

**STRUKTUR ANATOMI BEBERAPA AKAR TANAMAN YANG
MEMILIKI FUNGSI KHUSUS YANG BERBEDA DAN
SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

Oleh

Sinta Delyyana Fajar

0609138162038

Program Studi Pendidikan Biologi



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

**STRUKTUR ANATOMI BEBERAPA AKAR TANAMAN YANG
MEMILIKI FUNGSI KHUSUS YANG BERBEDA DAN
SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

Oleh

Sinta Delyyana Fajar

NIM: 06091381621038

Program Studi: Pendidikan Biologi

Mengesahkan:

Pembimbing 1,



Dr. Ermayanti, M.Si.

NIP 197608032003122001

Pembimbing 2,



Dr. Rahmi Susanti, M.Si.

NIP 196702121993032002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi.



Dr. Yenny Anwar, M.Pd.

NIP 197910142003122002



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sinta Delyyana Fajar

NIM : 06091381621038

Program Studi : Pendidikan Biologi

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Struktur Anatomi Beberapa Akar Tanaman yang Memiliki Fungsi Khusus yang Berbeda dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2021

Yang membuat pernyataan,



Sinta Delyyana Fajar

NIM 06091381621038

PRAKATA

Makalah hasil penelitian ini yang berjudul “Struktur Anatomi Beberapa Akar Tanaman yang Memiliki Fungsi Khusus yang Berbeda dan Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi SMA”. Makalah ini disusun untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Penulis telah mendapatkan banyak sekali bantuan dari berbagai pihak yang terlibat dalam menyelesaikan makalah hasil penelitian ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Ermayanti, M.Si. dan Ibu Dr. Rahmi Susanti, M.Si. selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penulisan makalah hasil penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M.A., selaku Dekan FKIP Unsri dan Dr. Ketang Wiyono, M.Pd., sebagai Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, serta Dr. Yenny Anwar, M.Pd., sebagai Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga ditunjukkan kepada dosen pembimbing akademik, bapak Dr. Adeng Slamet, M.Si yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi. Ucapan terima kasih juga kepada mbak Ica Tiara Suri, S.E., kak Darmawan Choirulsyah, S.E., dan mbak Kiki selaku pengelola administrasi yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan makalah hasil penelitian ini dan tak lupa kepada kak Novran Kusuma, S.Pd dan kak Budi Eko Wahyudi, S.Pd., selaku pengelola Laboratorium FKIP Biologi Unsri yang telah memberikan nasihat dan bantuan selama penelitian sehingga makalah hasil penelitian ini dapat diselesaikan.

Terima kasih kepada Allah SWT atas kekuatan dan kemudahan sehingga dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan makalah hasil penelitian ini. Terima kasih kepada Ayah tercinta Supajar dan ibu Citra Dely Yana atas doa, dukungan, semangat, dan motivasi dan nasihatnya. Mbak tercinta Sisca dan

keponakan Hanum yang selalu memberikan dukungan materi kepada penulis. Serta keluarga besar yang telah mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan makalah penelitian ini.

Ucapan terima kasih kepada sahabat-sahabat tercinta, Niny Damayanti, S.Pd., Apriliana Dwi Putri, S.Pd., Murti Ningsih, S.Pd., Intan Permana Sari, Winda Gustiyani, Dea Cholifah Hapsari, S.Pd., dan Puspa Nitasari, S.Pd. Terima kasih juga kepada teman-teman masa perjuangan selama melakukan penelitian di Laboratorium Pendidikan Biologi FKIP UNSRI atas semangat yang telah diberikan, Yesi Tri Agustin, Nikita Syalia, Imam Fachri Alam, Gloriya Chika Bella, Dyah Ayu Gayatri dan Tondy Ukasa. Terima kasih juga kepada teman-teman seperjuangan dari Pendidikan Biologi 2016 dan juga untuk kakak-kakak serta adik penulis yang tercinta yang telah membantu, memberi semangat dan menjadi tempat berbagi tawa dan duka dalam penulisan makalah hasil penelitian ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan Keberkahan dan Kelancaran disetiap usaha kita.

Akhir kata, semoga makalah hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Biologi dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologim dan seni.

Palembang, Juli 2021
Penulis,



Sinta Delyyana Fajar

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	4
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Organ Tumbuhan Secara Umum.....	6
2.2 Akar.....	6
2.3 Macam-macam Akar Berdasarkan Fungsi.....	12
2.3.1 Akar Udara pada Tanaman Anggrek (<i>Phalaenopsis amabilis</i>).....	12
2.3.2 Akar Penyimpanan Cadangan Makanan pada Tanaman Wortel (<i>Daucus carota</i>).....	14
2.3.3 Akar Pembelit pada Tanaman Vanili (<i>Vanilla planifolia</i>).....	16
2.3.4 Akar Kontraktil pada Tanaman Jombang (<i>Taraxacum officinale</i>).....	17
2.4 Sumbangan Pembelajaran Biologi.....	19
2.4.1 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	20
2.4.2 Format Lembar Kerja Peserta Didik.....	21

BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
3.2 Alat dan Bahan.....	23
3.3 Cara Kerja Penelitian.....	23
3.3.1 Pengambilan Sampel Akar.....	23
3.3.2 Pembuatan Preparat.....	23
3.3.3 Pengamatan Anatomi Akar.....	25
3.3.4 Penentuan Jenis Jaringan dan Tipe Pembuluh.....	27
3.3.5 Perhitungan Jumlah Lapisan Jaringan.....	27
3.3.6 Pengukuran Sel pada Jaringan.....	27
3.3.7 Analisis Hasil Pengamatan.....	28
3.3.8 Analisis Kualitas Lembar Kerja Peserta Didik.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Penelitian.....	31
4.1.1 Akar Udara pada Anggrek (<i>Phalaenopsis amabilis</i>).....	32
4.1.2 Akar Penyimpanan Cadangan Makanan pada Wortel (<i>Daucus carota</i>).....	33
4.1.3 Akar Pembelit pada Vanili (<i>Vanilla planifolia</i>).....	34
4.1.4 Akar Kontraktil pada Jombang (<i>Taraxacum officinale</i>).....	36
4.2 Pembahasan.....	37
4.3 Sumbangan Hasil Penelitian.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	44
DAFTAR RUJUKAN.....	45
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Bagian-bagian Akar pada Umumnya.....	8
Gambar 2 Morfologi Akar berdasarkan Pembagian Daerah.....	9
Gambar 3 Sistem Perakaran pada Umumnya.....	9
Gambar 4 Struktur Anatomi Akar pada Monokotil.....	12
Gambar 5 Bunga pada Anggrek.....	13
Gambar 6 Akar pada Anggrek.....	14
Gambar 7 Umbi Akar pada Tanaman Wortel.....	15
Gambar 8 Tanaman Vanili.....	16
Gambar 9 Akar pada Tanaman Vanili.....	17
Gambar 10 Tanaman Jombang bagian Daun dan Bunga.....	18
Gambar 11 Akar pada Tanaman Jombang.....	19
Gambar 12 Contoh Perhitungan Jumlah Lapisan Jaringan.....	27
Gambar 13 Contoh Pengukuran Sel pada Jaringan.....	28
Gambar 14 Struktur Anatomi Akar Udara pada Tanaman Anggrek (<i>Phalaenopsis amabilis</i>).....	32
Gambar 15 Struktur Anatomi Akar Penyimpan Cadangan Makanan pada Tanaman Wortel (<i>Daucus carota</i>).....	33
Gambar 16 Struktur Anatomi Akar Pembelit pada Tanaman Vanili (<i>Vanilla planifolia</i>).....	35
Gambar 17 Struktur Anatomi Akar Kontraktil pada Tanaman Jombang (<i>Taraxacum officinale</i>).....	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Variasi Persetujuan Dua Ahli.....	28
Tabel 2 Interpretasi Kappa.....	30
Tabel Jenis Jaringan yang Menyusun Beberapa Akar.....	31

LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Silabus.....	51
Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	54
Lampiran 3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	67
Lampiran 4 Lembar Validasi LKPD.....	75
Lampiran 5 Analisis Kualitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	81
Lampiran 6 Surat Usul Judul Penelitian.....	82
Lampiran 7 Surat Persetujuan Seminar Hasil Penelitian.....	83
Lampiran 8 Surat Bukti Perbaikan Masalah Proposal Penelitian.....	84
Lampiran 9 Surat Persetujuan Seminar Hasil Penelitian.....	85
Lampiran 10 Surat Bukti Perbaikan Makalah Hasil Penelitian.....	86
Lampiran 11 Surat Persetujuan Ujian Akhir Program.....	87
Lampiran 12 Surat Bukti Perbaikan Skripsi.....	88
Lampiran 13 Surat Keputusan Penunjukkan Dosen Pembimbing.....	89
Lampiran 14 Surat Keterangan Pelaksanaan Penelitian.....	91
Lampiran 15 Surat Keterangan Izin Validasi LKPD.....	92
Lampiran 16 Surat Bebas Pustaka.....	93
Lampiran 17 Surat Bebas Pustaka UNSRI.....	94
Lampiran 18 Surat Keterangan Bebas Laboratorium.....	95

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur anatomi jaringan yang menyusun akar dengan fungsi khusus berbeda. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif. Sayatan yang digunakan adalah sayatan melintang. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40x, 100x dan 400x. Tipe akar yang digunakan yaitu akar udara, akar penyimpan cadangan makanan, akar pembelit dan akar kontraktif. Pengamatan yang dilakukan meliputi jaringan penyusun akar, jumlah lapisan jaringan dan ukuran sel pada jaringan. Hasil yang didapat dari penelitian dapat diketahui bahwa akar beberapa tanaman dengan fungsi khusus memiliki varian struktur jaringan yang menyusunnya. Jumlah lapisan jaringan-jaringan yang terdapat pada berbagai akar tersebut memiliki jumlah yang bervariasi. Ukuran sel jaringan pada berbagai akar tersebut memiliki ukuran yang beragam pada setiap sel jaringannya. Pada akar udara memiliki velamen yang berfungsi sebagai penyerap air, penyimpan air serta memiliki sel yang berisi udara. Pada akar penyimpan cadangan makanan memiliki parenkim berisi butir karotenoid dan pati sebagai cadangan makanan. Pada akar pembelit memiliki rhizodermis yang berfungsi sebagai zona pertumbuhan rambut akar. Pada akar kontraktif memiliki parenkim kontraktif yang saat pertumbuhannya mengalami penyusutan akibat kehilangan protoplas dan cairan vakuola sehingga rebah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber pembelajaran pada Kompetensi Dasar 3.3 dalam bentuk LKPD.

Kata kunci: *fungsi akar, anatomi akar*

ABSTRACT

This study aims to determine the anatomical structure of tissues that compose roots with different specific functions. This research was conducted in the Laboratory of Biology Education FKIP Universitas Sriwijaya. This study was using a descriptive method and transverse section. Types of roots that being used are aerial roots, food-storage roots, hugging roots, and contractile roots. The observation was made using a microscope with 40x, 100x, and 400x magnification. The observation was made including root tissues, tissue layers, and size of tissues cells. The result obtained can be seen that roots have variants of tissues structure that compose them. Tissue layers contained various layers. The size of cells has various sizes as well. In aerial roots, there's velamen that absorbs and stores water also have cells that contain air. In food-storage roots, there's parenchyma that contains carotenoid and starch granules. In hugging roots, there's rizhodermis which functions as growth one for root hairs. In contractile roots, there's contractile parenchyma that losing protoplast after they growth which causing the cells to collapse. The result of this study is expected to be a source of learning in Basic Competency 3.3 in form of LKPD.

Keywords: *root function, root anatomy*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumbuhan merupakan salah satu makhluk hidup yang terdapat di alam dengan jumlah yang sangat berlimpah. Tumbuhan mampu menghasilkan makanan sendiri dengan menggunakan klorofil yang terdapat pada daun untuk menjalani proses fotosintesis. Proses fotosintesis ini sendiri merupakan proses pengubahan Karbondioksida (CO_2) yang ada di udara menjadi Oksigen (O_2) yang dapat digunakan dan sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup lain seperti manusia dan hewan (Ferdinand, 2009). Secara umum tumbuhan memiliki organ-organ berupa akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Setiap organ-organ yang ada pada tumbuhan mempunyai fungsi khusus masing-masing. Fungsi utama organ akar pada tumbuhan, yaitu sebagai alat untuk mengabsorpsi air, menyerap nutrisi berbagai garam mineral yang terlarut di dalam tanah, dan sebagai pengokoh tumbuhan pada tempat tumbuhnya tanaman. Organ batang berfungsi sebagai bagian dari tumbuhan yang membantu tumbuhan dalam menyebarkan hasil fotosintesis, nutrisi, mineral dan air ke seluruh bagian tumbuhan serta menyokong dan memproduksi tunas, daun, bunga, dan buah. Sedangkan daun berfungsi dalam proses fotosintesis untuk menyerap energi cahaya dari matahari yang dibutuhkan dalam melakukan proses fotosintesis untuk merubah energi cahaya dari matahari tersebut yang menghasilkan Oksigen (Syukriah dan Pranggarani, 2016). Namun di habitat yang berbeda tumbuhan juga memiliki organ-organ dengan fungsi yang spesifik, misalnya akar yang memiliki karakteristik dan fungsi tertentu untuk menyesuaikan dirinya dengan lingkungan sekitar tempat ia tinggal.

Secara umum akar tumbuhan berfungsi untuk memperkuat dan memperkokoh berdirinya tumbuhan. Akar juga berfungsi untuk mengambil dan menyerap air, nutrisi dan garam mineral yang berasal dari dalam tanah, serta adapula beberapa tanaman yang memiliki akar untuk menyimpan cadangan

makanan (Mulyani, 2018). Pada akar yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan, bagian akarnya akan memiliki struktur dengan daging tebal yang akan berfungsi utama sebagai organ penyimpan. Karena ada banyaknya berbagai macam tanaman dengan tempat hidup dan keadaan-keadaan tertentu, akar pada tanaman menyesuaikan dirinya dengan karakteristik-karakteristik tempat tinggal tanaman dengan membentuk sifat dan fungsi tertentu yang dapat membantunya untuk bertahan hidup (Tjitrosoepomo, 2015).

Akar tersusun atas beberapa jaringan yaitu epidermis, korteks dan sistem pembuluh pengangkut. Epidermis merupakan lapisan terluar dari tumbuhan dan hanya terdiri dari selapis sel yang tersusun dari sel-sel yang rapat antara satu dengan yang lainnya. Korteks adalah lapisan kulit pertama setelah epidermis yang terdiri dari banyak sel dan memiliki dinding sel yang tipis. Korteks terdiri dari eksodermis dan endodermis. Eksodermis merupakan lapisan terluar korteks dapat berdiferensiasi menjadi hipodermis yang dinding selnya mengandung lignin. Endodermis terletak disebelah dalam dari korteks, endodermis berupa satu lapis sel yang tersusun rapat antar sel, dinding selnya mengalami penebalan gabus, stele, atau silinder pusat (Rosanti, 2013).

Akar memiliki dua tipe pertumbuhan yang terjadi yaitu pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder. Saat masa pertumbuhan fase tertentu pada tanaman bisa mengalami proses pertumbuhan primer dan sekunder dalam waktu yang bersamaan. Hal ini dapat terjadi karena letak pertumbuhan jaringannya berada di tempat yang berbeda. Perbedaan kedua tumbuhan tersebut adalah berasal dari jaringan meristem. Pada pertumbuhan primer, jaringannya berasal dari jaringan meristem yang berada di apical. Sedangkan pada pertumbuhan sekunder, jaringannya berasal dari jaringan meristem yang berada di kambium (Prameswari dan Apsari, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tentang perbandingan struktur anatomi beberapa tipe akar yaitu pada akar gantung, akar pelekat, akar napas dan akar tunjang didapatkan informasi bahwa akar gantung

memiliki ciri khas pada tipe pembuluhnya yang berbentuk seperti bintang. Kemudian pada akar pelekat terdapat struktur rambut akar pada jaringan epidermisnya yang tidak dimiliki oleh akar lain. Pada jaringan korteks akar napas terdapat aerenkim. Kemudian jaringan korteks pada akar tunjang memiliki berkas serat. Lapisan pada jaringan beberapa tipe akar tersebut juga memiliki jumlah yang sangat beragam. Serta ukuran sel pada jaringan beberapa tipe akar tersebut juga memiliki ukuran yang sangat beragam (Arisandhi, 2020).

Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan penelitian untuk mengetahui tentang bagaimana struktur anatomi akar pada akar udara, akar penyimpan cadangan makanan, akar pembelit dan akar kontraktile. Tumbuhan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah anggrek (*Phalaenopsis amabilis*), wortel (*Daucus carota*), vanili (*Vanilla planifolia*) dan jombang (*Taraxacum officinale*). Dengan adanya keterbatasan dan sulitnya dijumpai tanaman-tanaman dengan fungsi akar tertentu, peneliti memutuskan untuk menggunakan tanaman-tanaman yang tersebar di lingkungan sekitar. Hal ini juga membantu peneliti untuk mempermudah peneliti mengidentifikasi tanaman yang ada.

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai data dasar tentang struktur anatomi akar yang memiliki fungsi khusus yang berbeda dan bermanfaat sumber belajar bagi peserta didik yang menjalani pembelajaran pada Kompetensi Dasar 3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi pada organ tumbuhan. Preparat hasil penelitian tersebut akan dituangkan ke dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dapat digunakan sebagai sumber pembelajaran dalam proses pembelajaran. Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Struktur Anatomi Beberapa Akar Tanaman yang Memiliki Fungsi Khusus yang Berbeda dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang dalam penelitian ini adalah bagaimana susunan dan karakteristik jaringan struktur anatomi akar pada akar udara, akar cadangan makanan, akar pembelit dan akar kontraktile. Dari rumusan masalah ini maka pertanyaan-pertanyaan penelitian yang akan dijawab melalui penelitian ini adalah.

1. Jaringan apa sajakah yang menyusun struktur beberapa tipe akar yang memiliki fungsi khusus yang berbeda ?
2. Bagaimanakah karakteristik pada penampang melintang jaringan beberapa tipe akar yang memiliki fungsi khusus yang berbeda?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya masalah dan untuk mempermudah pemahaman dalam penelitian, maka perlu adanya pembatasan masalah sebagai berikut.

1. Pengamatan struktur anatomi akar dilakukan dengan menggunakan sayatan melintang.
2. Bagian organ akar yang disayat adalah bagian jaringan akar yang dewasa.
3. Karakteristik jaringan yang diamati meliputi jumlah lapisan jaringan, ukuran sel jaringan dan tipe pembuluh
4. Pengukuran pada sel jaringan menggunakan mikrometer okuler.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan di atas, maka tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui jaringan apa saja yang menyusun struktur beberapa tipe akar yang memiliki fungsi khusus yang berbeda.
2. Mengetahui karakteristik jaringan yang diamati pada beberapa tipe akar yang memiliki fungsi khusus yang berbeda.
3. Mengetahui jaringan apa yang berkaitan dengan fungsi pada beberapa tipe akar yang memiliki fungsi khusus yang berbeda.

4. Mendapatkan informasi data untuk pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk Kompetensi Dasar 3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi pada organ tumbuhan.

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini, manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut.

1. Untuk menambah wawasan dan pengetahuan serta pengalaman dalam penelitian khususnya dalam anatomi tumbuhan.
2. Sebagai data dasar untuk jenis jaringan yang menyusun beberapa tipe akar yang memiliki fungsi khusus yang berbeda.
3. Sebagai data dasar untuk karakteristik jaringan yang menyusun beberapa tipe akar yang memiliki fungsi yang berbeda.
4. Sebagai sumber pengembangan pada Kompetensi Dasar 3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi pada organ tumbuhan.
5. Sebagai informasi bagi para guru yang dapat digunakan untuk kajian struktur serta fungsi akar.

Daftar Rujukan

- Arisandhi, D. (2020). “Perbandingan Struktur Anatomi Berbagai Tipe Akar dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA”. *Skripsi Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya*.
- Ferdinand, F. (2009). *Praktis Belajar Biologi*. Jakarta: Visindo Media Persada.
- Mulyani, S. (2018). *Anatomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Kasinius.
- Prameswari, D., & Apsari, L. (2017). “Morfologi Akar dan Jaringan Penyusun Akar.” *Jurnal Struktur dan Perkembangan Tumbuhan FMIPA UNMUL* 2017.
- Rosanti, D. (2013). *Morfologi Tumbuhan*. Jakarta: Erlangga.
- Syukriah, F., & Pranggarani, L. (2016). “Implementasi Teknologi Augmented Reality 3D Pada Pembuatan Organologi Tumbuhan.” *Jurnal Ilmiah FIFO*, 8 No. 1 Mei 2017.
- Tjitrosoepomo, G. (2015). *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.