



## Analisis Argumentasi Ilmiah *Toulmin* dalam Media Animasi Audio Visual *Anime Moyashimon* pada Materi Bioteknologi

Dliya Yustika Mardani<sup>1),a),\*</sup>, Aa Juhanda<sup>1),b)</sup>, Gina Nuranti<sup>1),c)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

\*Corresponding Author: [dliya006@ummi.ac.id](mailto:dliya006@ummi.ac.id)

**Abstrak:** Keterampilan argumentasi ilmiah merupakan keterampilan yang perlu dibekalkan kepada peserta didik. Melatihkan keterampilan argumentasi ilmiah dapat dibantu dengan memanfaatkan media animasi berbasis audio visual. Namun demikian analisis media penting dilakukan sebelum media animasi digunakan untuk mengetahui apakah media yang tayangkan mengandung kompone-komponen argumentasi ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemunculan komponen argumentasi ilmiah dalam media audio visual *anime Moyashimon* sesi 1 episode 2, 3, dan 5 pada materi bioteknologi. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Adapun instrumen yang digunakan adalah lembar analisis dokumen yang memuat informasi seperti cuplikan cuplikan, deskripsi, analisis kurikulum, analisis konsep, analisis model Toulmin dalam bentuk persentase. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dengan menggunakan data primer berupa anime *Moyashimon* sesi 1 dan data sekunder yaitu literatur yang mendukung data primer tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam *anime Moyashimon* sesi 1 episode 2, 3, dan 5 terdapat cuplikan yang menunjukkan kesesuaian dengan kurikulum berdasarkan Permendikbud No. 37 Tahun 2018. Analisis konsep bersumber pada studi literatur yang mendukung. Kemudian pada analisis komponen argumentasi ilmiah dalam media audio visual anime *Moyashimon* sesi 1 pada materi bioteknologi menunjukkan persentase frekuensi kemunculan cuplikan komponen *Claim* sejumlah 25%, *Warrant* sebesar 30%, *Data* 25% dan *Backing* 20%.

**Kata Kunci:** Anime *Moyashimon*, Argumentasi Ilmiah, Bioteknologi, Model Toulmin, Media Audio Visual

### 1. PENDAHULUAN

Pembelajaran pada abad 21 menuntut siswa untuk dapat berpikir kritis, berkolaborasi serta komunikatif. Keterampilan berkomunikasi merupakan keterampilan yang diperlukan siswa untuk dapat menyampaikan pemikiran melalui hasil observasi yang dianalisis baik secara verbal maupun non verbal (Widhi *et al.*, 2021). Pemahaman pembelajaran abad 21 merupakan tuntutan bagi guru sebagai kerangka pedagogis dalam proses pembelajaran. Sekolah juga harus mengimplementasikan kompetensi tidak hanya fokus pada penguasaan konten mata pelajaran utama, tetapi juga konten akademik pada tingkat yang lebih tinggi. Kemampuan untuk bernalar dapat memiliki implikasi pendidikan yang penting. Perlunya pengembangan kompetensi penting untuk hasil belajar abad 21 melalui berbagai jenis penalaran yang sesuai dengan situasi (Juhanda *et al.*, 2022). Kemampuan argumentasi ilmiah menjadi salah satu keterampilan utama bagi peserta didik di era globalisasi saat ini (Baker & Lundquist, 2019). Kemampuan menyampaikan gagasan atau pemikiran memegang peranan penting dalam proses pembelajaran, dengan bantuan argumentasi, peserta didik dapat menggali hasil dari apa yang ia lakukan, dengan bertanya, mengobservasi, mencari informasi, serta mengasosiasi. Kemampuan berargumentasi merupakan dasar berpikir logis dan kritis. Dengan kata lain, pemahaman konsep peserta didik dapat dilihat dari bagaimana peserta didik membuat argumentasinya (Miaturohmah, 2020).

Pada tahun 2018 PISA (*Programme for International Student Assessment*) membuat pencapaian ilmiah dengan mengukur kemampuan anak-anak berusia 15 hingga 16 tahun untuk mengubah pembelajaran di kelas menjadi masalah kehidupan sehari-hari. Hal itu menunjukkan bahwa Indonesia menduduki peringkat 71 dari luar 79 negara dengan skor rata-rata 396 untuk sains berada di bawah skor standar rata-rata yang ditentukan oleh OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) untuk subjek sains adalah 489 (Kemdikbud, 2019). Kemampuan ilmiah terdiri dari tiga aspek: penjelasan ilmiah tentang suatu fenomena, evaluasi dan desain penelitian ilmiah, dan interpretasi data dan bukti ilmiah (Sutrisna, 2021). Berdasarkan hal tersebut, jelas bahwa

argumentasi ilmiah sangat penting dalam pendidikan. Dalam konteks pendidikan, kemampuan argumentasi ilmiah menjadi sangat penting untuk mempersiapkan peserta didik menjadi individu yang dapat berpikir kritis, kreatif, dan inovatif (Rahman, 2020).

Pembelajaran pada kurikulum 2013, peserta didik dituntut untuk aktif dalam proses pembelajaran. Berdasarkan teori perkembangan *Piaget*, anak memiliki modal pengetahuan yang sudah tertanam ketika mereka terlibat dalam proses pembelajaran di sekolah. Sehingga, pendidik harus mengemas proses pembelajaran yang dapat mendorong peserta didik mengembangkan ketrampilan berpikir (Sari, 2018). Hal ini bertolak belakang dengan kenyataan di lapangan, dimana pembelajaran IPA masih menekankan pada pemahaman konseptual dan pengajarannya didominasi dengan metode ceramah. Pembelajaran berpusat pada guru, sehingga siswa menjadi pasif dalam belajar. Buku teks hampir seluruhnya merupakan bahan ajar dan belum mengembangkan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan memecahkan masalah. Hal ini melemahkan kemampuan siswa dalam menyusun argumentasi ilmiah selama proses belajar mengajar, dimana siswa tidak dapat mengungkapkan pikiran, ide dan pendapatnya, atau mengajukan pertanyaan tentang konsep yang tidak mereka pahami.

Menurut Dwiretno & Setyarsih (2018) pembelajaran yang menyertakan kegiatan argumentasi dalam kegiatan pembelajaran masih jarang, atau belum pernah dilakukan, sehingga guru perlu mengenalkan terlebih dahulu maksud dari argumentasi. Diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik dengan memanfaatkan media animasi berbasis audio visual. Salah satu media yang dapat digunakan adalah media berbasis audio visual seperti media animasi. Pengalaman belajar melalui aktivitas saintifik dan visualisasi materi pelajaran dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Media gambar serta video dapat membantu membantu peserta didik memahami konsep sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Setiono *et al.*, 2020). Media yang melatih kemampuan argumentasi ilmiah siswa menurut hasil penelitian Herlansyah (2021) menunjukkan kemampuan argumentasi peserta didik pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *time token* berbantuan media audio visual lebih baik dibandingkan dengan kemampuan argumentasi peserta didik pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Media animasi dapat membantu peserta didik dalam memvisualisasikan konsep-konsep yang abstrak dan kompleks dalam sains dan matematika, serta memperkuat kemampuan argumentasi ilmiah melalui penggunaan animasi sebagai sarana visualisasi dan ilustrasi (Jeong & Kim, 2020).

Adapun media animasi yang dapat digunakan adalah media animasi berjenis anime. Anime adalah tayangan hiburan massa dari Jepang yang memiliki segmen pasar luas karena anime memiliki banyak genre yang bisa dinikmati berbagai macam usia. Kelebihan *anime* sebagai media komunikasi visual publik yang bersifat audio visual, beragam genre yang ditawarkan memberikan pilihan kepada masyarakat untuk memilih *anime* seperti apa yang hendak dinikmati. Beragam judul anime terus bermunculan sebagai manifestasi dari permintaan pasar (Salamoon, 2021). Meskipun penggunaan media animasi memiliki banyak keuntungan dalam meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa, namun masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kesesuaian media dengan keterampilan yang akan dilatihkan oleh guru, dalam penelitian ini keterampilan mengacu pada keterampilan argumentasi ilmiah. Berdasarkan tema yang diangkat dalam penelitian ini, anime *Moyashimon* mengandung muatan yang dapat melatih kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi bioteknologi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemunculan kemampuan argumentasi ilmiah dalam *anime Moyashimon* sesi 1 pada materi bioteknologi.

## 2. METODE




Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif. Sumber data yang digunakan berupa data primer dan sekunder. Data Primer merupakan data yang diperoleh dari rekaman video original berupa *anime Moyashimon* sesi 1 untuk kemudian dipilih visual atau gambar dari adegan-adegan film yang diperlukan untuk penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar ceklis yang memuat cuplikan animasi, deskripsi, analisis kurikulum, analisis konsep dan analisis model *Toulmin*. Kurikulum yang digunakan yaitu kurikulum 2013 dengan dasar hukum yang digunakan adalah Permendikbud No. 37 Tahun 2018. Adapun indikator model *Toulmin* mengacu pada Toulmin (2003) argumen diperoleh dari serangkaian kalimat yang saling terkait dan berdasarkan pada pernyataan yang diyakini benar, yaitu klaim (c), dengan data (d) yang telah diuji, dan terhubung melalui warrant (W) dan diperkuat oleh backings (b). Data Sekunder sendiri adalah data yang diperoleh dari literatur-literatur yang mendukung data primer seperti jurnal ataupun buku-buku yang berhubungan dengan penelitian. Hasil analisis ditampilkan dalam bentuk persentase dan deskripsi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN




Pada penelitian didapatkan 4 hasil, keempat hasil tersebut meliputi analisis *anime* berdasarkan deskripsi atau cerita yang ada pada *anime*, analisis berdasarkan kurikulum, analisis berdasarkan konsep keilmuan bioteknologi, dan analisis komponen model *Toulmin* pada *anime*. Kurikulum yang menjadi acuan peneliti pada penelitian ini merujuk pada Permendikbud No. 37 Tahun 2018 mata pelajaran IPA kelas 9 SMP/MTs. Sedangkan analisis konsep peneliti ambil dari sumber literatur yang mendukung. Berdasarkan hasil analisis *anime* berdasarkan deskripsi atau cerita yang ada pada *anime*, analisis berdasarkan kurikulum, dan analisis berdasarkan konsep keilmuan bioteknologi *anime Moyashimon* sesi 1 episode 2, 3, dan 5 pada materi bioteknologi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis Anime Moyashimon Episode 2


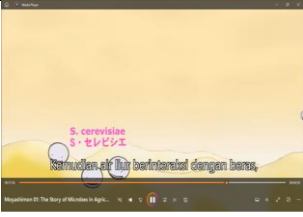


Cuplikan	Deskripsi	Analisis Konsep	Analisis Kurikulum
 <p>Gambar 1. Ditampilkan mikroorganisme moyashimon</p>	<p>Pada bagian ini tokoh utama dihadapkan dengan peristiwa yang mengejutkan. Dimana tokoh utama yang memiliki kemampuan bisa melihat mikroorganisme, melihat banyak koloni mikroba <i>humoichi</i> atau yang dikenal dengan nama ilmiah <i>fructivorans</i>.</p>	<p>Pada cuplikan ini konsep materi yang digunakan mengacu pada konsep fermentasi alkohol. Pada cuplikan ini menampilkan <i>Fructivorans (humoichi)</i> yang menjadi mikroba kontaminan pada saat pembuatan sake. <i>Fructivorans</i> dan <i>humoicchi</i> (atau <i>humoic acid bacteria</i>) adalah jenis mikroorganisme yang dapat ditemukan pada pembuatan sake. <i>Fructivorans yeasts</i> dapat memetabolisme fruktosa dalam beras yang digunakan untuk membuat sake, sedangkan <i>humoicchi</i> dapat memetabolisme asam amino dalam sake, menghasilkan senyawa yang dapat mempengaruhi rasa dan aroma sake (Suzuki et al., 2008).</p>	-
 <p>Gambar 2. Sake yang terkontaminan</p>	<p>Pada bagian ini diperlihatkan adegan salah satu ciri fermentasi alkohol yang gagal yaitu bau yang dikeluarkan dari suatu produk fermentasi yang tidak wajar.</p>	<p>Produksi asam laktat yang berlebihan: <i>Fructivorans yeasts</i> dan <i>humoicchi</i> dapat menghasilkan asam laktat yang berlebihan, yang dapat mempengaruhi rasa dan aroma sake. Produksi senyawa sulfur yang berbau kurang sedap: <i>Fructivorans yeasts</i> dan <i>humoicchi</i> juga dapat memproduksi senyawa sulfur yang berbau kurang sedap, yang dapat mengurangi kualitas dan nilai jual sake (Suzuki et al., 2008).</p>	<p>Cuplikan ini sesuai dengan kompetensi inti pada kurikulum mengenai prinsip bioteknologi dan mengidentifikasi sumber-sumber agen bioteknologi dan produk yang dihasilkan.</p>
 <p>Gambar 3. Mikroorganisme yang digunakan pada saat pembuatan sake</p>	<p>Pada bagian ini professor menyebabkan faktor kegagalan dari pembuatan sake (alkohol khas Jepang) adalah munculnya mikroba <i>humoichi</i> pada saat proses fermentasi alkohol</p>	<p><i>Fructivorans yeast</i> dapat menjadi penyebab kegagalan pembuatan sake karena bakteri ini dapat tumbuh pada bahan baku sake, seperti beras ketan, dan menghasilkan asam laktat dan asam asetat yang dapat merubah rasa dan aroma sake (Zhao &amp; Gu, 2019).</p>	<p>Cuplikan ini sesuai dengan kompetensi inti pada kurikulum mengenai prinsip bioteknologi dan mengidentifikasi sumber-sumber agen bioteknologi dan produk yang dihasilkan.</p>
 <p>Gambar 4. Profesor memberikan konsep materi</p>	<p>Pada bagian ini professor menjelaskan bahwa asam mevalonat adalah senyawa organik yang penting dalam biokimia</p>	<p>Asam mevalonat adalah senyawa organik yang penting dalam biokimia karena merupakan prekursor dari berbagai senyawa seperti isoprenoid, sterol, dan vitamin D. Asam mevalonat dihasilkan melalui jalur mevalonat yang terdapat pada sel-sel eukariotik dan beberapa bakteri (Aisyah, 2018).</p>	-

Cuplikan	Deskripsi	Analisis Konsep	Analisis Kurikulum
	Pada bagian ini professor menjelaskan ketika pada saat pembuatan alkohol terkontaminasi oleh mikroba lain ( <i>humoichi</i> ) dapat diberi abu	Abu dapat menyeimbangkan pH pada beberapa proses produksi makanan, seperti pada pembuatan sake. Abu dapat digunakan untuk menurunkan keasaman pada bahan baku dan menyeimbangkan pH pada proses fermentasi (Sudjatha & Wisaniyasa, 2017).	-
Gambar 5. Profesor memberikan konsep materi			
	Pada bagian ini professor menjelaskan mengapa abu dapat menetralsir <i>humoichi</i> .	Abu dapat menyeimbangkan pH pada beberapa proses produksi makanan, seperti pada pembuatan sake. Abu dapat digunakan untuk menurunkan keasaman pada bahan baku dan menyeimbangkan pH pada proses fermentasi (Sudjatha & Wisaniyasa, 2017).	-
Gambar 6. Profesor memberikan konsep materi			
	Pada bagian ini ditekankan kembali jika <i>humoichi</i> merupakan mikroba yang sering mengkontaminasi fermentasi alkohol	<i>Fructivorans</i> dan <i>humoicchi</i> (atau <i>humoic acid bacteria</i> ) adalah jenis mikroorganisme yang dapat ditemukan pada pembuatan sake (Suzuki et al., 2008).	-
Gambar 7. Bakteri kontaminan			


Tabel 2. Analisis Anime Moyashimon Episode 3

Cuplikan	Deskripsi	Analisis Konsep	Analisis Kurikulum
	Pada bagian ini menerangkan proses awal pembuatan sake dengan fermentasi.	Pada cuplikan ini menampilkan proses pembuatan sake yang terbilang unik dengan menggunakan enzim amilase, sake yang dimaksud merupakan sake Kuchikami. Menurut Japanese wiki corpus Kuchikami-sake berarti sake yang dihasilkan melalui proses mengunyah biji-bijian, seperti nasi, atau biji-bijian di dalam mulut, dimuntahkan dan dibiarkan apa adanya.	Cuplikan ini sesuai dengan kompetensi inti pada kurikulum mengenai prinsip bioteknologi dan mengidentifikasi sumber-sumber agen bioteknologi dan produk yang dihasilkan.
Gambar 8. Ragi sake			
	Pada bagian ini memperlihatkan reaksi kimia pada saat fermentasi alkohol	Fermentasi alkohol diawali dari pemecahan satu molekul glukosa menjadi dua molekul asam piruvat dimana pada proses ini terjadi pembentukan 2 ATP dan 2 NADH. Kemudian dua asam piruvat yang merupakan hasil dari pemecahan satu glukosa itu diubah menjadi asetaldehid dengan membebaskan CO <sub>2</sub> . Asetaldehid tersebut diubah menjadi etanol dan NADH diubah menjadi NAD <sup>+</sup> yang nantinya akan digunakan dalam proses glikolisis kembali (Fibonacci, 2019).	Cuplikan ini sesuai dengan kompetensi inti pada kurikulum mengenai prinsip bioteknologi dan mengidentifikasi sumber-sumber agen bioteknologi dan produk yang dihasilkan.
Gambar 9. Reaksi Fermentasi			
	Pada bagian ini memperlihatkan reaksi kimia pada saat fermentasi alkohol	Fermentasi alkohol diawali dari pemecahan satu molekul glukosa menjadi dua molekul asam piruvat dimana pada proses ini terjadi pembentukan 2 ATP dan 2 NADH. Kemudian dua asam piruvat yang merupakan hasil dari pemecahan satu glukosa itu diubah menjadi asetaldehid dengan membebaskan CO <sub>2</sub> . Asetaldehid tersebut diubah menjadi etanol dan NADH diubah menjadi NAD <sup>+</sup> yang nantinya akan digunakan dalam proses glikolisis kembali (Fibonacci, 2019).	-
Gambar 10. Reaksi Fermentasi			

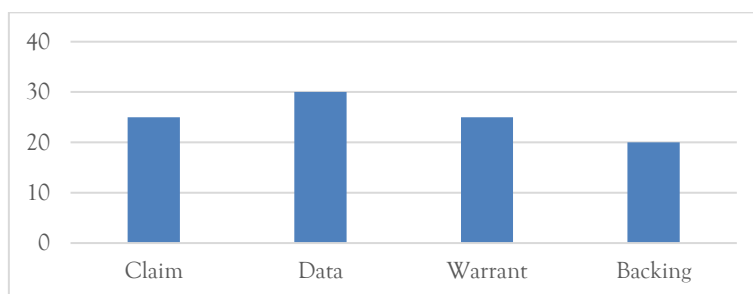


Cuplikan	Deskripsi	Analisis Konsep	Analisis Kurikulum
 <p>Gambar 11. Penjelasan ragi</p>	<p>Pada cuplikan ini diterangkan ragi yang digunakan pada pembuatan sake, dimana ragi yang digunakan berasal dari enzim amilase yang ada pada saliva.</p>	<p>Sake menggunakan air liur jamur atau air liur manusia air liur manusia (yang berarti 'sake yang dikunyah dengan mulut' yang berasal dari kanji 「口」 yang berarti 'mulut', 「神」 yang berarti 'Tuhan', dan 「酒」 yang berarti 'minuman keras') untuk memecah pati beras menjadi gula sebagai starter untuk fermentasi (Kadafi &amp; Utami, 2021).</p>	-
 <p>Gambar 12. Reaksi enzim amilase terhadap glukosa</p>	<p>Pada cuplikan ini diperlihatkan reaksi kimia yang terjadi ketika penambahan ragi yang berupa air liur pada saat fermentasi alkohol.</p>	<p>Air liur (saliva) adalah cairan oral yang tidak berwarna dan kompleks terdiri dari campuran sekresi dari kelenjar ludah kecil dan besar yang terdapat pada mukosa oral (Firdha <i>et al.</i>, 2021). Amilase adalah enzim hidrolase glikosida yang mengkatalisis pemecahan pati menjadi gula sederhana. Enzim amilase yang banyak digunakan di industri yaitu alfa-amilase yang bekerja memecah pati secara acak dari tengah atau bagian dalam molekul pati (Muliasari &amp; Permatasari, 2022).</p>	-
 <p>Gambar 13. Reaksi fermentasi</p>	<p>Pada cuplikan ini memperlihatkan reaksi kimia yang terjadi ketika glukosa yang berasal dari beras bereaksi dengan mikroorganisme yang digunakan diubah menjadi alcohol</p>	<p>Fermentasi alkohol dimulai dengan pemecahan satu molekul glukosa menjadi dua molekul asam piruvat dimana pada proses ini terjari pembentukan 2 ATP dan 2 NADH. Kemudian dua asam piruvat yang merupakan hasil dari pemecahan satu glukosa itu diubah menjadi asetildehid dengan membebaskan CO<sub>2</sub>. Asetildehid diubah menjadi etanol dan NADH diubah menjadi NAD<sup>+</sup> kemudian akan digunakan kembaliddalam proses glikolisis (Fibonacci, 2019).</p>	-
 <p>Gambar 14. Reaksi fermentasi</p>	<p>Pada cuplikan ini menunjukkan reaksi kimia setelah adanya glukosa</p>	<p>Fermentasi alkohol dimulai dengan pemecahan satu molekul glukosa menjadi dua molekul asam piruvat dimana pada proses ini terjari pembentukan 2 ATP dan 2 NADH. Kemudian dua asam piruvat yang merupakan hasil dari pemecahan satu glukosa itu diubah menjadi asetildehid dengan membebaskan CO<sub>2</sub>. Asetildehid diubah menjadi etanol dan NADH diubah menjadi NAD<sup>+</sup> kemudian akan digunakan kembaliddalam proses glikolisis (Fibonacci, 2019).</p>	-

Tabel 3. Analisis Anime Moyashimon Episode 3

Cuplikan	Deskripsi	Analisis Konsep	Analisis Kurikulum
 <p>Gambar 14. Penguraian plastic</p>	<p>Pada cuplikan ini dosen menjelaskan bahwa ada penelitian yang memanfaatkan mikroorganisme untuk mengurai sampah yang mencemari lingkungan.</p>	<p>Pada cuplikan ini konsep materi yang ditampilkan mengacu pada konsep materi bioteknologi lingkungan yaitu plastik biodegradable. Plastik biodegradable adalah plastik yang dapat terdegradasi oleh mikroorganisme dan terbuat dari bahan yang dapat diperbaharui, sehingga tidak merusak lingkungan (Zulnazri <i>et al.</i>, 2019). Kontaminasi mikroplastik menjadi perhatian utama di seluruh dunia. Deteksi dan kuantifikasi mikroplastik telah meningkat di lingkungan perairan dan keberadaannya mengganggu kehidupan ekosistem disekitarnya (Arista, 2023).</p>	<p>Cuplikan ini sesuai dengan kompetensi inti pada kurikulum mengenai prinsip bioteknologi dan mengidentifikasi sumber-sumber agen bioteknologi dan produk yang dihasilkan.</p>

Berdasarkan hasil analisis muatan kemampuan argumentasi ilmiah pada *anime Moyashimon* pada materi bioteknologi, ditemukan alur cerita yang terkandung pada *anime* ini memuat materi bioteknologi. Konsep-konsep materi yang ditemukan berkaitan dengan materi bioteknologi konvensional dan konsep bioteknologi modern. Konsep biologi yang ditemukan dalam alur cerita pada *anime* ini sangat mudah dipahami dan pada dasarnya dapat membantu pemahaman siswa tentang bioteknologi karena alur cerita disajikan dengan media audio-visual dan dapat melatih kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Pada penelitian ini komponen argumentasi ilmiah mencakup *claim*, *data*, *warrant*, dan *backing*. Menurut Haruna & Nahadi (2021) mengkategorikan argumentasi menjadi 4 kategori atau level, level 1 jika itu hanya mencakup *claim*. Argumen Level 2 termasuk *claim* yang didukung oleh data/ surat perintah. Level 3 argumen terdiri dari klaim yang didukung oleh data dan/ atau surat perintah, serta dengan dukungan yang memberikan informasi tambahan untuk mendukung data/ surat perintah atau kualifikasi yang menjelaskan kondisi di mana klaim itu benar. Tingkat argumen tertinggi atau level 4 mewakili argumen paling canggih dan termasuk klaim, data/ surat perintah, dukungan, dan kualifikasi. Komponen yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada 4 komponen Toulmin yaitu *Claim*, *Data*, *Warrant*, dan *Backing*. Kemunculan adegan yang mengandung komponen argumentasi ilmiah Toulmin, peneliti hitung dengan mengacu pada penghitungan persentase frekuensi kemunculan adegan animasi yang mengandung komponen Toulmin. Dari perhitungan tersebut didapatkan hasil seperti grafik berikut:



**Gambar 1.** Persentase Komponen Argumentasi Ilmiah Yang Ada Pada Anime Moyashimon

Berdasarkan analisis argumentasi ilmiah pada *anime Moyashimon*, diperoleh hasil terdapat 20 *cuplikan* yang menunjukkan adanya komponen-komponen model *Toulmin*. Pada hasil ini peneliti mengelompokkan cuplikan tersebut sesuai dengan komponen model *Toulmin*. Ke-20 *cuplikan* tersebut setelah di kelompokkan sesuai kriteria model *Toulmin* peneliti hitung presentase frekuensi kemunculan komponen model *Toulmin*. Hasil temuan yang diperoleh yaitu komponen *claim* menunjukkan nilai persentase 25% yang menunjukkan bahwa argumentasi pada *anime Moyashimon* memiliki *claim* yang cukup kuat. Nilai *data* pada diagram menunjukkan persentase 30% yang menunjukkan bahwa argumentasi pada video ini cukup didukung oleh data yang relevan. Namun, ada beberapa data yang kurang dijelaskan secara rinci. Nilai persentase *warrant* adalah 25% yang menunjukkan bahwa argumentasi pada *anime* ini mempunyai *warrant* yang cukup kuat dan masuk akal dalam menghubungkan *claim* dan *data*. Namun butuh penjelasan tambahan agar lebih mudah dipahami. Nilai persentase *backing* adalah 20% yang memiliki arti bahwa argumentasi pada *anime* ini cukup. Namun butuh penjelasan tambahan agar lebih mudah dipahami.

Pada *anime* ini siswa dapat melatih kemampuan dalam berargumentasi ilmiah karena pada alur cerita yang dibawakan terstruktur argumentasi ilmiah berdasarkan model *Toulmin*. Argumentasi ilmiah sendiri memiliki arti kemampuan untuk menggabungkan *claim*, bukti ilmiah dan alasan yang realistis (Kartika & Izzatin, 2021). Kategori argumentasi ilmiah yang digunakan pada penelitian terdiri dari 4 kategori meliputi *claim* (pernyataan tentang suatu fakta atau kebenaran sesuatu), dengan *data* (*claim* yang memberikan informasi fakta atau bukti untuk menjelaskan *claim*), dan dihubungkan dengan *warrant* (*claim* yang menghubungkan antara *claim* dan *data*) dan didukung dengan *backing* (fakta atau informasi yang mendukung *warrant*). Pada alur cerita yang terdapat pada *anime Moyashimon* pada episode 2, 3 dan 5 yang telah dianalisis mengandung struktur model *Toulmin* tersebut. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Pratiwi & Kurniawan (2021) yang menyatakan bahwa peserta didik yang mendapatkan pembelajaran berbasis video memiliki kemampuan argumentasi ilmiah yang lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan dari kajian analisis dapat disimpulkan bahwa *anime Moyashimon* pada episode 2, 3, dan 5 mengandung muatan konsep bioteknologi terutama pada konsep bioteknologi konvensional dan modern. Anime ini menceritakan proses dan reaksi pada saat fermentasi terutama fermentasi alkohol yang diceritakan dengan mikroorganisme yang terlibat didalamnya. Selain konsep, pada anime *Moyashimon* ini menunjukkan struktur model Toulmin yang dimana pada penelitian ini struktur model yang diambil adalah sejumlah 4 struktur yang meliputi *claim, data, warrant, dan backing*. Keempat struktur tersebut dapat terlihat pada alur cerita anime *Moyashimon*.

#### Daftar Pustaka

- Aisyah, S. (2018). *Laporan Individu Praktik Lapangan Terbimbing (PLT) SMA Negeri 1 Ngemplak Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.*
- Arista, P. C. (2023). Peranan Mikroorganisme Pendegradasi Plastik: Tinjauan Biodegradasi Plastik, Mekanismenya, serta Mikroorganisme yang Berperan. In *Maret 2023 Jurnal Pro-Life* (Vol. 10, Issue 1). <https://ejournal.uki.ac.id/index.php/prolife>
- Baker, L., & Lundquist, L. (2019). Developing scientific argumentation through inquiry-based learning. *Journal of Chemical Education*.
- Dwiretno, G., & Setyarsih, W. (2018). Pembelajaran fisika menggunakan model argument driven inquiry (adi) untuk melatih kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik. *Inovasi Pendidikan Fisika (IPF)*, 7, 337–340.
- Fibonacci, A. (2019). Sintesis Alkohol Dari Limbah Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) sebagai Campuran Bahan Bakar Minyak (biofuel). *Walisongo Journal of Chemistry*, 2(1), 2549–385. <https://doi.org/10.21580/wjc.v2i2.4043>
- Firdha, N., Alicia Farma, S., Atifah, Y., Batungale, S., Biologi, J., Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., Negeri Padang, U., Gorontalo Jl Hamka Air Tawar Barat, U., Padang Utara Kota Padang, K., & Barat, S. (2021). Integrasi Kurikulum Merdeka Belajar dalam Menghasilkan Produk Sains berbasis Kearifan Lokal Activity Of The Amylase Enzyme In Saliva And The Protease Enzyme In The Rana esculenta Pancreatic Secretions Aktivitas Enzim Amilase pada Saliva dan Enzim Protease pada Sekret Pankreas Rana esculenta. *Universitas Negeri Padang*, 01(2021). <https://doi.org/10.24036/prosemnasbio/vol1/19>
- Haruna, A., & Nahadi, D. (2021). Menjelajahi hubungan level argumentasi dengan kemampuan berfikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal ikatan kimia. In *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* (Vol. 15, Issue 1).
- Jeong, H., & Kim, H. (2020). The effectiveness of educational animation in supporting learning of abstract and complex science concepts: A meta-analysis. *Computers & Education*.
- Juhanda, A., Rustaman, N. Y., Hidayat, T., & Wulan, A. R. (2022). Using Integrated Assessment Level of Inquiry (LoI) in Developing Formal-Post Formal Operating Reasoning Prospective Teachers. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 11, 228–235. <http://www.european-science.com>
- Kadafi, M., & Utami, S. M. B. (2021). Locality in Makoto Shinkai's *Kimi no Na wa*: Negotiating Japanese Youth Identity. *IZUMI*, 10(1), 21–31. <https://doi.org/10.14710/izumi.10.1.21-31>
- Kartika, S. W., & Izzatin, N. E. (2021). Analisis Kemampuan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia pada Pembelajaran Daring [NCOINS: National Conference Of Islamic Natural Science]. <http://proceeding.iainkudus.ac.id/index.php/NCOINS/index>
- Kemdikbud. (2019). *Pendidikan di Indonesia belajar Dari hasil Pisa 2018.*
- Miaturohmah. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Berorientasi Pada Prinsip Argumen Drive Inquiry (ADI) Untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Tema Pencemaran Lingkungan Kelas VII Mtsn 6 Ponorogo. *Jurnal Teknologi Informasi*. <http://etheses.iainponorogo.ac.id/id/eprint/9085>

- Muliasari, H., & Permatasari, L. (2022). Studi awal uji aktivitas enzim amilase dari tumbuhan secara kualitatif berdasarkan perbedaan suhu dan konsentrasi substrat Initial study of activity test of amylase enzyme from plants qualitatively based on differences in temperature and substrate concentration. *Journal of Agritechology and Food Processing*, 2(1).
- Pratiwi, N. L., & Kurniawan, I. (2021). Peningkatan Kemampuan Argumentasi Ilmiah melalui Pembelajaran Berbasis Video. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 7(2), 195–202.
- Rahman, M. (2020). The Importance of Teaching Argumentation in Science Education. *Journal of Education and Practice*, 11(11), 22–29.
- Salamoon, D. K. (2021). Anime Sebagai Media Edukasi Digital Mengenai Fungsi Sel Darah Merah (Analisis Visualisasi Karakter AE 3803 Pada Anime Hataraku Saibou) Anime as a Digital Educational Media Regarding the Function of Red Blood Cells (AE 3803 Character Visualization Analysis in Anime Hataraku Saibou). *Jurnal Seni Budaya*, 36(2), 197–203.
- Sari, I. P. (2018). *Analisis keterampilan argumentasi ilmiah siswa kelas XI IPA menggunakan model toullmin's argument pattern (TAP) dengan penerapan metode problem solving.*
- Setiono, O. :, Nuranti, G., & Mariana, M. (2020). Meningkatkan hasil belajar peserta didik melalui aktivitas saintifik dan visualisasi. In *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)* (Vol. 8). <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPKIMIA>
- Sudjatha, W., & Wisaniyasa, N. W. (2017). *TEKNOLOGI FERMENTASI HASIL-HASIL PERTANIAN (WINE, SAKE, BREM BALI DAN VINEGAR).*
- Sutrisna, N. (2021). *Analisis kemampuan literasi sains peserta didik SMA di kota sungai penuh.* 1(12), 2683.
- Suzuki, K., Asano, S., Iijima, K., & Kitamoto, K. (2008). Sake and beer spoilage lactic acid bacteria - A review. In *Journal of the Institute of Brewing* (Vol. 114, Issue 3, pp. 209–223). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/j.2050-0416.2008.tb00331.x>
- Widhi, M. T. W., Hakim, A. R., Wulansari, N. I., Solahuddin, M. I., & Admoko, S. (2021). Analisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Model Pembelajaran Berbasis Toulmin's Argumentation Pattern (TAP) Dalam Memahami Konsep Fisika Dengan Metode Library Research. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(1), 79–91. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.1.79-91>
- Zhao, W., & Gu, C. T. (2019). *Lactobacillus homohiochii* is a later heterotypic synonym of *Lactobacillus fructivorans*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 69(6), 1720–1723. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.003380>
- Zulnazri, Rahmadani, S., & Dewi, R. (2019). Pemanfaatan pati batang ubi kayu dan pati ubi kayu untuk bahan baku alternatif pembuatan plastik biodegradable. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 8, 26–35. <http://ojs.unimal.ac.id/index.php/jtk>