Kurikulum Merdeka

E-LKM
MATERI JAMUR
BERBASIS PENDEKATAN *DEEP LEARNING*

Penulis:
Salsa Nabilla
Dr. Rahmawati, D., M.Pd.
Dr. Helendra, M. S.
Fitri Olvia Rahmi, M.Pd.

FASE E

SMA

LIVEWORKSHEETS

E-LKM MATERI JAMUR BERBASIS PENDEKATAN *DEEP LEARNING*

Disusun Oleh
Salsa Nabilla

Dosen Pembimbing
Dr. Rahmawati, D., M.Pd.

Validator
Dr. Helendra, M. S.
Fitri Olvia Rahmi, M.Pd.

DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2026

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan anugerah-Nya, sehingga *e*-LKM berbasis pendekatan *deep learning* pada materi jamur (fungi) ini dapat diselesaikan dengan baik. Perangkat pembelajaran ini disusun sebagai bahan ajar Biologi kelas X SMA yang dirancang untuk memfasilitasi murid dalam mencapai pemahaman yang mendalam dan bermakna.

E-LKM berbasis pendekatan *deep learning* ini disusun untuk membantu murid mencapai pemahaman lebih bermakna daripada sekedar menghafal. Melalui perangkat ini, murid dapat membangun pengetahuan secara mandiri dengan menghubungkan berbagai konsep, menganalisis peran jamur, serta memecahkan masalah nyata di lingkungan sekitar.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Rahmawati, D., M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan dan saran untuk kelayakan *e*-LKM ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Helendra, M. S. dan Fitri Olvia Rahmi, M.Pd. selaku validator yang telah memberikan penilaian, masukan, dan saran sehingga e-LKM ini menjadi lebih baik dan layak digunakan. Terkhusus ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada kedua orang tua penulis yang memberikan dukungan baik moral maupun materi.

Penulis telah berusaha mengembangkan *e*-LKM berbasis pendekatan *deep learning* ini dengan baik. Namun, jika terdapat kesalahan penulis menyampaikan maaf dan mengharapkan kritik serta saran yang membangun demi kesempurnaan *e*-LKM berbasis pendekatan *deep learning* di masa yang akan datang.

Padang, Mei 2026

Penulis

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR ISI

Halaman

Kata Pengantar i
Daftar Isi ii
Profil *E*-LKM iii
Petunjuk Penggunaan iv
Tinjauan Kompetensi v
Peta Konsep vi
Kegiatan Pembelajaran 1 1
1. Materi Pengantar 3
2. Praktikum 8
3. Kegiatan Diskusi 13
Kegiatan Pembelajaran 2 18
1. Materi Pengantar 19
2. Praktikum 24
3. Kegiatan Diskusi 27
Kegiatan Pembelajaran 3 31
1. Materi Pengantar 32
2. Praktikum 36
3. Kegiatan Diskusi 39
Daftar Pustaka 43
Biodata Penulis 47

LIVEWORKSHEETS

PROFIL E-LKM

E-LKM materi jamur ini merupakan salah satu bahan ajar untuk murid kelas X SMA yang dikembangkan dengan pendekatan *deep learning* menggunakan *platform liveworksheets*. *E*-LKM berbasis pendekatan *deep learning* ini disusun untuk membantu murid membangun pemahaman yang bermakna dan mendalam.

TAHUKAH KAMU?

APA ITU *DEEP LEARNING*?

Deep learning (pembelajaran mendalam) adalah proses belajar yang mengarahkan murid untuk memahami materi secara mendalam, bukan sekedar menghafal informasi, namun melalui keterkaitan antarkonsep dan pemecahan masalah.

3 KOMPONEN UTAMA *DEEP LEARNING*

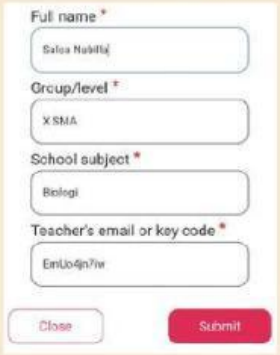
1. *Meaningful Learning*
   Menekankan keterkaitan materi dengan kehidupan nyata sehingga pembelajaran lebih bermakna dan mudah diterapkan oleh murid.
2. *Mindful Learning*
   Mendorong murid untuk sadar dan reflektif terhadap proses belajarnya agar lebih terarah dan efektif.
3. *Joyful Learning*
   Menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan meningkatkan keterlibatan murid.

LIVEWORKSHEETS

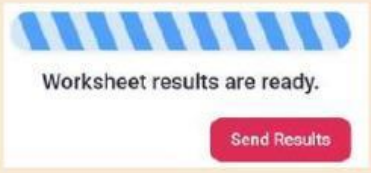
PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Awali belajarmu dengan berdo'a menurut agama dan kepercayaan masing-masing.
2. Pastikan *smartphone* atau laptop memiliki koneksi internet.
3. Klik tautan atau scan *QR code* dari guru.
4. Isilah identitas diri seperti nama, kelas, dan kelompok.
5. Bacalah tujuan pembelajaran serta petunjuk kegiatan praktikum.
6. Siapkan alat dan bahan praktikum sesuai petunjuk.
7. Lakukan kegiatan praktikum dengan mengikuti langkah kerja yang tersedia.
8. Catat hasil pengamatan pada tabel yang telah disediakan.
9. Setelah praktikum selesai, jawablah pertanyaan diskusi dan latihan yang terdapat pada *E*-LKM.
10. Periksa kembali jawaban yang telah di isi.
11. Tekan tombol "*Finish*/Selesai" dan klik "Emails my answers to my teacher"

12. Kemudian Isi kembali nama, kelas, mata pelajaran dan key code **EmUo4jn7iw**. Lalu klik "*submit.*"



13. Klik "*Send Results*". Lalu klik "OK".



LIVEWORKSHEETS

TINJAUAN KOMPETENSI

Capaian Pembelajaran Fase E

Pada akhir Fase E, murid memiliki kemampuan menerapkan prinsip klasifikasi dan strategi pelestarian keanekaragaman hayati; mendeskripsikan peranan virus, bakteri, dan **jamur** dalam kehidupan; menganalisis interaksi antar komponen ekosistem dan pengaruhnya terhadap keseimbangan ekosistem; menggunakan sistem pengukuran dalam kerja ilmiah; menganalisis gerak dua dimensi; menganalisis pemanfaatan energi alternatif untuk mengatasi permasalahan ketersediaan energi; menganalisis partikel penyusun materi dan menerapkan konsep stoikiometri dalam berbagai aspek kuantitatif reaksi kimia; dan menerapkan konsep IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim.

Alur Tujuan Pembelajaran

A. Pertemuan 1

1. Murid mampu mengidentifikasi struktur tubuh jamur dengan tepat.
2. Murid mampu menjelaskan 3 cara jamur memperoleh nutrisi dengan tepat.
3. Murid mampu membedakan mekanisme reproduksi seksual dan aseksual pada jamur dengan benar.

B. Pertemuan 2

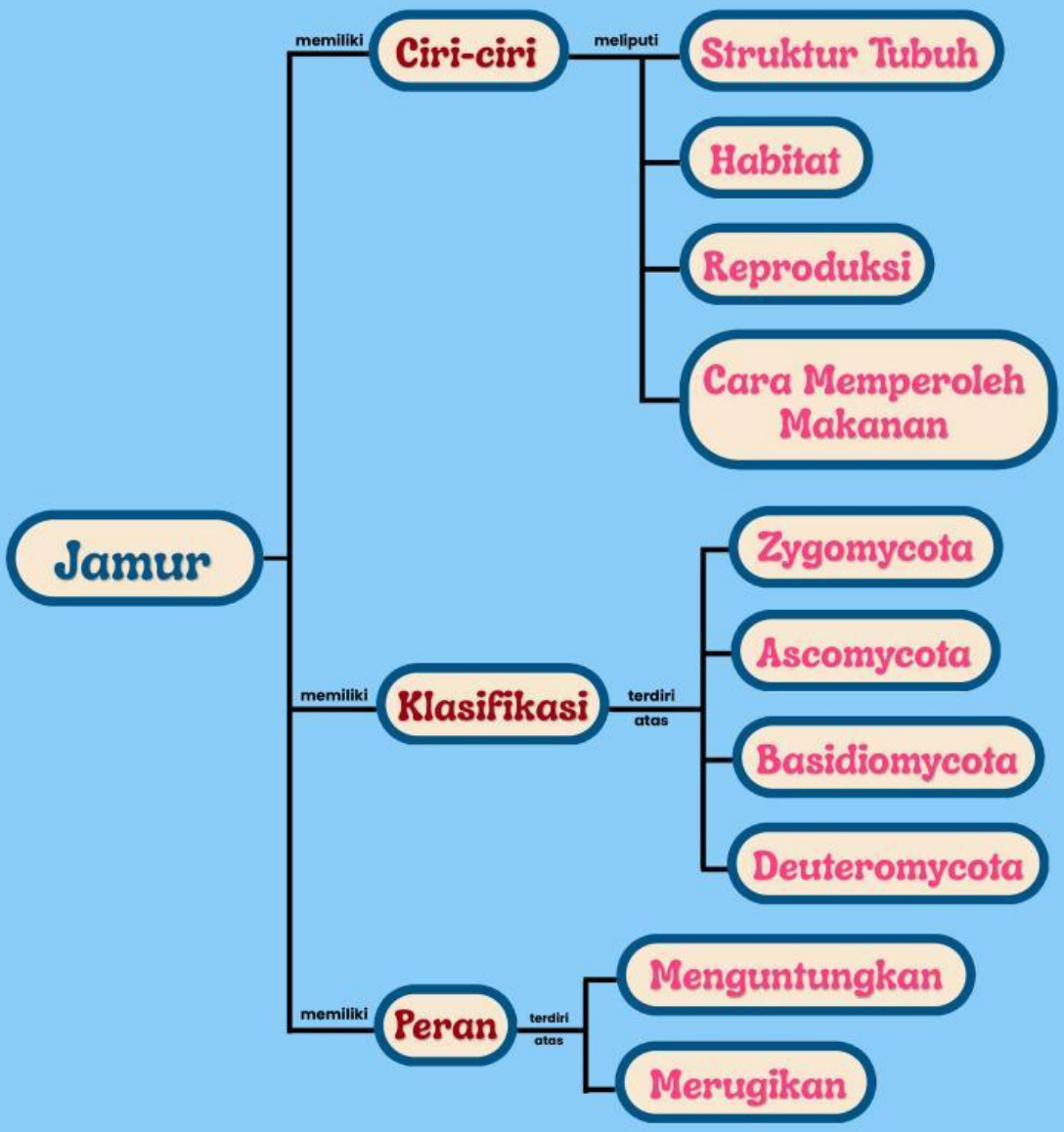
1. Murid mampu membandingkan ciri khas spora seksual pada Zygomycota, Ascomycota, dan Basidiomycota dengan tepat.
2. Murid mampu mengelompokkan jamur ke dalam divisinya masing-masing berdasarkan karakteristik yang tampak dengan tepat.
3. Murid mampu mengidentifikasi dasar pengelompokan jamur ke dalam divisi Deuteromycotina (jamur tidak sempurna) melalui diskusi kelas dengan tepat.

C. Pertemuan 3

1. Murid mampu menganalisis berbagai peran jamur yang menguntungkan di bidang pangan, kesehatan, dan lingkungan.
2. Murid mampu menganalisis berbagai peran jamur yang merugikan dalam kehidupan sehari-hari.
3. Murid mampu menentukan upaya pencegahan terhadap dampak merugikan jamur dalam kehidupan sehari-hari.

LIVEWORKSHEETS

PETA KONSEP



LIVEWORKSHEETS

Kegiatan Pembelajaran 1
Karakteristik, Struktur Tubuh, dan Cara Hidup Jamur

Nama :_____

Kelas :_____

Kelompok :_____

Tujuan Pembelajaran:

1. Murid mampu mengidentifikasi struktur tubuh jamur dengan tepat.
2. Murid mampu menjelaskan 3 cara jamur memperoleh nutrisi dengan tepat.
3. Murid mampu membedakan mekanisme reproduksi seksual dan aseksual pada jamur dengan benar.

LIVEWORKSHEETS

MARI BERPIKIR

Mindful Learning

Tujuan kegiatan: Mengidentifikasi pengetahuan awal dan membangun kesadaran murid terhadap pemahamannya tentang jamur sebelum pembelajaran.

1. Apa yang kamu ketahui tentang jamur dalam kehidupan sehari-hari?

Jawaban:

2. Menurutmu, apakah semua jamur itu berbahaya?

Jawaban:

Apakah jawabanmu akan berubah setelah mempelajari materi?

LIVEWORKSHEETS

Materi Pengantar

Pernahkah kamu berpikir, ke mana perginya tumpukan daun kering di hutan atau sisa makanan yang kita buang? Perhatikan Gambar 1 dan Gambar 2.

Gambar 1. Tumpukan Daun Kering
(Hendriana, 2023)

Gambar 2. Sisa Makanan
(Kalsum, 2021)

Jika tidak ada yang menguraikannya, bumi pasti sudah penuh dengan tumpukan sampah organik!
Di sinilah fungi (jamur) beraksi. Jamur bukan sekadar organisme yang muncul di tempat lembap, mereka adalah **"pahlawan kebersihan alami"** yang bekerja tanpa henti untuk menjaga bumi kita tetap bersih dan sehat.
Dalam kehidupan sehari-hari, jamur dapat ditemukan pada roti yang berjamur, kulit yang terkena panu, serta dimanfaatkan dalam pembuatan makanan seperti tempe dan roti. Contoh peranan jamur dapat dilihat pada Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6.

Gambar 3. Jamur di Dedaunan
(Swinnen, 2017)

Gambar 4. Jamur pada Roti
(Leichonak, 2020)

Gambar 5. Panu
(Shutting, 2017)

Gambar 6. Tempe
(Padjo, 2026)

A. Karakteristik dan Struktur Tubuh Jamur

Kata jamur berasal dari bahasa Latin, yaitu *Fungi*. Dalam klasifikasi makhluk hidup, jamur membentuk kerajaan tersendiri yang disebut **Kingdom Fungi**. Jamur merupakan organisme eukariotik yang tidak memiliki klorofil, sehingga tidak dapat melakukan proses fotosintesis untuk menghasilkan makanan sendiri. Oleh karena itu, jamur harus memperoleh nutrisi dari lingkungan sekitarnya.
Ciri-ciri jamur:

1. Jamur bersifat heterotrof, yaitu memperoleh makanan dari organisme lain, baik yang masih hidup maupun yang telah mati.
2. Jamur tidak memiliki klorofil sehingga tidak dapat melakukan fotosintesis.
3. Jamur memiliki dinding sel yang tersusun atas kitin.
4. Jamur memiliki tubuh yang dapat berupa uniseluler maupun multiseluler.

LIVEWORKSHEETS

5. Jamur dapat dibedakan menjadi jamur makroskopis (dapat dilihat dengan mata telanjang) dan mikroskopis (hanya dapat dilihat dengan mikroskop).
6. Jamur berkembangbiak dengan spora yang mudah tersebar melalui udara.
7. Jamur umumnya hidup di tempat lembap dan kaya bahan organik.

Gambar 7. Jamur Makroskopis (Kuo, 2014)

Perbedaan jamur makroskopis dan mikroskopis dapat diamati pada Gambar 7 dan Gambar 8.

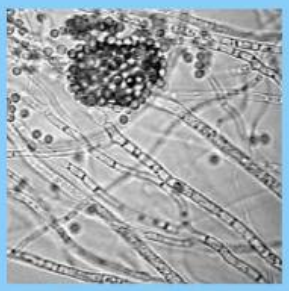
Selain memiliki ciri-ciri tertentu, jamur juga memiliki struktur tubuh yang khas. Dapat dilihat pada Gambar 9.

1. Tudung (pileus): melindungi bagian bawah jamur
2. Lamela: tempat pembentukan spora
3. Tangkai (stipe): menopang tudung
4. Cincin (annulus): sisa selubung pelindung

Gambar 8. Jamur Mikroskopis 10x (Sinhyu, 2019)

Gambar 9. Struktur Tubuh Jamur (Jay 2026)

5. Hifa: benang penyusun tubuh jamur. Terdiri atas hifa septa: bersekat dan hifa senosit: tidak bersekat.
6. Miselium: kumpulan hifa penyerap nutrisi
7. Inti sel: mengatur aktivitas dan pertumbuhan sel jamur



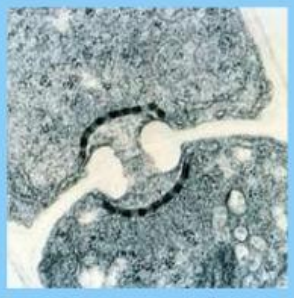
Gambar 10. Hifa Septa perbesaran 1000x (Rahma, 2013)

Menurut Laoh dkk. (2024) hifa terdiri atas 2 jenis yaitu:

1. Hifa septa
   Hifa ini dibagi menjadi ruang-ruang yang dipisahkan oleh dinding silang (dinding sel internal yang disebut septa, berbentuk tegak lurus terhadap dinding sel) dengan masing-masing ruang berisi satu atau lebih inti.

2. Hifa senosit
   Hifa ini tidak terbagi menjadi ruang-ruang, septa memiliki pori-pori yang memungkinkan sitoplasma, organel, dan inti untuk lewat. Contohnya adalah septum *dolipore* dalam fungi dari filum Basidiomycota.

   Perbedaan hifa septat dan senosit dapat dilihat pada Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 11. Septum *Dolipore* Basidiomycota perbesaran 400x (Strivastava, 2026)

LIVEWORKSHEETS

B. Habitat

Habitat pertumbuhan jamur berbeda-beda sesuai dengan spesiesnya. Namun, secara umum jamur makroskopis banyak ditemukan pada lingkungan yang mendukung pertumbuhannya, seperti tempat yang lembap dan teduh. Jamur sering tumbuh di kawasan hutan dengan vegetasi rapat serta lapisan dedaunan yang tebal karena kondisi tersebut menyediakan kelembapan dan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan jamur (Hanifa dkk., 2022).

Selain itu, beberapa jenis jamur hidup di daerah terbuka, seperti padang rumput atau savana. Jamur tersebut umumnya tumbuh pada tanah yang relatif kering atau berada di sekitar akar tanaman tertentu. Jamur juga sering ditemukan pada kayu maupun batang pohon yang telah mati dan membusuk. Faktor suhu, kelembapan udara, serta ketersediaan substrat organik berperan penting dalam menentukan persebaran dan kelangsungan hidup jamur di habitatnya (Lestari & Fauziah, 2022).

Berbagai habitat pertumbuhan jamur dapat dilihat pada Gambar 12, Gambar 13, Gambar 14, dan Gambar 15.

Gambar 12. *Trametes versicolor* Hidup pada Kayu Lapuk
(Mohammad dkk., 2024)

Gambar 13. *Volvariella volvacea* Hidup pada Tempat Lembab dan Teduh
(Aldana, 2025)

Gambar 14. *Chlorophyllum molybdites* Hidup pada Rumput
(Mark & Salvato, 2026)

Gambar 15. *Sarcoscypha dudleyi* Hidup pada Savana
(Collateralgroove, 2023)

Keberadaan jamur di berbagai habitat memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Jamur yang hidup pada kayu lapuk atau sisa makhluk hidup berfungsi sebagai dekomposer yang membantu menguraikan bahan organik menjadi zat yang lebih sederhana. Proses tersebut menyebabkan unsur hara kembali ke tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan dan organisme lain. Oleh karena itu, habitat yang mendukung pertumbuhan jamur juga berpengaruh terhadap proses daur ulang materi di alam.

Selain berperan sebagai pengurai, beberapa jenis jamur juga hidup bersimbiosis dengan tumbuhan pada habitat tertentu. Hubungan tersebut dapat membantu tumbuhan memperoleh unsur hara dan air dari lingkungan sehingga mendukung pertumbuhan tanaman.

LIVEWORKSHEETS

C. Reproduksi Jamur

Jamur berkembangbiak terutama dengan spora, yaitu sel reproduksi yang dapat tumbuh menjadi individu baru jika berada pada kondisi yang sesuai.

Berdasarkan cara pembentukannya, reproduksi jamur dibedakan menjadi:

1. Aseksual (vegetatif)

   Terjadi tanpa peleburan sel.

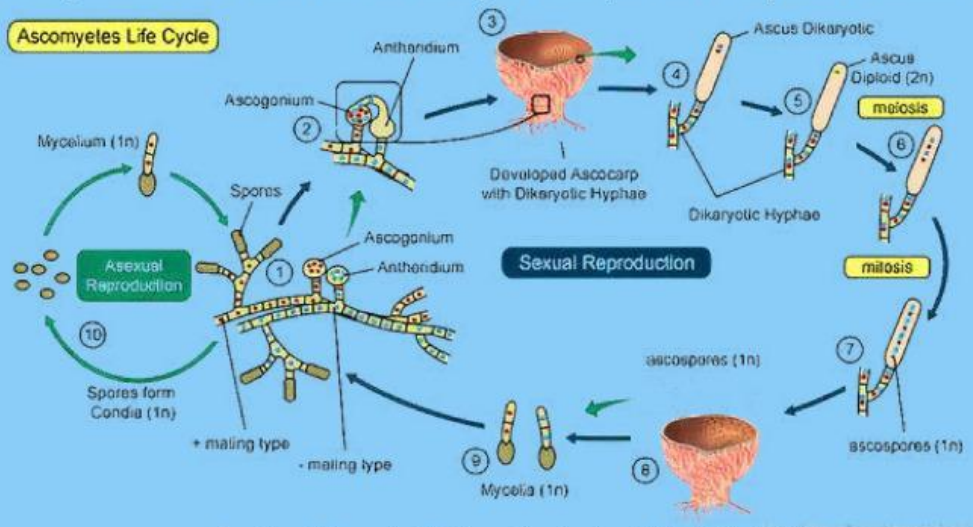
   Cara reproduksi:

   - Pembentukan spora aseksual (konidia)
   - Fragmentasi (pemutusan hifa menjadi miselium baru)
   - Tunas pada jamur uniseluler. Contoh: ragi (*Saccaromyces cerevisiae*)

2. Seksual (generatif)

   Terjadi melalui peleburan dua sel atau hifa yang berbeda sehingga menghasilkan spora seksual.

Ilustrasi reproduksi aseksual dan seksual jamur dapat diamati pada Gambar 16.



Gambar 16. Reproduksi Seksual dan Aseksual (Yani dkk., 2020)

DID YOU KNOW

Spora jamur berukuran sangat kecil dan ringan sehingga mudah tersebar melalui angin, air, atau bantuan makhluk hidup lain.

Kemampuan tersebut membantu jamur tumbuh dan berkembang pada berbagai habitat yang sesuai. Klik video berikut untuk penjelasan lebih lanjut!

LIVEWORKSHEETS

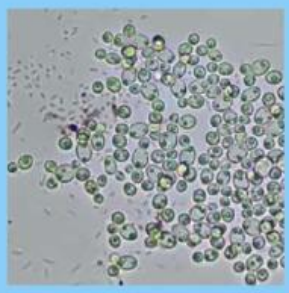
D. Cara Jamur Memperoleh Nutrisi

Jamur bersifat heterotrof, yaitu tidak dapat membuat makanan sendiri sehingga memperoleh nutrisi dari organisme lain atau bahan organik di sekitarnya.
Berdasarkan cara memperoleh nutrisi, jamur dibedakan menjadi tiga, yaitu:

1 Saprofit

Memperoleh makanan dari bahan organik yang telah mati. Jamur mengeluarkan enzim untuk menguraikan bahan tersebut menjadi zat sederhana yang mudah diserap.
Contoh jamur saprofit dapat diamati pada Gambar 17 dan Gambar 18.

Gambar 17. *Rhizopus* sp. perbesaran 4x (Palandri, 2025)



Gambar 18. *Saccharomyces cerevisiae* perbesaran 400x (Sparks, 2025)

2 Parasit

Memperoleh makanan dari organisme hidup (inang) dan dapat merugikan inangnya. Jamur parasit memiliki hifa khusus yang disebut haustoria untuk menyerap nutrisi.
Contoh jamur parasit dapat diamati pada Gambar 19 dan Gambar 20.

Gambar 19. *Malassezia furfur* Perbesaran 400x (Hosen, 2022)

Gambar 20. Kulit yang Terserang *Malassezia furfur* (Vest, 2023)

3 Simbiosis Mutualisme

Hidup bersama organisme lain dan saling menguntungkan. Contoh jamur bersimbiosis mutualisme dapat dilihat pada Gambar 21.

Gambar 21. Lichen (Angelika, 2026)

LIVEWORKSHEETS