

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perguruan tinggi memiliki peran strategis dalam menyiapkan mahasiswa agar tidak hanya unggul secara teoretis, tetapi juga memiliki keterampilan praktis yang relevan dengan tuntutan dunia kerja dan perkembangan zaman. Di era globalisasi dan transformasi digital, lulusan dituntut kompeten, berkarakter, serta adaptif, sehingga pendidikan tinggi perlu didukung oleh kurikulum mutakhir, pembelajaran inovatif, dan pengembangan keterampilan praktis serta karakter ilmiah mahasiswa (Abdillah, 2020). Pembelajaran sains di perguruan tinggi menuntut mahasiswa memiliki kompetensi konseptual dan keterampilan praktis yang mendukung kemampuan berpikir ilmiah. Kompetensi ini menjadi urgensi karena mahasiswa sains diharapkan tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks nyata untuk memecahkan masalah dan mengambil keputusan berbasis bukti ilmiah. Penelitian menunjukkan bahwa penguasaan kompetensi sains berperan penting dalam membentuk lulusan sebagai *problem solver* dan agen perubahan di masyarakat (Khery *et al.*, 2020).

Pendidikan tinggi secara khusus dipandang sebagai kunci dalam menyiapkan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, dan literasi digital sebagai paket keterampilan abad ke-21 yang esensial untuk menghadapi tantangan global dan percepatan perkembangan teknologi (Yunita & Mandasari, 2025). Salah satu

kompetensi yang mendukung keterampilan tersebut adalah kemampuan berpikir sains, yaitu kemampuan memahami, menganalisis, dan menyimpulkan suatu fenomena berdasarkan bukti ilmiah. Dalam pembelajaran mikrobiologi, kemampuan ini diperlukan karena mahasiswa tidak hanya mempelajari konsep, tetapi juga mengamati dan menganalisis berbagai fenomena mikroorganisme melalui kegiatan praktikum. Oleh karena itu, praktikum menjadi bagian penting dalam pembelajaran mikrobiologi karena membantu mahasiswa mengembangkan kemampuan berpikir sains sekaligus memahami konsep secara lebih mendalam. Ilmu sains khususnya biologi merupakan pembelajaran yang menekankan seluruh proses pembelajarannya pada metode ilmiah, termasuk kegiatan praktikum, pengamatan, analisis, eksperimen, dan aktivitas ilmiah lainnya (Khairunnissa *et al.*, 2019). Praktikum menjadi unsur utama dalam mata kuliah mikrobiologi yang berlandaskan eksperimen dan menuntut mahasiswa bekerja dengan standar laboratorium yang tinggi untuk mengembangkan pemahaman konsep sekaligus keterampilan aplikatif (Rosadi, 2018).

Praktikum memungkinkan mahasiswa memahami konsep melalui penerapan langsung, karena pembelajaran berbasis laboratorium memberikan pengalaman nyata dalam mengimplementasikan dan membuktikan teori yang telah dipelajari, sekaligus mempertemukan mahasiswa dengan gejala nyata yang berkaitan dengan konsep pembelajaran, baik dalam kondisi alamiah atau melalui eksperimen yang dimanipulasi (Anita, 2022). Praktikum berperan dalam melatih keterampilan proses sains, yaitu kemampuan memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep, prinsip, serta hukum-hukum sains melalui aktivitas

mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan data hasil percobaan (Lepiyanto, 2017).

Praktikum sebagai inti pembelajaran mikrobiologi belum sepenuhnya didukung oleh bahan ajar yang mendorong mahasiswa berpikir dan bekerja secara ilmiah. Bahan ajar yang digunakan sebagian besar masih konvensional yang umumnya hanya memuat teori singkat, daftar alat dan bahan, serta langkah kerja tanpa memberikan ruang eksplorasi dan refleksi ilmiah (Maesaroh & Fatisa, 2022). Kondisi ini menunjukkan perlunya pengembangan bahan ajar inovatif yang disusun secara menarik, variatif, dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa agar dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran (Inawati *et al.*, 2021). Bahan ajar yang belum memberikan pengalaman belajar secara kontekstual dapat menyebabkan mahasiswa kurang terlibat aktif dalam proses eksplorasi dan penerapan konsep sains. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang tidak hanya menyajikan materi, tetapi juga mengarahkan mahasiswa untuk melakukan pengamatan, analisis, dan penyelidikan melalui pemanfaatan potensi lingkungan serta sumber daya hayati Indonesia (Hayati *et al.*, 2019).

Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengembangan bahan ajar yang mendorong kegiatan eksploratif dan ilmiah, salah satunya melalui Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) berbasis penelitian. LKM dipilih karena tidak hanya berfungsi sebagai panduan praktikum, tetapi juga dapat melatih keterampilan mahasiswa dalam mengamati, menganalisis data, memecahkan masalah, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil praktikum. Keterampilan tersebut penting dalam pembelajaran mikrobiologi karena mendukung kemampuan mahasiswa untuk

memahami konsep melalui pengalaman langsung di laboratorium. LKM merupakan bahan ajar cetak berisi petunjuk tugas, ringkasan materi, dan aktivitas belajar terstruktur yang mengarahkan mahasiswa aktif mengolah informasi dan membangun pemahaman (Rochmawati *et al.*, 2018). Hasil penelitian Rochmawati *et al.* (2018) menunjukkan bahwa LKM mampu meningkatkan kemandirian, keaktifan, dan hasil belajar mahasiswa dibandingkan pembelajaran berbasis buku teks, sehingga berpotensi menjadi bahan ajar inovatif. Pada praktikum mikrobiologi, LKM berbasis penelitian membantu mahasiswa melaksanakan kegiatan laboratorium secara sistematis, mulai dari pelaksanaan praktikum, analisis hasil, hingga penarikan kesimpulan. Dengan adanya panduan tersebut, mahasiswa dapat mengikuti setiap tahapan praktikum dengan lebih terarah lebih aktif dalam mengamati, menganalisis hasil, serta menyimpulkan temuan yang diperoleh.

Tanaman bangle (*Zingiber ottensii*) mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antibakteri. Potensi tersebut menjadikan tanaman bangle relevan untuk dimanfaatkan sebagai sumber belajar pada pembelajaran mikrobiologi, khususnya dalam materi mengenai aktivitas antibakteri bahan alam (Wardayanie *et al.*, 2025). Bangle merupakan tanaman rimpang dari kelompok temu-temuan khas wilayah Asia tropis yang banyak dijumpai di India, kawasan Asia Tenggara, dan Indocina, serta tersebar luas di berbagai daerah di Indonesia seperti Sumatera, Jawa, Kalimantan, Maluku, dan Nusa Tenggara. Pada tradisi lokal Indonesia, bangle dikenal dengan berbagai sebutan daerah di berbagai wilayah. (Syukur, 2001). Menurut Supiandi *et al.* (2024) menyatakan bahwa masyarakat Dayak Tamambaloh di Kalimantan Barat juga menggunakan berbagai tanaman

Famili *Zingiberaceae*, termasuk bangle, dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi demam dan luka ringan. Secara fitokimia, rimpang bangle diketahui mengandung flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, triterpenoid, dan minyak atsiri (Astarina *et al.*, 2012). Senyawa flavonoid dan tanin dikenal memiliki aktivitas antioksidan dan antibakteri, sedangkan saponin dan alkaloid berkontribusi terhadap efek antiinflamasi dan analgesik (Putri *et al.*, 2025). Keberadaan senyawa tersebut membuat bangle dapat menghambat pertumbuhan mikroba sehingga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif pengobatan infeksi yang bersifat alami dan mudah diperoleh.

Ayat al-quran yang menjelaskan terkait tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai makanan maupun kesehatan dalam Q.S An-Nahl ayat 11.

يُنَبِّتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً
لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ۝ ١١

Pada tafsir Al-Misbah ayat ini menyebut beberapa yang paling bermanfaat atau populer dalam masyarakat Arab tempat di mana turunnya al-Qur'an, dengan menyatakan bahwa dia yakni Allah Swt. menumbuhkan bagi kamu dengannya yakni dengan air hujan itu tanaman-tanaman dari yang paling cepat layu sampai dengan yang paling panjang usianya dan paling banyak manfaatnya. Dia menumbuhkan zaitun, salah satu pohon yang paling panjang usianya, demikian juga kurma, yang dapat dimakan mentah atau matang, mudah dipetik dan sangat bergizi lagi berkalori tinggi, juga anggur yang dapat kamu jadikan makanan yang halal atau minuman yang haram dan dari segala macam atau sebagian buah-buahan, selain yang disebut itu. sesungguhnya pada yang demikian yakni pada curahan hujan dan akibat-akibatnya itu benar-benar ada tanda yang sangat jelas bahwa yang mengaturnya seperti itu adalah Maha Esa lagi Maha Kuasa (Shihab, 2005).

Berdasarkan tafsir tersebut, dapat dipahami bahwa Allah Swt. menciptakan berbagai jenis tumbuhan yang memiliki manfaat bagi kehidupan manusia. Potensi yang dimiliki setiap tumbuhan perlu dikaji melalui penelitian

ilmiah agar manfaatnya dapat dibuktikan secara ilmiah dan dimanfaatkan secara optimal. Salah satu tumbuhan yang memiliki potensi tersebut adalah bangle hitam (*Zingiber ottensii*), yang diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif dan berpotensi dimanfaatkan sebagai antibakteri.

Bangle hitam (*Zingiber ottensii*) merupakan tanaman herbal yang telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional di Indonesia, terutama untuk mengatasi gangguan pencernaan seperti diare dan nyeri akibat asam urat. Rimpang bangle diolah dengan cara ditumbuk, diparut, diseduh, atau direbus untuk mengeluarkan senyawa bioaktif yang berpotensi memberikan efek terapeutik (Salbila, 2025). Selain itu, bangle juga dimanfaatkan untuk mengatasi masuk angin, mencegah flu, memperbaiki penglihatan, dan sebagai obat untuk ibu setelah melahirkan (Nurhazizah, 2021).

Pada pengobatan antibakteri alami, meskipun antibiotik sintetis tersedia secara luas, resistensi bakteri terhadap antibiotik terus meningkat dan menjadi tantangan besar dalam kesehatan global. Resistensi antibiotik merupakan ancaman kesehatan global yang serius terutama di negara berkembang, sehingga diperlukan pencarian alternatif terapi antibakteri yang efektif dan alami (Apriani & Astuti, 2025). Salah satu bakteri yang menjadi perhatian dalam penelitian antibakteri adalah *Staphylococcus aureus* karena merupakan salah satu penyebab infeksi tersering dan telah mengalami resistensi terhadap beberapa antibiotik (Afifurrahman *et al.*, 2014). *Staphylococcus* adalah bakteri Gram positif berbentuk bulat (*sferis*) yang sering membentuk kelompok tidak teratur, menyerupai gugusan buah anggur (Jawetz *et al.*, 2013). *Staphylococcus aureus* tersebar luas di

lingkungan dan juga ditemukan secara alami pada tubuh manusia dan hewan, terutama pada kulit dan saluran pernapasan (Sihombing & Freysi, 2022). Seiring dengan meningkatnya prevalensi strain *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap antibiotik, pencarian alternatif antibakteri alami menjadi semakin penting untuk mengatasi masalah ini.

Langkah awal pengembangan dilakukan melalui kajian literatur untuk mengeksplorasi potensi bioaktif tanaman bangle dengan cara menelaah berbagai hasil penelitian terdahulu mengenai kandungan senyawa aktif, seperti flavonoid, terpenoid, dan senyawa metabolit sekunder lainnya, serta aktivitas antibakteri yang telah dilaporkan. Kajian tersebut digunakan sebagai dasar untuk mengetahui potensi tanaman bangle sebagai bahan antibakteri. Berdasarkan penelitian yang telah ada, Menurut Khairunnisa *et al.* (2025) dalam penelitiannya ekstrak etanol rimpang bangle dengan variasi konsentrasi 25–100% menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Shigella dysenteriae* dengan peningkatan efektivitas seiring kenaikan konsentrasi, meskipun masih lebih rendah dibandingkan ciprofloxacin sebagai kontrol positif. Adapun pada penelitian Citradewi *et al.* (2019) ekstrak etanol rimpang bangle juga menunjukkan pada konsentrasi yang sama mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, peningkatan konsentrasi ekstrak menghasilkan zona hambat yang lebih besar, sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan zona hambat. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa bangle hitam memiliki potensi sebagai antibakteri. Namun, penelitian tersebut masih berfokus pada pengujian aktivitas antibakteri dan belum mengembangkan hasil penelitian sebagai bahan ajar dalam pembelajaran mikrobiologi. Selain itu,

penelitian yang menggunakan bangle hitam (*Zingiber ottensii*) dengan metode distilasi dan variasi konsentrasi 10%, 30%, 60%, dan 90% terhadap *Staphylococcus aureus* juga masih terbatas.

Menghadapi meningkatnya kebutuhan akan sumber antibakteri alami yang ramah lingkungan, tanaman bangle (*Zingiber ottensi*) memiliki potensi sebagai bahan antibakteri berbasis hayati dengan efek samping minimal. Tanaman ini telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional dan diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri. Namun demikian, kajian yang mengintegrasikan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak bangle hitam terhadap bakteri spesifik dengan pengembangan lembar kerja mahasiswa mikrobiologi masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada pengujian daya hambat ekstrak tanaman secara laboratoris tanpa dikembangkan lebih lanjut sebagai sumber belajar bagi mahasiswa (Rochmawati *et al.*, 2018). Kondisi ini menunjukkan bahwa hasil penelitian mikrobiologi eksperimental belum banyak dimanfaatkan sebagai dasar pengembangan LKM yang mendukung pembelajaran praktikum di perguruan tinggi.

Pada RPS Praktikum Mikrobiologi di Tadris Biologi UIN Antasari Banjarmasin, mahasiswa dituntut mampu memahami dan melakukan pengujian daya antibakteri serta menganalisis mekanisme kerja senyawa penghambat pertumbuhan mikroorganisme. Capaian ini sejalan dengan RPS Mikrobiologi teori yang menekankan pemahaman mengenai pengaruh faktor fisika dan kimia terhadap pertumbuhan mikroba. Namun, pelaksanaan praktikum dan bahan ajar yang

digunakan masih belum sepenuhnya mengintegrasikan pemanfaatan potensi hayati Indonesia sebagai objek uji antibakteri. Selain itu, lembar kerja mahasiswa perlu dikembangkan agar tidak hanya memberikan prosedur kerja, tetapi juga dapat membantu mahasiswa memahami penggunaan alat laboratorium, melakukan setiap tahapan pengujian dengan benar, serta menghubungkan hasil praktikum dengan konsep antibakteri. Kondisi ini menyebabkan perlunya pengembangan LKM berbasis penelitian yang dapat mendukung keterampilan proses sains mahasiswa pada praktikum mikrobiologi melalui pemanfaatan potensi hayati Indonesia.

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa mahasiswa masih memerlukan bahan ajar yang dapat membantu pelaksanaan praktikum mikrobiologi secara lebih terarah. Analisis kebutuhan dilakukan sebagai dasar atau landasan dalam proses pengembangan produk (Destiara *et al.*, 2021). Sebagian besar mahasiswa juga menyatakan membutuhkan lembar kerja mahasiswa yang mudah dipahami serta dapat membantu dalam menganalisis hasil praktikum. Selain itu, mahasiswa mendukung pengembangan LKM yang memanfaatkan hasil penelitian dan potensi hayati Indonesia sebagai sumber belajar.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini diarahkan tidak hanya untuk mengkaji aktivitas antibakteri ekstrak bangle terhadap *Staphylococcus aureus*, tetapi juga untuk mengembangkan LKM mikrobiologi berbasis hasil uji tersebut. LKM disusun menggunakan desain *Educational Design Research* (EDR) dan dievaluasi melalui evaluasi formatif Tessmer untuk memastikan validitas isi, kejelasan penyajian, serta kesesuaian dengan capaian pembelajaran. Selain itu, uji

kepraktisan dilakukan untuk mengetahui kemudahan penggunaan dalam kegiatan praktikum. Dengan demikian, LKM yang dihasilkan diharapkan valid secara akademik dan praktis digunakan.

Maka dari itu, peneliti tertarik untuk meneliti aktivitas antibakteri ekstrak bangle hitam (*Zingiber ottensii*.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang selanjutnya akan dimanfaatkan sebagai bahan pengembangan lembar kerja mahasiswa praktikum mikrobiologi, dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Mikrobiologi Uji Aktivitas Antibakteri Bangle Hitam (*Zingiber ottensii*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*”.

B. Definisi Operasional

Agar tidak menimbulkan perbedaan pendapat mengenai istilah yang dimaksud dalam penelitian ini, maka dijelaskan beberapa istilah sebagai berikut:

1. Pengembangan

Pengembangan adalah rangkaian kegiatan terencana yang bertujuan menghasilkan produk yang berkualitas dan bermanfaat. Pada penelitian ini, pengembangan yang dimaksud adalah pengembangan produk pembelajaran berupa LKM yang disusun berdasarkan hasil penelitian uji aktivitas antibakteri bangle hitam (*Zingiber ottensii*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan desain pengembangan menggunakan pendekatan *Educational Design Research* (EDR).

2. Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)

Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) merupakan bahan ajar yang digunakan sebagai panduan kegiatan praktikum. LKM yang dimaksud dalam penelitian ini

adalah bahan ajar yang memuat uji aktivitas antibakteri bangle hitam (*Zingiber ottensii*) terhadap *Staphylococcus aureus*, yang disusun dalam bentuk cetak dan dikembangkan hingga tahap validasi.

3. Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri adalah kemampuan suatu zat atau bahan untuk menghambat atau membunuh pertumbuhan mikroorganisme. Aktivitas antibakteri yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan atau efektivitas ekstrak bangle hitam (*Zingiber ottensii*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang diukur melalui zona hambat pada media agar menggunakan metode difusi cakram.

4. Bangle Hitam (*Zingiber ottensi*)

Bangle Hitam (*Zingiber ottensii*) merupakan tanaman herbal yang termasuk dalam famili Zingiberaceae. Pada penelitian ini, bagian tanaman yang digunakan adalah rimpang yang diekstraksi menggunakan metode distilasi uap. Ekstrak yang dihasilkan kemudian dibuat dalam beberapa variasi konsentrasi, yaitu 0%, 10%, 30%, 60%, dan 90%, untuk menguji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

5. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram-positif yang bersifat patogen dan dikenal sebagai penyebab berbagai infeksi, seperti infeksi kulit, saluran pernapasan, hingga infeksi sistemik. Pada penelitian ini, *Staphylococcus aureus* digunakan sebagai organisme uji untuk menilai efektivitas aktivitas antibakteri dari ekstrak bangle. Bakteri ini dibiakkan pada media agar nutrisi (*nutrient agar*)

untuk kemudian dilakukan uji daya hambat menggunakan metode difusi agar.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dibuatlah rumusan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh ekstrak bangle hitam (*Zingiber ottensii*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*?
2. Bagaimana hasil validitas lembar kerja mahasiswa mikrobiologi uji aktivitas antibakteri ekstrak bangle hitam (*Zingiber ottensii*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*?
3. Bagaimana kepraktisan lembar kerja mahasiswa mikrobiologi uji aktivitas antibakteri ekstrak bangle (*Zingiber ottensii*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian dari rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh ekstrak bangle hitam (*Zingiber ottensii*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Mendeskripsikan validitas lembar kerja mahasiswa mikrobiologi berdasarkan uji aktivitas antibakteri ekstrak bangle (*Zingiber ottensii*) terhadap *Staphylococcus aureus*.
3. Mendeskripsikan kepraktisan pada lembar kerja mahasiswa mikrobiologi berdasarkan uji aktivitas antibakteri ekstrak bangle (*Zingiber ottensii*)

terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

E. Signifikansi Penelitian

Adapun kegunaan penelitian ini secara teoritis dan praktis ialah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat mengenai pemanfaatan bangle hitam (*Zingiber ottensii*). Informasi ini dapat menjadi referensi tambahan atau dasar bagi penelitian selanjutnya di bidang biologi, terutama dalam kajian mikrobiologi dan tanaman obat.
- b. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menambah pengetahuan mahasiswa, khususnya pada Program Studi Tadris Biologi UIN Antasari Banjarmasin, tentang penerapan bahan alam dalam kegiatan praktikum. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya memahami konsep secara teori, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan potensi sumber daya alam di sekitar.
- c. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk memperkaya pemahaman mengenai mekanisme kerja uji antibakteri dan potensi bahan alam dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme, sehingga dapat menjadi alternatif antibakteri yang lebih aman dan ramah lingkungan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Program Studi, penelitian ini dapat menjadi acuan dalam pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) praktikum yang inovatif dan kontekstual dengan memanfaatkan potensi hayati Indonesia, khususnya tanaman bangle hitam (*Zingiber ottensii*) sebagai objek kajian antibakteri, sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran mikrobiologi di perguruan tinggi.
- b. Bagi mahasiswa, hasil penelitian ini dapat membantu meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktikum dalam melakukan pengujian aktivitas antibakteri, mulai dari penggunaan alat, pelaksanaan prosedur kerja, hingga analisis hasil pengujian menggunakan bahan alami bangle hitam (*Zingiber ottensii*).
- c. Bagi masyarakat, penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai potensi bangle hitam (*Zingiber ottensii*) sebagai bahan alami yang memiliki aktivitas antibakteri, sehingga dapat meningkatkan pengetahuan mengenai pemanfaatan tanaman obat Indonesia.
- d. Bagi peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan penelitian lanjutan mengenai potensi antibakteri bangle hitam (*Zingiber ottensii*) terhadap berbagai jenis mikroorganisme, serta pengembangan bahan ajar atau media pembelajaran berbasis penelitian.

F. Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Peneliti telah membaca dan menelaah beberapa milik karya tulis ilmiah yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, terdapat beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan judul penelitian pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu yang Menjadi Referensi Peneliti

No.	Penelitian	Metode	Kelebihan	Hasil
1.	Buldani, A., Yulianti, R., & Soedomo, P. (2017). Uji Efektivitas Ekstrak Rimpang Bangle (<i>Zingiber cassumunar Roxb.</i>) sebagai Antibakteri terhadap <i>Vibrio cholerae</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> secara <i>In Vitro</i> dengan Metode Difusi Cakram. <i>Prosiding Seminar Nasional IPTEK Terapan (SENIT)</i> 2017.	Penelitian ini merupakan eksperimen laboratorium menggunakan metode difusi cakram untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak rimpang bangle dengan berbagai konsentrasi (25%, 50%, 75%, 100%) terhadap <i>Vibrio cholerae</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> , disertai kontrol positif (tetrasiklin) dan negatif (aquades).	Penelitian ini menguji secara kuantitatif efektivitas ekstrak rimpang bangle sebagai antibakteri alami terhadap dua jenis bakteri, menggunakan analisis statistik (ANOVA dan uji-t) untuk membandingkan efektivitas tiap konsentrasi.	Hasil penelitian memperlihatkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak bangle menghasilkan zona hambat yang lebih luas, menunjukkan daya antibakteri yang meningkat. Konsentrasi 100% memberikan daya hambat paling tinggi, terutama terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> . Hal ini menandakan bahwa bangle berpotensi digunakan sebagai sumber antibakteri alami yang efektif.
2.	Putri, S. P., Fitrianiingsih, S. P., & Hazar, S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Rimpang Bangle Hitam (<i>Zingiber ottensii</i> (Val.)) terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> . <i>Bandung Conference Series: Pharmacy</i> , Vol. 2(2).	Penelitian ini menggunakan eksperimen laboratorium dengan metode difusi agar cara sumuran dan metode dilusi padat. Tahapan penelitian mencakup pengumpulan bahan, pembuatan dan standardisasi	Kelebihan penelitian ini terletak pada penggunaan dua metode pengujian antibakteri sekaligus (difusi dan dilusi) sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat. Selain itu, dilakukan skrining	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol rimpang bangle hitam memiliki aktivitas antibakteri terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> . Konsentrasi 20% menghasilkan zona hambat 6,64 mm dan konsentrasi 40% sebesar 9,97

No.	Penelitian	Metode	Kelebihan	Hasil
		simplisia, skrining fitokimia, proses ekstraksi menggunakan metanol, serta pengujian aktivitas antibakteri dan penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).	fitokimia lengkap untuk mengetahui golongan senyawa aktif penyebab aktivitas antibakteri.	mm. Nilai KHM ditetapkan pada konsentrasi 18%, yang berarti ekstrak mulai efektif menghambat pertumbuhan bakteri pada kadar tersebut. Senyawa aktif yang berperan meliputi flavonoid, alkaloid, tanin, kuinon, terpenoid, dan steroid.
3	Citradewi, A., Sumarya, I. M., & Juliasih, N. K. A. (2019). Daya Hambat Ekstrak Rimpang Bangle (<i>Zingiber purpureum</i> Roxb.) terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> . <i>Widya Biologi</i> , 1(1).	Penelitian <i>true experimental</i> dengan desain <i>posttest-only control group</i> , menggunakan metode difusi cakram pada berbagai konsentrasi ekstrak (25%, 50%, 75%, 100%) dibandingkan kontrol positif (kloramfenikol) dan kontrol negatif (aquadest).	Penelitian menggunakan uji statistik lengkap (Kruskal Wallis dan Spearman Rank) sehingga analisis hubungan konsentrasi dan daya hambat lebih akurat.	Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bangle, semakin besar daya hambat terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> . Konsentrasi 100% memberikan zona hambat tertinggi (19,5 mm) dengan hubungan positif sangat signifikan ($r = 0,967$; $p < 0,01$).
4	Astuti, T.B. (2013). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Bangle (<i>Zingiber montanum</i> (J. Koenig) Link ex A. Dietr.) terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan Jamur <i>Microsporum</i>	Penelitian eksperimen laboratorium dengan metode difusi cakram, menggunakan ekstrak etanol rimpang bangle dalam beberapa konsentrasi yang diuji terhadap <i>Staphylococcus</i>	Penelitian ini unggul karena menguji dua mikroorganisme berbeda (bakteri dan jamur) sehingga memberikan gambaran luas tentang efektivitas ekstrak bangle	Hasil menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang bangle efektif menghambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan jamur <i>Microsporum canis</i> , dengan daya hambat meningkat

No.	Penelitian	Metode	Kelebihan	Hasil
	<i>canis</i> . Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.	<i>aureus</i> dan <i>Microsporum canis</i> , dengan kontrol antibiotik dan antijamur sebagai pembanding.	sebagai antibakteri alami.	seiring peningkatan konsentrasi ekstrak.
5	Khairunnisa, Y., Ramadhani, Y., & Sapada, I. E. (2025). Studi efektivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang bangle (<i>Zingiber purpureum</i> Roxb.) terhadap patogen <i>Shigella dysenteriae</i> . <i>Generics: Journal of Research in Pharmacy</i> , 5(1).	Penelitian ini merupakan eksperimen laboratorium menggunakan metode difusi cakram. Ekstrak etanol rimpang bangle diuji dalam berbagai konsentrasi (25%, 50%, 75%, 100%) terhadap bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> . Ciprofloxacin digunakan sebagai kontrol positif, dan akuades sebagai kontrol	Kelebihan penelitian ini yaitu penggunaan metode ekstraksi ultrasonik yang lebih efektif dalam melarutkan senyawa aktif. Selain itu, dilakukan analisis fitokimia untuk memastikan kandungan senyawa seperti flavonoid, alkaloid, tanin,	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang bangle memiliki daya hambat terhadap <i>Shigella dysenteriae</i> , dan zona hambat meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak. Konsentrasi 100% memberikan zona hambat paling tinggi sebesar 14,3 mm.

Berdasarkan kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa bangle hitam (*Zingiber ottensii*) memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri yang telah dilakukan. Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada pemanfaatan bangle hitam (*Zingiber ottensii*) sebagai sumber bahan alami yang berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri. Namun, penelitian ini memiliki perbedaan yang spesifik, yaitu menggunakan metode distilasi untuk memperoleh bahan uji, sedangkan penelitian sebelumnya umumnya menggunakan metode ekstraksi maserasi. Pengujian aktivitas antibakteri pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode difusi cakram dengan variasi

konsentrasi 10%, 30%, 60%, dan 90%, serta dilakukan sebanyak enam kali pengulangan untuk memperoleh data yang lebih akurat. Selain menguji aktivitas antibakteri, penelitian ini juga dilanjutkan pada tahap pengembangan bahan ajar berupa Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Praktikum Mikrobiologi. LKM yang dikembangkan disusun berdasarkan hasil penelitian laboratorium dan divalidasi untuk mengetahui kelayakan isi, penyajian, dan kebahasaan, sehingga dapat digunakan sebagai bahan ajar pendukung dalam pembelajaran praktikum mikrobiologi di perguruan tinggi.

G. Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak bangle adalah sebagai berikut.

H₀: Tidak terdapat pengaruh uji aktivitas antibakteri ekstrak bangle hitam (*Zingiber ottensii*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

H₁: Terdapat pengaruh uji aktivitas antibakteri ekstrak bangle hitam (*Zingiber ottensii*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

H. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman isi tulisan, penelitian ini disusun ke dalam lima (V) bab, mulai dari pendahuluan hingga penutup. Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

- BAB I : Pendahuluan, memuat latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat atau signifikansi penelitian, definisi operasional, kajian penelitian terdahulu yang relevan, serta sistematika penulisan.
- BAB II : Kajian teori, memuat tinjauan umum mengenai pengembangan bahan ajar Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) mengenai uji aktivitas antibakteri ekstrak bangle hitam (*Zingiber ottensii*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.
- BAB III : Metode penelitian berisi tentang penjelasan jenis dan pendekatan penelitian, tempat dan waktu penelitian, populasi dan sampel penelitian, data dan sumber data, teknik dan pengumpulan data, analisis data dan prosedur penelitian.
- BAB IV : Hasil dan pembahasan, menyajikan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak bangle hitam (*Zingiber ottensii*) terhadap *Staphylococcus aureus*, serta hasil uji validasi LKM oleh ahli.
- BAB V : Penutup, memuat simpulan penelitian dan saran