

BAB II

LANDASAN TEORETIS

A. Kajian Teori

1. *Scientific Literacy Skill*

a. Pengertian *Scientific Literacy Skill*

Scientific literacy skill merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki peserta didik, karena kemampuan tersebut merupakan kompetensi yang sangat menunjang kemampuan dalam proses pembelajaran dan dalam rangka memenuhi kemampuan kompetisi untuk kebutuhan hidup yang dipengaruhi oleh sains dan teknologi. Toharudin (Wulandari, N. dan Sholihin, H.,2016:67) berpendapat bahwa:

literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains, serta menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah sehingga memiliki kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan sains.

Hal ini didukung oleh Arohman, M. *et.al* (2016 : 90) yang menyatakan bahwa:

seseorang yang memiliki literasi sains adalah orang yang menggunakan konsep sains, mempunyai keterampilan proses sains untuk menilai dalam membuat keputusan sehari-hari saat berhubungan dengan orang lain, masyarakat dan lingkungannya termasuk perkembangan sosial dan ekonomi.

Senada dengan pernyataan tersebut, Rizkita, L. *et.al* (2016:772) menyatakan dalam penelitiannya *scientific literacy skill* adalah “Kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, menarik kesimpulan berdasarkan bukti untuk memahami dan membantu membuat keputusan berkenaan tentang alam serta perubahan

yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia”. Sejalan dengan pernyataan - pernyataan tersebut, Bybee (Odja dan Payu, 2014:40-41) berpendapat bahwa:

tiga kompetensi ilmiah yang diukur dalam literasi sains diuraikan sebagai berikut:

- 1) mengidentifikasi isu – isu (masalah) ilmiah, yaitu mengenali masalah yang mungkin untuk diselidiki ilmiah, mengidentifikasi kata kunci untuk mencari informasi ilmiah, mengenali fitur kunci dari penelitian ilmiah;
- 2) menjelaskan fenomena ilmiah, yaitu menerapkan ilmu pengetahuan dalam situasi tertentu, menggambarkan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan memprediksi perubahan, mengidentifikasi deskripsi yang tepat, memberikan penjelasan, dan prediksi; dan
- 3) menggunakan bukti ilmiah, yaitu menafsirkan bukti ilmiah dan membuat kesimpulan dan mengkomunikasikan, mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan di balik kesimpulan, berkaca pada implikasi sosial dari ilmu pengetahuan dan perkembangan teknologi.

Berdasarkan beberapa kutipan tersebut, penulis menyimpulkan pembelajaran biologi yang mengupayakan peserta didik memiliki modal *scientific literacy* akan terbentuk sebagai manusia yang melek akan sains, memahami sains, memiliki kecondongan dalam kepekaan diri dalam bidang sains karena memiliki modal untuk menggunakan aspek-aspek dari literasi sains. Peserta didik diberi modal berupa pengetahuan ilmiah, kemampuan mengidentifikasi masalah dari pertanyaan-pertanyaan yang ada sehingga mampu membedakan fakta-fakta sains dari berbagai macam informasi, mengenal dan menganalisis data kemudian menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti agar dapat memahami dan membantu membuat keputusan yang bersifat ilmiah tentang dunia alami serta interaksi manusia dengan lingkungannya.

b. Indikator *Scientific Literacy Skill*

Scientific literacy skill yang tertuang pada dalam pengembangan alat tes TOSLS (*Test of Scientific Literacy Skill*) oleh Gormally memiliki indikator dan sub indikator sebagai berikut:

Tabel 2.1
Kategori *Scientific Literacy Skill* dalam Gormally

Indikator	Sub Indikator
Memahami Metode Inkuiri yang Mengarah pada Pengetahuan Ilmiah	1. Mengidentifikasi Argumen Sainifik yang Tepat
	2. Menggunakan Pencarian Literatur yang Efektif
	3. Evaluasi dalam Menggunakan Informasi Sainifik
	4. Memahami Elemen Desain Penelitian dan Bagaimana Dampaknya terhadap Penemuan Santifik
Mengorganisirkan, Menganalisis dan Menginterpretasikan Data Kualitatif dan Informasi Ilmiah	5. Membuat Grafik yang Dapat Merepretasikan Data
	6. Membaca dan Menginterpretasikan Data
	7. Pemecahan Masalah dengan Menggunakan Kemampuan Kuantitatif termasuk Statistik Probabilitas
	8. Memahami dan Mampu Menginterpretasikan Statistik Dasar
	9. Menyguhkan Kesimpulan Prediksi berdasarkan Data Kuantitatif

Sumber : Gormally (Arohman, M. *et.al*, 2016:91)

Berdasarkan tabel tersebut, penulis mensintesis ada 9 sub indikator untuk menguji *scientific literacy skill* berdasarkan Gormally, yaitu mengidentifikasi argumen saintifik yang tepat, menggunakan pencarian literatur yang efektif, evaluasi dalam menggunakan informasi saintifik, memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap

penemuan saintifik, membuat grafik yang dapat menginterpretasikan data, pemecahan masalah dengan menggunakan kemampuan kuantitatif termasuk statistik probabilitas, memahami dan mampu menginterpretasikan statistik dasar, dan menyuguhkan kesimpulan prediksi berdasarkan data kuantitatif.

Selanjutnya *scientific literacy skill* dibedakan menjadi tiga dimensi oleh PISA, yaitu konten merujuk pada konsep kunci yang diperlukan untuk memahami fenomena yang sedang terjadi, proses merujuk kepada pada proses peserta didik untuk memecahkan masalah dan konteks merujuk kepada kondisi dalam kehidupan sehari-hari dan menjadi acuan untuk aplikasi pemahaman sains (PISA (Nofiana, M dan Julianto, 2018:26)). Dimensi *scientific literacy skill* yang digunakan penulis mengacu pada dimensi proses (kompetensi sains) yang sesuai dengan kompetensi yang ditetapkan oleh PISA. Dibawah ini merupakan tabel sub kompetensi yang merujuk pada PISA.

Tabel 2.2
Kategori Kompetensi Sains dalam PISA

No	Kompetensi
1	Mengidentifikasi isu ilmiah
2	Menjelaskan fenomena ilmiah
3	Menggunakan bukti ilmiah

Sumber : PISA (Toharudin, U. *et.al.*,2011:11)

Berdasarkan tabel tersebut, penulis mensintesis ada 3 kategori untuk menguji *scientific literacy skill* yaitu mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah. Kompetensi tersebut lebih tampak ditujukan agar peserta

didik dapat menjelaskan fenomena ilmiah, menarik dan menggunakan teori, ide-ide yang cukup, dan mengolah informasi berdasarkan fakta.

Kategori *scientific literacy skill* dari PISA tidak sekedar terfokus pada sejauh mana peserta didik telah menguasai kurikulum, tetapi juga melihat kemampuan peserta didik untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari (Toharudin, U. *et.al*, 2011:7). Jadi dapat dikatakan, apabila peserta didik dapat menguasai *scientific literacy skill*, diharapkan dapat memahami ilmu pengetahuan memiliki nilai tertentu bagi individu dan masyarakat dalam meningkatkan dan mempertahankan kualitas hidup.

Dalam menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh peserta didik, kompetensi yang dimaksud pada PISA meliputi sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara untuk menyelidiki, sains sebagai cara berpikir, sains sebagai interaksi sains, teknologi dan masyarakat (Maturradiyah, N & Rusilowati, A., 2015:17).

Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa *scientific literacy skill* didefinisikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia

2. Hakikat Hasil Belajar

a. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan *output* dari proses pembelajaran yang menjadi salah satu tolak ukur dalam menilai keberhasilan pembelajaran.

Hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yang membentuknya yaitu hasil dan belajar. Purwanto (Ermi, N., 2015:25) berpendapat bahwa:

pengertian hasil (*product*) menunjuk pada suatu perubahan akibat dilakukan suatu aktivitas atau proses yang mengakibatkan berubahnya input secara fungsional. Belajar dilakukan untuk mengusahakan adanya perubahan perilaku pada individu yang belajar. Perubahan perilaku itu merupakan perubahan yang menjadi hasil belajar. Hasil belajar adalah perubahan yang mengakibatkan manusia berubah dalam sikap dan tingkah lakunya.

Lebih lanjut, Azis, P.A. (2016:145) menyatakan bahwa “Hasil belajar yang dicapai seseorang merupakan hasil interaksi berbagai faktor yang mempengaruhi baik dari dalam diri (faktor internal) maupun dari luar diri (faktor eksternal) individu.”

Sejalan dengan hal tersebut, Hermawan (Aminoto, T. dan Pathoni, H., 2014:19), berpendapat bahwa:

hasil belajar mengacu pada segala sesuatu yang menjadi milik siswa sebagai akibat dari kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Oleh karena setiap bidang studi mempunyai tugas tersendiri dalam membentuk pribadi siswa, hasil belajar untuk satu bidang studi berbeda dari bidang studi lain.

Jadi hasil belajar merupakan salah satu capaian peserta didik dari berbagai faktor yang merupakan sebab akibat pembelajaran yang menjadi milik peserta didik. Adapun hasil belajar merupakan bagian terpenting

dalam pembelajaran, Nana Sudjana (Hasni, 2014 : 57) mendefinisikan “Hasil belajar siswa pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian yang lebih luas mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotorik”. Berdasarkan hal tersebut, dinyatakan bahwa hasil belajar memiliki fungsi perubahan, baik perubahan karakter peserta didik, maupun aspek pengetahuan kognitif, afektif dan psikomotorik dalam berbagai hal dengan cakupan yang luas.

Sejalan hal tersebut, dijelaskan lebih rinci mengenai aspek pengetahuan oleh Sudjana, N. (2016 : 22) menggunakan klasifikasi dari Benyamin Bloom bahwa “Secara garis besar hasil belajar terdapat tiga ranah yaitu; kognitif, afektif, dan psikomotoris yang mana pada aspek kognitif terdapat enam aspek yang terdiri dari aspek pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, mrngorganisasikan, dan evaluasi”. Kedua aspek pertama disebut kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi. Ranah afektif berkenaan dengan sikap dan ranah psiomotoris berkenaan dengan keterampilan.

Lebih lanjut mengenai hasil belajar, Bloom, B. S. (Widodo, A, 2006:20), menjelaskan bahwa pembuatan soal dapat bervariasi pada proses kognitif dengan melihat dimensi-dimensi sebagai berikut:

1) Dimensi Pengetahuan

- a) pengetahuan faktual: pengetahuan yang merupakan unsur dasar dalam suatu disiplin ilmu, terdapat dua macam pengetahuan factual yaitu tentang terminologi dan tentang bagian detail dan unsur-unsur;

- b) pengetahuan konseptual : pengetahuan yang menunjukkan keterkaitan antara unsur-unsur dasar dalam struktur lebih besar yang berfungsi bersama-sama;
- c) pengetahuan prosedural : pengetahuan tentang bagaimana mengerjakan sesuatu, baik yang bersifat rutin maupun yang baru;
- d) pengetahuan metakognitif: mencakup pengetahuan tentang kognisi secara umum dan pengetahuan tentang diri sendiri.

2) Dimensi Proses Kognitif

Taksonomi yang baru menunjukkan perjenjangan yang sederhana ke porses kognitif yang lebih kompleks. Namun untuk dapat melakukan proses kognitif yang lebih tinggi tidak mutlak disyaratkan penguasaan proses kognitif yang lebih rendah, antara lain; mengingat (*remember*), memahami (*understand*), mengaplikasikan (*applying*), menganalisis (*analyzing*), mengevaluasi, dan membuat (*create*).

Berdasarkan uraian tersebut, penulis mensintesis bahwa hasil belajar merupakan perubahan perilaku pada peserta didik melalui input interaksi faktor dalam diri maupun luar diri setelah melakukan proses pembelajaran. Hasil belajar terdiri dari kognitif, afektif, dan psikomotoris, adapun melalui butir soal yang dapat diukur pada bidang kognitif kognitif adalah mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), dan mengevaluasi (C5), meliputi pengetahuan faktual (K1), konseptual (K2), prosedural (K3).

b. Faktor yang Memengaruhi Hasil Belajar

Faktor yang memengaruhi hasil belajar peserta didik terdapat dua faktor, yang datang dari dalam peserta didik dan faktor yang datang dari luar diri peserta didik itu sendiri, Sudjana (Risdiyanto, *et.al.* 2019:122). Faktor luar antara lain kemampuan guru, media yang digunakan guru, serta kesiapan siswa dalam mengikuti materi (Hasni, 2014:59). Jadi apabila kita telusuri, mengenai pengkondisian untuk meningkatkan hasil belajar yang akan dilakkukan maka perlu pengkondisian serta persiapan melaksanakan pembelajaran untuk mendapatkan hasil belajar yang diharapkan.

Suryani, E. (2017:158) menyatakan bahwa “Gaya belajar dapat menentukan hasil belajar biologi peserta didik. Jika diberikan strategi yang sesuai dengan gaya belajarnya, anak dapat berkembang dengan lebih baik”. Sejalan hal tersebut, diperlukan gaya belajar yang tepat untuk peserta didik dari pemilihan model yang tepat agar mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Menurut penjelasan dari beberapa ahli, penulis mensintesis maka faktor-faktor penentu hasil belajar antara lain kemampuan guru, media, kesiapan peserta didik berbeda menurut gaya belajar peserta didik. Selain itu, *scientific literacy skill* dianggap merupakan komponen penting dalam penentu faktor belajar. Rendahnya *scientific literacy* juga berdampak pada hasil belajar peserta didik, dengan akar permasalahannya antara lain; model yang diterapkan belum maksimal dan tidak sesuai dengan peserta didik, keterampilan literasi yang belum optimal dari peserta didik, dan

peserta didik cenderung bosan dalam mengikuti pelajarannya (Nurhayati, 2018:270).

Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan pentingnya *scientific literacy skill* karena merupakan salah satu bagian dari hasil belajar atau efek belajar yang cukup penting, mengingat hal tersebut berperan dalam kebutuhan kemajuan peserta didik.

3. Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI)

a. Pengertian *Argument Driven Inquiry*

Argument driven inquiry merupakan model pembelajaran didesain agar peserta didik mampu mengembangkan metode observasi atau memperoleh data menurut metode peserta didik sendiri. Hal ini diperkuat oleh Marhamah, O.S. *et.al* (2017:47) yang berpendapat bahwa:

argument driven inquiry merupakan salah satu model pembelajaran yang didesain untuk menyiapkan dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan metode mereka sendiri dalam memperoleh data, melakukan investigasi, menggunakan data untuk menjawab pertanyaan penyelidikan, menulis, dan berpikir lebih reflektif.

Sejalan hal tersebut, Sampson dan Gleim (Safira, C.A. *et.al.*, 2018:47), berpendapat bahwa “Model ADI dirancang untuk menyusun tujuan penyelidikan ilmiah sebagai upaya untuk mengembangkan argumen yang menyediakan dan mendukung sebuah penjelasan untuk pertanyaan penelitian”. Berdasarkan hal tersebut, mengenai model *argument driven inquiry* yang merupakan model pembelajaran yang diharapkan mampu mengembangkan metode observasi peserta didik dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam

mengembangkan metode mereka dalam memperoleh data yang dibutuhkan.

Pengetahuan didapatkan melalui proses-proses yang dilakukan peserta didik, terutama model *argument driven inquiry* mencoba memberikan peserta didik untuk menginjakan dirinya pada pengalaman proses. Sejalan hal tersebut, Nurhidayati, E. (2015:115) menyatakan “Tiap orang harus mengkonstruksi pengetahuan sendiri, pengetahuan bukan sesuatu yang sudah jadi, melainkan suatu proses yang berkembang terus menerus”.

Lebih lanjut dijelaskan dalam penelitian Andriani , Y. dan Riandi (2015: 115) menyatakan dalam penelitiannya bahwa:

model ini dirancang untuk membuat sebuah kelas yang dapat membantu siswa untuk mengerti tentang bagaimana cara membuat sebuah penjelasan ilmiah, bagaimana mengeneralisasikan fakta ilmiah, menggunakan data untuk menjawab pertanyaan ilmiah dan pada akhirnya dapat merefleksikan hasil kerja yang telah dilakukannya

Model ini dirasa tepat dalam pembelajaran biologi, hal ini kenali disinggung dalam penelitian Andriani, Y. dan Riandi (2015:115) yang menyatakan model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry (ADI)* adalah “Dipandang dapat memfasilitasi siswa untuk memahami konsep IPA secara baik, karena kegiatan pembelajaran pada model *Argument-Driven Inquiry (ADI)* menekankan pada kontruksi dan validasi pengetahuan melalui kegiatan penyelidikan”. Jadi dapat dikatakan bahwa dalam pelaksanaannya model pembelajaran *argument driven inquiry* menekankan pada kontruksi dan validasi, yang bertujuan memfasilitasi

peserta didik dalam mengembangkan dan memahami konsep pembelajaran biologi.

Berdasarkan pengertian tersebut, penulis menyimpulkan bahwa model *argument driven inquiry* merupakan model yang mendesain pembelajaran agar peserta didik leluasa dalam mengobservasi, berlatih argumentasi untuk menggeneralisasikan data-data yang didapatnya berdasarkan fakta ilmiah karena model ini menekankan kepada pemahaman konsep pada konstruksi dan validasi pengetahuan berdasarkan kegiatan penyelidikan.

b. Sintaks *Argument Driven Inquiry*

Sampson, V. *et.al.*, (2017:4), mengemukakan bahwa langkah-langkah pembelajaran model pembelajaran *argument-driven inquiry* adalah sebagai berikut :

- 1) identifikasi tugas : guru memberikan topik utama yang akan dipelajari melalui fenomena-fenomena yang ada dilingkungan sekitar;
- 2) pengumpulan data : peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok lalu setiap kelompok mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk investigasinya;
- 3) pengembangan argumen : guru meminta setiap kelompok menyusun argumen yang terdiri atas *claim*, bukti, dan alasan;
- 4) sesi argumentasi : setiap kelompok mengemukakan pendapat dan argumennya, dan guru berperan sebagai moderator;
- 5) diskusi reflektif : guru mendorong peserta didik mengembangkan argumentasinya, maksud dari diskusi ini adalah memberikan peserta didik kesempatan untuk memikirkan berbagi apa yang mereka ketahui dan bagaimana mereka mengetahuinya;
- 6) penulisan laporan : setiap individu peserta didik membuat laporan hasil investigasinya;
- 7) *peer-review* : peserta didik memberikan hasil laporannya untuk diperiksa oleh rekannya; dan
- 8) revisi laporan : peserta didik memperbaiki hasil laporannya.

Berdasarkan hal tersebut, langkah-langkah pembelajaran pada model pembelajaran *argument-driven inquiry* yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) guru menyampaikan materi pembelajaran sebagai pendahuluan;
- 2) guru membentuk kelompok peserta didik dengan anggota 6 orang, yang dipilih secara heterogen;
- 3) guru memberikan LKPD mengenai materi yang akan dipelajari;
- 4) setiap kelompok diminta untuk berdiskusi dalam pembagian tugas di dalam kelompok untuk melakukan investigasi awal;
- 5) setiap kelompok membuat argumen untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dalam LKPD dan menuliskan hasilnya yang berisi *claim*, bukti dan alasan;
- 6) kelompok melakukan tukar pendapat berdasarkan argumen yang telah dibuatnya dalam sesi argumentasi;
- 7) hasil diskusi kelompok didiskusikan kembali didepan kelas dan guru berlaku sebagai moderator; dan
- 8) guru membimbing peserta didik untuk melakukan verifikasi terhadap hasil argumentasi dari setiap kelompok;
- 9) peserta didik membuat laporan hasil investigasi masing-masing;
- 10) peserta didik menukarkan hasil laporan investigasinya untuk diperiksa dengan rekannya yang lain;
- 11) peserta didik memperbaiki hasil laporan investigasinya.

Berdasarkan hal tersebut, langkah – langkah yang dilakukan kepada peserta didik yaitu memberikan pendahuluan, membagi kelompok, memberikan LKPD, mengamati diskusi peserta didik membuat argumen, diskusi kelompok, memverifikasi hasil argumen, membuat laporan dan mengintruksikan untuk menukarkan hasil laporan investigasi untuk dikumpulkan.

4. Kelebihan dan Kekurangan Model *Argument Driven Inquiry*

a. Kekurangan Model *Argument Driven Inquiry*

Pada pelaksanaan pembelajaran, model yang digunakan dalam pelaksanaannya bisa tidak optimal. Kekurangan dari model *argument driven inquiry* Zahara I.K *et.al* (2018:60) menyatakan “Sintaks pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) termasuk panjang daripada model pembelajaran lain, sehingga perlu membatasi waktu pada setiap tahapnya agar semua sintaks pembelajaran bisa berjalan maksimal”. Sejalan hal tersebut, alokasi waktu dalam pembelajaran perlu dipikirkan agar pembelajaran berjalan optimal, dan pada sesi argumen dilaksanakan peserta didik dapat kesulitan dalam menjawab soal *pretest* dan *posttest* apabila materi tidak urut (Kurniasari, I.S *et.al*, 2017:173).

Selanjutnya, pada pelaksanaannya model pembelajaran *argument driven inquiry* sangat tidak bisa hanya sekali pertemuan. Pada penerapan model pembelajaran *argument driven inquiry* seluruh sintaks sekurang-kurangnya dua pertemuan (Nufus, H. *et.al*, 2018:115). Berdasarkan

beberapa kutipan, penulis mencoba untuk mensintesis kekurangan dari model pembelajaran *argument driven inquiry*, antara lain:

- 1) Sintaks dari model *argument driven inquiry* termasuk panjang dari model pembelajaran yang lainnya;
- 2) pelaksanaan setiap sintaks pembelajaran harus membatasi waktu agar pembelajaran berjalan optimal, terutama alokasi waktu pada sesi argumentasi;
- 3) soal *pretest* dan *posttest* akan sulit dijawab oleh peserta didik apabila tidak berurutan sesuai materi yang dipelajari; dan
- 4) pada pelaksanaannya, model *argument driven inquiry* tidak boleh dilaksanakan kurang dari dua pertemuan.

b. Kelebihan Model *Argument Driven Inquiry*

Model pembelajaran memiliki suatu hal yang berbeda dari model pembelajaran yang lainnya. Model *argument driven inquiry* melibatkan memberikan kesempatan untuk membangun penjelasan dan berbagai ide-ide sambil bersosialisasi dalam kelompok diskusi yang juga melibatkan siswa berkemampuan akademik bawah, Sampson *et.al* (Safira *et.al*, 2018:50). Sejalan hal tersebut, model ini juga didesain untuk peserta didik dalam mengembangkan metode dalam memperoleh data, melakukan investigasi, menggunakan data untuk menjawab pertanyaan penyelidikan, menulis dan berpikir lebih reflektif yang berpotensi membantu peserta didik membangun argumentasi ilmiah berkualitas melalui sesi

argumentasi dan pembuatan laporan berdasarkan bukti-bukti penyelidikan. (Marhamah, O.S *et.al*, 2017:47-50).

Selanjutnya, model *argument driven inquiry* dipandang dapat meningkatkan penguasaan konsep IPA secara baik karena pembelajaran ini mempertahankan konstruksi dan validasi pengetahuan melalui kegiatan penyelidikan, Andriani (Marhamah,O.S *et.al*, 2017:50). Berdasarkan beberapa kutipan mengenai model *argument driven inquiry*, penulis mensintesis bahwa kelebihan dari model *argument driven inquiry* antara lain; Secara pelaksanaan, model *argument driven inquiry* merupakan model tipe *inquiry* yang paling khas karena satu-satunya model pembelajaran *inquiry* yang fokus pada pengembangan argumen peserta didik. Pelaksanaan model pembelajaran *argument driven inquiry* melibatkan kegiatan kelompok yang optimal sehingga siswa berkemampuan akademik bawah juga terlibat dalam diskusi. Model *argument driven inquiry* merupakan model pembelajaran yang membuat peserta didik diperkenalkan cara untuk menjadi peneliti yang memiliki sikap-sikap peneliti, karena model ini memperkenalkan argumen yang valid karena berlandaskan *claim*, bukti, dan alasan, dan model *argument driven inquiry* dipandang dapat meningkatkan penguasaan konsep IPA.

5. Deskripsi Materi Jaringan Tumbuhan

a. Pengertian Jaringan Tumbuhan

Jaringan adalah kumpulan beberapa sel yang sama, dalam hal ini sel tersebut akan saling bekerja sama untuk tujuan tertentu. Campbell *et.al*

(2008:316) bahwa “Jaringan adalah sekelompok sel dengan fungsi dan struktur yang sama, atau dua-duanya”. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa jaringan tumbuhan adalah sel-sel yang memiliki tujuan yang sama untuk membentuk suatu energi pada tumbuhan yang terdapat tugas pada tiap-tiap jaringan bersamaan dengan sel-sel tersebut.

Lebih lanjut dijelaskan oleh Hidayat, E. B (1995:45) bahwa “Tumbuhan seperti sebagian besar hewan memiliki organ-organ yang tersusun atas jaringan-jaringan yang di berbeda yang pada akhirnya terdiri dari berbagai tipe sel yang berbeda”. Berdasarkan tipe sel penyusunnya, jaringan dibedakan menjadi jaringan sederhana dan jaringan yang rumit. Hidayat, E. B. (1995:6) menyatakan “Jaringan yang secara umum terdiri dari sel-sel yang sama, bentuk serta fungsinya disebut jaringan sederhana. Jaringan yang terdiri atas lebih dari satu macam sel namun asalnya sama disebut jaringan kompleks atau majemuk”. Berdasarkan hal tersebut, penulis mensintesis bahwa jaringan sederhana bersifat homogen yaitu hanya terdiri atas satu tipe sel sedangkan jaringan rumit itu bersifat heterogen yaitu terdiri atas dua atau lebih tipe sel.

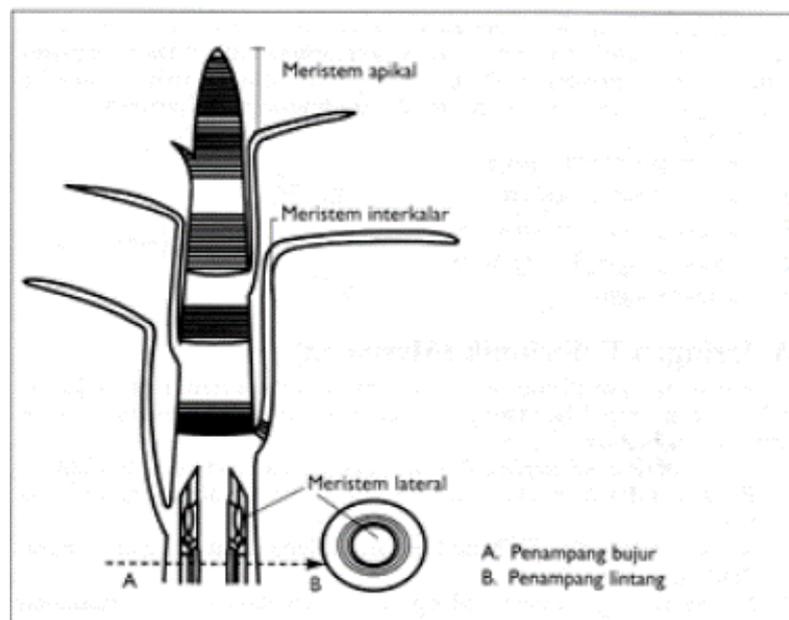
b. Jenis Jaringan Tumbuhan

1) Jaringan Meristem

Jaringan meristem merupakan jaringan muda sekelompok sel-sel tumbuhan yang aktif membelah. Nugroho, L. H (2017:1) menyatakan bahwa “Jaringan meristem merupakan kumpulan sel yang tetap dalam fase pembelahan”. Pembelahan menghasilkan sel baru yang

berguna pada perkembangan atau pertumbuhan. Pertumbuhan pada jaringan ini akan menghasilkan ranting-ranting baru, perpanjangan akar, pembentukan bunga.

Hidayat, E. B. (1995:46) menyatakan bahwa “Dinding sel meristem biasanya tipis dan bentuk sel lebih isodiametrik dibandingkan dengan sel dewasa serta jumlah protoplasmanya lebih banyak”. Maka dapat dikatakan bahwa ukuran sel meristem beragam, perbandingan antara ukuran sel dan inti sangat besar. Dinding sel meristem biasanya tipis, tetapi sel tertentu dalam meristem pucuk mempunyai dinding tebal. Dinding menjadi sel kambium sangat tebal pada periode tertentu. Berikut merupakan gambaran mengenai meristem:



Gambar 2.1
Posisi Meristem pada Batang Rumput-Rumputan
 Sumber: Nugroho, L. H. (2017:8)

Berdasarkan gambar 2.1, dapat dilihat bahwa meristem dilihat dari letak pada tubuh tumbuhan. Menurut letaknya pada tubuh

tumbuhan, meristem dibedakan menjadi 3, yaitu; meristem apikal, meristem lateral, dan meristem interkalar.

a) Pengelompokan Jaringan Meristem Berdasarkan Tempatnya

Lebih lanjut tentang pengelompokan jaringan meristem berdasarkan letaknya dijelaskan oleh Nugroho (2017:3) yang menyatakan bahwa:

- (1) Meristem apikal yang letaknya pada ujung batang dan ujung akar;
- (2) Meristem interkalar terletak di bagian pangkal tiap buku tumbuhan rumput-rumputan; dan
- (3) Meristem lateral yang letaknya sejajar dengan permukaan organ, misalnya kambium dan kambium gabus.

Berdasarkan hal tersebut, terlihat bahwa meristem ditinjau berdasarkan letak pada tubuh tumbuhan. Apabila dilihat menurut asalnya, meristem dibedakan menjadi dua macam, yaitu; meristem primer, dan meristem sekunder.

b) Pengelompokan Jaringan Meristem Berdasarkan Asal serta Jaringan yang Dihasilkannya

Lebih lanjut tentang pengelompokan jaringan meristem berdasarkan asal serta jaringan yang dihasilkan dijelaskan oleh Nugroho (2017:3) yang menyatakan bahwa:

- (1) Meristem Primer, yaitu meristem yang tersusun dari sekumpulan sel yang berasal/berkembang dari sel embrionik;
- (2) Meristem Sekunder, adalah meristem yang berasal dari jaringan dewasa yang berubah menjadi embrional kembali, misalnya meristem penyusun kambium dan kambium gabus

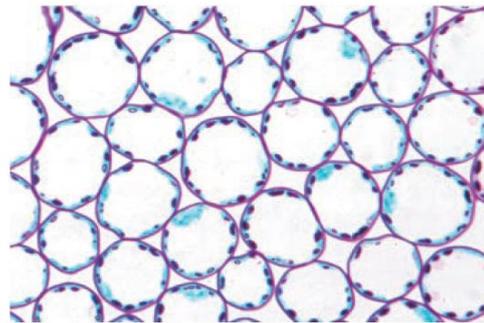
Berdasarkan kutipan tersebut, dapat diketahui bahwa pengelompokan jaringan meristem dapat dilihat berdasarkan tempatnya dalam tubuh tumbuhan, asal serta jaringan yang dihasilkannya.

2) Jaringan Dewasa

Jaringan dewasa atau permanen adalah jaringan yang sudah tidak aktif membelah tapi ada yang masih bisa untuk membelah. Jaringan ini mempunyai ukuran yang besar dibandingkan dengan jaringan meristem. Berdasarkan fungsi dan strukturnya, jaringan dewasa dibedakan antara lain yaitu; jaringan epidermis, jaringan dasar, jaringan penguat, dan jaringan pengangkut. Hal ini didasari pernyataan Nugroho, L. H. (2017:9) yaitu “Beberapa ahli memasukan jaringan penguat ke dalam jaringan dasar”. Maka berdasarkan hal tersebut, penulis memasukan jaringan penguat ke dalam jaringan dasar.

a) Jaringan Dasar

Jaringan dasar disebut juga jaringan parenkim, yang merupakan jaringan dasar dan tempat melekatnya jaringan-jaringan lain. Parenkim terdapat pada berbagai organ sebagai jaringan yang sinambung seperti pada korteks akar, serta jaringan dasar pada tangkai daun dan mesofil daun karena merupakan bagian utama sistem jaringan dasar tumbuhan (Hidayat, E.B;1995:55). Letak jaringan parenkim terdapat pada semua bagian tubuh tumbuhan, seperti akar, batang, dan daun. Berikut merupakan gambar dari sel parenkim:



Parenchyma cells in a privet
(*Ligustrum*) leaf (LM)

25 μm

Gambar 2.2

Parenkim pada Daun *Ligustrum* sp.

Sumber: Campbell *et.al* (2017:762)

Berdasarkan gambar 2.2 yang merupakan sel parenkim pada daun *Ligustrum* sp., terlihat bahwa sel-sel parenkim memiliki dinding primer yang relatif tipis dan fleksibel, dan sebagian besar tidak memiliki dinding sekunder. Parenkim merupakan sel hidup walaupun merupakan sel dewasa dan sangat berperan penting dalam penyembuhan luka serta regenerasi. Nugroho, L.H (2017:16-17) menyatakan:

Parenkim digolongkan berdasarkan aspeknya yaitu sebagai berikut:

- (1) parenkim asimilasi, yaitu terdapat pada bagian tubuh tumbuhan yang berfotosintesis, memiliki dua bentuk, yaitu berbentuk tiang dan bunga karang;
- (2) parenkim udara, berfungsi sebagai tempat penyimpanan udara;
- (3) parenkim penimbun, berisi cadangan makanan;
- (4) parenkim air, berfungsi sebagai penyimpanan air;
- (5) parenkim pengangkut, terdapat pada jaringan pengangkut, parenkim pada jaringan ini terdapat penebalan sekunder; dan
- (6) parenkim regenerasi, parenkim yang bertugas membentuk jaringan baru apabila rusak atau terluka.

Parenkim memiliki beberapa ciri, antara lain; dinding selnya jarang sekali mengandung lignin, kecuali organ yang telah tua. Sebagian besar sel parenkim berbentuk segi banyak. Memiliki sel-sel yang masih hidup. Pada umumnya di dalam protoplasma terdapat plastida baik leukoplas, kloroplas, maupun kromoplas. Terdapat ruang antar sel di antara sel-sel parenkim, yang berperan dalam pertukaran atau peredaran gas-gas. Memiliki ruang antar sel sehingga letaknya tidak terlalu rapat.

b) Jaringan Pelindung (Epidermis)

Jaringan pelindung atau biasa dikenal epidermis, merupakan lapisan yang berada pada lapisan terluar tubuh tumbuhan yang menutup seluruh permukaan dengan rapat. Sifat dari jaringan ini adalah sel amat rapat, tidak terdapat ruang antar sel, umumnya tidak berhijau daun. Kategori yang membedakan epidermis antara lain; 1) susunan sel, 2) bentuk sel, 3) struktur permukaan dinding sel, dan 4) sekresi lilin pada epikutikular (Nugroho, L.H; 2017:9)

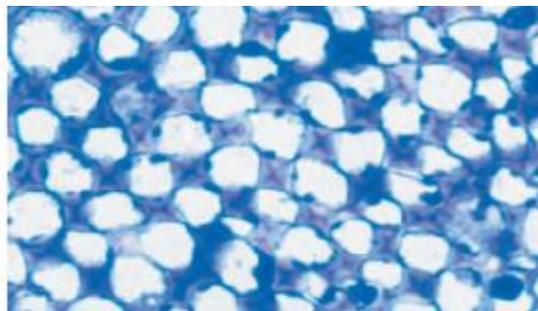
Selanjutnya pada bagian jaringan pelindung tubuh tumbuhan, terdapat epidermis yang mengandung kromoplas, misal pada epidermis buah dan batang yang mengandung *anthocyamin* dan sebagainya. Pada daun epidermis ada yang mempunyai bentuk khusus yang disebut mulut daun (*stomata*) bentuk lain yang di jumpai dari jaringan epidermis adalah rambut-rambut (*trichomata*) pada daun, batang, dan pada akar yang disebut rambut akar. Jaringan

epidermis juga bisa mencegah penguapan yang berlebihan dengan membentuk kutikula atau lapisan lilin anti air, (Hidayat, E.B; 1995:67)

c) Jaringan Penguat (Penyokong)

(1) Kolenkim

Jaringan kolenkim adalah jaringan penguat terutama pada organ-organ tumbuhan yang masih aktif melakukan pertumbuhan dan perkembangan. Hidayat, E. B. (1995:58) menyatakan bahwa “Sel kolenkim adalah sel hidup, bentuknya sedikit memanjang dan pada umumnya memiliki dinding yang tak teratur penebalannya”. Berikut merupakan gambar penampang kolenkim:



Gambar 2.3

Penampang Kolenkim Batang *Helianthus* sp.

Sumber: Campbell *et.al* (2017:762)

Berdasarkan Gambar 2.3, dapat terlihat bahwa pada kolenkim batang *Helianthus* sp terdapat penebalan-penebalan yang tidak merata pada dinding-dinding selnya. Sel kolenkim memiliki dinding primer tidak berlignin sehingga menjadi

penopang bagi organ muda. kolenkim dapat merenggang secara permanen pada tempat organnya berada.

Kolenkim dapat ditemukan pada batang, daun, serta pada bagian bunga dan buah. Hidayat, E. B. (1995:58-59) bahwa “Pada batang, kolenkim bisa membentuk silinder penuh atau tersusun menjadi berkas yang memanjang sejajar sumbu batang. Pada daun, kolenkim terdapat di kedua sisi tulang daun utama atau pada satu sisi, dan tepi daun”. Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa bentuk dari kolenkim dapat berbentuk silinder atau sumbu batang.

Terdapat beberapa jaringan kolenkim yaitu, kolenkim angular (sudut), kolenkim lamellar (tangensial), kolenkim annular, dan kolenkim lacunar (*lakunate*). Kolenkim sudut, dengan penebalan memanjang pada sudut sel, contohnya; *Solanum tuberosum*. Lalu kolenkim papan, dengan penebalan terutama pada dinding tangensial, contohnya; *Sumbucus nigra*, dan kolenkim lakuna, yang mirip kolenkim sudut namun banyak terdapat ruang antar sel, dimana penebalan terjadi di ruang antar sel tersebut, contohnya; batang *Ambrosia* sp. (Hidayat, E. B., 1995:59)

(2) Sklerenkim

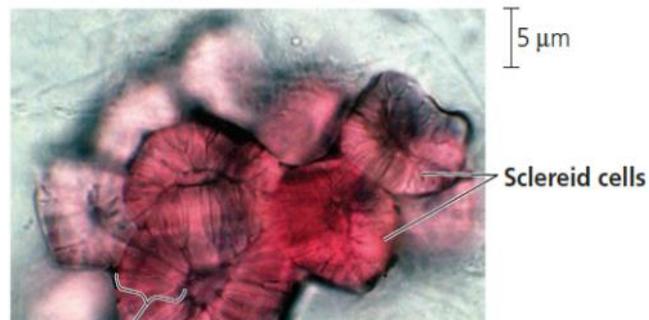
Jaringan sklerenkim merupakan jaringan mekanik yang menopang organ bagian dalam pada tumbuhan yang usianya

telah dewasa. Hal ini disebutkan oleh Nugroho, L. H. (2017:19) bahwa “Sklerenkim merupakan kumpulan sel yang dindingnya mengalami penebalan sekunder dan kuat karena mengalami lignifikasi sehingga mampu berperan sebagai jaringan penguat”. Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa jaringan ini berfungsi sebagai jaringan pelindung organ-organ yang telah dewasa.

Sklerenkim dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu; serat dan sklereid. Dua sel ini pengkategorian ini tidak dibedakan secara detail, tetapi dari segi umum bahwa serat lebih ramping dan panjang, sedangkan sklereid lebih bervariasi dalam hal bentuk.

(a) Sklereid

Campbell *et.al* (2008:322) menyatakan bahwa “Sklereid lebih pendek daripada serat dan berbentuk tidak teratur, memiliki dinding sekunder yang terlignifikasi dan sangat tebal”. Pada kebanyakan tumbuhan, sklereid terbentuk sebagai kumpulan sel padat. Berikut merupakan gambar penampang sklereid:

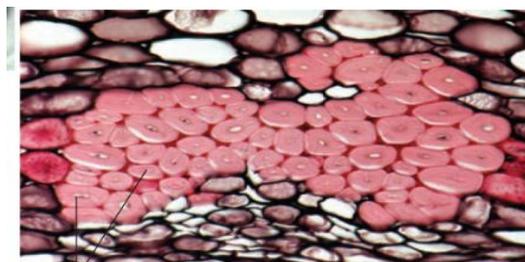


Gambar 2.4
Penampang Sel Sklereid pada *Pyrus* sp.
 Sumber: Campbell *et.al* (2017:762)

Gambar 2.4, menunjukkan bahwa penampang sklereid cukup beragam, berbentuk isodiametris. Sklereid pada gambar 2.4 merupakan sklereid pada *Pyrus* sp. sering disebut sebagai sel batu.

(b) Sel Serat

Campbell *et.al* (2008:322) menyatakan bahwa “Serat biasanya tersusun dalam benang-benang, berukuran panjang dan meruncing”. Sklerenkim jenis ini memiliki bentuk sel yang memanjang, sehingga disebut bentuk serat atau serabut. Pada umumnya sel – sel ini berkumpul menggerombol membentuk suatu berkas silinder yang tak terputus.



Fiber cells (cross section from ash tree) (LM)

Gambar 2.5
Irisan Melintang Sel Serat pada Pohon *Fraxinus* sp.
 Sumber: Campbell *et.al* (2017:762)

Gambar 2.5, menunjukkan penampang melintang sel serat pada pohon *Fraxinus* sp., terlihat bahwa sel serat menggerombol dan membentuk suatu berkas berbentuk serupa silinder.

d) Jaringan Pengangkut

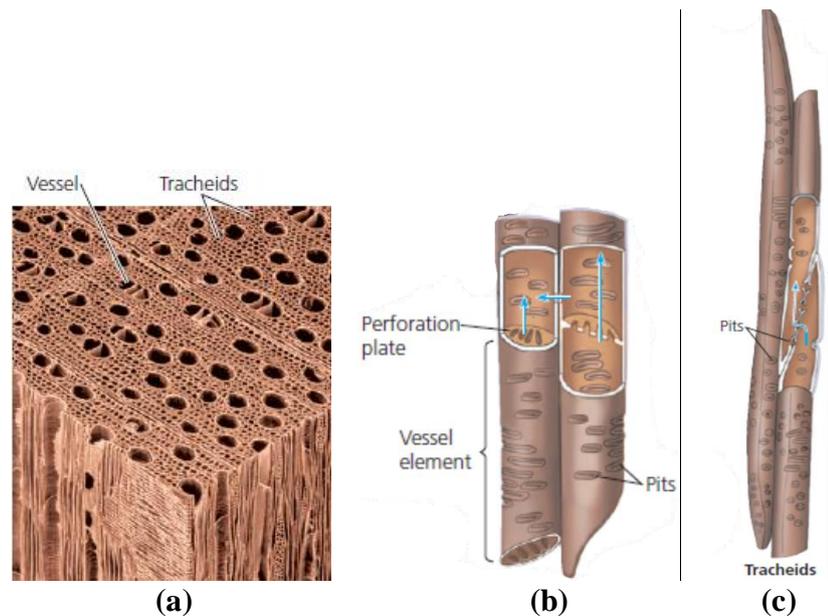
Perbedaan antara tumbuhan tingkat tinggi dan tumbuhan tingkat rendah antara lain adalah keberadaan dari jaringan pengangkut yang bertugas dalam mengangkut nutrisi dalam tanah ke organ fotosintetis dan mengedarkan makanan ke seluruh tubuh tumbuhan.

(1) Xilem

Xilem adalah jaringan pengangkut yang berfungsi mengangkut nutrisi air dan hara mineral dari dalam tanah melalui akar mulai dari epidermis sampai ke pembuluh kayu dan naik ke organ lainnya. Nugroho, L. H (2017:23) menyatakan bahwa “Unsur utama xilem yang berfungsi mengangkut air dan garam mineral dari akar ke organ fotosintetik adalah trakea (*vesel*) dan trakeida (*trakeid*). Selain itu di dalam xilem juga dijumpai unsur penunjang, yaitu serat dan parenkim”.

Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa xilem memiliki fungsi dalam pengangkutan air dan garam mineral dari akar ke organ fotosintetik yang berarti xilem memiliki bentuk sel yang panjang. Selain itu, penyusun xilem juga terdiri dari bentuk

yang berbeda menurut fungsinya, namun tetap memiliki asal yang sama karena xilem juga berperan dalam pengokohan dan juga dalam penyimpanan cadangan (Hidayat,E.B;1995:78). Berikut merupakan gambar penampang sel pengangkut air:



Gambar 2.6
(a) Trakeid dan Pembuluh, (b) Unsur Pembuluh, (c) Trakeid

Sumber: Campbell *et.al* (2017:762)

Berdasarkan gambar 2.6, dapat terlihat bahwa unsur-unsur sel pengangkut air pada xilem, merupakan sel-sel mati yang berfungsi sebagai pengangkut air. Pada gambar 2.6(a), merupakan gambar trakeid dan unsur pembuluh yang merupakan sel-sel panjang berbentuk pipa yang mati saat dewasa secara fungsional.

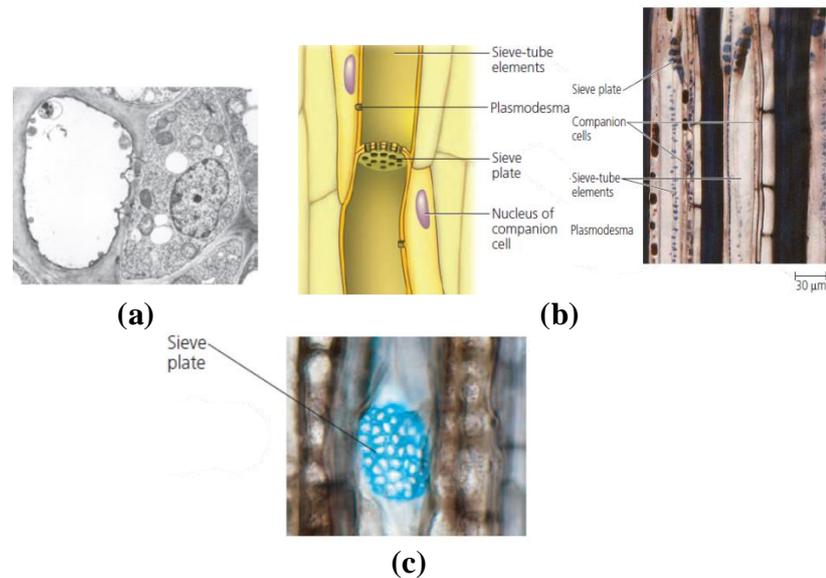
Gambar 2.6(b) merupakan gambar dari unsur pembuluh. Unsur pembuluh umumnya lebih lebar, lebih pendek, berdinding lebih tipis dan kurang meruncing dibandingkan dibandingkan

dengan trakeid. Dinding ujung dari unsur pembuluh dan unsur pembuluh yang lain memiliki lempeng perforasi yang berfungsi mengalirkan air secara bebas melalui pembuluh. Pembuluh merupakan susunan unsur-unsur pembuluh yang tersusun dengan ujung yang bersentuhan dan membentuk pipa mikro yang panjang.

Gambar 2.6(c) yang merupakan gambar dari trakeid yang merupakan sel-sel panjang dan tipis dengan ujung meruncing. Trakeid memiliki ceruk (*pits*) yang berfungsi agar air bergerak dari sel ke sel sehingga air tidak perlu melalui dinding sekunder yang tebal. Pembuluh xilem memiliki bagian-bagian yang terdiri dari *trakeid* dan unsur pembuluh dengan ujung yang berlubang-lubang seperti pada gambar tersebut.

(2) Floem

Nugroho, L. H. (2017:26) menyatakan bahwa “Sama seperti xilem, floem juga merupakan jaringan majemuk yang tersusun dari unsur tapisan, sel parenkim, serabut, dan sklereida”. Berdasarkan hal tersebut, unsur-unsur ini merupakan penyusun yang jaringan floem yang berfungsi mengangkut hasil fotosintesis yang berlangsung di daun. Berikut merupakan gambar dari pembuluh floem:



Gambar 2.7

(a) Sayatan Melintang Unsur Pembuluh Tapis dan Sel Pendamping, (b) Penampang Longitudinal Unsur-Unsur Pembuluh Tapis, (c) Lempeng Tipis dengan Pori-Pori

Sumber: Campbell *et.al* (2017:762)

Berdasarkan gambar 2.7, dapat dilihat bahwa pada pembuluh floem memiliki unsur pembuluh tapis untuk mengangkut glukosa dari daun ke seluruh sel di dalam tubuh tumbuhan. Tidak seperti xylem, sel pada floem merupakan sel hidup, dewasa dan fungsional.

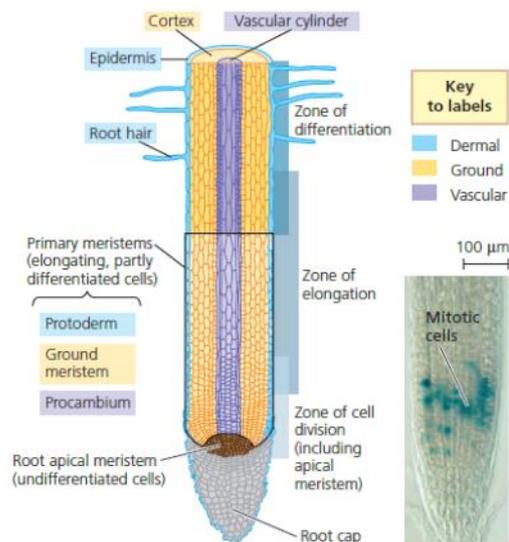
Pada gambar 2.7(a), yang merupakan gambar unsur pembuluh tapis di sebelah kiri gambar, dan sel pendamping (*companion cell*) yang merupakan sel nonpengangkut. Sel pendamping (*companion cell*) terhubung dengan unsur pembuluh tapis (*sieve tube elements*) melalui plasmodesmata. Gambar 2.7(b), merupakan gambar dari unsur pembuluh tapis (*sieve tube elements*) yang merupakan sel hidup, tetapi tidak

memiliki nukleus, ribosom, vakuola yang jelas dan unsur sitoskeletal (*cystoskeletal elemens*). Pada ujung dinding antara unsur pembuluh tapis (*sieve tube elements*) terdapat lempeng tapis (*sieve plate*). Dapat dilihat pada gambar 2.7(b) yang sebelah kiri, bahwa di samping setiap unsur pembuluh tapis, terdapat sel pendamping yang memiliki nukleus. Pada gambar 2.7(c) merupakan gambar lebih lanjut tentang lempeng tapis dengan pori-pori (*sieve plate with pores*) yang memiliki fungsi untuk memfasilitasi aliran cairan sel ke sel lainnya disekitar pembuluh tapis (*sieve tube*).

3) Organ pada Tumbuhan

a) Akar

Akar merupakan bagian bawah tumbuhan yang biasanya berkembang di bawah permukaan tanah. Tresnawati, E. (2017:15) menyatakan bahwa “Akar merupakan tempat masuknya mineral (zat-zat hara) dari tanah menuju seluruh bagian tumbuhan”. Air dan mineral digunakan oleh tumbuhan untuk tumbuh. Bentuk dan struktur akar sangat beragam, hal ini berkaitan dengan fungsi akar sebagai penyimpan cadangan makanan. Akar memiliki struktur anatomi dan zona-zona pembelahan. Berikut merupakan gambar dari akar secara umum:

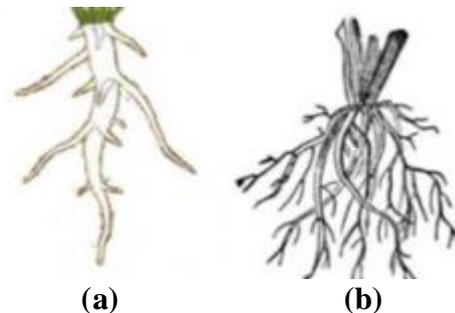


Gambar 2.8
Struktur Anatomi Akar
 Sumber: Campbell *et.al* (2017:766)

Berdasarkan gambar 2.8, dapat dilihat bahwa terdapat zona-zona pembelahan anatara lain zona diferensiasi, zona elongasi, dan zona pembelahan sel pada akar. Mitosis terkonsentrasi pada tempat dimana meristem apikal berada untuk melangsungkan pertumbuhannya. Meristem apikal mempertahankan tudung akar dengan menghasilkan sel-sel baru yang menggantikan sel-sel yang terlepas. Sebagian besar pemanjangan akar terjadi di zona pemanjangan. Sel mejadi dewasa pada zona diferensiasi. Zona tersebut terlihat tanpa batasan yang cukup jelas.

Bentuk-bentuk akar pada tumbuhan menjadi salah satu pembeda dalam pengelompokan tumbuhan tingkat tinggi. Pada saat biji berkecambah, bakal akar (radikula) berkembang menjadi akar lembaga. Secara umum, akar dibedakan menjadi dua jenis, yaitu

akar tunggang dan akar serabut. Berikut merupakan gambar dari akar tunggang dan akar serabut:



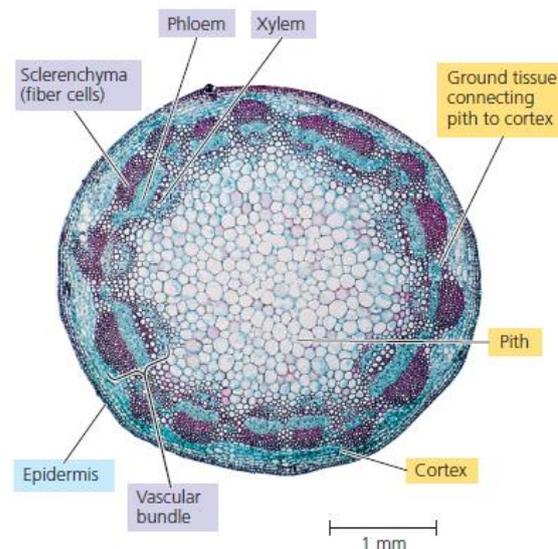
Gambar 2.9
(a) Akar Tunggang, dan (b) Akar Serabut
 Sumber: Tresnawati, E. (2017:17)

Berdasarkan gambar 2.9, dapat terlihat bahwa pada akar tunggang memiliki akar yang besar dengan beberapa cabang dan ranting akar. Pada akar serabut, tidak memiliki akar utama yang besar, tetapi dari pangkal akar langsung bercabang membentuk serabut, sehingga disebut akar serabut.

b) Batang

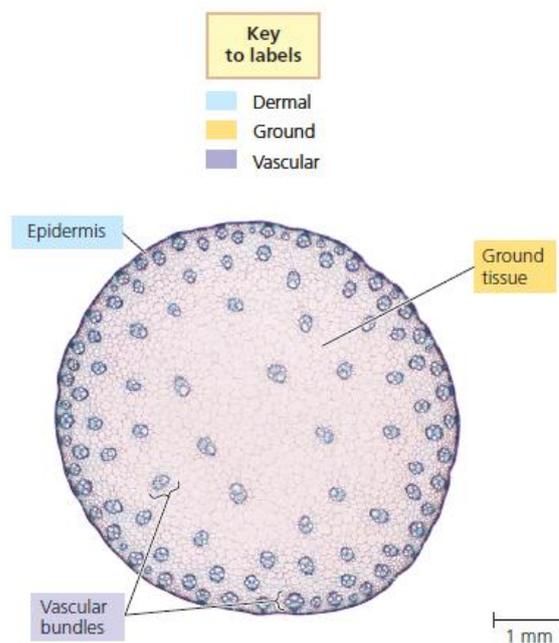
Batang pada tumbuhan berfungsi sebagai penyangga. Batang juga terdiri atas pembuluh yang menyalurkan air dan mineral yang penting ke seluruh bagian tumbuhan. Struktur batang terdiri atas struktur luar dan struktur dalam. Struktur luar pada tumbuhan tingkat tinggi dibedakan menjadi struktur tumbuhan berkayu dan struktur tumbuhan tak berkayu (herba). Sedangkan struktur dalamnya terdiri dari bagian epidermis, korteks, endodermis, dan silinder pusat. Terdapat perbedaan antara batang

dikotil dan monokotil dalam susunan anatomi maupun morfologinya. Berikut merupakan penampang batang dikotil



Gambar 2.10
Irisan Melintang pada Batang Dikotil
 Sumber: Campbell *et.al* (2017:768)

Berdasarkan pada gambar 2.10, terlihat bahwa pada batang dikotil terdapat berkas pembuluh yang tersusun dalam bentuk lingkaran. Hal ini sejalan dengan Campbell *et.al* (2008:327) yang menyatakan bahwa “Pada sebagian besar spesies eudikotil, jaringan vaskular terdiri dari berkas vaskular yang tersusun dalam suatu cincin”. Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa jaringan vaskular pada batang tersusun rapih. Terlihat xilem pada berkas vaskular terdapat terletak di sebelah empulur, dan floem pada setiap berkas terletak di sebelah korteks. Berbeda dengan batang pada tumbuhan monokotil, berikut merupakan penampang batang monokotil secara umum:



Gambar 2.11
Irisan Melintang pada Batang Monokotil
 Sumber: Campbell *et.al* (2017:768)

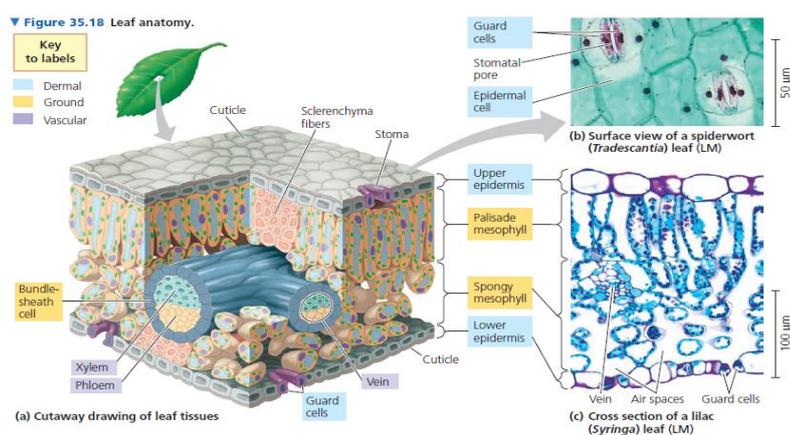
Berdasarkan pada gambar 2.11, terlihat bahwa pada batang monokotil terlihat berkas pengangkut tersebar. Campbell *et.al* (2008:329) menyatakan bahwa “Pada sebagian besar batang monokotil, berkas vaskular tersebar di seluruh jaringan dasar, bukan membentuk cincin”. Berdasarkan hal tersebut, penulis mensintesis bahwa pada batang dikotil maupun monokotil, batang memiliki jaringan pengangkut atau berkas vaskular, dan sebagian besar jaringan dasar batang terdiri dari parenkim.

c) Daun

Daun tumbuhan pada umumnya berbentuk lembaran dan berwarna hijau. Struktur berupa lembaran dan berwarna hijau berkaitan dengan fungsinya untuk menyerap cahaya matahari oleh

zat hijau daun (klorofil) untuk mensintesis bahan anorganik menjadi bahan organik melalui proses fotosintesis. Struktur anatomis penyusun daun terdiri atas jaringan utama, epidermis, mesofil, dan berkas pengangkut.

Pada daun monokotil, mesofilnya tidak terdeferensiasi. Pada daun dikotil mesofilnya terdeferensiasi menjadi parenkim palisade dan parenkim spons (bunga karang). Campbell *et.al* (2008:327) menyatakan bahwa “Jaringan dasar daun, yaitu wilayah yang disebut mesofil (*mesophyll*), terjepit di antara lapisan epidermis atas dan bawah”. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat dikatakan bahwa komponen dasar dari daun merupakan mesofil, yang tersusun dari sel parenkim yang fotosintetik, yang juga disebut sel klorenkim. Berikut merupakan gambar penampang anatomi daun secara umum:



Gambar 2.12
Potongan Jaringan Daun
 Sumber: Campbell *et.al* (2017:769)

Daun memiliki lapisan-lapisan kompleks antara lain epidermis, mesofil, dan berkas vaskular. Pada Gambar 2.12, bagian epidermis daun dapat terspesialisasi atau bermodifikasi menjadi bentuk yang lain, antara lain mengubah fungsi menjadi stomata atau mulut daun. Stomata memiliki fungsi dalam sirkulasi tumbuhan, menjaga homeostatis dan lain sebagainya.

6. Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan mengenai *argument driven inquiry* antara lain penelitian milik Hadiwidodo, S. *et.al* pada tahun 2017 berdasarkan hasil penelitiannya, bahwa penerapan model *argument driven inquiry* yang diterapkan hasil belajar peserta didik meningkat secara signifikan.

Penelitian terkait mengenai model pembelajaran *argument driven inquiry* juga dilakukan oleh Andriani, Y. dan Riandi pada tahun 2015, berdasarkan hasil penelitiannya didapatkan bahwa penerapan model *argument driven inquiry* mampu meningkatkan penguasaan konsep dibandingkan dengan pembelajaran *guided inquiry* dengan aspek kognitif yang paling meningkat adalah aspek memahami (C2).

Selanjutnya, penelitian tentang model *argument driven inquiry* oleh Herlanti *et.al* pada tahun 2019, disimpulkan bahwa dalam mencari solusi terbaik sebagai upaya peningkatan *scientific literacy skill* peserta didik ditemukan bahwa model *argument driven inquiry* memiliki pengaruh yang signifikan dalam upaya peningkatan kemampuan literasi sains.

B. Kerangka Berpikir

Pada pembelajaran biologi, peserta didik diajarkan dalam mengkaji kehidupan sekitarnya, jadi dapat dikatakan pembelajaran biologi dengan dengan kehidupan sehari-hari. Peserta didik dituntun agar dapat berpikir secara sistematis, logis, dan kritis.

Selain itu peserta didik diajarkan bagaimana cara memperoleh data, pengumpulan data dengan eksperimen, pengamatan, dan argumentasi karena argumentasi yang dikemukakan dapat memecahkan suatu masalah yang dipertanyakan dan untuk penjelasan yang dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

Peringkat *scientific literacy skill* di Indonesia masih terbilang rendah. Peserta didik dapat meningkatkan literasi sains dengan perkembangan teknologi, dan juga perubahan kebijakan pendidikan yang menuntun peserta didik lebih aktif dalam mencari informasi terus menuntun peserta didik untuk meningkatkan kemampuan literasinya.

Kemampuan literasi dapat ditingkatkan menggunakan pembelajaran berbasis *inquiry*. Peserta didik akan lebih memahami pembelajaran lebih mendalam dan seksama, sehingga peserta didik akan mendapatkan pengalaman yang lebih banyak. Selain itu pembelajaran *inquiry* dapat mengembangkan kemampuan bekerja dan sikap ilmiah peserta didik.

Scientific literacy skill sangat diperlukan untuk menunjang kemampuan berfikir peserta didik yang mempunyai pemikiran dan sikap ilmiah, sehingga mampu membedakan fakta-fakta sains dari berbagai macam informasi.

Kemudian menyimpulkan, mengorganisasi, dan menginterpretasikan data kuantitatif serta informasi sains melalui penyelidikan saintifik. Berkaitan dengan hal tersebut maka Hasil belajar peserta didik akan berubah karena dampak dari proses pembelajaran yang mengakibatkan pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian, sikap-sikap, apresiasi, abilitas dan keterampilan atau *skill*.

Model pembelajaran merupakan alat bantu dalam mencapai kesuksesan pembelajaran, yang didalamnya terdapat langkah-langkah, metode, sistem, dan teknik penilaian evaluasi pembelajaran. Dalam hal ini penulis menggunakan model pembelajaran *argument driven inquiry* sebagai solusi dalam mencapai kesuksesan pembelajaran untuk peningkatan *scientific literacy skill* dan hasil belajar peserta didik.

Model *argument driven inquiry* menekankan peserta didik untuk dapat memvalidasi informasi dengan sikap-sikap ilmiah. Mereka dituntun dalam mendapatkan informasi dan mempertahankan informasi yang didapatkan dengan argumentasi. Fungsi dalam menguatkan argumen yang mereka miliki adalah untuk terbentuk konsep yang kemudian dikomunikasikan antar sesama, kemudian diverifikasi untuk mendapatkan kesimpulan yang tidak lepas dari bimbingan guru melalui pembuatan laporan hasil investigasi, *peer review*, dan evaluasi pembuatan laporan. Pembelajaran seperti ini yang tidak lepas dari mencari referensi yang valid akan sangat memungkinkan meningkatkan *scientific literacy skill* dan menambah pengalaman belajar yang merubah pola tingkah laku peserta didik secara tetap.

Maka dari itu, berdasarkan uraian dari penulis menduga ada pengaruh model *argument driven inquiry* terhadap *scientific literacy skill* dan hasil belajar pada konsep jaringan tumbuhan di kelas XI MIPA SMAN 9 Bekasi.

C. Hipotesis

Ho Tidak ada pengaruh model *argument driven inquiry* terhadap *scientific literacy skill* dan hasil belajar pada konsep jaringan tumbuhan di kelas XI MIPA SMAN 9 Bekasi.

Ha Ada pengaruh model *argument driven inquiry* terhadap *scientific literacy skill* dan hasil belajar pada konsep jaringan tumbuhan di kelas XI MIPA SMAN 9 Bekasi.