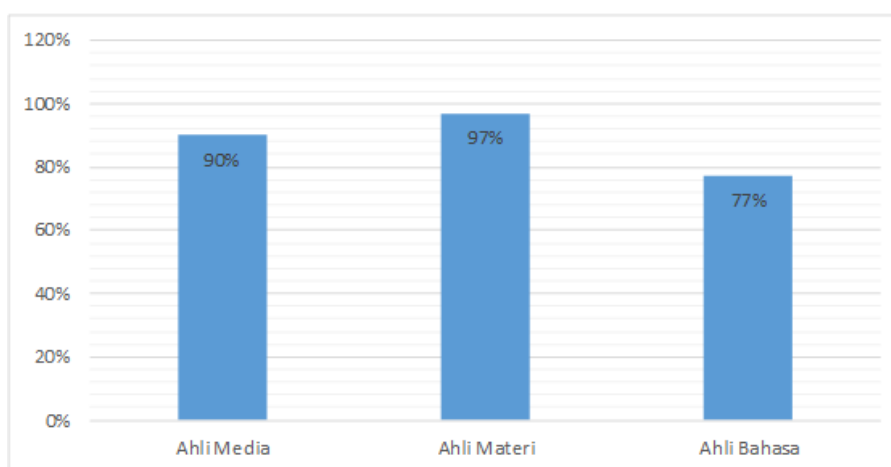
Petani Desa Curah Takir merupakan masyarakat yang masih memegang teguh warisan dari leluhurnya. Masyarakat di desa tersebut masih melaksanakan suatu kegiatan dengan tujuan agar selama musim berlangsung kondisi selalu aman dan damai, tidak mengganggu pertumbuhan tanaman dan merugikan petani. Salah satu kearifan lokal dalam unsur kepercayaan yang masih dilakukan oleh petani Desa Curah Takir yang berkaitan dengan pengelolaan sawah berdasarkan tanda-tanda alam adalah kegiatan “*Osom*”. Kegiatan *Osom* dilakukan dengan tujuan agar selama musim berlangsung kondisi selalu aman dan damai, serta tanaman tidak terganggu dan merugikan petani. Petani menyiapkan sesaji berupa *jenang* (Bubur) gula merah, rokok, dan tembakau yang diletakkan di pematang sawah, yang sebelumnya telah didoakan. Selain kegiatan *Osom* terdapat pula kegiatan yang dilakukan petani yaitu *Sarang* ketika musim panen yang merupakan kegiatan mengendalikan hujan dengan tujuan agar hasil panen tidak basah.

Penelitian dan pengembangan (*R & D*) yang dilakukan bertujuan untuk menghasilkan sebuah sumber belajar berupa E-Modul Pembelajaran Biologi pada Kompetensi Dasar (KD) 3.10 dan 4.10 materi Ekosistem (Gambar 1). Pembahasan yang terdapat dalam E-Modul pembelajaran tersebut berupa data hasil penelitian tentang tanda-tanda alam yang dimiliki petani Desa Curah Takir ketika akan datangnya suatu musim dan dikaitkan dengan materi pembelajaran.



Gambar 1. Gambaran Produk E-Modul Pembelajaran Biologi

E-Modul pembelajaran biologi yang telah disusun selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Data kelayakan validator ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Data Kelayakan E-Modul

E-Modul pembelajaran yang dibuat berdasarkan hasil penelitian ini memiliki tujuan untuk dapat meningkatkan minat baca peserta didik dalam menambah pengetahuan dan pemahaman melalui E-Modul pembelajaran yang berisi materi lebih ringkas. E-Modul pembelajaran biologi berisi tentang materi Ekosistem dan interaksinya, tanda-tanda alam, dan daur biogeokimia. Hasil rata-rata kelayakan ahli, media, ahli materi, dan ahli bahasa memperoleh hasil 88% dengan kriteria “Sangat

layak, tidak perlu direvisi” sehingga berpotensi sebagai sumber belajar penunjang mata pelajaran biologi SMA/MA pada materi Ekosistem. Namun untuk penerapan dalam pembelajaran secara langsung di kelas masih perlu dilakukan penelitian lanjutan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kalender Ekologi Lokal sebagai bentuk pengetahuan lokal yang dimiliki petani Desa Curah Takir berdasarkan tanda-tanda alam terdiri dari sembilan perilaku hewan, enam pertanda tumbuhan, dua pertanda bintang, dua pertanda posisi matahari, dan satu pertanda awan. Petani menggunakan pengetahuan lokal tersebut berkaitan dengan penentuan awal musim tanam dan jenis tumbuhan yang ditanam. Pengembangan hasil penelitian sebagai sumber belajar untuk kelas X pada mata pelajaran biologi Kurikulum 2013 Revisi berupa E-Modul yang disesuaikan dengan Kompetensi dasar (KD) 3.10 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut dan 4.10 Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem. Hasil uji kelayakan rata-rata dari ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa memiliki presentase 88% dengankriteria kelayakan “Sangat Layak, tidak perlu direvisi”.

Keberagaman jenis tanda-tanda alam yang dimiliki petani Desa Curah Takir hendaknya dijaga baik untuk kelestarian alam dan juga manfaat sebagai penanda musim bagi generasi selanjutnya. E-Modul Pembelajaran Biologi yang sudah dikembangkan masih perlu dilakukan penelitian lanjutan tahapan implementasi kepada peserta didik sebagai evaluasi untuk kelayakan produk sebagai media pembelajaran pada materi Ekosistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Bungin, M. B. (2012). *Penelitian Kualitatif Komunikasi, Ekonomi, Kebijakan Publik, dan Ilmu Sosial Lainnya*. Edisi Kedua. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Burhanuddin, N., Mahbub, A. S., & Makkarennu. (2018). *Kearifan Lokal Masyarakat Adat Kajang Menentukan Iklim dalam Pengelolaan Kawasan Hutan*. 1–10.
- Cahyadi, A. (2019). *Pengembangan Media dan Sumber Belajar*. Ebook, 1–6.
- Fatmawati, P. (2019). *Pengetahuan Lokal Petani Dalam Tradisi Bercocok Tanam Padi Oleh Masyarakat Tapango Di Polewali Mandar*. *Walasuji : Jurnal Sejarah Dan*

- Budaya*, 10(1), 85–95. <https://doi.org/10.36869/wjsb.v10i1.41>
- Gunawan, I. (2013). *Metode Penelitian Kualitatif*. 1–14.
- Kautsar, M. A., Huzaifah, S., & Riyanto. (2015). *Keanekaragaman Jenis Serangga Nokturnal Di Kebun Botani Kampus Fkip Universitas Sriwijaya Indralaya Dan Sumbangannya Pembelajaran Biologi Di Sma*. *Jurnal Pembelajaran Biologi*, 2, 124–136.
- Khotimah, K., Nurcahayati, & Ridho, R. (2018). *Studi Etnobotani Tanaman Berkhasiat Obat Berbasis Pengetahuan Lokal Masyarakat Suku Osing di Kecamatan Licin Banyuwangi*. *Biosense*, 1(1), 36–50.
- Kristanto, Y., Agustin, T., & Muhammad, F. R. (2017). Pendugaan Karakteristik Awan berdasarkan Data Spektral Citra Satelit Resolusi Spasial Menengah Landsat 8 Oli / Tirs (Studi Kasus : Provinsi Dki Jakarta). *Jurnal Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika*, 4(2), 42–51.
- Mauli, B., Bustam, R., Dahlan, U. A., & No, J. P. (2022). *Akulturas Penanggulangan Jawa Perspektif Islam dalam Kehidupan Para Petani*. 26(1), 50–68.
- Mukti, A. S., & Noor, T. I. (2016). *Kearifan Lokal Dalam Sistem Agribisnis Padi Sawah, Desa Sukanagara, Kecamatan Lakbok, Kabupaten Ciamis, Provinsi Jawa Barat*. *Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH Volume 4 Nomor 3, Mei 2018 Tabel*, 4(May), 31–48.
- Mulyoutami, E., Stefanus, E., Schalenbourg, W., Rahayu, S., & Joshi, L. (2016). *Pengetahuan Lokal Petani Dan Inovasi Ekologi Dalam Konservasi Dan Pengolahan Tanah Pada Pertanian Berbasis Kopi Di Sumberjaya, Lampung Barat Elok*. *World Agroforestry Center – ICRAF SE Asia*, 98–107.
- Musafiri, M. R. Al, Utaya, S., & Astina, I. K. (2016). *Potensi Kearifan Lokal Suku Using Di Kabupaten Banyuwangi*. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(10), 2040–2046.
- Nurindah, & Yulianti, T. (2018). *Strategi Pengelolaan Serangga Hama dan Penyakit Tebu dalam Menghadapi Perubahan Iklim*. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 10(April), 39–53. <https://doi.org/10.21082/btسم.v9n1.2018>.
- Pramana, M. W. A., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2020). *Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis Problem Based Learning*. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 17. <https://doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28921>
- Indah Rakhmawati, et al., *Kalender Ekologi* . .

- Rahayu, R. (2007). *Mengenal Kunang-Kunang Melalui Habitat Dan Ciri-Ciri Morfologi*.
- Rahmah, S. M., Dharmono, D., & Prahatama Putra, A. (2021). *Kajian Etnobotani Tumbuhan Bungur (Lagerstroemia speciosa) di Kawasan Hutan Bukit Tamiang Kabupaten Tanah Laut sebagai Buku Ilmiah Populer*. *Biodik*, 7(01), 1–12.
<https://doi.org/10.22437/bio.v7i01.12048>
- Rasmikayati, E., & Djuwendah, E. (2015). *Dampak Perubahan Iklim Terhadap Perilaku Dan Pendapatan Petani (The Impact Of Climate Change To Farmers' Behavior And Revenue)*. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 22(3), 372.
<https://doi.org/10.22146/jml.18764>
- Setiadi, T., & Zainul, R. (2019). *Pengembangan E-Modul Asam Basa Berbasis Discovery Learning Untuk Kelas XI SMA/MA*.
<https://doi.org/10.31227/osf.io/ugcrk>
- Sukari. (2008). *Kearifan Lokal Petani Garam dan Tambak Ikan Di Kalianget Madura. Jantra*, 3.
- Suprihatin, L. S. (2019). *Sistem Peringatan Dini Bencana Hidrometeorologi Dari Dahulu Hingga Kini*. *Faktualita*, 14(1), 15–18.
- Ulha, F., Aziz, Ri., & Baskoro, R. (2014). *Arah dan Kecepatan Angin Musiman Serta Kaitannya dengan Sebaran Suhu Permukaan Laut di Selatan Pangandaran Jawa Barat. Arah dan Kecepatan Angin Musiman serta Kaitannya dengan Sebaran Suhu Permukaan Laut di Selatan Pangandaran Jawa Barat*, 3(3), 429–437.
<http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jose>
- Utomo, A. P., Al Muhdhar, M. H. I., Syamsuri, I., & Indriwati, S. E. (2020). *Local knowledge of the using tribe farmers in environmental conservation in Kemiren Village, Banyuwangi, Indonesia*. *Biosfer*, 13(1), 14–27.
<https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v13n1.14-27>