



PENGEMBANGAN BUKU SAKU MATERI EKOSISTEM BERDASARKAN STRUKTUR KOMUNITAS ARTHROPODA PERMUKAAN TANAH DI BUKIT CADIKA BANGKINANG

Nurpazira Agustin, Suwondo, Mariani Natalina
Pendidikan Biologi, Universitas Riau

Informasi Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 25 Juni 2025
Perbaikan 27 Juli 2025
Disetujui 30 Juli 2025

Kata Kunci:

Arthropoda permukaan tanah, Keanekaragaman, Komposisi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan keanekaragaman Arthropoda permukaan tanah di Bukit Cadika Bangkinang, dan memperoleh media ajar berupa buku saku dalam materi komponen dan interaksi ekosistem kelas X. Metode penelitian ini adalah survei. Lokasi dipilih berdasarkan purposive random sampling dengan mempertimbangkan 4 Stasiun. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah, komposisi jenis, indeks keanekaragaman (H'), dominansi (C), indeks kesamaan (S), untuk parameter fisika meliputi suhu tanah, kelembaban tanah, pH tanah, kandungan bahan organik. Data yang diperoleh disajikan dalam tabel kemudian dianalisis secara deskriptif untuk dikaitkan sesuai materi pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, terdapat perbedaan komposisi jenis Arthropoda permukaan tanah pada setiap stasiun penelitian. Dari keempat stasiun, Arthropoda permukaan tanah yang didapatkan sebanyak 958 individu yang terdiri dari 5 ordo, 8 famili dan 13 spesies. Ordo yang ditemukan terdiri dari Hymenoptera, Collembola, Orthoptera, Coleoptera, dan Araneae. Selanjutnya, pengembangan buku saku menggunakan model ADDIE. Hasil penelitian ini meunjukkan bahwa media buku saku yang telah dikembangkan layak digunakan sebagai alternatif sumber belajar pada materi Ekosistem kelas X SMA.

© 2025 BEGIBUNG

*Surat elektronik penulis: nurpazira.agustin5249@student.unri.ac.id

PENDAHULUAN

Ekosistem merupakan satu kesatuan fungsional antara komponen biotik (makhluk hidup) dan komponen abiotik (komponen tak hidup atau lingkungan) yang saling berinteraksi dan saling mempengaruhi dalam bentuk hubungan timbal balik antara satu dengan yang lain. Ekosistem berdasarkan tipe pembentukannya dibedakan menjadi dua yaitu ekosistem alami dan ekosistem buatan. Ekosistem alami merupakan ekosistem yang terbentuk secara alami tanpa adanya campur tangan manusia. Ekosistem buatan merupakan

ekosistem yang diciptakan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhannya (Suhartawan, 2024).

Hutan Kota Bukit Cadika merupakan ekosistem buatan sebagai ruang terbuka hijau, yang terletak di Kecamatan Bangkinang, Kabupaten Kampar. Di bukit Cadika itu sendiri terdapat wisata hutan pinus, sehingga dengan adanya hutan pinus tersebut membuat Bukit Cadika itu mengalami perubahan vegetasi. Perubahan vegetasi dari ekosistem alami menjadi ekosistem buatan hutan pinus memengaruhi komponen ekosistem, terutama

Arthropoda permukaan tanah. Ketika hutan alami ditebang dan digantikan oleh hutan pinus, terjadi perubahan dalam jenis vegetasi yang mendominasi area tersebut. Hutan alami biasanya memiliki keanekaragaman tumbuhan yang menyediakan berbagai habitat dan sumber makanan bagi Arthropoda. Namun, hutan pinus cenderung memiliki struktur yang lebih homogen dan menawarkan sedikit variasi habitat. Hal ini dapat mengurangi jumlah dan jenis Arthropoda yang dapat bertahan hidup di lingkungan baru. Selain itu, perubahan dalam komposisi tanah dan sifat iklim mikro, seperti kelembaban dan suhu, juga dapat mempengaruhi aktivitas dan distribusi Arthropoda.

Arthropoda permukaan tanah, sebagai komponen biotik pada ekosistem tanah sangat tergantung pada faktor lingkungan. Perubahan lingkungan akan berpengaruh terhadap kehadiran dan kepadatan populasi Arthropoda permukaan tanah. Perubahan faktor fisika kimia tanah berpengaruh terhadap kepadatan Arthropoda permukaan tanah. Keanekaragaman Arthropoda permukaan tanah lebih rendah pada daerah yang terganggu dari pada daerah yang tidak terganggu. perubahan komunitas dan komposisi vegetasi tertentu pada suatu ekosistem secara tidak langsung menunjukkan pula adanya perubahan komunitas hewan dan sebaliknya.

Namun pembelajaran yang dilakukan di sekolah pada jenjang SMA masih menggunakan sumber belajar yang berupa buku teks yang dilakukan secara teoritis di dalam kelas. Untuk itu, perlu adanya sumber belajar yang dapat membantu siswa memahami konsep-konsep materi ekosistem tersebut yang dapat digunakan di dalam maupun di luar kelas. Dengan demikian, peserta didik memerlukan sumber belajar berdasarkan fakta yang terdapat di lingkungan sekitar sekolah. Sumber belajar berupa buku saku (*pocket book*) dapat menjadi alternatif dalam memberikan informasi berkaitan dengan materi komponen dan interaksi antarkomponen dalam ekosistem.

Buku saku (*Pocket book*) merupakan buku yang berukuran kecil yang berisi informasi, dan dapat disimpan di saku sehingga mudah dibawa dan mudah untuk dibaca, sehingga secara umum buku saku adalah buku yang menekankan pada ukurannya yang kecil yang dapat dimasukkan

kedalam saku sehingga mudah dibawa kemana-mana dan bisa kita baca kapan saja (Melyanti, 2019).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka solusi yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan media ajar berupa buku saku untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi komponen dan interaksi antarkomponen ekosistem dengan memaparkan komponen biotik berupa Arthropoda yang ditemukan dan komponen abiotik berupa faktor fisik kimia lingkungan. Kemudian, dengan adanya interaksi antar komponen tersebut akan mempermudah peserta didik dalam memahami secara langsung materi komponen dan interaksi ekosistem yang biasanya hanya dijelaskan secara teori menggunakan buku teks.

METODE PENELITIAN

1. Pendekatan Penelitian: Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana rancangan buku saku pada materi ekosistem terhadap struktur komunitas Arthropoda permukaan tanah di Bukit Cadika Bangkinang.

2. Jenis Penelitian: Penelitian ini bersifat deskriptif, yang berfokus pada pengembangan buku saku materi ekosistem. Melalui struktur komunitas Arthropoda permukaan tanah di Bukit Cadika Bangkinang, penelitian ini akan mengkaji bagaimana pengarang mempelajari buku saku ekosistem.

3. Sumber Data:

Sumber utama: Pengembangan buku saku materi ekosistem terhadap struktur komunitas Arthropoda permukaan tanah di Bukit Cadika Bangkinang sebagai objek utama dalam penelitian ini. Sumber sekunder: Buku, artikel, dan jurnal yang berhubungan dengan Arthropoda, Buku saku, serta materi Ekosistem Biologi kelas X SMA yang relevan untuk mendukung pengembangan.

4. Teknik Pengumpulan Data:

Tahap 1: Pengumpulan data Arthropoda permukaan tanah.

Langkah pertama menentukan stasiun penelitian dilakukan dengan teknik *purposive random sampling*, yaitu dengan mempertimbangkan jenis vegetasi yang terdapat di Bukit Cadika Bangkinang,

lokasi pengambilan sampel sebanyak 4 stasiun. Lalu menentukan plot penelitian, penelitian ini memiliki luas $100 \times 100 \text{ m}^2$ pada masing-masing stasiun, dan masing-masing stasiun dibuat 5 plot yang berukuran $10 \times 10 \text{ m}$. Pada masing-masing plot dipasang 3 *pitfall trap* yang disebar secara acak, jadi dalam 1 stasiun terdapat 15 *pitfall trap*. Pengukuran faktor lingkungan dilakukan pada saat pemasangan *pitfall trap*. Pengambilan sampel Arthropoda permukaan tanah dilakukan dengan menggunakan alat perangkap jebak (*pitfall trap*). Peletakan *pitfall trap* dilakukan dengan cara melubangi tanah dengan pelubang tanah sesuai dengan ukuran dan tinggi *pitfall trap*. *Pitfall trap* terbuat dari gelas plastik dengan volume $\pm 450 \text{ ml}$ berdiameter 8 cm, dan memiliki kedalaman lubang $\pm 12 \text{ cm}$. Selanjutnya, seperempat wadah tersebut diisi dengan alkohol 70% dan gliserin 3 tetes. Guna mengurangi kemungkinan masuknya air hujan pada setiap perangkap dipasang atap menggunakan plastik kaca, yang masing-masing sudutnya dipasang penyangga yang dibenamkan kedalam tanah agar Arthropoda permukaan tanah masuk kedalam jebakan dari segala arah. Pemasangan *pitfall trap* dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 07.00 selama $1 \times 24 \text{ jam}$. Arthropoda yang terperangkap akan dimasukkan kedalam botol sampel berisi alkohol 70% yang telah diberi label sesuai dengan stasiun penelitian. Mengidentifikasi Arthropoda dengan menggunakan buku panduan identifikasi Arthropoda "*Borror and Delong's Introduction to the Study of Insects*". (Borror et al., 2005).

Tahap 2: Perancangan buku

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Yang disederhanakan menjadi tahap *Analysis, Design, Development*.

5. Teknik Analisis Data:

Parameter Biologi:

- Komposisi Jenis, ditentukan berdasarkan hasil perhitungan jumlah spesies dan individu setiap spesies
- Kelimpahan (K), kelimpahan diperoleh dengan cara menghitung jumlah individu dari masing-masing jenis pada setiap satuan luas. Kelimpahan relatif adalah perbandingan

kelimpahan suatu jenis serangga permukaan tanah dengan kelimpahan permukaan tanah seluruh jenis serangga dalam suatu area

- Keanekaragaman (H'), menggambarkan tingkat keragaman jenis dari Arthropoda permukaan tanah
- Dominansi (C), dominansi yang tinggi menunjukkan keanekaragaman yang rendah. Nilai indeks dominansi mendekati satu (1) apabila komunitas didominasi oleh jenis atau spesies tertentu dan jika indeks dominansi mendekati nol (0) maka tidak ada jenis atau spesies yang mendominasi
- Indeks Kesamaan (IS), indeks kesamaan adalah indeks yang digunakan untuk membandingkan antara dua komunitas pada stasiun.

Parameter pendukung:

- Kelembaban Tanah
Kelembaban yang dimaksud adalah kelembaban tanah dan tempat hidup serangga dimana merupakan faktor penting yang mempengaruhi kegiatan dan perkembangan serangga. Dalam kelembaban yang sesuai serangga biasanya lebih tahan terhadap suhu ekstrim (Odum, 1996).
- Suhu Tanah
Suhu tanah merupakan salah satu faktor fisika tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah, dengan demikian suhu tanah akan menentukan tingkat dekomposisi material organik .
- pH Tanah
Derajat keasaman (Ph) tanah merupakan faktor pembatas bagi kehidupan organisme baik flora maupun fauna. Ph tanah dapat menjadikan organisme mengalami kehidupan yang tidak sempurna atau bahkan akan mati pada kondisi Ph yang terlalu asam atau terlalu basa.
- Kadar Bahan Organik tanah
Kadar bahan organik tanah merujuk pada jumlah bahan organik yang terkandung dalam tanah, biasanya dinyatakan dalam persentase dari total berat tanah. Bahan organik ini terdiri dari sisa-sisa tanaman, hewan, dan mikroorganisme yang telah terurai, serta humus yang dihasilkan dari proses dekomposisi. Kadar bahan organik sangat penting karena berpengaruh langsung pada kualitas tanah,

kesuburan, dan kesehatan ekosistem. Bahan organik juga mendukung aktivitas mikroorganisme yang vital dalam proses sirkulasi nutrisi dan menjaga keseimbangan ekosistem tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam konteks ini, novel Lafal Cinta karya Kurniawan Al-Isyhad menjadi salah satu karya sastra yang menarik untuk dianalisis menggunakan pendekatan mimesis. Novel ini tidak hanya menyuguhkan kisah cinta yang romantis, tetapi juga menghadirkan refleksi nilai-nilai budaya, sosial, dan religius yang akrab dengan kehidupan masyarakat Indonesia. Pendekatan mimesis membantu memahami sejauh mana novel ini mencerminkan realitas kehidupan, baik dalam aspek emosional, spiritual, maupun budaya.

1. Komposisi Jenis Arthropoda Permukaan Tanah

Hasil perhitungan komposisi jenis Arthropoda permukaan tanah pada setiap stasiun penelitian di Bukit Cadika Bangkinang, Kabupaten Kampar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Jenis Arthropoda Permukaan Tanah

No	Ordo/Famili	Spesies	Stasiun				Jumlah individu	Proporsi (%)
			I	II	III	IV		
1	Hymenoptera Formicidae	<i>Camponotus sp</i>	18	0	9	3	30	3,13
		<i>Anoplolepis sp</i>	0	0	110	54	164	17,12
		<i>Oecophylla sp</i>	37	9	23	0	69	7,20
		<i>Solenopsis sp</i>	58	13	18	29	118	12,32
		<i>Paratrechina longicornis</i>	8	25	0	30	63	6,58
		<i>Ochetellus glaber</i>	35	25	4	4	68	7,09
		Total	156	72	164	120	512	53,44
2	Orthoptera Gryllidae	<i>Gryllus assimilis</i>	33	14	15	0	62	6,48
3	Collembola Isotomidae	<i>Isotomurus sp</i>	25	26	7	22	80	8,35
4	Coleoptera							
		Curculionidae <i>Aegus chelifer</i>	18	3	4	4	29	3,03
		<i>Ayleborus glabratus</i>	45	30	56	45	176	18,37
		Naidulidae <i>Epsura sp</i>	14	7	22	24	67	6,99
		Total	77	40	82	73	272	28,39
5	Araneae							
		Pisauridae <i>Dolomedes sp</i>	11	0	0	0	11	1,15
		Linyphiidae <i>Microlinyphia pusilla</i>	0	9	8	4	21	2,19
		Total	11	9	8	4	32	3,34
Total Keseluruhan			302	161	276	219	958	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa ordo Hymenoptera memiliki proporsi lebih tinggi dibandingkan dengan jenis lainnya yaitu 53,44%. Jumlah individu yang ditemukan dari ordo Hymenoptera berjumlah 512 individu yang terdiri atas 6 spesies. Banyaknya jumlah individu yang diperoleh karena ordo Hymenoptera merupakan jenis Arthropoda yang hidupnya berkelompok-kelompok dan berkasta-

kasta. Hal ini sesuai dengan yang dipaparkan oleh Meri Suterisni dkk (2018), yaitu serangga tanah yang di temukan dalam jumlah banyak disebabkan karena ordo Hymenoptera merupakan jenis yang hidup berkoloni. Hidup secara berkoloni peluang individu dalam kelompok untuk mempertahankan hidup semakin meningkat. Sehingga saat penelitian ditemukan jumlah terbesar pada famili Formicidae dari ordo Hymenoptera. Hymenoptera dalam ekosistem berperan sebagai predator. Arthropoda predator ini adalah Arthropoda yang memangsa Arthropoda lain untuk dijadikan sumber makanannya. Arthropoda predator ini memiliki jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan Arthropoda yang lain (Syafira, 2023). Hal ini karena faktor pendukung untuk keberlangsungan hidupnya terpenuhi. Sebagaimana saat penelitian bahwa Hymenoptera lebih banyak dijumpai pada stasiun III (vegetasi mahoni) yang mana struktur kanopi mahoni yang rapat dan lingkungan mikro yang relatif stabil menciptakan habitat ideal untuk semut yang termasuk dalam ordo ini.

Ordo Coleoptera ditemukan dengan jumlah individu terbanyak kedua setelah ordo Hymenoptera yaitu berjumlah 272 individu yang terdiri dari dari 3 spesies. Hal tersebut juga juga terlihat pada hasil penelitian Nahak dkk (2022) yaitu Arthropoda permukaan tanah paling banyak ditemukan salah satunya ordo Coleoptera. Hal ini karena ordo Coleoptera memiliki adaptasi morfologi yang sangat khas, yaitu sayap depan yang menebal membentuk elytra yang melindungi sayap belakang yang tipis dan digunakan untuk terbang. Struktur ini memungkinkan mereka bertahan di berbagai habitat dan kondisi lingkungan yang berbeda, termasuk habitat yang keras dan beragam. Hal didukung oleh pendapat Natanaela dkk (2022) bahwa ordo Coleoptera memiliki karakteristik khas terjadi penebalan pada sayap bagian depannya (elytra) yang memungkinkan dapat bertahan di berbagai habitat dan kondisi lingkungan.

Ordo Aranea ditemukan dengan jumlah individu paling sedikit pada keempat stasiun dengan jumlah 32 individu yang terdiri dari 2 spesies. Hal ini disebabkan karena laba-laba merupakan predator tingkat atas dalam rantai makanan, sehingga secara alami populasinya lebih kecil dibandingkan dengan

organisme yang menjadi mangsanya, seperti serangga kecil dan arthropoda detritivora. Laba-laba memiliki kebutuhan habitat yang spesifik dan seringkali memerlukan struktur lingkungan yang kompleks untuk membangun jaring atau tempat berburu, sehingga tidak semua area permukaan tanah cocok untuk mereka (Fauzi, 2022). Selain itu faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan ketersediaan mangsa juga sangat memengaruhi kelimpahan laba-laba, kondisi yang kurang optimal dapat membatasi populasi mereka. Selain itu, laba-laba cenderung memiliki siklus hidup dan strategi reproduksi yang berbeda dibandingkan arthropoda lain yang lebih berlimpah, sehingga jumlah individu yang terlihat di permukaan tanah relatif lebih sedikit.

2. Struktur Komunitas Arthropoda Permukaan Tanah

Hasil perhitungan terhadap struktur komunitas Arthropoda permukaan tanah pada setiap stasiun penelitian di Bukit Cadika Bangkinang, Kabupaten Kampar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman dan Dominansi Arthropoda

No	Struktur Komunitas	Stasiun			
		1	2	3	4
1	Indeks Keanekaragaman (H')	2,25	2,13	1,87	1,96
2	Dominansi (C)	0,12	0,14	0,22	0,17

Berdasarkan perhitungan indeks keanekaragaman (H') Arthropoda permukaan tanah pada setiap stasiun berkisar 1,96-2,25. Nilai tersebut menunjukkan keanekaragaman Arthropoda permukaan tanah di Bukit Cadika Bangkinang tergolong sedang. Stasiun yang memiliki nilai indeks keanekaragaman yang tertinggi ditemukan pada stasiun I (vegetasi pinus) dengan nilai 2,25 sedangkan stasiun yang memiliki nilai indeks keanekaragaman yang rendah adalah stasiun III (vegetasi mahoni) dengan nilai 1,87. Nilai indeks keanekaragaman Arthropoda permukaan tanah di stasiun I lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya yaitu 2,25. Hal ini dikarenakan stasiun I terdapat vegetasi yang memiliki tutupan tajuk yang rapat sehingga mampu mengurangi besar intensitas cahaya yang kemudian menciptakan iklim mikro yang mendukung kehidupan berbagai Arthropoda permukaan tanah yang dibuktikan dengan hasil

pengukuran suhu pada stasiun I sebesar 25,9°C. Menurut Harianja dkk (2016) bahwa serangga permukaan tanah dapat hidup pada kisaran suhu 15°C-45°C dengan suhu optimum yaitu 25°C.

Indeks dominansi (C) Arthropoda permukaan tanah di Bukit Cadika Bangkinang, Kabupaten Kampar yang ditemukan dari keempat stasiun tergolong mendominasi. Berdasarkan perhitungan indeks dominansi jenis Arthropoda permukaan tanah pada setiap stasiun berkisar antara 0,12 - 0,22 yang tergolong sedang. Nilai indeks dominansi tertinggi yaitu 0,22 yang terdapat pada stasiun III (vegetasi mahoni) dan nilai indeks terendah terletak pada stasiun I (vegetasi pinus) yaitu 0,12. Nilai indeks dominansi tertinggi terdapat pada stasiun III yaitu 0,22 dan nilai indeks terendah terletak pada stasiun I yaitu 0,12. Berdasarkan indeks dominansi pada keempat stasiun terdapat spesies yang mendominasi. Menurut Odum (1993), nilai dominansi mendekati 0 maka dominansi rendah atau tidak ada yang mendominasi dan jika nilai dominansi mendekati 1 maka dominansi tinggi atau yang mendominasi. Indeks dominansi Arthropoda permukaan tanah berkaitan dengan indeks keanekaragaman Arthropoda permukaan tanah, semakin tinggi keanekaragaman spesies maka semakin rendah nilai indeks dominansi, dan sebaliknya semakin rendah keanekaragaman maka semakin tinggi indeks dominansi. Hal ini sesuai dengan pendapat Agus Soegianto (1994) yang menyatakan suatu komunitas mempunyai keanekaragaman spesies jenis yang tinggi, maka akan mempunyai dominansi yang rendah.

Berdasarkan perhitungan terhadap indeks kesamaan Arthropoda permukaan tanah dapat dilihat pada Tabel 3. Indeks Kesamaan Arthropoda Permukaan Tanah

Stasiun	I	II	III	IV
I	-	0,86	0,89	0,86
II	-	-	0,76	0,80
III	-	-	-	0,86
IV	-	-	-	-

Berdasarkan tabel 3 pada hasil penelitian di dua lokasi penelitian yaitu stasiun I (vegetasi pinus) dan III (vegetasi mahoni) didapatkan indeks kesamaan komunitas antar stasiun (IS) yang tertinggi yaitu 0,89 dan terendah ditemukan pada indeks kesamaan antara stasiun II (vegetasi akasia) dan III (vegetasi

mahoni) yaitu 0,76. Berdasarkan kriteria dalam indeks kesamaan Sorensen, nilai tersebut termasuk dalam indeks kesamaan yang tinggi karena melebihi 0,75. Hal ini berkaitan dengan lokasi penelitian yang masih berdekatan sehingga kesamaan komunitas antar stasiun tidak jauh berbeda. Tingginya indeks kesamaan dua stasiun ini juga dikarenakan pada stasiun I, II, III dan IV memiliki faktor abiotik yang tidak terlalu berbeda seperti suhu dan kelembaban tanah (dapat dilihat pada tabel 4.6), hal ini sesuai dengan pendapat Odum (1996) yang menyatakan bahwa semakin dekat dengan 1 berarti kondisi ekosistem kedua contoh yang dibandingkan semakin tinggi kesamaannya, dengan kriteria nilai $IS < 0,75$ dikategorikan kesamaan rendah dan nilai $IS > 0,75$ maka kesamaannya tinggi.

3. Faktor Fisika Kimia Lingkungan Bukit Cadika Bangkinang

Kehadiran dan aktivitas kehidupan Arthropoda permukaan tanah dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti pH tanah, kelembaban tanah, suhu, dan bahan organik tanah. Hasil pengukuran faktor fisika-kimia masing-masing stasiun di Bukit Cadika Bangkinang dapat dilihat pada Tabel 4. Tabel 4. Parameter Fisika-Kimia Lingkungan Bukit Cadika

Parameter	Stasiun			
	1	2	3	4
Suhu Tanah(°C)	25,9	26,6	26,6	26,5
Kelembaban Tanah(%)	60	49	48	60
pH Tanah	7,0	7,0	6,6	6,4
Kadar Bahan Organik Tanah(%)	3,26	2,26	1,49	2,52

Berdasarkan hasil pengukuran pada tabel 4 dapat dilihat bahwa suhu tanah di Bukit Cadika berkisar 25,9-26,6°C dengan suhu tertinggi terdapat di stasiun 2 dan 3, kelembaban tanah berkisar antara 48-60%, pH tanah berkisar antara 6,4-7,0 yang menunjukkan bahwa area pengamatan termasuk dalam kategori asam-netral, dan kadar bahan organik tanah berkisar antara 1,49-3,26.

4. Potensi Hasil Penelitian sebagai Rancangan Buku saku

1) Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis adalah tahap dimana peneliti menganalisis kurikulum dan proses pembelajaran. Analisis kurikulum diawali

dengan telaah kurikulum yang pada saat ini sudah digunakan kurikulum merdeka. Setelah itu, menganalisis capaian pembelajaran untuk dikembangkan berdasarkan hasil penelitian menjadi rancangan buku saku. Pada tahap pertama, menganalisis capaian pembelajaran pada mata pelajaran Biologi SMA Fase E, setelah itu, dilakukan analisis terhadap tujuan pembelajaran sehingga capaian pembelajaran dapat dicapai. Adapun analisis materi dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Analisis Materi Pembelajaran

Hasil Analisis Materi	Sub-Materi	Kelas
Ekosistem	Komponen dan interaksi antar komponen ekosistem	X
Arthropoda permukaan tanah		

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa data tersebut memiliki potensi sebagai media pada materi ekosistem di kelas X. Potensi ini muncul karena pada materi ekosistem, proses pembelajaran sangat membutuhkan adanya kegiatan mengamati yang berbasis riset yang relevan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PjBL), dapat mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan pemecahan masalah. Adapun analisis capaian pembelajaran dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Analisis Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran	Sub Materi	Pertemuan	Tujuan Pembelajaran
Pada akhir fase E, peserta didik memahami proses klasifikasi makhluk hidup; peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan; ekosistem dan interaksi antar komponen serta faktor yang mempengaruhi; dan pemanfaatan bioteknologi dalam berbagai bidang kehidupan. Peserta didik memahami sistem pengukuran dalam kerja ilmiah; energi alternatif; dan pemanfaatannya untuk mengatasi permasalahan ketersediaan energi. Peserta didik memahami struktur atom dan kaitannya dengan sifat unsur dalam tabel periodik; serta memahami reaksi kimia, hukum-hukum dasar kimia, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik menerapkan pemahaman IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim	Komponen dan interaksi antar komponen ekosistem	1	10.4.1 Peserta didik dapat menjelaskan komponen-komponen ekosistem 10.4.2 Peserta didik dapat menganalisis interaksi antar komponen dalam ekosistem

2) Desain (*Design*)

Setelah dilakukan analisis, tahap berikutnya yaitu tahap perancangan atau design dari buku saku. Buku saku akan di design di aplikasi canva. Buku saku yang disusun mengacu pada prinsip-prinsip kurikulum merdeka dan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah, yaitu *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan dari berpikir kritis peserta didik dan mendorong peserta didik untuk

lebih aktif dalam proses belajar mengajar.

Desain format dari buku saku mengacu pada format Suryanda pada tahun 2018. Berikut uraian rancangan buku saku dari materi Ekosistem:

1. Cover

Cover buku saku yang dikembangkan memuat judul yang menggambarkan isi dari buku saku, dimana judul buku saku yaitu "Komponen dan Interaksi Ekosistem Hutan di Bukit Cadika Bangkinang". Pada cover disajikan gambar berupa Arthropoda permukaan tanah dan lokasi penelitian. Warna yang ditampilkan yaitu perpaduan antara warna hijau tua dan kuning. Perpaduan warna dan gambar yang sesuai dapat menjadi daya tarik tersendiri bagi peserta didik yang akan membacanya. Cover juga memuat nama penyusun yaitu Nulpazira Agustin dengan tata letak pada bagian kiri bawah dan memuat nama dosen pembimbing yaitu Prof. Dr. Suwondo, M.Si dan Dra. Mariani Natalina L, M.Pd dengan tata letak pada bagian kiri bawah setelah nama penyusun. Cover juga dilengkapi dengan logo Tut Wuri Handayani dan logo Universitas Riau dengan tata letak pada bagian kanan atas.



Gambar 1. Cover Buku saku

2. Kata Pengantar

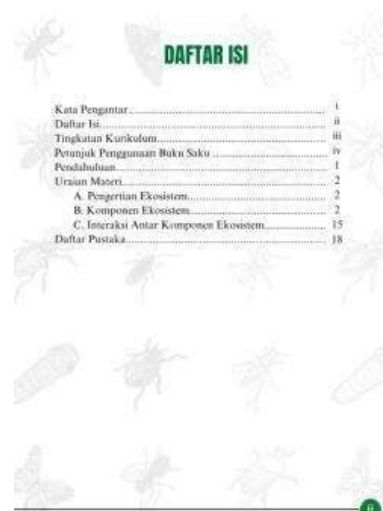
Kata pengantar pada rancangan buku saku ini berisi kalimat pujian kepada Allah SWT, ucapan terimakasih, permohonan kritik dan saran dari pembaca, serta tertanda penulis. Kata pengantar buku saku dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Kata Pengantar

3. Daftar Isi

Daftar isi memuat daftar yang disesuaikan dengan isi buku yang dirancang. Daftar isi buku saku dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 3. Daftar Isi

4. Tingkatan Kurikulum

Tingkatan kurikulum memuat 3 komponen yaitu Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP) dan Materi Pembelajaran. Materi yang dikembangkan pada buku saku berdasarkan hasil penelitian adalah materi komponen dan interaksi ekosistem yang termasuk dalam capaian pembelajaran komponen ekosistem dan interaksi antar komponen. Indikator yang dapat dicapai meliputi: menjelaskan komponen ekosistem, dan interaksi anatar komponen dalam ekosistem. Tingkatan kurikulum dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 4. Tingkatan Kurikulum

5. Petunjuk Penggunaan

Petunjuk penggunaan berisi tata cara menggunakan buku saku agar mudah dipahami dan efisien dalam penggunaan.



Gambar 5. Petunjuk Penggunaan

6. Pendahuluan

Pendahuluan dalam buku saku ini berisi penjelasan secara umum tentang Arthropoda permukaan tanah di Bukit Cadika Bangkinang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau dan penjelasan tentang tujuan dari perancangan buku saku. Pendahuluan buku saku dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 6. Pendahuluan

7. Isi

Isi terdiri dari 3 sub materi yaitu (1) pengertian ekosistem, (2) komponen ekosistem, dan (3) interaksi antar komponen ekosistem. Komponen ekosistem berisikan materi komponen biotik dan juga abiotik. Komponen biotik yang terdiri dari Arthropoda permukaan tanah yang ditemukan di Bukit Cadika disertakan dengan gambar, dan komponen biotik terdiri dari faktor fisik kimia ekosistem hutan. Materi interaksi berisikan interaksi antara komponen biotik dan biotik serta interaksi antara komponen biotik dan abiotik



Gambar 7. Isi

8. Daftar Pustaka

Berisi daftar pustaka yang digunakan dalam penyusunan buku saku. Daftar pustaka dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 8. Daftar Pustaka

3) Pengembangan (*Development*)

Setelah proses perancangan Buku saku selesai dilakukan dengan memanfaatkan Canva dan untuk menghasilkan tampilan serta fitur yang interaktif dan menarik, langkah selanjutnya yang harus ditempuh adalah melakukan validasi terhadap buku saku yang telah dirancang tersebut dengan melibatkan para validator yang kompeten di bidangnya. Proses validasi ini terdiri dari dua aspek utama, yaitu validasi oleh ahli materi dan validasi oleh ahli media.

Validator ahli materi melakukan validasi terhadap buku saku yang dikembangkan sebagai

media ajar pada aspek materi, untuk memastikan bahwa buku saku tersebut memenuhi standar kualitas yang diharapkan dalam mendukung proses pembelajaran. Validator ahli materi dilakukan dengan melihat buku saku sebagai media ajar pada aspek isi materi yang dikembangkan pada materi ekosistem kelas X SMA. Ada 3 aspek utama yang akan dinilai oleh validator ahli materi pada buku saku komponen dan interaksi antarkomponen ekosistem yaitu struktur materi, kebahasaan, serta format dan kegrafisan

Validator ahli media akan menilai berdasarkan tiga aspek utama yang sangat penting, yaitu ukuran media ajar yang mencakup proporsi dan kesesuaian dimensi buku saku dengan kebutuhan peserta didik, desain sampul media ajar yang meliputi daya tarik visual, kejelasan identitas, serta keterpaduan elemen grafis pada bagian depan buku saku, dan desain isi media ajar yang menitikberatkan pada tata letak, keterbacaan, konsistensi penggunaan warna, serta kemudahan petunjuk bagi pengguna.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa komposisi Arthropoda permukaan tanah di Bukit Cadika Bangkinang, Kabupaten Kampar ditemukan 5 ordo, 8 famili, dan 13 spesies dengan proporsi tertinggi ditemukan pada ordo Hymenoptera yaitu sebesar 53,44% dan proporsi terendah ditemukan pada ordo Araneae yaitu 3,34. Tingkat keanekaragaman Arthropoda permukaan tanah tergolong sedang dengan $H' < 3$ yaitu dengan kisaran 1,96-2,25. Indeks dominansi Arthropoda permukaan tanah tergolong sedang yaitu berkisar antara 0,12-0,22. Indeks kesamaan komunitas antar stasiun yang ditemukan tergolong tinggi yaitu berkisar antara 0,76-0,89. Penelitian ini kemudian dijadikan sebagai dasar untuk perancangan buku saku yang dapat digunakan pada materi Ekosistem SMA. Selanjutnya, buku saku yang sudah dirancang divalidasi oleh 2 validator yaitu validator ahli materi dan ahli media sehingga dinyatakan sangat valid untuk dijadikan media ajar alternatif. Tabel 7. Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi dan Media Terhadap Buku Saku

Aspek	Butir Pernyataan	Validator V1	Validator V2	Σ Skor	Skor Rata-Rata Per Aspek	Kriteria
Struktur Materi	1	4	4	53	3,79	Sangat Valid
	2	4	4			
	3	4	4			
	4	4	4			
	5	3	4			
	6	3	4			
	7	3	4			
Jumlah		25	28			
Kebahasaan	8	3	4	36	3,6	Sangat Valid
	9	3	3			
	10	4	4			
	11	4	4			
	12	3	4			
Jumlah		17	19			
Format dan kegrafisan	13	4	4	80	3,64	Sangat Valid
	14	3	4			
	15	4	4			
	16	3	4			
	17	3	4			
	18	3	4			
	19	3	4			
	20	3	4			
	21	4	4			
	22	3	4			
	23	3	4			
Jumlah		36	44			
Total		78	91	169	11,03	
Rata-rata		3,40	3,96	3,67	3,68	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 7, dapat dilihat bahwa buku saku dari aspek struktur materi media ajar mendapatkan skor rata-rata 3,79 yang menunjukkan bahwa materi media ajar tersebut sudah sangat sesuai dengan kebutuhan dan standar yang diharapkan, kebahasaan mendapatkan skor rata-rata 3,6 yang menunjukkan bahasa yang digunakan dalam buku saku sudah sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI), serta format dan kegrafisan mendapatkan skor rata-rata 3,64 yang mencerminkan bahwa tampilan sampul sudah cukup menarik, informatif, dan mampu menarik perhatian peserta didik.

Berdasarkan hasil kedua validator yaitu validator ahli materi dan validator ahli media, kedua validator memberikan kesan umum bahwa buku saku ini dapat digunakan dalam pembelajaran dengan beberapa perbaikan yang harus dilakukan. Perbaikan yang disarankan antara lain kerapian dari tulisan yang terdapat pada buku saku, penulisan yang benar yang disesuaikan dengan KBBI, dan gambar yang lebih diperjelas. Berdasarkan saran-saran yang sudah diberikan oleh validator, maka peneliti sudah melakukan revisi guna menyempurnakan buku saku yang sudah dirancang. Adapun buku saku yang dilampirkan dalam penelitian ini adalah hasil revisi berdasarkan saran dari kedua validator tersebut. Dengan demikian, buku saku yang sudah dikembangkan dapat digunakan dan diimplementasikan dalam proses pembelajaran ekosistem.

SARAN

Melalui pengembangan buku saku materi ekosistem terhadap struktur komunitas Arthropoda permukaan tanah di Bukit Cadika Bangkinang, disarankan agar perlu adanya pencuplikan Arthropoda dengan metode lainnya sehingga didapatkan data lebih banyak mengenai Arthropoda yang terdapat di Bukit Cadika Bangkinang, Kabupaten Kampar.

Selain itu, dilakukan pengembangan buku saku Arthropoda permukaan tanah di Bukit Cadika Bangkinang dari hasil penelitian sehingga layak diuji coba.

DAFTAR PUSTAKA

- Borror, D. J., & DeLong, D. M. (1954). *An introduction to the study of insects*.
- Fauzi, F. M., Hernawati, D., & Chaidir, D. M. (2022). Diversity and distribution of spiders (Araneae) in the Galunggung Mountain area. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 13(2), 253-262.
- Melyanti, S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Buku Saku Berbasis Mind Mapping Untuk Pembelajaran Ekonomi Kelas XI (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Makassar).
- Nahak, MR, Stanis, S., & Semiun, CG (2022). Keanekaragaman Arthropoda Tanah pada Ekosistem Pertanian dan Ekosistem Pinus Laut (*Casuarina Equisetifolia* Var. *Incana*) di Desa Umatoos Kabupaten Malaka Nusa Tenggara Timur. *Biokoensis*, 1 (1), 1-10.
- Natanaela, J., Putra, G. Y., Runtulalo, S., & Luntungan, E. M. (2022). Inventarisasi Komunitas Arthropoda di Taman Kehati Kaki Dian, Minahasa Utara. *Silvarum*, 1(3), 75-81.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-dasar ekologi*. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada Press.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhartawan, B. (2024). 2.3. Komponen-komponen Ekosistem. *Ekologi dan Lingkungan*, 12.
- Suryanda, A., Azrai, E. P., & Julita, A. (2019). Validasi ahli pada pengembangan buku saku biologi berbasis mind map

(BIOMAP): Expert validation on the development biology pocketbook based on mind map (BIOMAP). *BIODIK*, 5(3), 197-214.

Suterisni, M., Karyadi, B., & Winarni, E. W. (2018). Studi keanekaragaman arthropoda tanah di area konservasi Kura-kura Manouria emys Universitas Bengkulu dan

pengembangan pembelajaran siswa SMA. *Pendipa journal of science education*, 2(1), 106-112.

Syafira, M. (2023). Kepadatan Dan Diversitas Semut (Hymenoptera) Serta Layanannya Terhadap C-Organik Dan Stabilitas Agregat Pada Berbagai Tutupan Lahan Di Khdtk Gunung Bromo.