

## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Landasan Teori

##### 1. Media Pembelajaran

###### a. Pengertian Media Pembelajaran

Secara etimologis, istilah media berakar dari kata medium yang bermakna “perantara”. Dalam ranah komunikasi, media dimaknai sebagai sarana yang dimanfaatkan untuk mentransmisikan pesan. Dengan demikian, media dapat dipahami sebagai segala bentuk wahana yang memungkinkan proses penyampaian informasi dari komunikator kepada komunikan berlangsung secara efektif<sup>21</sup>. Media pembelajaran ialah sarana yang dimanfaatkan untuk menyampaikan informasi atau pesan yang memiliki tujuan pendidikan serta dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran. Keberadaan media pembelajaran sangat berpengaruh karena bisa menopang peserta didik dalam memperoleh pengetahuan, mengembangkan kemampuan, serta meningkatkan keterampilan baru<sup>22</sup>.

Fadilah memaknai media pembelajaran sebagai instrumen yang dimanfaatkan guna mendukung aktivitas peserta didik agar proses pembelajaran berlangsung secara lebih efisien sekaligus menarik<sup>23</sup>. Sementara itu, Hasan mendefinisikan media pembelajaran sebagai perangkat penunjang dalam kegiatan belajar mengajar yang berperan sebagai sarana penyampaian informasi.

Dalam konteks tersebut, guru menjalankan fungsi fasilitator dengan menentukan

---

<sup>21</sup> Rudy Sumiharsono dan Hisbiyatul Hasanah, *Media Pembelajaran: Buku Bacaan Wajib Dosen, Guru dan Calon Pendidik* (Pustaka Abadi, 2017).

<sup>22</sup> KD Rahmatika dan Ratna Wulandari, *Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Terhadap Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ipa*, t.t.

<sup>23</sup> Aisyah Fadilah dkk., “Pengertian Media, Tujuan, Fungsi, Manfaat Dan Urgensi Media Pembelajaran,” *Journal of Student Research* 1, no. 2 (2023): 01–17, <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i2.938>.

media serta bahan ajar yang relevan dan selaras dengan kebutuhan pembelajaran<sup>24</sup>.

Berdasarkan penjelasan para ahli, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yakni sarana atau media pendukung yang berfungsi menyampaikan pesan dan informasi pembelajaran dari guru kepada peserta didik. Media ini tidak hanya mendukung tercapainya tujuan pembelajaran, tetapi juga berperan penting selama membantu siswa memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan kompetensi baru melalui proses belajar yang lebih efisien juga menarik.

#### **b. Manfaat Media Pembelajaran**

Penggunaan media pembelajaran pada proses pembelajaran dapat mempermudah pengajar pada saat menjelaskan materi sehingga siswa bisa memahami Pelajaran dengan lebih baik. Pencapaian tujuan dalam proses belajar mengajar dapat didukung melalui pemanfaatan media pembelajaran, baik bagi pendidik maupun peserta didik. Dalam pandangan Samura, sejumlah manfaat media pembelajaran dapat diuraikan sebagai berikut<sup>25</sup>:

- 1) Media pembelajaran sebagai sarana untuk membantu menunjang capaian belajar dengan penyajian informasi yang lebih mudah dipahami.
- 2) Peningkatan motivasi belajar peserta didik dapat diwujudkan melalui peranan media pembelajaran yang mampu menarik perhatian sekaligus memusatkan fokus mereka selama proses pembelajaran berlangsung. Di samping itu, kesempatan untuk berinteraksi dengan lingkungan sekitar

---

<sup>24</sup> Muhammad Hasan dkk., *Media Pembelajaran* (Tahta Media Group, 2021), <https://eprints.unm.ac.id/20720/>.

<sup>25</sup> Septy Nurfadhillah dkk., *Penggunaan Media Dalam Pembelajaran Matematika Dan Manfaatnya Di Sekolah Dasar Swasta Plus Ar-Rahmaniyah*, t.t.

serta mengembangkan kemandirian belajar sesuai dengan kapasitas yang dimiliki turut difasilitasi melalui pemanfaatan media pembelajaran.

- 3) Media pembelajaran sebagai sarana sebagai mengurangi keterbatasan indera, ruang dan waktu
- 4) Media pembelajaran berperan dalam memfasilitasi berlangsungnya interaksi secara nyata antar guru dan peserta didik. Dan juga, media juga memberikan pengalaman belajar yang relevan dengan kondisi nyata di lingkungan sekitar sehingga pembelajaran menjadi lebih relevan.

Sedangkan menurut Nurrita manfaat media pembelajaran ialah<sup>26</sup>:

- 1) Media pembelajaran memberikan manfaat pada guru selaku alat yang membantu mengarahkan penyampaian materi secara sistematis sekaligus membuat penyajian materi lebih menarik, agar tujuan pembelajaran dapat terlaksana secara maksimal.
- 2) Media pembelajaran menghadirkan manfaat bagi peserta didik dalam meningkatkan semangat dan ketertarikan dalam belajar, sehingga pemahaman terhadap materi menjadi lebih optimal serta proses belajar terasa lebih menyenangkan.

### **c. Jenis-jenis Media Pembelajaran**

Isnaeni dan Hidayah menyampaikan bahwa jenis media pembelajaran dibagi menjadi 4 jenis diantaranya<sup>27</sup>:

- 1) Media visual, ialah jenis media yang bisa ditangkap lewat Indera pengelihatan. Contoh media jenis ini yakni gambar, foto serta majalah.

---

<sup>26</sup> Teni Nurrita, "Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *Misykat: Jurnal Ilmu-ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah dan Tarbiyah* 3, no. 1 (2018): 171, <https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171>.

<sup>27</sup> Anayanti Rahmawati dkk., "Pengaruh Penggunaan Media Games Interaktif dalam Pembelajaran Sains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Anak," *Jurnal PG-PAUD Trunojoyo: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Anak Usia Dini* 11, no. 1 (2024): 49–61, <https://doi.org/10.21107/pgpaustrunojoyo.v11i1.24671>.

- 2) Media audio, merupakan jenis media yang bisa didengar. Contoh media jenis ini yakni musik, rekaman dan sejenisnya yang dapat didengar melalui indera pendengaran.
- 3) Media audiovisual, merupakan jenis media ini adalah gabungan antara jenis media visual dan audio yang berarti media bisa dilihat dan didengar secara serentak. Contoh media jenis ini yakni video.
- 4) Multimedia, sedangkan media ini adalah jenis media gabungan antara ketiga jenis tadi visual, audio dan audiovisual. Jenis media ini membahas tentang segala sesuatu yang ada di internet, karena pada internet memuat beragam, jenis media.

Dari papara yang dijelaskan dari para ahli, maka dapat disimpulkan bahwa ada 4 jenis media pembelajaran diantaranya: media visual (gambar, foto, majalah), media audio (musik dan rekaman), media audiovisual (video), multimedia (internet). Game edukasi termasuk ke dalam media pembelajaran interaktif berbasis multimedia, karena memadukan teks, gambar, animasi, audio, hingga simulasi dalam satu kesatuan. Media ini bukan hanya menampilkan informasi secara visual maupun audio, tetapi juga memungkinkan peserta didik berinteraksi langsung, memberikan respon, serta memperoleh umpan balik secara cepat.

## **2. *Game Based Learning***

### **a. *Pengertian Game Based Learning***

*Game Based Learning* (GBL) ialah sebuah teknik dalam pembelajaran yang diterjemahkan ke Bahasa Indonesia yakni sebagai pembelajaran berbasis permainan. Sistem pembelajaran *Game Based Learning* (GBL) dimaknai sebagai strategi yang menggunakan permainan menjadi inti dari proses pembelajaran, di mana aktivitas bermain dirancang secara khusus untuk

mendukung tercapainya tujuan pendidikan. GBL tidak hanya menekankan aspek hiburan, tetapi juga mengintegrasikan unsur pengetahuan, keterampilan, dan sikap sehingga siswa bisa belajar dengan menyenangkan sekaligus bermakna. Dalam konteks pembelajaran IPA, termasuk materi zat aditif dan adiktif, GBL mempermudah siswa pada saat memahami konsep-konsep yang abstrak melalui pengalaman belajar interaktif yang lebih nyata.

Secara konseptual, GBL berakar pada teori belajar aktif yang disampaikan oleh Piaget, yaitu bahwasannya pengetahuan dibentuk aktif oleh individu dengan pengalaman belajar langsung. Permainan yang digunakan dalam pembelajaran memungkinkan siswa mengeksplorasi, menguji, serta memodifikasi pemahaman mereka sendiri. Misalnya, ketika siswa memainkan game edukasi yang mengharuskan mereka membedakan zat aditif alami dan buatan, pengalaman tersebut membantu memperkuat pemahaman melalui keterlibatan langsung.

Selain konstruktivisme, GBL juga memiliki dasar dalam teori sosiokultural Vygotsky, yang menekankan bahwa interaksi sosial berperan penting dalam proses belajar. Permainan dalam GBL sering kali berbentuk kolaboratif, di mana siswa berdiskusi, bekerja sama, dan memecahkan tantangan bersama. Hal ini sejalan dengan pembelajaran IPA yang membutuhkan keterampilan kerja kelompok, kemampuan berargumentasi, serta kemampuan mengambil keputusan berdasarkan informasi ilmiah. Dengan demikian, GBL bukan hanya mengajarkan konsep, tetapi juga melatih keterampilan sosial siswa.

Menurut Prensky (2007), permainan dalam konteks pendidikan memiliki kekuatan untuk meningkatkan motivasi belajar karena menyajikan

elemen kompetisi, tantangan, aturan yang jelas, serta penghargaan. Keterlibatan aktif serta antusiasme peserta didik dalam mengikuti pembelajaran dapat ditingkatkan melalui keberadaan elemen-elemen tersebut. Hal ini relevan dengan penelitian ini yang mengembangkan media game edukasi berbasis GBL yang membahas terkait zat aditif dan adiktif, karena motivasi merupakan faktor penting agar siswa terdorong memahami materi yang terkadang dianggap sulit atau membosankan.

GBL juga dipandang efektif dalam meningkatkan hasil belajar karena memberikan umpan balik secara langsung. Ketika siswa menjawab salah dalam permainan, sistem dapat segera menunjukkan kesalahan dan memberikan penjelasan yang benar. Umpan balik cepat ini memungkinkan siswa untuk memperbaiki pemahaman mereka secara instan. Dalam penelitian ini, fitur umpan balik dalam game edukasi akan membantu siswa memperbaiki kesalahpahaman tentang zat aditif dan adiktif, seperti membedakan dampak positif dan negatifnya bagi kesehatan.

Ciri khas GBL lainnya adalah kemampuannya menciptakan lingkungan belajar yang kontekstual dan mendalam. Permainan dapat menyajikan situasi yang menyerupai dunia nyata sehingga siswa merasa seolah-olah mengalami langsung fenomena yang dipelajari. Pada pembelajaran zat aditif dan adiktif, misalnya, siswa dapat memainkan game yang menampilkan simulasi produk makanan dengan berbagai kandungan aditif. Melalui interaksi tersebut, penerapan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari dapat dipelajari oleh peserta didik, sehingga mereka tidak semata-mata terpaku pada aktivitas menghafal teori.

## **b. Langkah-langkah Game Based Learning**

Berikut merupakan langkah-langkah (sintaks) Game Based Learning:

### 1) Memilih Game yang Sesuai dengan Topik

Pada tahap awal, guru atau pendidik perlu memilih jenis game yang selaras pada materi pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara optimal. Ketepatan dalam memilih game sangat penting karena semakin relevan permainan dengan topik yang diajarkan, maka semakin besar pula pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa<sup>28</sup>.

Sebagai contoh, jika topik pembelajaran berhubungan dengan materi “zat aditif dan adiktif”, maka game yang dimanfaatkan harus berisi aktivitas yang membantu siswa mengenal dan mengklasifikasikan jenis-jenis zat tersebut.

### 2) Penjelasan Konsep Materi dan Game

Tahap kedua adalah penjelasan konsep dasar materi sebelum siswa memainkan game. Guru memberikan pemahaman awal agar siswa mengetahui konteks pembelajaran dan mampu mengaitkannya dengan isi game. Setelah itu, guru menjelaskan alur permainan, tujuan, serta cara memainkannya, sehingga siswa siap mengikuti kegiatan dengan baik.

### 3) Menjelaskan aturan permainan

Dalam bagian ini, guru memberikan aturan-aturan yang berlaku sebelum, selama, dan sesudah permainan berlangsung. Hal ini mencakup teknis pelaksanaan, sistem penilaian, dan tata cara berpartisipasi dalam

---

<sup>28</sup> Rahmatika dan Wulandari, *Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Terhadap Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ipa*.

game. Penjelasan yang jelas tentang aturan akan membantu siswa bermain dengan sportif dan memahami batasan selama kegiatan berlangsung.

#### 4) Pelaksanaan atau memainkan game

Tahap selanjutnya adalah pelaksanaan game itu sendiri. Siswa memainkan game edukatif yang telah disiapkan guru menggunakan media pembelajaran yang mampu menciptakan suasana menyenangkan. Melalui aktivitas bermain ini, siswa belajar secara aktif, berinteraksi, serta menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh untuk menyelesaikan tantangan dalam game. Proses ini membuat pembelajaran terasa lebih hidup dan tidak monoton.

#### 5) Merangkum dan Menyimpulkan Pengetahuan

Setelah permainan selesai, siswa diajak untuk merangkum pengalaman belajar yang telah mereka peroleh selama bermain. Mereka menuliskan poin-poin penting, konsep baru, atau kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan tersebut. Tahap ini membantu siswa memperkuat pemahaman terhadap materi sekaligus melatih kemampuan berpikir reflektif.

#### 6) Refleksi dan Evaluasi Bersama

Tahap terakhir yaitu refleksi bersama antara guru dan siswa. Guru memberikan peluang bagi siswa guna menyampaikan pendapat, kesan, dan pengalaman selama mengikuti game. Dari proses refleksi ini, guru dapat mengetahui tingkat ketercapaian tujuan pembelajaran serta memberikan masukan untuk memperbaiki kegiatan pembelajaran berikutnya.

### **c. Karakteristik Game Based Learning**

Model pembelajaran Game Based Learning (GBL) memiliki ciri khas yang membedakannya dari jenis pembelajaran lain. Game Based Learning pada

dasarnya menggabungkan unsur bermain dengan proses belajar, akibatnya siswa bukan mendapatkan pengetahuan semata, melainkan berperan aktif dalam pembelajaran yang menyenangkan pula<sup>29</sup>.

Menurut Pivec<sup>30</sup>, karakteristik Game Based Learning yakni game harus memotivasi siswa dalam pembelajaran dan konten yang dibuat tidak tampak secara langsung karena tersamarkan oleh alur pada karakteristik permainan tersebut.

Beberapa kelebihan Game Based Learning:

- 1) Game Based Learning bersifat interaktif. Siswa bukan mendengarkan penjelasan guru semata, melainkan ikut berperan nyata pada permainan yang sudah dirancang. Mereka bisa berinteraksi dengan game maupun dengan teman sekelas, sehingga pembelajaran lebih interaktif. Misalnya, ketika siswa diminta mencari pasangan kartu zat aditif dan contohnya, mereka belajar sambil bermain.
- 2) Permainan dalam Game Based Learning memiliki tujuan pembelajaran yang jelas. Artinya, setiap tantangan, aturan, dan misi dalam permainan diarahkan untuk membantu siswa mencapai kompetensi tertentu. Dengan begitu, permainan bukan sekadar hiburan, melainkan benar-benar mendukung pencapaian hasil belajar. Dalam penelitian ini, tujuan game diarahkan agar siswa lebih memahami jenis, manfaat, dan dampak zat aditif serta zat adiktif.
- 3) Game Based Learning menumbuhkan motivasi belajar siswa. Hal ini karena dalam game ada unsur tantangan, kompetisi, dan penghargaan yang membuat

---

<sup>29</sup> Aisyah Cinta Putri Wibawa dkk., "Game-based learning (gbl) sebagai inovasi dan solusi percepatan adaptasi belajar pada masa new normal," *INTEGRATED (Journal of Information Technology and Vocational Education)* 2, no. 1 (2020): 49–54, <https://doi.org/10.17509/integrated.v3i1.32729>.

<sup>30</sup> Maja Pivec, "Editorial: Play and Learn: Potentials of Game-based Learning," *British Journal of Educational Technology* 38, no. 3 (2007): 387–93, <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00722.x>.

siswa semangat belajar. Mereka terdorong untuk terus mencoba sampai berhasil. Misalnya, adanya poin atau skor pada game akan membuat siswa berusaha menjawab dengan benar agar mendapatkan nilai tinggi.

- 4) Game Based Learning memberikan umpan balik langsung. Saat siswa menjawab salah, game akan segera memberikan koreksi atau informasi yang benar. Dengan begitu, siswa bisa langsung tahu kesalahannya dan memperbaiki pemahamannya. Pada pembelajaran zat aditif dan adiktif, hal ini sangat membantu agar siswa tidak salah dalam memahami perbedaan zat yang bermanfaat dan yang berbahaya.
- 5) Game Based Learning membuat pembelajaran lebih kontekstual dan nyata. Game bisa dirancang dengan kondisi yang relevan pada kehidupan sehari-hari, sehingga siswa merasa belajar itu ada hubungannya dengan dunia nyata. Misalnya, game yang menampilkan produk makanan dengan berbagai kandungan aditif akan mendukung siswa memahami penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari.
- 6) Game Based Learning dapat melatih kerja sama sekaligus menghadirkan kompetisi sehat. Ada game yang dimainkan secara berkelompok sehingga melatih siswa untuk berkolaborasi, berdiskusi, dan memecahkan masalah bersama. Namun, ada juga game yang bersifat kompetitif sehingga mendorong siswa lebih bersemangat belajar. Kedua hal ini sama-sama penting untuk melatih keterampilan abad 21.

Berdasarkan penjelasan di atas, ditarik kesimpulan bahwa karakteristik Game Based Learning ialah interaktif, memiliki tujuan pembelajaran yang jelas, menumbuhkan motivasi, memberi umpan balik langsung, relevan, serta melatih kerja sama dan kompetisi sehat. Karakteristik inilah yang membuat Game Based

Learning sesuai digunakan dalam pengembangan media game edukasi untuk menaikkan hasil studi siswa di pembahasan zat aditif serta adiktif.

Dari penjelasan yang terpaparkan, mampu diringkas bahwasannya Game Based Learning yakni konsep pembelajaran yang sangat sesuai digunakan dalam pengembangan media game edukasi untuk mengoptimalkan hasil belajar siswa. Dengan menggabungkan unsur interaktif, kolaboratif, kompetitif, dan menyenangkan, Game Based Learning mampu meningkatkan motivasi sekaligus pemahaman siswa pada materi zat aditif dan adiktif. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya menghadirkan inovasi media berbasis Game Based Learning sebagai solusi pada strategi pembelajaran IPA yang lebih optimal, sejalan dengan kebutuhan siswa, serta relevan dengan perkembangan teknologi pendidikan saat ini.

### **3. Hasil Belajar**

Hasil belajar memiliki dua kata kunci yang perlu dipahami, yaitu “hasil” dan “belajar”. Secara sederhana, hasil dapat dipahami sebagai sesuatu yang diperoleh setelah melakukan sebuah aktivitas atau usaha. Hasil ini bisa berupa perubahan, peningkatan, atau pencapaian tertentu. Sedangkan belajar merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan individu agar dapat memperoleh pengetahuan, keterampilan, sikap, maupun nilai lewat pengalaman, latihan, dan interaksi dengan lingkungan.

Jika kedua kata ini digabungkan, maka hasil belajar berarti perubahan atau pencapaian yang dimiliki siswa setelah melalui proses pembelajaran. Perubahan yang terjadi bukan hanya mencakup pada ranah pengetahuan saja, tapi juga dapat berupa keterampilan yang meningkat, sikap yang lebih positif, serta kemampuan berpikir yang lebih baik. Hasil belajar biasanya diukur melalui tes, observasi,

penugasan, maupun evaluasi lain yang menunjukkan seberapa jauh tujuan pembelajaran tercapai.

Hasil belajar siswa menjadi salah satu indikator untuk melihat capaian pembelajaran. Secara teoritis, hasil belajar menunjukkan tingkat ketercapaian tujuan pembelajaran sudah ditetapkan dapat terealisasi melalui proses belajar mengajar. Hasil ini tidak hanya diukur dari aspek pengetahuan, melainkan dari keterampilan dan sikap yang ditunjukkan siswa. Dengan demikian, hasil belajar berfungsi sebagai indikator keberhasilan guru dalam mengajar sekaligus gambaran pencapaian siswa setelah mengikuti pembelajaran.

Hasil dari proses belajar ialah proses yang menghasilkan perubahan pada diri seseorang setelah melalui kegiatan pembelajaran. Perubahan tersebut berupa bertambahnya pengetahuan, meningkatnya keterampilan, atau berkembangnya sikap dan nilai. Bloom mendefinisikan hasil belajar sebagai transformasi perilaku yang dialami peserta didik sesudah menjalani proses pembelajaran. Transformasi tersebut mencakup tiga ranah utama, yakni kognitif yang berkaitan dengan pengetahuan dan kemampuan berpikir, afektif yang berhubungan dengan sikap, minat, serta nilai, dan psikomotor yang merepresentasikan keterampilan maupun kemampuan dalam melakukan suatu tindakan.

Dengan demikian, hasil belajar dapat dipahami sebagai indikator penting untuk menilai keberhasilan suatu tahapan pembelajaran, mulai dari indikator pengetahuan, sikap, maupun keterampilan. Pada konteks penelitian ini, hasil belajar siswa menjadi tolok ukur untuk mengetahui sejauh mana penggunaan media game edukasi berbasis Game Based Learning (GBL) dapat membantu memperluas pemahaman materi zat aditif dan adiktif. Melalui pengukuran hasil

belajar, peneliti dapat menilai efektivitas media yang dikembangkan sekaligus memberikan kontribusi dalam mewujudkan metode pembelajaran yang lebih menarik, kontekstual, juga bermanfaat teruntuk siswa.

#### **4. Materi IPA Zat Aditif dan Adiktif**

Saat menentukan pilihan makanan, daya tarik seperti rasa, warna, aroma, dan kemasan sering menjadi pertimbangan utama. Untuk mencapai hal tersebut, produsen menambahkan bahan tambahan yang disebut zat aditif. Meskipun zat ini dapat memberikan keuntungan, penggunaannya juga dapat berdampak buruk apabila tidak sesuai. Oleh karena itu, konsumen perlu lebih cermat dalam memperhatikan kandungan zat tambahan pada makanan dan minuman.

Selain penggunaan pewarna, pemanis, dan penyedap pada makanan dan minuman, terdapat juga zat yang sebaiknya dihindari, seperti alkohol. Zat yang dapat menyebabkan ketergantungan disebut sebagai zat adiktif.

##### **a) Zat Aditif**

Zat aditif dipahami sebagai substansi yang dicampurkan ke dalam makanan maupun minuman dalam kadar tertentu selama proses pengolahan berlangsung. Melalui penambahan tersebut, perbaikan tampilan, cita rasa, tekstur, dan aroma produk diupayakan sekaligus untuk memperpanjang daya simpan produk pangan. Di samping itu, peningkatan kandungan gizi, seperti protein, mineral, dan vitamin, turut diwujudkan melalui penggunaan zat aditif.

Berdasarkan fungsi dan sumber asalnya, zat aditif pada makanan serta minuman dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori. Dari segi fungsi, zat aditif mencakup pewarna, pemanis, pengawet, penyedap, pemberi aroma, pengental, dan pengemulsi. Adapun jika ditinjau dari asalnya, zat aditif terbagi

menjadi zat alami dan zat buatan. Bahan-bahan yang berasal dari makhluk hidup, seperti tumbuhan, hewan, maupun alga, dimanfaatkan untuk menghasilkan zat aditif alami, misalnya sebagai pewarna, penyedap, atau pengental. Penggunaan zat alami secara proporsional pada umumnya dipandang lebih aman bagi kesehatan. Sebaliknya, zat aditif buatan dihasilkan melalui proses kimiawi berbahan sintetis sehingga potensi risiko terhadap kesehatan dapat muncul apabila penggunaannya melampaui ambang yang dianjurkan. Contohnya meliputi pengawet seperti asam benzoat, pemanis buatan seperti sakarin, serta pewarna seperti tartrazine. Oleh karena itu, penggunaan zat aditif buatan harus mengikuti ketentuan yang berlaku. Penyalahgunaan bahan seperti pewarna tekstil sebagai campuran makanan sangat berbahaya dan dapat menimbulkan risiko kesehatan.

#### a. Pewarna

Pewarna merupakan bahan tambahan yang digunakan dalam makanan atau minuman untuk memberikan atau memperbaiki tampilan warna agar lebih menarik. Secara alami, warna pada makanan dapat diperoleh dari bahan seperti daun suji dan pandan untuk menghasilkan warna hijau, serta buah stroberi untuk menghasilkan warna merah.

Gambar 2. 1 Pewarna Pada Makanan



(Sumber: Wordpress science education: <https://sl1nk.com/adKUK> )

Saat ini, masyarakat bisa dengan mudah memperoleh pewarna buatan yang tersedia di pasaran. Pada umumnya, pewarna alami relatif lebih aman bagi kesehatan, sedangkan penggunaan pewarna buatan yang tidak sesuai aturan dapat menimbulkan dampak negatif. Oleh sebab itu, perlu memahami perbedaan antara pewarna yang aman dan yang berpotensi membahayakan dalam makanan maupun minuman, mari kita Simak penjelasan dibawah ini:

### 1) Pewarna Alami

Zat pewarna alami dipahami sebagai bahan pewarna yang bersumber dari alam, baik yang berasal dari tumbuhan maupun hewan. Beragam material yang tersedia di lingkungan sekitar dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami pada produk pangan. Sebagai contoh, warna hijau pada makanan lazim dihasilkan melalui penggunaan daun suji dan daun pandan, sementara daun pandan turut memberikan aroma khas pada makanan. Di samping itu, pewarna merah kerap diperoleh dari pemanfaatan bahan alami seperti stroberi dan buah naga merah.

Gambar 2. 2 Pewarna Alami



Sumber: Buku IPA kelas 8 Semester 2 <https://11nq.com/MXNBx>

Pewarna alami memiliki kelebihan karena relatif lebih aman bagi kesehatan dan cenderung tidak menimbulkan efek samping dibandingkan pewarna buatan.

Tabel 2. 1 Contoh Pewarna Alami

No	Warna	Bahan
1.	Ungu	Buah murbei, buah anggur
2.	Kuning	Kunyit
3.	Oranye	Wortel
4.	Hijau	Daun suji, daun pandan
5.	Cokelat	Kakao
6.	Merah	Buah naga, stroberi
7.	hitam	Arang (tidak dianjurkan)

## 2) Pewarna buatan

Pewarna buatan merupakan zat pewarna yang didapatkan melalui proses kimia sintetis. Struktur kimianya sering kali mirip dengan pewarna alami, contohnya apokaroten yang memberikan warna oranye seperti pada wortel. Beberapa pewarna sintetis bisa menggantikan pewarna alami, namun penggunaannya dibedakan antara yang diperuntukkan bagi makanan dan yang digunakan dalam industri tekstil maupun cat.

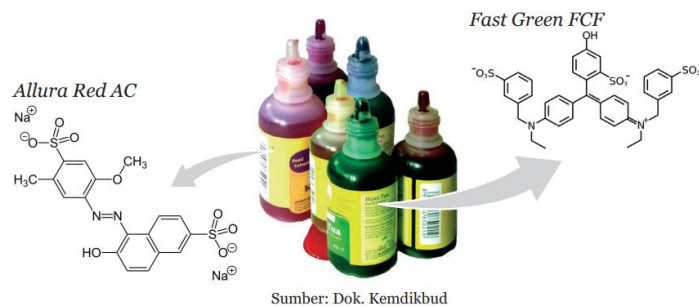
Tabel 2. 2 Contoh Pewarna Buatan

No	Warna	Bahan
1.	Biru	Brilliant Blue FCF
2.	Kuning	Tartrazine
3.	Oranye	Sunset Yellow FCF
4.	Hijau	Fast Green FCF
5.	Merah	Allura Red AC

Dewasa ini, industri makanan dan minuman cenderung lebih banyak memanfaatkan pewarna buatan karena berbagai keunggulan yang

ditawarkannya apabila dibandingkan dengan pewarna alami. Harga yang relatif lebih ekonomis, penggunaan yang praktis, intensitas warna yang lebih kuat, variasi warna yang beragam, serta daya tahan terhadap pemanasan menjadi faktor utama yang mendorong penggunaannya. Kendati demikian, keamanan konsumen tetap harus dijamin melalui serangkaian pengujian ketat sebelum pewarna buatan diaplikasikan pada produk pangan. Pewarna yang telah memperoleh persetujuan penggunaan dalam makanan dan minuman dikenal dengan istilah *permitted colour* atau *certified colour*. Adapun gambar berikut menampilkan contoh pewarna makanan yang telah memperoleh izin edar dan pemakaian.

Gambar 2. 3 Contoh Pewarna Buatan



Sumber: PT Pena Persada <https://11nq.com/10BWd>

Berbagai produk makanan dan minuman diwarnai oleh masyarakat melalui pemanfaatan pewarna buatan. Akan tetapi, penggunaannya masih kerap ditemukan tidak selaras dengan ketentuan peruntukannya. Salah satu praktik yang sering terjadi ialah pemakaian pewarna tekstil pada produk pangan, padahal tindakan tersebut berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan konsumen. Pewarna yang sejatinya diperuntukkan bagi industri tekstil maupun cat tidak dirancang untuk kebutuhan pangan karena kandungan logam berat berbahaya di dalamnya, seperti antimoni (Sb), arsenik (As), barium (Ba), kadmium (Cd), kromium (Cr), timbal (Pb),

merkuri (Hg), dan selenium (Se), memiliki sifat toksik yang membahayakan tubuh manusia.

*Tabel 2. 3 Contoh Pewarna Buatan*

No	Warna	Nama Bahan Kimia
1.	Biru	Indanthrene Blue RS
2.	Kuning	Fast Yellow AB, Oil Yellow OB, Auramine, Metanil Yellow
3.	Oranye	Orange RN, Orange GGN, Chrysodine
4.	Hijau	Guinea Green B
5.	Cokelat	Chocolate Brown FB
6.	Merah	Fast Red E, Ponceau SX, Rhodamine B
6.	Hitam	Black 7984

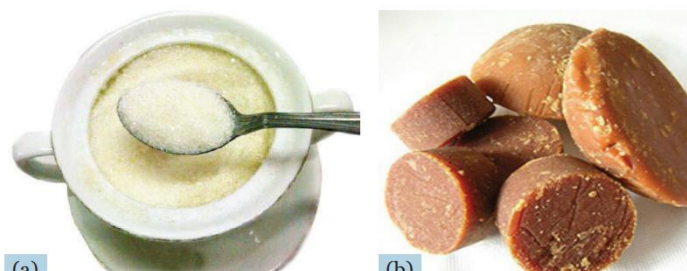
## **b. Pemanis**

Zat pemanis dipergunakan dalam makanan maupun minuman untuk menghasilkan cita rasa manis pada produk pangan. Berdasarkan klasifikasinya, pemanis dikelompokkan ke dalam dua jenis, yakni pemanis alami dan pemanis buatan.

### **1) Pemanis alami**

Pemanis alami yang sering digunakan dalam makanan dan minuman antara lain gula pasir (sukrosa), gula kelapa, gula aren, gula lontar, dan gula bit. Bahan-bahan tersebut dimanfaatkan sesuai kebutuhan untuk memberikan rasa manis. Namun, penggunaannya tetap harus memperhatikan takaran yang dianjurkan.

Gambar 2. 4 Contoh Pemanis Alami



Sumber: Buku IPA kelas 8 Semester 2 <https://11nq.com/MXNBx>

## 2) Pemanis buatan

Pemanis buatan dipahami sebagai senyawa yang memiliki tingkat kemanisan setara, bahkan melampaui, pemanis alami. Melalui proses kimiawi tertentu, senyawa tersebut dihasilkan untuk memberikan rasa manis sehingga dapat dimanfaatkan sebagai substitusi gula alami. Beberapa jenis pemanis buatan yang dikenal luas meliputi siklamat, aspartam, dan sakarin yang mempunyai tingkat kemanisan lebih tinggi dibandingkan gula pasir. Pemanfaatan pemanis tersebut lazim dilakukan oleh individu yang perlu mengendalikan asupan gula, termasuk penderita diabetes mellitus.

Tabel 2. 4 Perbandingan pemanis buatan

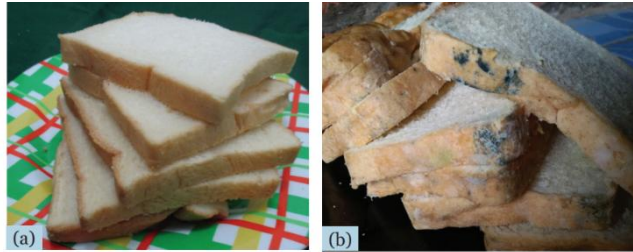
No	Nama pemanis	Tingkat Kemanisan Dibandingkan Gula Pasir (Sukrosa)	Asupan Maksimal/Kg Berat Badan	Kategori Pemanis
1.	Gula pasir (Sukrosa)	1	30 - 60 mg	Alami
2.	Siklamat	30 - 50 mg	11 mg	Buatan
3.	Aspartam	160 - 200	40 - 50 mg	Buatan
4.	Kalium asesulfam	200	15 mg	Buatan
5.	Sakarin	200 - 500	5 mg	Buatan

Dampak negatif terhadap kesehatan berpotensi ditimbulkan oleh penggunaan pemanis buatan yang melampaui batas anjuran atau dilakukan secara berlebihan. Oleh sebab itu, ketentuan pemakaiannya perlu dicermati terlebih dahulu sebelum bahan tersebut dikonsumsi.

### c. Pengawet

Setiap bahan makanan memiliki jangka waktu tertentu untuk menjadi rusak.

Gambar 2. 5 Contoh makanan yang mengandung bahan Pengawet



Sumber: Buku IPA kelas 8 Semester 2 <https://11nq.com/MXNBx>

Roti pada Gambar (b) sudah tak layak konsumsi dikarenakan telah terinfeksi jamur. Untuk mencegah kerusakan makanan akibat pertumbuhan jamur, bakteri, atau mikroorganisme lainnya, bisa dimasukkan bahan pengawet dengan jumlah tertentu. Pengawet merupakan salah satu jenis zat aditif yang berfungsi memperlambat proses kerusakan pada makanan dan minuman. Kerusakan tersebut umumnya disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang berkembang pada bahan pangan. Bahan pengawet berfungsi menghambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga proses kimia yang ditimbulkannya, seperti fermentasi pada makanan dan minuman, dapat dicegah. Selain itu, pengawet juga mampu mengurangi berbagai reaksi kimia lain, seperti pengasaman, oksidasi, pencokelatan (browning), serta reaksi enzimatik. Contoh bahan pengawet dan penggunaannya bisa dilihat pada Tabel.

Tabel 2. 5 Contoh Bahan Pengawet

Nama bahan pengawet	Pengunaan
Asam benzoat, natrium benzoat, dan kalium benzoat	Mengawetkan makanan dan minuman ringan, kecap, dan saus
Asam Askorbat	Mengawetkan daging olahan, kaldu, dan buah dalam kaleng
Natrium Nitrat (NaNO <sub>3</sub> )	Mengawetkan daging olahan dan keju
Asam Propionat	Mengawetkan roti dan keju olahan
Butil hidroksianisol (BHA)	Menghambat oksidasi pada lemak dan minyak
Butil hidroksitoluen (BHT)	Menghambat oksidasi pada lemak, minyak, margarin, dan mentega

Metode pengawetan secara kimia dapat dilakukan melalui penambahan zat aditif pada makanan maupun minuman sebagaimana ditunjukkan pada tabel. Di samping itu, pengawetan juga diterapkan melalui cara lain, seperti pengasinan dan pemanisan, yang lazim dijumpai pada produk ikan asin, manisan buah, ataupun daging panggang sehingga daya tahannya dapat dipertahankan lebih lama secara alami.

#### d. Penyedap

Penyedap makanan dimanfaatkan sebagai bahan tambahan untuk memperkuat cita rasa pada produk pangan. Berbagai rempah dan bahan alami, seperti garam, bawang putih, bawang merah, cengkeh, pala, merica, cabai, lengkuas, kunyit, ketumbar, serai, dan kayu manis, lazim digunakan sebagai penyedap alami. Selain itu, pengayaan rasa pada hidangan berkuah umumnya dilakukan melalui penggunaan kaldu yang dihasilkan dari rebusan daging dan tulang. Praktik tersebut dapat diamati pada kuah bakso yang biasanya disiapkan dari hasil perebusan daging beserta tulangnya sebagaimana terlihat pada gambar.

Gambar 2. 6 Contoh pengawet alami



Sumber: Buku IPA kelas 8 Semester 2 <https://11nq.com/MXNBx>

Selain penyedap alami, tersedia pula penyedap buatan yang sering digunakan dalam makanan. Contoh yang biasanya digunakan ialah Monosodium glutamat (MSG) atau mononatrium glutamat (MNG) merupakan salah satu senyawa yang umum digunakan dalam vetsin. Senyawa ini dihasilkan melalui proses fermentasi tetes tebu dibantu oleh bakteri *Micrococcus glutamicus*. Beberapa ahli kesehatan menyatakan bahwa konsumsi MSG secara berlebihan dapat menimbulkan gangguan kesehatan yang dikenal sebagai *Chinese Restaurant Syndrome*, dengan gejala seperti pusing, mulut kering, kelelahan, mual, hingga sesak napas. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menetapkan batas aman konsumsi MSG sebesar 120 mg per kilogram berat badan.

#### e. Pemberi Aroma

Pemberi aroma dimanfaatkan sebagai bahan tambahan untuk menghadirkan karakteristik aroma tertentu pada makanan maupun minuman. Melalui penambahan bahan tersebut, daya tarik produk dapat ditingkatkan sehingga mampu membangkitkan selera konsumsi. Bahan pemberi aroma dapat diperoleh dari sumber alami ataupun hasil ekstraksinya, seperti ekstrak nanas, ekstrak anggur, minyak atsiri, dan vanili. Selain itu, beberapa jenis kue turut memanfaatkan murbei sebagai komponen pemberi aroma.

Di sisi lain, aroma pada produk pangan juga dihasilkan melalui penggunaan senyawa sintetis yang lazim dikenal sebagai essen. Senyawa buatan tersebut digunakan untuk menciptakan aroma tertentu pada makanan dan minuman, misalnya vanilin yang menghasilkan aroma vanili serta metil antranilat yang memberikan aroma anggur.

#### **f. Pengental**

Bahan pengental dimanfaatkan sebagai komponen tambahan untuk meningkatkan viskositas sekaligus menstabilkan tekstur makanan, khususnya setelah bercampur dengan air. Berbagai bahan alami, seperti pati, gelatin, gum, agar-agar, dan alginat, lazim digunakan sebagai zat pengental. Dalam penerapannya, larutan pati sering diaplikasikan guna menghasilkan kuah yang lebih kental pada hidangan tertentu, misalnya capcai.

#### **g. Pengemulsi**

Pengemulsi dimanfaatkan sebagai bahan tambahan untuk mempertahankan kestabilan dispersi antara lemak dan air agar keduanya tetap tercampur secara homogen. Secara alamiah, minyak dan air cenderung tidak dapat menyatu, tetapi pencampuran keduanya dapat diwujudkan melalui penambahan zat tertentu disertai proses pengadukan. Zat yang menjalankan fungsi tersebut dikenal sebagai pengemulsi. Salah satu contoh pengemulsi alami ialah lesitin yang terkandung dalam kuning telur dan kedelai. Dalam industri pangan, lesitin banyak diaplikasikan pada pembuatan mayones dan mentega karena kemampuannya dalam menjaga campuran lemak dan air tetap stabil. Tanpa keberadaan pengemulsi, pemisahan campuran akan berlangsung dengan mudah.

## **b) Zat Adiktif**

Pada uraian sebelumnya, zat aditif telah dipaparkan sebagai bahan yang secara sengaja ditambahkan ke dalam makanan maupun minuman. Selanjutnya, pembahasan diarahkan pada zat adiktif, yakni senyawa yang mampu menimbulkan ketergantungan apabila dikonsumsi sehingga individu terdorong untuk menggunakannya secara berulang dan berkelanjutan. Salah satu contoh zat adiktif alami yang kerap dikonsumsi ialah kafein pada kopi serta *theine* yang terkandung dalam teh. Konsumsi kopi umumnya memberikan efek kesegaran akibat pengaruh kafein. Akan tetapi, pada individu yang telah terbiasa mengonsumsi kopi, penghentian konsumsi sering kali memunculkan gejala seperti sakit kepala atau pusing yang menandakan adanya kondisi ketergantungan. Di samping kafein, berbagai jenis zat adiktif lain juga dikenal dalam kehidupan sehari-hari.

### **a. Jenis jenis zat adiktif**

#### **1) Zat Adiktif Bukan Narkotika dan Psikotropika**

Dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat kerap menjumpai sekaligus mengonsumsi sejumlah zat adiktif yang tidak tergolong narkotika maupun psikotropika. Zat yang terkandung dalam kopi dan teh menjadi salah satu contohnya. Adapun beberapa jenis zat yang diklasifikasikan sebagai zat adiktif non-narkotika dan non-psikotropika dapat diuraikan sebagai berikut:

##### **a) Kafein**

Berbagai minuman yang lazim dikonsumsi sehari-hari, seperti teh, kopi, coklat, minuman berenergi, dan minuman bersoda, umumnya mengandung kafein. Kondisi tersebut menyebabkan banyak individu merasa terdorong untuk mengonsumsi teh ataupun kopi secara

rutin setiap hari. Dibandingkan teh, kadar kafein pada kopi cenderung lebih tinggi. Meskipun demikian, teh turut mengandung sejumlah zat adiktif lain, antara lain teofilin, *theine*, dan teobromin.

Gambar 2. 7 Contoh Kafein



Sumber: Buku IPA kelas 8 Semester 2 <https://11nq.com/MXNBx>

#### b) Alkohol

Alkohol merupakan zat psikoaktif yang berpotensi menimbulkan ketergantungan dengan tingkat rata-rata sekitar 1,93, sehingga termasuk dalam kategori zat yang banyak digunakan untuk tujuan rekreasi. Hal ini menjelaskan mengapa alkohol sering dikonsumsi dalam berbagai situasi sosial, seperti saat berkumpul atau bersantai. Namun, konsumsi alkohol secara berlebihan bisa memberikan pengaruh negatif bagi kesehatan, terutama merusak fungsi otak dan berbagai organ tubuh, seperti jantung, hati, dan pankreas.

Gambar 2. 8 Contoh Alkohol



Sumber: Buku IPA kelas 8 Semester 2 <https://11nq.com/MXNBx>

National Institute of Health menginformasikan bahwa konsumsi alkohol berpotensi meningkatkan risiko berbagai gangguan kesehatan, di antaranya kanker, penurunan fungsi sistem imun, gangguan perkembangan janin, hingga kecelakaan lalu lintas yang dipicu oleh kondisi mabuk. Sebaliknya, penghentian ketergantungan terhadap alkohol sering kali memunculkan sejumlah efek samping, seperti tremor, halusinasi, dan kejang. Bahkan, kondisi yang lebih berat berupa *delirium tremens* dapat berkembang dan berakhir pada kematian.

c) Nikotin

Nikotin diklasifikasikan sebagai zat adiktif yang tidak termasuk ke dalam golongan narkotika maupun psikotropika. Zat tersebut lazim ditemukan pada rokok. Meskipun tembakau yang digunakan tidak tergolong sebagai bahan ilegal, penggunaannya justru menyumbang angka kematian tahunan yang lebih tinggi dibandingkan berbagai zat adiktif lainnya. Karakter adiktif nikotin menyebabkan banyak perokok mengalami hambatan dalam menghentikan kebiasaan merokok. Sejumlah penelitian turut mengungkapkan bahwa aktivitas merokok berpotensi meningkatkan tekanan darah. Di samping itu, berbagai senyawa berbahaya yang terkandung dalam rokok dapat menimbulkan gangguan kesehatan, seperti perubahan warna gigi menjadi lebih gelap hingga peningkatan risiko kanker paru-paru.

d) Benzodiazepin

Benzodiazepin (*Benzos*) dikenal sebagai kelompok obat yang dimanfaatkan untuk meredakan kecemasan dan kejang, melemaskan otot, serta membantu penanganan gangguan tidur. Akan tetapi, potensi ketergantungan dengan tingkat adiktif rata-rata sekitar 1,83 menyebabkan obat ini kerap disalahgunakan. Beberapa jenis benzodiazepin yang banyak dikenal meliputi Xanax, Valium, dan Restoril. Setelah penggunaan obat dihentikan, gejala putus obat seperti insomnia dan kecemasan umumnya dapat muncul dalam rentang waktu 1–4 hari. Pada periode 10–14 hari berikutnya, gejala yang muncul dapat berupa serangan panik, gangguan tidur, mual, muntah, sakit kepala, nyeri otot, serta kekakuan tubuh. Dalam kondisi tertentu, efek putus obat ini dapat berbahaya, sehingga proses penghentian penggunaan sebaiknya dilakukan dengan pengawasan medis.

e) Amfetamin

Amfetamin dimanfaatkan sebagai obat stimulan dalam penanganan *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (ADHD) dan narkolepsi. Tingkat adiktif rata-rata sekitar 1,67 menjadikan zat ini memiliki potensi ketergantungan yang cukup tinggi. Dalam peredaran ilegal, *methamphetamine* (*meth*) kerap diproduksi melalui pencampuran dengan berbagai bahan lain, seperti kafein, gula, dan zat pengikat.

## 2) Narkotika

Pengawasan tenaga medis diperlukan dalam penggunaan narkotika karena zat tersebut tergolong berbahaya. Oleh sebab itu, pemakaian narkotika tanpa izin maupun tanpa supervisi dokter dikategorikan sebagai tindakan yang bertentangan dengan hukum. Narkotika dipahami sebagai zat atau obat yang berasal dari tanaman dan memiliki kemampuan memengaruhi kesadaran, mengurangi hingga menghilangkan rasa nyeri, serta memicu ketergantungan pada penggunaannya.

Narkotika digolongkan menjadi tiga golongan berdasarkan tingkat potensi ketergantungannya. Golongan I merupakan jenis yang memiliki tingkat bahaya paling tinggi karena sangat berpotensi menimbulkan ketergantungan dan tidak digunakan untuk keperluan medis, seperti heroin (putaw), kokain, dan ganja. Pada narkotika golongan II juga memiliki potensi ketergantungan yang tinggi, namun masih dapat dimanfaatkan dalam dunia medis sebagai pilihan terakhir, contohnya morfin, petidin, dan metadon.

Potensi ketergantungan pada narkotika golongan III tergolong relatif rendah sehingga pemanfaatannya lebih banyak diarahkan pada bidang pengobatan, salah satunya kodein. Kendati demikian, risiko terhadap kesehatan tetap dapat ditimbulkan apabila narkotika digunakan secara tidak semestinya. Berbagai dampak negatif yang serius, termasuk ancaman terhadap keberlangsungan masa depan generasi muda, berpotensi muncul akibat penyalahgunaan narkotika. Oleh sebab itu, setiap bentuk zat yang berkaitan dengan narkotika perlu dihindari dan dijauhi secara sadar.

### 3) Psikotropika

Narkotika dapat menimbulkan efek berupa penurunan kesadaran serta menyebabkan ketergantungan. Selain itu, terdapat zat yang juga berbahaya, yaitu psikotropika. Psikotropika merupakan obat yang memiliki efek psikoaktif sehingga berdampak pada kondisi mental dan perilaku seseorang. Sebagai contoh, individu yang mengalami kesulitan tidur dapat terbantu dengan penggunaan obat tidur yang termasuk dalam golongan psikotropika. Oleh karena itu, penggunaan psikotropika dilakukan sesuai anjuran dan resep dokter.

Berdasarkan tingkat potensi ketergantungannya, psikotropika diklasifikasikan ke dalam empat golongan. Psikotropika golongan I memiliki tingkat ketergantungan yang sangat tinggi sehingga penggunaannya tidak diperuntukkan bagi kepentingan pengobatan; beberapa contohnya meliputi ekstasi/MDMA (*metil dioksi metamfetamin*), LSD (*Lysergic acid diethylamide*), dan zat sejenis lainnya. Adapun golongan II tetap menunjukkan potensi ketergantungan yang tinggi, meskipun pemanfaatannya masih diperbolehkan secara sangat terbatas dalam ranah medis, seperti pada amfetamin, metamfetamin, fenisiklidin, dan ritalin.

Sementara itu, psikotropika golongan III mempunyai tingkat ketergantungan sedang dan relatif lebih banyak diaplikasikan dalam bidang pengobatan, misalnya pentobarbital dan flunitrazepam. Di sisi lain, golongan IV dikategorikan memiliki tingkat ketergantungan yang lebih rendah sehingga penggunaannya lebih luas dalam dunia medis, seperti

diazepam, klobazam, fenobarbital, barbital, klorazepam, dan nitrazepam yang lazim dimanfaatkan sebagai obat tidur.

**b. Dampak penggunaan zat adiktif bagi Kesehatan**

Terdapat ragam efek negatif oleh konsumsi zat adiktif pada kesehatan.

**1) Dampak Penggunaan Narkotika**

Penggunaan zat seperti heroin, morfin, opium, dan kodein dalam jangka pendek dapat memberikan efek berupa pengurangan rasa nyeri, menurunnya ketegangan, serta munculnya perasaan nyaman yang disertai kondisi seperti mimpi dan rasa mengantuk. Namun, penggunaan dalam jangka panjang berisiko menimbulkan ketergantungan, bahkan dapat menyebabkan kematian akibat overdosis. Selain itu, dampak lain yang dapat muncul meliputi sembelit, gangguan siklus menstruasi, serta impotensi. Penggunaan dengan jarum suntik yang tidak steril juga meningkatkan risiko penularan penyakit berbahaya, seperti hepatitis dan HIV/AIDS.

Penggunaan ganja dalam jangka pendek dapat menimbulkan perubahan suasana hati, seperti rasa cemas dan euforia, disertai perilaku lebih aktif, halusinasi, serta perubahan persepsi terhadap waktu dan ruang. Selain itu, penggunaan ganja berisiko menurunkan kemampuan berpikir, motivasi belajar, serta daya tahan tubuh, dan bisa menyebabkan gangguan pada paru-paru serta sistem peredaran darah. Sementara itu, penggunaan kokain pada jangka pendek dapat meningkatkan rasa percaya diri, mengurangi rasa lelah, serta menurunkan kebutuhan tidur, namun juga dapat menimbulkan halusinasi. Penggunaan jangka panjang berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan seperti kekurangan gizi, anemia, kerusakan organ, serta gangguan mental.

## 2) Dampak penggunaan psikotropika

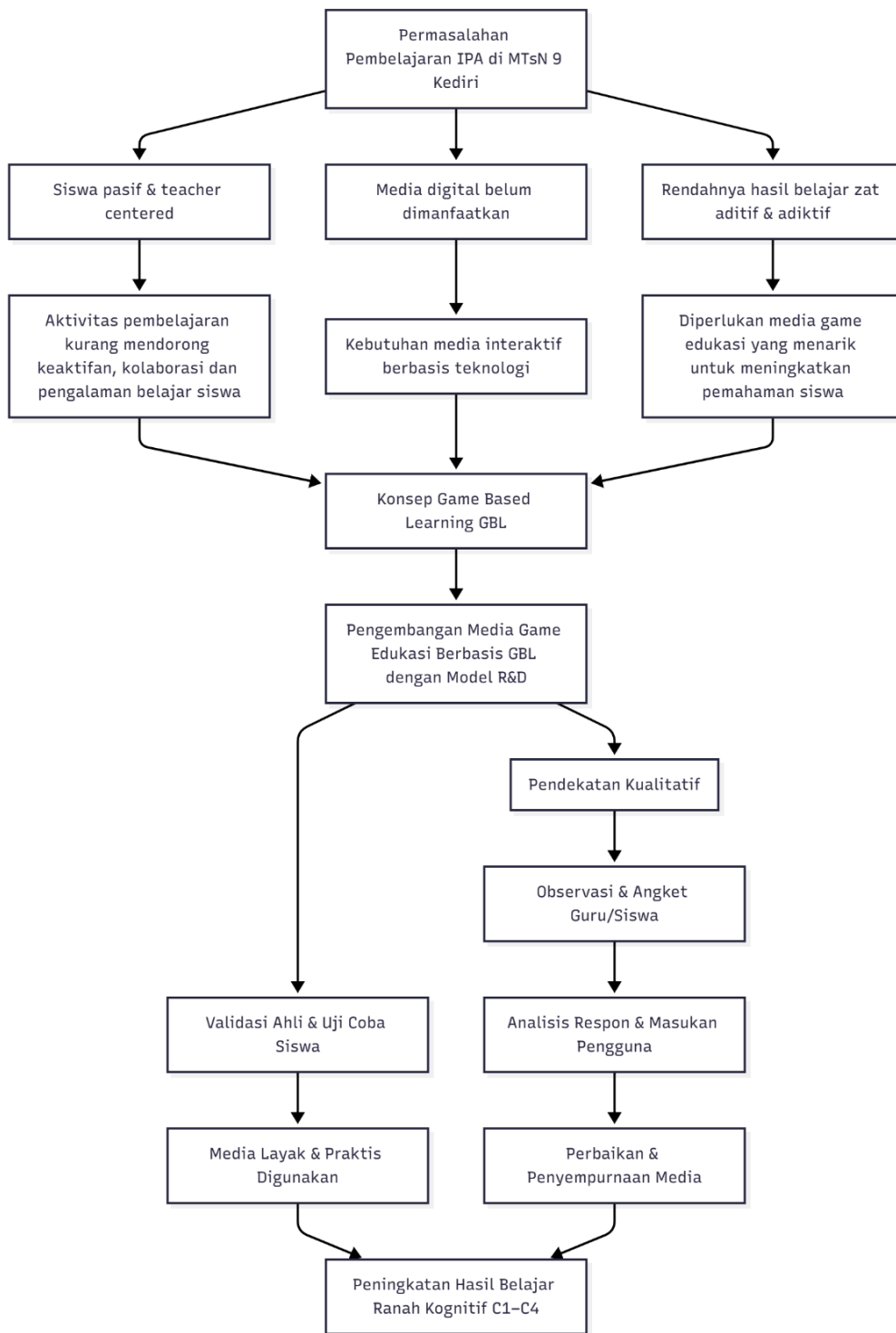
Penggunaan ekstasi (MDMA) dan sabu dalam jangka pendek dapat menimbulkan euforia, peningkatan energi, serta gangguan fisik seperti jantung berdebar kencang. Dalam jangka panjang, keduanya berisiko menyebabkan gangguan mental, penyakit jantung, hingga kematian. Sementara itu, penggunaan nitrazepam dapat memberikan efek tenang, namun pada dosis tinggi dapat menimbulkan gangguan koordinasi, pernapasan, hingga koma.

### B. Kerangka Berpikir

Pembelajaran IPA di tingkat SMP/MTs, terutama pada materi zat aditif dan adiktif, masih sering ditemukan tingkat pemahaman siswa yang rendah, minimnya keterlibatan aktif, serta kurang optimalnya pemanfaatan media pembelajaran digital yang tersedia. Observasi awal di MTsN 9 Kediri memperlihatkan bahwa proses pembelajaran masih terfokus pada guru (teacher centered), yang menyebabkan siswa menjadi pasif. Ini menyebabkan rendahnya pemahaman siswa pada materi yang sebenarnya dekat dengan kehidupan sehari-hari mereka, seperti kandungan zat pada makanan dan bahaya zat adiktif pada rokok atau alkohol. Hal tersebut menunjukkan perlu adanya media pembelajaran yang interaktif, kontekstual, dan mampu menarik perhatian siswa.

Dari permasalahan tersebut, teori belajar menjadi dasar landasan. Menurut Piaget, belajar seharusnya berlangsung secara aktif melalui pengalaman nyata. Kemudian, Vygotsky menyebutkan pentingnya interaksi sosial untuk membangun pemahaman. Oleh sebab itu, diperlukan model pembelajaran yang sejalan dengan karakter siswa dan relevan dengan kebutuhan mereka.

**Gambar 2. 9 Kerangka Berpikir**



Sumber: Dokumen Pribadi Penulis

Konsep Game Based Learning (GBL) memiliki aspek utama yang jelas seperti adanya tujuan pembelajaran, tantangan, umpan balik langsung, interaktivitas, serta memadukan kompetisi dan kolaborasi. Dengan karakteristik tersebut, Game Based Learning diyakini mampu membuat siswa lebih terlibat aktif, termotivasi, sekaligus memahami materi dengan lebih bijak. Untuk mengimplementasikan *Game Based Learning* dalam pembelajaran, penelitian ini memakai pendekatan Research and Development (R&D) sebagai kerangka dalam pembangan media game edukasi pada materi zat aditif dan adiktif. Proses pengembangan dilakukan berdasarkan tahapan define, design, dan develop. Kemudian, media yang dikembangkan divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, lalu diterapkan pada siswa untuk mengetahui kelayakan serta kepraktisannya.

Berbagai penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa media pembelajaran berbasis permainan, seperti congklak edukasi, *ludo word game*, maupun permainan digital lainnya, mampu meningkatkan motivasi serta pemahaman peserta didik secara efektif. Meskipun demikian, sebagian besar kajian masih berorientasi pada aspek motivasi dan kepraktisan penggunaan media, sehingga peningkatan kemampuan kognitif peserta didik pada materi zat aditif dan adiktif belum memperoleh penekanan secara spesifik.

Kelayakan dan kepraktisan media yang dikembangkan berhasil dibuktikan melalui hasil validasi serta pelaksanaan uji coba. Oleh sebab itu, media *Game Based Learning* dipandang mampu menunjang peningkatan hasil belajar peserta didik, terutama dalam aspek kemampuan berpikir. Berdasarkan hal tersebut, kebaruan penelitian ini diwujudkan melalui pengembangan media permainan edukatif berbasis *Game Based Learning* yang secara khusus diarahkan pada optimalisasi hasil belajar siswa.