



Eksplorasi Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa melalui Media Sosial: Topik Kasus Bioteknologi

Dita Puji Rahayu^{1)*}, Antuni Wiyarsi¹⁾, Amaira Utami²⁾

¹⁾Universitas Negeri Yogyakarta

²⁾Universitas Nahdhatul Ulama Indonesia

*ditapuji@uny.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketrampilan argumentasi ilmiah mahasiswa dalam mengerjakan tugas di media sosial dengan topik bioteknologi. Peserta penelitian ini adalah 38 mahasiswa semester 5 yang sedang mengambil mata kuliah IPA sekolah III. Metode survei dengan pendekatan kualitatif digunakan dalam penelitian ini. Pertanyaan tentang argumen mengenai krisis pangan dan hubungannya dengan bioteknologi diberikan di akhir kuliah kepada mahasiswa untuk direspon melalui media sosial. Penggunaan media sosial dimaksudkan untuk mengembangkan ketrampilan mahasiswa dalam berkomunikasi secara ilmiah dengan masyarakat serta membuka wawasan (literasi ilmiah) kepada masyarakat. Penilaian ketrampilan argumentasi didasarkan pada kategori argumentasi Toulmin yang terdiri dari lima tingkatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar ketrampilan argumentasi mahasiswa (36%) masih berada di level 2, yang terdiri dari *claim* dan *data*. Berdasarkan data tersebut, dapat dilihat bahwa argumen ilmiah mahasiswa masih relatif rendah. Mahasiswa masih kesulitan dalam menyampaikan *Warrant (W)*, *Backing (B)*, *Qualifier (Q)* dan *Rebuttal (R)*. Keterampilan argumentasi mahasiswa masih perlu dilatih melalui perkuliahan. Beberapa temuan dan implikasi dibahas dalam artikel ini.

Kata Kunci: Argumentasi, Media Sosial, Bioteknologi

1. PENDAHULUAN

Ketrampilan argumentasi ilmiah mahasiswa saat ini sangat rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Setiono, P., Yuliantini, N., Wurjinem, W., & Anggraini (2021) yang menyatakan bahwa hasil observasi awal diperoleh informasi bahwa ketrampilan argumentasi siswa cenderung rendah. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Sari, W. K., & Nada (2021) yang menyatakan bahwa rata-rata ketrampilan argumentasi ilmiah mahasiswa berada pada level 1. Dalam hal ini, mahasiswa hanya dapat menunjukkan ketrampilan kognitif tingkat rendah, di mana mahasiswa hanya berkomentar berdasarkan asumsi yang tidak disertai dengan bukti ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan. Hasil penelitian Wahdan, W. Z., Sulistina, O., & Sukarianingsih (2017) menyatakan bahwa tingkat argumentasi ilmiah bagi mahasiswa program studi Pendidikan Kimia, di Universitas Negeri Malang, masih tergolong rendah dengan rata-rata perolehan skor 53,76% pada level 2, sedangkan tingkat argumentasi ilmiah tertinggi berada pada level 3 sebesar 18,28%. Selain itu, Probosari et al. (2022) menyatakan bahwa ketrampilan argumentasi ilmiah mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UNS masih tergolong rendah, terbukti dengan rata-rata skor *claim* 52%, *data* 42%, *warrant* 15% dan *backing* 10%. McNeill, K. L., & Krajcik (2011) menyatakan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam membangun argumentasi ilmiah karena mengalami kebingungan dalam menentukan komponen argumentasi.

Rendahnya ketrampilan argumentasi ilmiah mahasiswa disebabkan oleh tiga hal, yaitu *self-perspective*, perspektif orang lain, dan informasi eksternal. Perspektif diri adalah pengetahuan mahasiswa sebelumnya. Perspektif lain, di sisi lain, menunjukkan bahwa ketrampilan argumentasi dalam sains memiliki tujuan sosial, karakteristik argumentasi kolaboratif. Adapun informasi eksternal, yaitu isi pembelajaran, seperti jenis konsep ilmiah dan topik yang sedang dipertimbangkan. Sederhananya, konsep ilmiah dapat diklasifikasikan sebagai konsep tingkat makro atau mikro dalam kajian pendidikan fisika (Zohar, A., & Dori, 2003), dan konsep deskriptif atau teoritis dalam studi biologi pendidikan (Lytos et al., 2019). Jenis konsep pertama terdiri dari konsep-konsep yang melibatkan konsep-konsep ilmiah deskriptif (yaitu, konsep mengenai subjek, seperti logam dan suara, yang memiliki contoh langsung dari indera), sedangkan tipe kedua terdiri dari yang melibatkan

konsep-konsep ilmiah teoretis (yaitu, konsep mengenai subjek, seperti reaksi kimia dan atom, yang tidak memiliki contoh langsung yang masuk akal).

Keterampilan argumentasi adalah keterampilan yang sangat penting di abad ke-21. Ini karena ketrampilan argumentasi merupakan aspek yang sangat penting dari pemikiran ilmiah (Liu et al., 2019). Hal ini sesuai dengan pendapat Wikara et al (2022) yang menyatakan bahwa ketrampilan berdebat merupakan kompetensi penting di abad ke-21 terkait dengan tujuan pembelajaran. Dalam kurikulum, keterampilan dianggap perlu (Chen et al., 2016). Di sisi lain, dalam kehidupan nyata, keterampilan argumentasi dianggap perlu untuk menyelesaikan banyak tantangan hidup (Wikara et al., 2022). Misalnya, kegiatan sosial, ekonomi, atau politik membutuhkan keterampilan argumentasi. Oleh karena itu, pendidik menyadari perlunya mendukung individu dalam mengembangkan keterampilan argumentasi (Gabriel et al., 2020).

Penelitian tentang ketrampilan berdebat memang telah banyak diteliti oleh berbagai peneliti baik di Indonesia maupun di luar negeri. Namun penelitian tentang ketrampilan argumentasi pada mahasiswa masih terbatas. Padahal mahasiswa adalah agen perubahan yang sering menyampaikan pendapatnya baik di perguruan tinggi tempat mereka belajar, media massa maupun pemerintah. Jika ketrampilan argumentasi mahasiswa masih rendah, maka dapat menyebabkan opini yang disampaikan tidak tepat sasaran dan dapat menimbulkan kekacauan publik. Dalam hal ini, banyak mahasiswa yang mengungkapkan pendapatnya melalui media sosial. Oleh karena itu, ketrampilan argumen mahasiswa dalam menyampaikannya di media sosial sangat penting untuk diteliti. Ketrampilan argumentasi yang lengkap terdiri dari enam aspek, yaitu *Claim (C)*, *Data (D)*, *Warrant (W)*, *Backing (B)*, *Qualifier (Q)*, dan *Rebuttal (R)* (Guilfoyle & Erduran, 2021). Tetapi banyak mahasiswa tidak memahami struktur argumentasi. Selain itu, salah satu hal yang mempengaruhi ketrampilan argumentasi adalah pengetahuan awal terkait materi (Liu et al., 2019). Oleh karena itu sangat penting dilatihkan ketrampilan argumentasi pada mahasiswa melalui media sosial.

Ketrampilan argumentasi ini sangat cocok dilatihkan untuk materi yang berkaitan dengan permasalahan global dan kontroversial (Pallant & Lee, 2015). Hal ini karena permasalahan global dan kontroversial merupakan permasalahan yang sering menjadi perdebatan baik di media sosial maupun dalam forum diskusi. Salah satu materi yang menjadi permasalahan global dan kontroversial saat ini yaitu bioteknologi. Oleh karena itu materi bioteknologi dalam penelitian ini digunakan untuk melatih ketrampilan argumentasi mahasiswa di media sosial. Sehingga penelitian ini, bertujuan untuk mengeksplorasi ketrampilan argumentasi mahasiswa yang disampaikan di media sosial tentang topik bioteknologi.

2. METODE

Penelitian ini merupakan pendekatan kualitatif dengan metode survei. Penelitian ini dilakukan pada bulan november 2021 dan dilakukan secara daring. Sampel penelitian ini diambil dengan pengambilan sampel jenuh. Peserta penelitian ini adalah 38 mahasiswa (7 mahasiswa laki-laki dan 31 mahasiswi) pada semester V program studi Pendidikan IPA di UNY yang mengambil mata kuliah IPA Sekolah III.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah masalah tentang krisis pangan dan kaitannya dengan bioteknologi yang diberikan pada akhir perkuliahan untuk ditanggapi oleh mahasiswa melalui media sosial. Penggunaan media sosial dimaksudkan untuk mengembangkan ketrampilan mahasiswa dalam berkomunikasi secara ilmiah dengan masyarakat serta membuka wawasan (literasi sains) ke dalam masyarakat. Penilaian ketrampilan argumentasi didasarkan pada kategori tingkat argumentasi Toulmin yang terdiri dari lima tingkatan. Kategori argumentasi Toulmin (Walker & Sampson, 2013) disajikan dalam Tabel 1. Analisis data dilakukan dengan mengidentifikasi jawaban mahasiswa berdasarkan komponen pada setiap tingkatan argumentasi. Secara umum, *claim* tersebut adalah pendapat; *data* adalah fakta; *warrant* adalah alasan yang menghubungkan *data* dan *claim*; *backing* dapat dianggap sebagai *warrant* sekunder, sedangkan *qualifier* adalah sanggahan terhadap suatu argumen (Toulmin, 2003). Selanjutnya, hasil kategorisasi tingkat argumentasi dianalisis secara deskriptif persentase.

Konteks penelitian

Mata kuliah IPA Sekolah III wajib bagi mahasiswa semester 5 jurusan Pendidikan IPA. Tujuan dari pengajaran mata kuliah ini adalah untuk mempersiapkan mahasiswa memiliki kompetensi pedagogi dan kompetensi profesional khususnya untuk mengajar IPA kelas IX SMP/MTs. Materi yang diajarkan di mata

kuliah ini yaitu konten IPA kelas IX dan bagaimana cara mengajarkannya di kelas. Adapun konten materi yang diajarkan pada mata kuliah IPA 3 adalah listrik statis, listrik dinamis, magnetisme dan induksi elektromagnet, konstituen materi dan sifat material, proses dan produk teknologi ramah lingkungan, sistem dan gangguan reproduksi manusia, sistem pemuliaan tanaman, sistem pemuliaan hewan, penerapan pewarisan sifat dalam pemuliaan, konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia (bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern) dan sifat fisik dan kimia tanah. Selain itu diajarkan juga cara membuat peta konsep dan cara mengajarkannya pada setiap materi.

Topik bioteknologi digunakan dalam penelitian ini karena topik bioteknologi merupakan topik yang penerapannya sangat berhubungan langsung dengan masyarakat, seperti krisis pangan yang saat ini menjadi topik yang paling banyak dibahas. Prosedur penelitiannya adalah mahasiswa diberikan materi perkuliahan tentang bioteknologi modern secara daring dalam satu kali pertemuan. Di akhir pertemuan, mahasiswa diberikan satu pertanyaan. Kemudian diminta untuk menyampaikan jawabannya di media sosial yang diinginkan, baik melalui Youtube, Instagram, TikTok, blog atau podcast. Mahasiswa diberi waktu satu minggu untuk mengerjakan soal.

Tugas menyajikan argumen terkait krisis pangan diberikan dalam waktu satu minggu. Mahasiswa berargumen untuk menyampaikan pendapatnya bagaimana mengatasi krisis pangan dengan bioteknologi yang telah diteliti. Berikut adalah masalah terkait bioteknologi yang diberikan :

"Perhatikan fragmen berita dari detik.com berikut. Jakarta - Masalah terkait beras masih kambuh setiap tahunnya. Mulai dari harga gabah hingga impor beras. Wakil Ketua DPR RI untuk Korinbang Rachmat Gobel menyayangkan hingga saat ini masalah beras nasional belum sepenuhnya terselesaikan. Tidak hanya berdampak pada isu ketahanan pangan, permasalahan ini dapat menodai martabat bangsa karena Indonesia dinilai tidak mampu mengelola kebutuhan dasar rakyatnya. Apa yang Harus Dilakukan Pemerintah?". sebagai mahasiswa pendidikan IPA yang telah mempelajari konsep bioteknologi, apa yang dapat anda lakukan untuk membantu pemerintah dalam mengatasi salah satu permasalahan tersebut."

Tabel 1. Toulmin Argument Patterns (TAP)

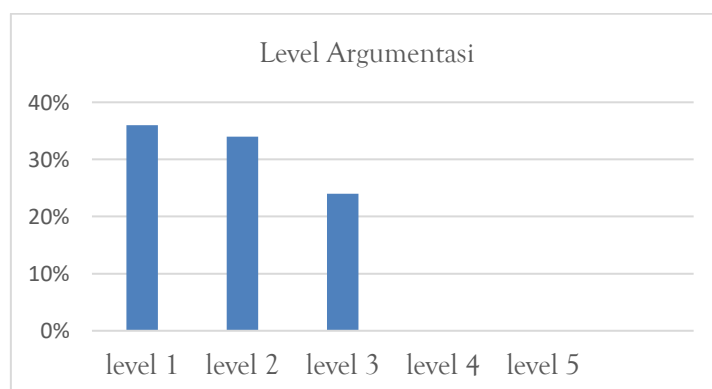
| Tingkat | Kriteria Argumentasi |
|-----------|---|
| Tingkat 5 | Argumen terdiri dari semua komponen yaitu <i>claim</i> , <i>data</i> , <i>warrant</i> , <i>backing</i> , <i>qualifier</i> , dan <i>rebuttal</i> |
| Tingkat 4 | Argumen terdiri dari <i>claim</i> , <i>data</i> , <i>warrant</i> , <i>backing</i> , dan <i>qualifier</i> / <i>rebuttal</i> . |
| Tingkat 3 | Argumen terdiri dari <i>claim</i> , <i>data</i> , <i>warrant</i> , dan <i>backing</i> / <i>qualifier</i> / <i>rebuttal</i> . |
| Tingkat 2 | Argumen yang terdiri dari <i>claim</i> dan <i>data</i> / <i>warrant</i> |
| Tingkat 1 | Argumen sederhana berupa <i>claim</i> saja |

Sumber: Walker & Sampson, 2013

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat ketrampilan argumentasi mahasiswa

Media sosial dapat digunakan untuk mengeksplorasi ketrampilan mahasiswa dalam menyampaikan argumennya terkait bioteknologi, dalam hal ini masalah krisis pangan. Selain itu, juga dapat digunakan untuk melatih mahasiswa menyampaikan idenya kepada masyarakat umum. Adapun data ketrampilan argumentasi mahasiswa disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tingkat ketrampilan argumentasi mahasiswa

Berdasarkan gambar 1 dapat diketahui bahwa mahasiswa memiliki tingkat keterampilan argumentasi yang bervariasi. Sebagian besar (36%) mereka berada dalam kategori terendah (level 2). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [Martini et al. \(2021\)](#) bahwa rata-rata ketrampilan argumentasi mahasiswa masih berada pada level 2. Level 1, yang hanya terdiri dari *claim* terdapat 34% mahasiswa. Level 3 terdiri dari *claim, data, warrant, dan backing* ada 24% mahasiswa. Level 4 adalah argumen yang terdiri *claim, data, warrant, backing, dan qualifier/ rebuttal* ada 0,08% mahasiswa. Adapun level 5 merupakan argument yang terdiri dari semua komponen, tidak ada mahasiswa yang mencapai level tersebut.

Mahasiswa memiliki ketrampilan argumentasi di level 1. Artinya, mahasiswa hanya mampu mengajukan *claim*. Misalnya, seperti yang dinyatakan oleh peserta 8.

Peserta 8. *Rekayasa genetika membuka peluang luas bagi peternak untuk mengakses gen dan sifat baru dari sumber eksotis dan beragam untuk dimasukkan ke dalam varietas atau hibrida hasil tinggi. Tujuan utama dari perakitan produk rekayasa genetika adalah untuk mengatasi berbagai masalah makanan yang dihadapi di berbagai belahan dunia karena pertumbuhan populasi yang cepat.*

Contoh argumen peserta 8 hanya menyampaikan *claimnya* terkait bagaimana mengatasi krisis pangan. Argumen tersebut, meskipun terdiri dari beberapa poin, tidak disertai dengan data pendukung seperti contoh hibrida superior. Dalam hal ini, mahasiswa hanya menyampaikan *claimnya* terkait bioteknologi modern dalam aspek pengetahuan umum saja. Hal ini menunjukkan bahwa siswa hanya mengetahui konsep-konsep yang telah diajarkan namun belum memahami konsep-konsep tersebut ([Liu et al., 2019](#)). Fenomena ini disebabkan karena sebelum belajar mahasiswa memiliki pengetahuan awal yang rendah. Faktanya, pengetahuan sebelumnya adalah salah satu faktor yang sangat penting dalam bagaimana mahasiswa dapat membangun argumen ([Erduran et al., 2022](#)). Selain itu, pembelajaran dilakukan secara daring yang dapat menimbulkan masalah terkait rendahnya keaktifan mahasiswa selama pembelajaran. Banyak mahasiswa yang tidak memperhatikan ketika berada di perkuliahan. Di sisi lain, pembelajaran daring dengan kondisi mahasiswa di berbagai daerah di Indonesia memiliki koneksi internet yang berbeda-beda. Sehingga ada beberapa mahasiswa yang mengalami masalah jaringan. Di sisi lain, masih banyak mahasiswa yang belum mempelajari kembali konsep-konsep yang diajarkan dalam perkuliahan.

Ketrampilan argumentasi ilmiah mahasiswa level 2 merupakan ketrampilan mahasiswa terbanyak kedua dalam menyampaikan argumentasi ilmiah. Contoh argumentasi ilmiah mahasiswa level 2 seperti yang disajikan pada peserta 37.

Peserta 37. *Cara membantu pemerintah mengatasi masalah krisis pangan antara lain:*

1. *Intervensi pasar.*

Tetapkan harga minimum untuk produk pertanian dalam negeri untuk memastikan stabilitas harga jual komoditas pertanian. Memastikan ketersediaan pasar untuk mengakomodasi produksi pertanian dalam negeri (antar wilayah di seluruh Indonesia). Mempromosikan komoditas Indonesia ke luar negeri. Memberikan bea masuk yang tinggi atas impor barang yang sama dari luar negeri. Melindungi komoditas yang diproduksi di dalam negeri.

2. *Standardisasi kualitas sektor pertanian. Revitalisasi bulog, kampus dan sektor pertanian industri dalam menetapkan standar dan pelatihan kepada produsen sehingga produknya dapat memenuhi standar tersebut. Insentif untuk penelitian yang berdampak pada pertanian Indonesia. Pelatihan dan sosialisasi penyuluh pertanian yang efektif untuk petani (petani di sini termasuk peternak, nelayan, pekebun) melibatkan kampus dan sektor swasta yang terlibat dalam industri ini.*

3. *Subsidi input pertanian dan lanjutan. Memberikan subsidi untuk pupuk, peralatan pertanian, kapal, benih, obat-obatan hewan peliharaan dan memberikan pengawasan terhadap mekanisme pemberian subsidi tersebut. Insentif bagi swasta atau industri yang ingin dilibatkan misalnya input industri (pupuk benih) sehingga menciptakan harga pupuk yang lebih masuk akal. Insentif bagi industri maju (food processing industry) untuk menjaga integritas rantai industri pertanian.*

4. *Peningkatan produktivitas daerah penghasil. Memastikan ketersediaan sekolah, puskesmas, listrik, pasar di daerah (pantai, perkebunan, pedesaan) sehingga usia produktif tertarik untuk mengembangkan desanya. Diversifikasi pangan lokal seperti: gatot, thiwul, emping, lemper, geplak, dan lain-lain. Makanan lokal di berbagai daerah di Indonesia. Bahan makanan ini juga memiliki kandungan nutrisi yang tidak kalah dengan nasi. Metode ini akan meningkatkan pendapatan rumah tangga pedesaan dan pada saat yang sama menghasilkan makanan lokal yang kompetitif.*

5. *Prasarana. Menjamin irigasi, jalan dan jembatan serta transportasi gratis/murah untuk distribusi produksi pertanian. Mengembangkan fasilitas pembuangan limbah ternak agar bisa efektif seperti kompos dll.*
6. *Perlindungan lahan pertanian/kebun. Insentif berupa keringanan pajak untuk setiap hektare lahan/jumlah hewan peliharaan yang dimiliki.*
7. *Penunjukan/pendirian lembaga keuangan (bank atau asuransi yang pro petani. Memberikan kredit murah (subsidi bunga) bagi petani, khususnya petani kecil.*
8. *Perlindungan terhadap gagal panen/masa kelaparan bagi petani. Kerjasama dengan lembaga lain seperti BNPB, BMKG dll untuk memitigasi potensi kerugian yang harus ditanggung petani akibat bencana alam dan anomali iklim*

Berdasarkan peserta 37. Argumen yang disampaikan meski panjang namun hanya terdiri dari *claim* dan *data* yang berkaitan dengan pihak-pihak yang berperan dalam penanganan kelangkaan pangan. Mahasiswa dengan ketrampilan argumentasi level 1 dan 2 artinya mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam menyampaikan argumentasinya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Sari, W. K., & Nada, 2021) yang menyatakan bahwa banyak mahasiswa dan mahasiswa mengalami kesulitan membangun argumen ketika membahas diskusi ilmiah. Ketrampilan argumentasi level 1 dan level 2 adalah kategori level rendah. Di kedua tingkatan, *claim* disampaikan secara langsung. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Noviyanti, et.all (2021), bahwa mahasiswa memberikan dukungan *claim* dengan surat perintah dan dukungan tetapi tidak dapat memberikan data dan bantahan. Dalam hal ini berbeda dengan argumen yang dikemukakan oleh mahasiswa di level 3 dan level 4.

Keterampilan argumentasi level 3 berarti bahwa mahasiswa dapat menyampaikan argumen dengan *claim*, *data*, *warrant*, dan *backing*. Contoh argumentasi level 3 ditemukan pada peserta 7.

Peserta 7. *Rekayasa genetika memberikan peluang untuk meningkatkan produksi, meningkatkan nilai gizi dan kualitas tanaman lainnya yang dapat bermanfaat bagi kesejahteraan umat manusia. Hal ini dikarenakan untuk meningkatkan sifat tanaman, teknik rekayasa genetika dapat digunakan sebagai mitra dan pelengkap teknik pemuliaan tanaman yang sudah mapan dan telah berhasil digunakan selama bertahun-tahun. Kehadiran teknologi rekayasa genetika memberikan wahana baru bagi pemulia tanaman untuk mendapatkan kelompok gen baru yang lebih luas, salah satunya adalah produksi beras emas. Teknologi ini digunakan untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap tekanan biotik dan abiotik, faktor-faktor yang menyebabkan penurunan produksi tanaman. Selain itu, teknologi ini dapat digunakan untuk meningkatkan kandungan nutrisi tanaman dan produksi vaksin pada tanaman. Penggunaan teknologi tanaman PRG (Genetically Modified Products) telah berkembang pesat di dunia yang dibuktikan dengan semakin banyaknya negara yang mengadopsi teknologi tersebut untuk meningkatkan produksi pertaniannya, seperti kedelai, jagung, bit gula, bahkan beras (padi).*

Ketrampilan argumentasi level 4. Ini berarti argumen *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, dan *qualifier/rebuttal*. Hal ini seperti yang dinyatakan oleh peserta 18.

Peserta 18. *Berbagai permasalahan tentang ketahanan pangan terus berulang di Indonesia setiap tahunnya. Masalah-masalah ini termasuk harga biji-bijian yang tidak menentu dan kebijakan impor yang merugikan petani lokal. Masalah tersebut belum sepenuhnya terselesaikan, memicu munculnya masalah lain yang dapat menodai martabat Indonesia. Mengapa? Karena Indonesia dinilai tidak mampu memenuhi kebutuhan dasar masyarakatnya. Padahal, beras sendiri merupakan makanan pokok yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Selain itu, Indonesia adalah negara agraris, ironis bukan?. Perkembangan teknologi yang semakin maju memberikan banyak solusi baru untuk mengatasi teknologi tersebut, yaitu bioteknologi. Tanaman padi dapat direkayasa secara genetik melalui transgenik untuk menghasilkan tanaman padi berkualitas lebih baik, sehingga menghasilkan tanaman padi yang tahan hama. Siapa tahu dengan semakin meningkatnya kualitas beras, kita tidak perlu mengimpor, bahkan mengekspor, yang merupakan kesejahteraan petani lokal. Meskipun transgenik bersifat solutif, tetapi ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan, seperti biayanya yang tidak murah dan efek sampingnya yang ditimbulkan dalam waktu yang lama.*

Berdasarkan argumen peserta 8, dapat dilihat bahwa mahasiswa mampu menyampaikan argumen level 4 yang terdiri dari semua komponen argumentasi. Dalam hal ini, mahasiswa mampu memahami konsep dengan baik namun tidak memahami karakteristik sesuatu dengan baik. Hal ini mengakibatkan mahasiswa tidak dapat menghubungkan semua data yang saling berhubungan untuk mendukung *claim* yang diajukan (Sari, W. K., & Nada, 2021). Ketrampilan argumentasi ilmiah level 3 dan 4, artinya mahasiswa mampu berdebat dengan

mengekspresikan *claim*, *data*, dan mengaitkan *data* dengan *claim*. Mahasiswa mampu menunjukkan data yang relevan untuk mendukung *claim* atas jawaban yang diberikan dan mampu menjelaskan hubungan antara *data* dan *claim* tersebut. Namun, mahasiswa tidak dapat menunjukkan semua data dan studi teoritis yang terkait dengan mendukung *claim* tersebut.

Mahasiswa dengan keterampilan argumentasi level 4 berarti mahasiswa mampu memahami konsep energi dengan baik. Dalam hal ini, mahasiswa dapat menunjukkan semua data yang relevan untuk mendukung *claim*. Selain itu, mahasiswa mampu menjelaskan alasan logis hubungan antara *claim* dan *data* atau apa yang disebut *warrant*. Di sisi lain, mahasiswa juga menambahkan kajian teori terkait *claim* saat menjawab pertanyaan. Mahasiswa dengan keterampilan argumentasi level 4 menunjukkan bahwa mereka memiliki pemahaman yang baik tentang konsep dan telah mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Bahwa menurut [Majidi et al., \(2021\)](#) ketrampilan berdebat erat kaitannya dengan ketrampilan berpikir kritis mahasiswa dalam menjawab pertanyaan. Selain itu, ketrampilan argumentasi juga terkait dengan ketrampilan kognitif ([Cetin, 2014](#)).

Mahasiswa dengan keterampilan argumentasi kategori tinggi mampu menyampaikan semua komponen argumentasi yang terdiri dari *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, dan *rebuttal*. Hal ini dapat terjadi karena mahasiswa membaca secara intensif terkait materi bioteknologi dan hal-hal terkait lainnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [Noviyanti et al. \(2021\)](#) bahwa argumentasi mampu meningkat karena membaca topik yang akan disampaikan secara intensif. Fenomena ini dikarenakan membaca sangat penting dalam pembelajaran dan erat kaitannya dengan literasi pembelajaran. Melalui membaca, siswa mampu mengembangkan ketrampilannya untuk memahami isi, kosakata, struktur kalimat, membuat kesimpulan dari bahan bacaan, mengembangkan pendapat, argumen dan menghubungkan berbagai konteks ([Thakur, P., Dutt, S., & Chauhan, 2018](#)). Membaca mampu membuat mahasiswa mencari data dan logika yang dapat memperkuat waran dan dukungan ([Abidin et.all, 2021](#)).

Ketrampilan akademik tidak berpengaruh pada ketrampilan argumentasi. Memang, mahasiswa dengan ketrampilan akademik yang tinggi memiliki banyak strategi untuk komunikasi, tetapi mereka hanya menggunakannya dalam frekuensi rendah. Sementara itu, siswa dengan ketrampilan akademik rendah sering menerapkan argumentasi bahkan dengan sedikit strategi ([National Research Council, 2014](#)). Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa tidak ada mahasiswa yang memiliki keterampilan argumentasi level 5. Ini karena pada level 5 ketrampilan argumentasi mahasiswa tidak ada yang disertai dengan *backing* dan *qualifier*. Menurut [Cetin \(2014\)](#), tidak ada bantahan yang dapat diberikan siswa ketika melakukan argumen tertulis.

Pengetahuan sebelumnya juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi pembelajaran siswa tentang argumentasi ilmiah ([Liu et al., 2019](#)). Hal tersebut mengindikasikan mahasiswa dengan pengetahuan rendah sebelumnya kurang percaya diri dalam berkomunikasi dengan teman sebayanya. Mereka cenderung memposting terlambat dan hanya mempertimbangkan satu sisi masalah ([Liu et al., 2019](#)). Kelebihan kognitif telah didalilkan sebagai salah satu alasan yang menjelaskan kesulitan belajar mereka ([Golanics, J. D., & Nussbaum, 2008](#)). Aktivasi pengetahuan sebelumnya terdiri dari ingatan siswa tentang apa yang telah mereka ketahui tentang topik pembelajaran dan mempengaruhi pemahaman pengetahuan mereka ([Liu et al., 2019](#)). Banyak sarjana memiliki harapan positif bagi para siswa dengan pengetahuan sebelumnya yang rendah ([Erduran et al., 2019](#)). Mereka percaya bahwa siswa dengan pengetahuan sebelumnya yang rendah memiliki potensi yang sama dengan rekan-rekan mereka dengan pengetahuan sebelumnya yang tinggi untuk mencapai tugas berpikir dan belajar tingkat tinggi ([Liu et al., 2019; Zohar, A., & Dori, 2003](#)) menemukan bahwa siswa dengan pengetahuan sebelumnya yang rendah memiliki perolehan bersih yang lebih baik daripada rekan-rekan mereka dengan pengetahuan sebelumnya yang tinggi dalam salah satu dari empat program pembelajaran yang dikembangkan untuk memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi

Ketrampilan argumentasi ilmiah merupakan ketrampilan yang sangat penting untuk dikuasai oleh mahasiswa pendidikan IPA. Berdasarkan analisis data, dapat disimpulkan bahwa rata-rata ketrampilan argumentasi ilmiah mahasiswa berada pada level 1 dan level 2. Hal ini terjadi karena pembelajaran dilakukan secara daring sehingga mahasiswa tidak menggali materi yang disampaikan oleh dosen. Selain itu, menurut [Wahdan, W. Z., Sulistina, O., & Sukarianingsih \(2017\)](#), ketrampilan argumentasi ilmiah dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu selama proses pembelajaran daring mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami materi, mahasiswa yang malu bertanya ketika menghadapi kesulitan, mahasiswa tidak terbiasa berdebat. Selain itu, mahasiswa tidak terbiasa dengan ketrampilan berpikir tingkat tinggi. Ketrampilan mahasiswa untuk berdebat

secara ilmiah dipengaruhi oleh pemahaman mahasiswa terhadap materi dan keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan argumentasi selama proses pembelajaran

Ketrampilan argumentasi ilmiah dalam penelitian ini dilatih dengan memberikan pertanyaan dan melakukannya di media sosial yang diinginkan. Hal ini dilakukan mengingat rendahnya ketrampilan argumentasi ilmiah yang dimiliki oleh mahasiswa. Argumentasi praktis dikaitkan dengan serangkaian ketrampilan berpikir kritis (Khoirunnisa & Sabekti, 2020). Pembelajaran argumentasi ilmiah merupakan salah satu upaya untuk mengajarkan hakikat fakta, konsep, generalisasi dan teori yang akan dipahami oleh mahasiswa. Argumentasi ilmiah juga merupakan salah satu komponen keterampilan literasi yang harus dikuasai oleh mahasiswa saat ini. Mahasiswa dituntut untuk menggunakan berbagai macam informasi dan mengolahnya untuk kebutuhan belajarnya. Hal ini seperti yang disampaikan oleh Nugraha & Octavianah (2020) bahwa salah satu ketrampilan literasi yang dikuasai oleh mahasiswa saat ini adalah ketrampilan individu dalam mengolah informasi dan pengetahuan untuk kecakapan hidup.

4. SIMPULAN

Penggunaan media sosial mampu menggali ketrampilan argumen ilmiah mahasiswa. Hal ini dapat dilakukan oleh mahasiswa Berdasarkan analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ketrampilan argumentasi mahasiswa paling banyak berada pada level 2. Artinya mahasiswa mampu menyampaikan argumentasi yang terdiri dari *claim* dan *data*. Melalui penyampaian argumen di media sosial, dapat dijadikan ajang pelatihan untuk menyampaikan ide kepada masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut dalam rangka meningkatkan ketrampilan argumentasi ilmiah mahasiswa.

Daftar Pustaka

- Abidin, Y., Mulyati, T., & Yunansah, H. (2021). Pembelajaran literasi: Strategi untuk meningkatkan keterampilan literasi matematika, ilmiah, membaca, dan menulis. *Skrip Bumi*.
- Cetin, P. S. (2014). Explicit argumentation instruction to facilitate conceptual understanding and argumentation skills. *Research in Science and Technological Education*, 32(1), 1–20. <https://doi.org/10.1080/02635143.2013.850071>
- Chen, H. T., Wang, H. H., Lu, Y. Y., Lin, H. S., & Hong, Z. R. (2016). Using a modified argument-driven inquiry to promote elementary school students' engagement in learning science and argumentation. *International Journal of Science Education*, 38(2), 170–191. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1134849>
- Erduran, S., Guilfoyle, L., & Park, W. (2022). Science and Religious Education Teachers' Views of Argumentation and Its Teaching. *Research in Science Education*, 52(2), 655–673. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09966-2>
- Erduran, S., Guilfoyle, L., Park, W., Chan, J., & Fancourt, N. (2019). Argumentation and interdisciplinarity: reflections from the Oxford Argumentation in Religion and Science Project. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0006-9>
- Gabriel, V. de O., Panisson, A. R., Bordini, R. H., Adamatti, D. F., & Billa, C. Z. (2020). Reasoning in BDI agents using Toulmin's argumentation model. *Theoretical Computer Science*, 805, 76–91. <https://doi.org/10.1016/j.tcs.2019.10.026>
- Golanics, J. D., & Nussbaum, E. M. (2008). Meningkatkan argumentasi online kolaboratif melalui elaborasi elaborasi dan instruksi tujuan. *Jurnal Pembelajaran Berbantuan Komputer*, 24, 167–180.
- Guilfoyle, L., & Erduran, S. (2021). Recalibrating the evolution versus creationism debate for student learning: towards students' evaluation of evidence in an argumentation task. *International Journal of Science Education*, 43(18), 2974–2995. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.2004330>
- Khoirunnisa, F., & Sabekti, A. W. (2020). Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 4(1), 26–31.
- Liu, Q. T., Liu, B. W., & Lin, Y. R. (2019). The influence of prior knowledge and collaborative online learning

- environment on students' argumentation in descriptive and theoretical scientific concept. *International Journal of Science Education*, 41(2), 165–187. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1545100>
- Lytos, A., Lagkas, T., Sarigiannidis, P., & Bontcheva, K. (2019). The evolution of argumentation mining: From models to social media and emerging tools. *Information Processing and Management*, 56(6), 102055. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.102055>
- Majidi, A. el, Janssen, D., & de Graaff, R. (2021). The effects of in-class debates on argumentation skills in second language education. *System*, 101(October 2020), 102576. <https://doi.org/10.1016/j.system.2021.102576>
- Martini, Widodo, W., Qosyim, A., Mahdiannur, M. A., & Jatmiko, B. (2021). Improving undergraduate science education students' argumentation skills through debates on socioscientific issues. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 428–438. <https://doi.org/10.15294/JPII.V10I3.30050>
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. (2011). *Supporting grade 5-8 students in constructing explanation in science* (Pearson (ed.)).
- National Research Council. (2014). Strategic Engagement in Global S&T: Opportunities for Defense Research. In *The National Academies Press*. <https://doi.org/https://doi.org/10.17226/18816>.
- Noviyanti, N. I., Mahanal, S., Mukti, W. R., Yuliskurniawati, I. D., Zubaidah, S., & Setiawan, D. (2021). Mempersempit kesenjangan keterampilan argumentasi ilmiah antara yang berprestasi akademik tinggi dan rendah. ..*Dalam Prosiding Konferensi AIP (V)*.
- Noviyanti, N. I., Mahanal, S., Mukti, W. R., Yuliskurniawati, I. D., Zubaidah, S., & Setiawan, D. (2021). Narrowing the gaps of scientific argumentation skills between the high and low academic achievers. *AIP Conference Proceedings*, 2330(March). <https://doi.org/10.1063/5.0043308>
- Nugraha, D., & Octavianah, D. (2020). Diskursus Literasi Abad 21 di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Edutama*, 7(1), 107. <https://doi.org/10.30734/jpe.v7i1.789>
- Pallant, A., & Lee, H. S. (2015). Constructing Scientific Arguments Using Evidence from Dynamic Computational Climate Models. *Journal of Science Education and Technology*, 24(2–3), 378–395. <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9499-3>
- Probosari, R. M., Sajidan, S., Suranto, S., & Prayitno, B. A. (2022). Integrating Reading As Evidence To Enhance Argumentation in Scientific Reading-Based Inquiry: a Design-Based Research in Biology Classroom. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 171–184. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i1.29350>
- Sari, W. K., & Nada, E. I. (2021). *Analisis Kemampuan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia pada Pembelajaran Daring*. 1–10.
- Setiono, P., Yuliantini, N., Wurjinem, W., & Anggraini, D. (2021). Kemampuan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning. *ELSE (Elementary School Education Journal): Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 5(1), 101-111.
- Thakur, P., Dutt, S., & Chauhan, A. (2018). Belajar Biologi melalui Problem Based Learning-Persepsi Siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 15(2), 44–54.
- Toulmin, S. E. (2003). *The Uses of Argument*, Updated Edition. Cambridge University Press.
- Wahdan, W. Z., Sulistina, O., & Sukarianingsih, D. (2017). Analisis Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Materi Ikatan Kimia Peserta Didik Sma, Man, Dan Perguruan Tinggi Tingkat I. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 2(2), 30–40.
- Walker, J. P., & Sampson, V. (2013). Argument-driven inquiry: Using the laboratory to improve undergraduates' science writing skills through meaningful science writing, peer-review, and revision. *Journal of Chemical Education*, 90(10), 1269–1274. <https://doi.org/10.1021/ed300656p>
- Wikara, B., Sutarno, S., Suranto, S., & Sajidan, S. (2022). Implementation of 5E Plus Learning Model on Energy Subject Matter To Improve Students' Argumentation Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(2), 237–245. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i2.30567>

Zohar, A., & Dori, Y. (2003). Keterampilan berpikir tingkat tinggi dan siswa berprestasi rendah: Apakah mereka eksklusif secara keseluruhan? *Jurnal Ilmu Pembelajaran*, 12(2), 145-181.