E-MODUL IPA

TERINTERGRASI ETNOSAINS

MATERI ZAT ADITIF

Untuk Meningkatkan Literasi Sains



UNTUK KELAS IX SMP/MTS SEMESTER GANJIL

Disusun oleh:
Mery Anggraeni Susanto Putri
Marsa Difa Amelia
Okta Dwi Ramadhani

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan E-Modul IPA Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Literasi Sains dengan baik meskipun masih terdapat kekurangan dalam penyusunannya. E-Modul ini disusun sebagai bahan ajar bagi siswa SMP/MTs yang mengintegrasikan konsep-konsep IPA dengan kearifan lokal di lingkungan sekitar melalui pendekatan etnosains.

E-Modul ini memuat materi IPA yang dikaitkan dengan fenomena kehidupan sehari-hari serta budaya masyarakat untuk membantu siswa memahami konsep sains secara lebih bermakna. Penyajian materi dilengkapi dengan berbagai aktivitas pembelajaran, kegiatan pengamatan, latihan soal, dan evaluasi yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, seperti memahami fenomena ilmiah, menggunakan bukti ilmiah, serta menerapkan pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari. Penulis berharap e-modul ini dapat menjadi sumber belajar yang menarik, kontekstual, dan bermanfaat bagi siswa maupun guru dalam mendukung pembelajaran IPA.

Jember, 1 November 2026

Penulis

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....1
Daftar Isi.....2
Daftar Gambar.....3
Peta Konsep.....4
Petunjuk Penggunaan.....5
Capaian Pembelajaran.....6
Tujuan Pembelajaran.....7
Kegiatan Pembelajaran 1.....8
Kegiatan Pembelajaran 2.....14
Kegiatan Pembelajaran 3.....16
Rangkuman.....17
Daftar Pustaka.....18
Glosarium.....21

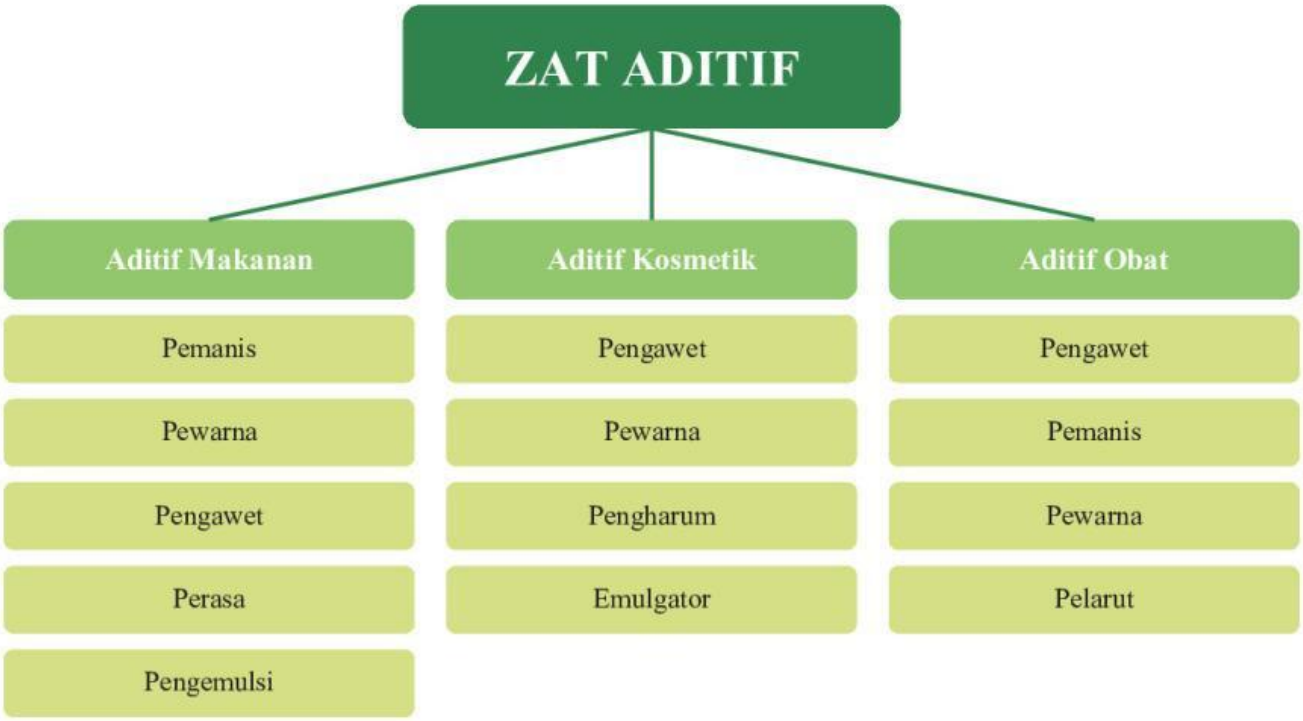
LIVEWORKSHEETS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 9
Gambar 1.2 10
Gambar 1.3 10
Gambar 1.4 11
Gambar 1.5 11
Gambar 1.6 11
Gambar 1.7 12
Gambar 1.8 12
Gambar 1.9 13
Gambar 1.10 13
Gambar 1.11 15

LIVEWORKSHEETS

PETA KONSEP



FUNGSI DAN DAMPAK

Fungsi: memperbaiki rasa, warna, aroma, dan daya tahan produk.
Dampak positif: produk lebih awet, menarik, dan mudah disimpan.
Dampak negatif: penggunaan berlebihan dapat mengganggu kesehatan.
Prinsip etnosains: masyarakat tradisional sudah lama memakai bahan alam sebagai pengawet dan pemanis, misalnya gula aren dan daun pandan.

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN

A. Bagi Guru

Agar guru berhasil membimbing peserta didik untuk menguasai dan memahami materi dalam bahan ajar ini, maka ikuti petunjuk berikut:

1. Membaca doa terlebih dahulu agar diberi kemudahan membimbing peserta didik
2. Berikan pemahaman awal kepada peserta didik.
3. Berikan bimbingan kepada peserta didik dalam melakukan diskusi.
4. Menjadi fasilitator dalam mengorganisasikan kegiatan pembelajaran.
5. Melakukan evaluasi dan penilaian.

B. Bagi Peserta Didik

Agar peserta didik berhasil menguasai dan memahami materi dalam bahan ajar ini, lalu dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari maka bacalah dengan cermat dan ikuti petunjuk berikut dengan baik, antara lain:

1. Membaca doa terlebih dahulu agar diberikan kemudahan dalam mempelajari materi ini.
2. Pelajarilah peta konsep.
3. Baca dan pahamilah tujuan pembelajaran.
4. Bacalah dengan seksama sehinggi isi materi yang mencakup sains agar dapat dipahami dengan baik.

LIVEWORKSHEETS



CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir Fase D, peserta didik memahami proses identifikasi makhluk hidup, sifat dan karakteristik zat, sistem organisasi kehidupan, interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya, upaya mitigasi perubahan iklim, pewarisan sifat, dan bioteknologi di lingkungan sekitarnya. Mereka juga memahami pengukuran, gerak dan gaya, tekanan dan pesawat sederhana, konsep usaha dan energi, pengaruh kalor dan perubahan suhu, gelombang, gejala kemagnetan dan kelistrikan, pemanfaatan sumber energi listrik ramah lingkungan, posisi bulan-bumi-matahari, sifat fisika dan kimia tanah, serta penggunaan zat aditif dalam penyelesaian masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Konsep-konsep tersebut memungkinkan peserta didik untuk menerapkan dan mengembangkan keterampilan inkuiri sains mereka.

A. Pemahaman IPA:

Peserta didik dapat memahami proses identifikasi makhluk hidup sesuai dengan karakteristiknya

B.Keterampilan Proses:

1.Mengamati

Peserta didik mampu melakukan pengamatan terhadap fenomena dan peristiwa di sekitarnya dan mencatat hasil pengamatannya dengan memperhatikan karakteristik objek yang diamati.

2.Mempertanyakan dan Memprediksi

Secara mandiri, peserta didik mampu mengidentifikasi pertanyaan yang dapat diselidiki secara ilmiah dan membuat prediksinya.

3.Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan

Peserta didik mampu merencanakan dan melakukan langkah-langkah operasional untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik menggunakan alat bantu pengukuran untuk mendapatkan data yang akurat dan memahami adanya potensi kekeliruan dalam penyelidikan.

LIVEWORKSHEETS



CAPAIAN PEMBELAJARAN

4.Memproses, Menganalisis Data dan Informasi

Peserta didik mampu mengolah data dalam bentuk tabel, grafik, dan model serta menjelaskan hasil pengamatan dan pola atau hubungan pada data. Peserta didik mengumpulkan data dari penyelidikan yang dilakukannya, serta menggunakan pemahaman sains untuk mengidentifikasi hubungan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti.

5.Mengevaluasi dan Refleksi

Peserta didik mampu mengidentifikasi sumber ketidakpastian dan kemungkinan penjelasan alternatif dalam rangka mengevaluasi kesimpulan, serta menjelaskan cara spesifik untuk meningkatkan kualitas data.

6.Mengomunikasikan Hasil

Peserta didik mampu mengomunikasikan hasil penyelidikan secara sistematis dan utuh yang ditunjang dengan argumen dan bahasa yang sesuai konteks penyelidikan.



TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta didik dapat menganalisis penggunaan zat aditif pada pembuatan Suwar-Suwir sebagai produk pangan lokal melalui kegiatan identifikasi, pengamatan, dan diskusi berdasarkan konsep IPA untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dengan tepat.

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1



Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat menganalisis penggunaan zat aditif pada pembuatan Suwar-Suwir sebagai produk pangan lokal melalui kegiatan identifikasi, pengamatan, dan diskusi berdasarkan konsep IPA untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dengan tepat.



Apersepsi

Pernahkah ananda membuat suwar-suwir? Cobalah simak video di bawah ini!



Sumber: https://youtu.be/x5wrhV8z4Ew?si=rMOVMKx17mOw5NrI

Menjelaskan Fenomena Ilmiah



Mengapa makanan tersebut memiliki warna, rasa, dan aroma yang khas?

.....

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS

Suwar-suwir merupakan salah satu makanan khas Kabupaten Jember yang sering dijadikan oleh-oleh. Makanan ini memiliki tekstur yang kenyal, rasa manis, serta tersedia dalam berbagai bentuk dan warna yang menarik. Proses pembuatan suwar-suwir umumnya menggunakan bahan utama seperti tape singkong dan gula yang diolah melalui proses pemasakan hingga menghasilkan produk dengan cita rasa khas.



Gambar 1.1 Suwar-Suwir
Sumber: www.suara.com

Seiring perkembangan produk pangan, beberapa produsen menambahkan bahan tambahan makanan untuk meningkatkan kualitas produk, seperti memberikan warna yang lebih menarik, memperkuat aroma, atau mempertahankan kualitas makanan agar lebih tahan lama. Bahan tambahan tersebut dikenal sebagai zat aditif.



Materi

Zat aditif adalah bahan yang ditambahkan ke dalam makanan atau minuman untuk memengaruhi sifat atau karakteristiknya, seperti rasa, warna, aroma, tekstur, dan daya simpan. Zat aditif bukan merupakan bahan utama makanan dan umumnya ditambahkan dalam jumlah tertentu sesuai kebutuhan (Mulyati dkk., 2023: 1-3). Berdasarkan asalnya, zat aditif dibedakan menjadi dua jenis, yaitu zat aditif alami dan zat aditif buatan. Zat aditif alami berasal dari bahan alam. Sementara, zat aditif buatan merupakan bahan yang dihasilkan melalui proses pengolahan untuk memberikan fungsi tertentu pada makanan, seperti pewarna, pemanis, dan pengawet (Mardin dkk., 2022).

Berdasarkan asalnya, zat aditif dibedakan menjadi dua jenis, yaitu zat aditif alami dan zat aditif buatan. Zat aditif alami berasal dari bahan alam. Sementara, zat aditif buatan merupakan bahan yang dihasilkan melalui proses pengolahan untuk memberikan fungsi tertentu pada makanan, seperti pewarna, pemanis, dan pengawet (Mardin dkk., 2022).

Konsumsi zat aditif buatan secara berlebihan atau penggunaan bahan yang tidak diizinkan dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Oleh karena itu, pemerintah mengatur penggunaan Bahan Tambahan Pangan (BTP) melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan. Pengawasan terhadap penggunaan bahan tambahan pangan juga dilakukan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) (Tolo dkk., 2024).

LIVEWORKSHEETS

Berdasarkan jenisnya, zat aditif dapat dibedakan menjadi pemanis, pewarna, penyedap atau penguat rasa, pengawet, pengental, dan pengemulsi. Sebenarnya ada lebih banyak lagi zat aditif, tetapi untuk pembelajaran ini, kita batasi pada enam jenis zat aditif.

Jenis Jenis Zat Aditif

1. **Pemanis**

Pemanis merupakan zat aditif yang ditambahkan ke dalam makanan atau minuman untuk memberikan rasa manis. Berdasarkan asalnya, pemanis dibedakan menjadi pemanis alami dan pemanis buatan (Sibadu dkk., 2026).



Gambar 1.2 Pemanis alami
Sumber: www.tempo.co

Pemanis alami berasal dari bahan alam, seperti gula pasir, madu, gula aren, dan gula jagung. Gula pasir yang berasal dari tebu mengandung sukrosa. Selain memberikan rasa manis, gula juga dapat membantu membentuk tekstur dan karakteristik makanan. Namun, konsumsi gula secara berlebihan dapat meningkatkan risiko obesitas, diabetes melitus, serta gangguan kesehatan jantung dan pembuluh darah. Oleh karena itu, penggunaan gula perlu diperhatikan agar tidak dikonsumsi secara berlebihan (Bialangi dkk., 2022).

Selain pemanis alami, terdapat pula pemanis buatan yang digunakan sebagai alternatif gula. Beberapa contohnya adalah sakarin, aspartam, sukralosa, asesulfam K, dan siklamat. Pemanis buatan memiliki tingkat kemanisan yang berbeda-beda. Bahkan, beberapa jenis pemanis buatan memiliki tingkat kemanisan jauh lebih tinggi dibandingkan gula pasir sehingga penggunaannya hanya diperlukan dalam jumlah sedikit. Penggunaannya diperbolehkan selama sesuai dengan jenis dan batas maksimum yang telah ditetapkan (Salmi., 2022)



Gambar 1.3 Pemanis Buatan
Sumber: sejawat.co.id

2. **Pewarna**

Pewarna merupakan zat aditif yang ditambahkan ke dalam makanan atau minuman untuk memberikan warna sehingga tampilannya lebih menarik dan menggugah selera. Salah satu makanan khas Jember yang memiliki tampilan berwarna-warni adalah suwar-suwir. Warna pada suwar-suwir dapat dibuat menggunakan bahan pewarna alami maupun pewarna makanan yang diizinkan. Berdasarkan asalnya, pewarna dibedakan menjadi pewarna alami dan pewarna buatan. Pewarna alami berasal dari tumbuhan atau bahan alam lainnya (Martania dkk., 2023).

LIVEWORKSHEETS

Contohnya, daun pandan dapat menghasilkan warna hijau, kunyit menghasilkan warna kuning, sedangkan buah naga dapat memberikan warna merah keunguan. Penggunaan pewarna alami umumnya memerlukan proses pengolahan terlebih dahulu sebelum dicampurkan ke dalam makanan. Sementara itu, pewarna buatan merupakan pewarna yang dihasilkan melalui proses kimia. Pewarna jenis ini lebih praktis digunakan karena tersedia dalam berbagai pilihan warna, menghasilkan warna yang lebih cerah, serta cenderung lebih stabil selama proses pengolahan makanan (Muryani dkk., 2026).



Gambar 1.4 Daun Pandan
Sumber: bobo.grid.id



Gambar 1.5 Kunyit
Sumber: cairofood.id

Meskipun dapat membuat tampilan makanan lebih menarik, penggunaan pewarna buatan harus memperhatikan keamanan dan batas penggunaannya. Beberapa pewarna sintetis yang diizinkan sebagai bahan tambahan pangan, seperti tartrazin, dapat menimbulkan reaksi tertentu pada individu yang sensitif terhadap bahan tersebut. Selain pewarna yang diizinkan, terdapat pula zat pewarna berbahaya yang dilarang digunakan dalam makanan, seperti Rhodamin B dan Methanyl Yellow. Kedua zat tersebut sebenarnya digunakan untuk keperluan nonpangan, misalnya pewarna tekstil. Penggunaan zat tersebut pada makanan dapat membahayakan kesehatan, terutama apabila dikonsumsi berulang kali dalam jangka panjang (Ismiati dkk., 2024).

3. Penyedap atau Penguat Rasa

Penyedap atau penguat rasa merupakan zat aditif yang ditambahkan pada makanan untuk memperkuat cita rasa dan aroma sehingga makanan terasa lebih lezat. Penyedap rasa dibedakan menjadi penyedap alami dan buatan (Wiguna dkk., 2024). Penyedap alami berasal dari bahan-bahan seperti bawang merah, bawang putih, garam, lada, dan kaldu ayam. Sementara itu, penyedap buatan yang sering digunakan adalah monosodium glutamat (MSG) atau yang lebih dikenal dengan sebutan micin. MSG berfungsi memperkuat rasa gurih pada makanan dan banyak digunakan dalam makanan olahan maupun makanan cepat saji (Almira dkk., 2024).



Gambar 1.6 Bawang Putih
Sumber: hellosehat.com

LIVEWORKSHEETS

Sebenarnya, MSG juga terdapat secara alami dalam beberapa bahan makanan, seperti daging, ikan, susu, dan jamur. Penggunaan MSG buatan diperbolehkan selama sesuai dengan kebutuhan dan ketentuan keamanan pangan. Konsumsi secara berlebihan pada sebagian orang dapat menimbulkan keluhan, seperti sakit kepala atau rasa tidak nyaman. Oleh karena itu, penggunaan penyedap perlu diperhatikan agar tidak berlebihan (Kalisang dkk., 2025).



Gambar 1.7 MSG
Sumber: www.foodandwine.com

4. **Pengawet dan Antioksidan**

Pernahkah kamu memperhatikan mengapa suwar-suwir dapat dijual sebagai oleh-oleh khas Jember dan dibawa ke luar kota? Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam produksi makanan tersebut adalah daya simpan produk. Makanan yang tidak disimpan dengan baik dapat mengalami perubahan rasa, aroma, tekstur, bahkan menjadi basi. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan proses pengawetan.



Gambar 1.8 Pengawet Makanan
Sumber: www.titanbaking.com

Pengawet merupakan zat aditif yang ditambahkan untuk memperlambat kerusakan makanan akibat pertumbuhan mikroorganisme, seperti bakteri dan jamur. Pengawetan dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu secara fisik, kimiawi, dan biologis. Pengawetan secara fisik dilakukan melalui pendinginan, pembekuan, pengeringan, atau pengasapan. Pengawetan kimiawi dilakukan dengan menambahkan bahan tertentu, seperti garam, gula, atau cuka. Sementara itu, pengawetan biologis dilakukan dengan memanfaatkan mikroorganisme melalui proses fermentasi (Suprayitno., 2022: 1-2).

Pada beberapa produk makanan kemasan, pengawet buatan juga digunakan untuk memperpanjang masa simpan. Contohnya adalah natrium benzoat dan kalium sorbat yang dapat digunakan pada jenis pangan tertentu sesuai batas yang diizinkan. Namun, tidak semua bahan pengawet aman digunakan untuk makanan. Penggunaan bahan yang dilarang atau melebihi batas dapat membahayakan kesehatan. Oleh karena itu, kita perlu memperhatikan komposisi dan tanggal kedaluwarsa pada kemasan makanan (Rivianto dkk., 2023).

LIVEWORKSHEETS

Selain pengawet, terdapat pula antioksidan yang berfungsi memperlambat proses oksidasi pada makanan. Oksidasi merupakan reaksi yang dapat menyebabkan perubahan warna, rasa, dan kualitas makanan. Antioksidan dapat membantu menjaga kualitas makanan agar tidak cepat mengalami kerusakan. Contoh antioksidan alami adalah vitamin C yang terdapat pada buah-buahan dan vitamin E yang terdapat pada beberapa jenis biji-bijian dan minyak nabati. Sementara itu, contoh antioksidan buatan yang digunakan pada produk pangan tertentu adalah BHA dan BHT (Salsabila dkk., 2026).

5. **Pengental dan Pengemulsi**

Pernahkah kamu memperhatikan tekstur suwar-suwir ketika dimakan? Suwar-suwir memiliki tekstur khas yang kenyal dan padat. Tekstur tersebut terutama terbentuk dari bahan utama dan proses pengolahan tape singkong. Pada berbagai produk makanan lainnya, tekstur juga dapat diatur dengan menambahkan zat aditif berupa pengental dan pengemulsi.



Gambar 1.9 Pengental Makanan
Sumber: www.pastisania.com

Pengental merupakan zat aditif yang digunakan untuk meningkatkan kekentalan atau membentuk tekstur tertentu pada makanan. Contoh pengental alami adalah tepung tapioka, pati jagung atau maizena, dan pektin yang terdapat pada buah-buahan. Bahan tersebut sering digunakan dalam pembuatan bakso, saus, selai, dan jeli. Sementara itu, pengental buatan yang digunakan dalam beberapa produk pangan antara lain CMC (Carboxymethyl Cellulose) dan xanthan gum (Haryani dkk., 2025).

Berbeda dengan pengental, pengemulsi berfungsi membantu mencampurkan dua bahan yang sulit menyatu, seperti air dan minyak, agar menghasilkan campuran yang lebih homogen dan stabil. Contohnya adalah lesitin yang dapat ditemukan pada kuning telur dan kedelai. Pengemulsi banyak digunakan dalam pembuatan es krim, mayones, margarin, dan berbagai produk olahan susu (Purnavita.dkk, 2023).



Gambar 1.10 Pengemulsi Makanan
Sumber: www.pastisania.com

Penggunaan pengental dan pengemulsi membantu menghasilkan makanan dengan tekstur yang lebih baik dan konsisten. Meskipun demikian, bahan tambahan pangan yang digunakan harus memenuhi ketentuan keamanan. Kita perlu memperhatikan jenis dan jumlah bahan tambahan yang terkandung dalam makanan agar tidak mengonsumsi bahan yang tidak sesuai dengan batas penggunaannya (Febrianti dkk., 2023).

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah



Ayo Amati!

Perhatikan bahan pembuatan suwar-suwir pada tabel di bawah ini!

No	Bahan Pembuatan	Kegunaan
1	Tape Singkong	Bahan Utama
2	Gula Pasir	Memberikan rasa manis
3	Susu	Memberikan cita rasa
4	Ekstrak Buah Naga	Memberikan warna
5	Ekstrak Melon	Memberikan aroma

1. Berdasarkan tabel di atas, identifikasilah bahan-bahan yang termasuk zat aditif dan bahan yang merupakan bahan utama!

   a). Bahan Utama : .....

   b). Zat Aditif : .....

2. Klasifikasikan zat aditif ke dalam jenisnya pada tabel di bawah ini!

No	Bahan Pembuatan	Jenis Zat Aditif

LIVEWORKSHEETS