

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF DAYAK ONION BULB
(*Eleutherine americana* Merr.) EXTRACT AGAINST
Propionibacterium acne BACTERIA CAUSING ACNE AND ITS
POTENTIAL AS LKPD DESIGN ON KINGDOM MONERA
CLASS X MATERIAL**

Latifah¹, Yustina², Zulfarina³

*email : syafalatifah22@gmail.com, Yustina@unri.ac.id, Zulfarina@lecturer.unri.ac.id
Phone Number +685263530607

*Study Program of Biology Education
Faculty of Teacher Training and Education
University of Riau*

Abstract: *This research was conducted to determine the effect of the chemical compounds of Dayak onion (*Eleutherine americana* Merr.) Root extract against *Propionibacterium acne* bacteria that cause acne which is used in designing students' worksheets on kingdom monera class X high school material conducted in December 2019 - February 2020 in University of Riau PMIPA Chemistry Laboratory, University of Riau Biology PMIPA Laboratory and Pekanbaru Regional Health Laboratory. This research is an experimental laboratory study using the method of diffusion of wells on BAP (Blood Agar Plate) media with 4 treatments. The treatment was repeated 3 times with various concentrations of 30%, 50%, 70%, and 90% and terracycline was used as a comparison and distilled water as a control. This study used a laboratory experimental method. The parameters observed were the characterization of *Propionibacterium acne* bacteria, the diameter of the inhibitory zone of *Propionibacterium acne* growth bacteria and the potential results of the study as a design of Class X Biology LKPD in Kingdom Monera material. Analysis of research data using One Way Anova at the 0.05 level. The results showed the characteristics of white, round shaped bacterial colonies and on microscopic observations of bacterial stem cells. In physiological characterization found the characteristics of the positive salt-colored salt bacteria, positive catalase, non-motile and positive indole. Whereas in measuring the diameter of the zone of inhibition of the growth of *P. acne*, tuber extract of dayak has the ability to inhibit the growth of *P. acne* bacteria at the best concentration of 90% with an average diameter of inhibition zone of 19 mm within 48 hours. The results obtained were then used as a draft LKPD on KD 3.5 and KD 4.5 kingdom monera material class X high school.*

Keywords: *Characteristics, *Eleutherine americana* Merr., *Propionibacterium acne*, Student worksheet.*

**UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK UMBI BAWANG
DAYAK (*Eleutherine americana Merr.*) TERHADAP
Propionibacterium acne BAKTERI PENYEBAB JERAWAT DAN
POTENSINYA SEBAGAI RANCANGAN LKPD PADA MATERI
KINGDOM MONERA KELAS X SMA**

Latifah¹, Yustina², Zulfarina³

*email : syafalatifah22@gmail.com, Yustina@unri.ac.id, Zulfarina@lecturer.unri.ac.id
Phone Number +685263530607

Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan PMIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kandungan senyawa kimia ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine americana Merr.*) terhadap bakteri *Propionibacterium acne* bakteri penyebab jerawat yang dimanfaatkan dalam merancang lembar kerja peserta didik pada materi kingdom monera kelas X SMA yang dilakukan pada Desember 2019 - Februari 2020 di Laboratorium PMIPA Kimia Universitas Riau, Laboratorium PMIPA Biologi Universitas Riau dan UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Pekanbaru. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium menggunakan metode difusi sumuran pada media BAP (*Blood Agar Plate*) dengan 4 perlakuan. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan berbagai macam konsentrasi dari 30%, 50%, 70%, dan 90% serta digunakan tertrasiklin sebagai pembanding dan aquades sebagai kontrol. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorik. Parameter yang diamati adalah karakterisasi bakteri *Propionibacterium acne*, diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne* dan potensi hasil penelitian sebagai rancangan LKPD Biologi kelas X pada materi Kingdom Monera. Analisis data hasil penelitian menggunakan *One Way Anova* pada taraf 0,05. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik koloni bakteri berwarna putih, berbentuk bulat dan pada pengamatan mikroskopis bentuk sel bakteri berbentuk batang. Pada karakterisasi secara fisiologi ditemukan karakteristik bakteri garam positif berwarna ungu, katalase positif, non motil dan indole positif. Sedangkan pada pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *P. acne*, ekstrak umbi bawang dayak memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *P. acne* pada konsentrasi terbaik yaitu 90% dengan rata-rata diameter zona hambat 19 mm dalam waktu 48 jam. Hasil penelitian yang didapat kemudian digunakan sebagai rancangan LKPD pada KD 3.5 dan KD 4.5 materi kingdom monera kelas X SMA.

Kata kunci : Karakteristik, *Eleutherine americana Merr.*, *Propionibacterium acne*, Lembar kerja peserta didik.

PENDAHULUAN

Acne atau jerawat adalah penyakit kulit yang menyerang lebih 85% kalangan remaja seluruh dunia. Jerawat timbul karena beberapa faktor, yaitu produksi sebum yang berlebihan, hiperkeratinasi abnormal pada folikel, hiperkeratinosit, kolonisasi bakteri *Propionibacterium acne* dan inflamasi. Jerawat bukan penyakit yang berbahaya namun mempunyai dampak yang besar bagi para remaja baik secara fisik maupun psikologik dapat menimbulkan kecemasan, depresi, dan mengurangi rasa percaya diri penderitanya. Jerawat biasanya ditemukan pada daerah yang banyak mengandung kelenjar minyak seperti wajah, leher, lengan dan punggung (Maksum Radji, 2009).

Sebagai penyakit multifaktor, pengobatan untuk jerawat tidak boleh hanya fokus dengan salah satu faktor. Pengobatan jerawat dapat dilakukan dengan cara menurunkan produksi sebum, menurunkan inflamasi pada kulit, memperbaiki abnormalitas folikel dan menurunkan jumlah koloni *Propionibacterium acne* atau hasil metabolismenya (Anggita Rahmi, dkk., 2015). Antibiotik yang banyak digunakan secara luas sebagai pengobatan akne seperti eritromisin, klindamisin dan tetrasiklin memunculkan strain spesies bakteri yang resisten terhadap antibiotik tertentu. Disamping manfaat antibiotik yang kurang optimal, harganya yang mahal dan sulit terjangkau oleh masyarakat menjadi kendala dalam perawatan jerawat, sehingga dibutuhkan terapi alternative lain yang memanfaatkan zat aktif dari tumbuhan yang mempunyai potensi tinggi sebagai antibakteri sehingga lebih mudah terjangkau, lebih bersahabat, alami dan ramah lingkungan. Salah satunya yaitu pemanfaatan tumbuhan herbal yang banyak ditemukan di lingkungan sekitar masyarakat seperti bawang dayak. Bagian bawang dayak yang banyak dimanfaatkan sebagai herbal alami yaitu umbinya, baik sebagai obat dalam bentuk basah ataupun sudah dikeringkan. Berdasarkan skrining fitokimia yang dilakukan oleh Ririn Puspawati, dkk., (2013) menunjukkan ekstrak etanol 96% umbi bawang dayak banyak mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, polifenol, kuinon, tannin, steroid, monoterpenoid. Senyawa aktif ini diketahui memiliki peranan dalam bidang farmakologis seperti antihipertensi, antivirus, antidermatophyte dan antimikroba (Insanu, *et al.*, 2014).

Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa ekstrak umbi bawang dayak memiliki potensi sebagai antimikroba terhadap bakteri penyebab jerawat. Pada penelitian Syahrida Dian Ardhany, dkk., (2019) melaporkan bahwa ekstrak bawang dayak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P. acne* pada konsentrasi 15% meskipun belum optimal. Berbagai penelitian tersebut menjadi rujukan untuk membuat penelitian lanjutan mengenai pemanfaatan ekstrak bawang dayak sebagai antimikroba terhadap bakteri *P. acne* dengan varian konsentrasi ekstrak umbi bawang dayak yang lebih tinggi untuk memperoleh hasil yang lebih maksimal. Diharapkan dari data hasil penelitian ini dapat diimplementasikan dalam pembelajaran sebagai bahan ajar untuk memperkaya wawasan peserta didik. Diharapkan dari data hasil penelitian ini dapat diimplementasikan dalam pembelajaran sebagai bahan ajar untuk memperkaya wawasan peserta didik. Guru Biologi yang professional harus senantiasa memperkaya wawasan keilmuannya dengan hasil-hasil penelitian terbaru yang relevan dengan materi yang diajarkan kepada peserta didik, termasuk pembaharuan perangkat pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis terhadap kurikulum 2013 di SMA, hasil penelitian uji aktivitas antimikroba ekstrak umbi bawang dayak terhadap *P. acne* bakteri penyebab jerawat dapat dijadikan sebagai pengayaan sumber belajar pada KD 3.5 dan KD 4.5 materi kingdom monera di kelas X.

Sumber belajar yang setiring digunakan siswa dalam proses pembelajaran di sekolah salah satunya adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan salah satu sarana untuk membantu dan mempermudah dalam kegiatan pembelajaran sehingga akan terbentuk interaksi yang efektif antara peserta didik dengan guru. Kebanyakan sekolah di Pekanbaru menggunakan LKPD non eksperimen dan LKPD buatan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Biologi Kota Pekanbaru yang berisi permasalahan lingkungan yang bersifat *universal*. Oleh karena itu peneliti ingin merancang LKPD eksperimen yang berisi permasalahan-permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar siswa dan relevan dengan penelitian terbaru sehingga dapat mengembangkan wawasan siswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk merancang LKPD eksperimen dengan memanfaatkan hasil penelitian yang akan penulis lakukan yang berjudul uji aktivitas antimikroba ekstrak umbi bawang dayak terhadap *P. acne* bakteri penyebab jerawat dan potensinya sebagai rancangan LKPD pada materi kingdom monera kelas X SMA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Desember 2019 hingga Februari 2020 di laboratorium FKIP Kimia Universitas Riau untuk proses ekstraksi umbi bawang dayak, eksperimen dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Pekanbaru, sedangkan untuk proses pembuatan rancangan LKPD dilakukan di laboratorium FKIP biologi Universitas Riau. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut: rotary evaporator, elenmenyer, timbangan analitik, gelas ukur, blender, botol kaca, autoclave, hotplate, inkubator, chamber anaerob, tabung reaksi dan rak tabung reaksi, mikropipet, alat untuk membuat sumuran (boor prop), cawan petri, ose, batang pengaduk, spatula, pinset, lampu bunsen, mistar, glass object, cover glass, jarum ose, mikroskop, LAF (laminar air flow), jarum ose dan kamera digital.

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu, ekstrak bawang dayak, etanol 96%, alcohol, biakan murni bakteri *Propionibacterium acne* (ATCC® 11827™) yang diperoleh dari LABKESDA, media NA, Blood, kertas saring, NaCl, aluminium foil, sarung tangan, tetrasiklin, tissue, aquadest, spiritus, gaspak anaerob, reagen uji katalase (H₂O₂3%), reagen uji indol (Reagen Kovac), lugol, safranin, iodine, crystal violet, media SIM, dan tissue.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorik. Variabel bebas pada penelitian ini adalah pemberian ekstrak umbi bawang dayak dengan 4 konsentrasi berbeda yaitu, 30%, 50%, 70%, 90% sedangkan kontrol negatif dengan aquadest dan kontrol positif berupa antibiotik Tetrasiklin. Variable terikat yaitu zona hambat pertumbuhan bakteri yang ditanam dalam medium agar darah pada suhu 37°C dan diinkubasi selama 48 jam. Sedangkan variabel kendali pada penelitian ini yaitu suhu inkubasi, lama inkubasi, dan medium pembiakan bakteri.

Prosedur penelitian ini dimulai dari pembuatan simplisia umbi bawang dayak dengan cara merajang umbi bawang dayak yang telah dipilih kemudian di keringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa cahaya matahari kurang lebih selama 4 hari. Lalu dihaluskan dengan menggunakan blender *Philips*. Selanjutnya, simplisia umbi bawang dayak diekstraksi dengan metode maserasi. Simplisia umbi bawang dayak direndam dengan etanol 96% didalam wadah yang tertutup rapat selama 2 hari dengan

pengocokan berkala. Setelahnya dipuasakan selama 24 jam, kemudian disaring dengan kertas saring untuk memisahkan filtrate dengan ampas simplisia umbi bawang dayak. Selanjutnya filtrat akan dimasukkan kedalam vakum *rotary evaporator* untuk memulai tahapan selanjutnya yaitu, penguapan pelarut yang ada didalam filtrat untuk memperoleh ekstrak umbi bawang dayak yang semi solid.

Setelah ekstrak umbi bawang dayak diperoleh selanjutnya membuat variasi konsentrasi ekstrak umbi bawang dayak. Adapun varian konsentrasi yang akan digunakan yaitu, 30 %, 50 %, 70 % dan 90 %. Ekstrak umbi bawang dayak ditimbang sebanyak 0,30 mg, 0,50 mg, 0,70 mg, dan 0,90 mg, kemudian masing-masingnya diencerkan dengan aqudest hingga mencapai volume 5 ml. Setelah membuat seri pengenceran ekstrak, selanjutnya masing-masing konsentrasi ekstrak umbi bawang dayak dimasukkan kedalam sumuran pada media BAP yang sudah ditanami bakteri *P. acne* sesuai dengan kelompok perlakuan. Setelahnya dimasukkan kedalam jar anaerob dan diinkubasi selama 48 jam didalam incubator pada suhu 37⁰C. Lalu amati dan ukur rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk disekitar masing-masing sumuran dengan menggunakan mistar.

Selanjutnya dilakukan karakterisasi untuk membuktikan kemurnian bakteri *P. acne*, dimulai dengan pemeriksaan morfologi yang meliputi pengamatan bentuk koloni, warna koloni, tepian koloni dan bentuk sel bakteri. Kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan fisiologi dengan beberapa uji biokimia yang meliputi pewarnaan Gram, uji katalase, uji motilitas dan uji indole. Hasilnya akan dibandingkan dengan karakterisasi bakteri *P. acne* oleh Breed *et al.*, (2005) dan Bojar (2004). Langkah terakhir yaitu, membuat rancangan LKPD dengan menggunakan model ADDIE pada tahap *Analyze, Design, dan Development*. Tahap analisis peneliti melakukan beberapa analisis kebutuhan salah satunya yaitu analisis kurikulum dan dilanjutkan dengan analisis silabus yang dikeluarkan oleh Kemendikbud tahun 2013. Berdasarkan hasil spesifikasi KD yang ditentukan pada tahap analisis, dilanjutkan dengan tahap desain yaitu, membuat rancangan awal perangkat pendukung yang terdiri dari format silabus, format Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan format LKPD yang di desain oleh peneliti yaitu LKPD materi Kingdom Monera. Kemudian rancangan LKPD dikembangkan dengan model pembelajaran yang sesuai digunakan dengan LKPD ini yaitu model DL (*Discovery Learning*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Bakteri *P.acne*

Karakterisasi bakteri *P. acne* ini dilakukan untuk membuktikan bahwa bakteri *P. acne* yang digunakan adalah benar-benar strain murni yang tidak terkontaminasi oleh bakteri lain. Uji ini meliputi pengamatan morfologi koloni, morfologi sel, uji katalase, uji motilitas, dan pengecatan Gram dan uji indole. Hasil pengamatan karakteristik bakteri uji dapat di lihat pada Tabel 1 berikut ini:

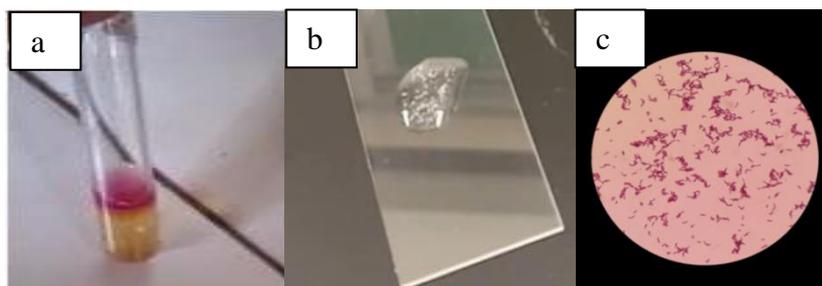
Tabel 1. Hasil pengamatan karakteristik bakteri uji

Karakteristik bakteri	Hasil Uji Bakteri <i>P. acne</i>
Morfologi	Berbentuk batang, koloni berbentuk Sirkuler dan berwarna putih
Uji Motilitas	Non-motil
Uji Katalase	+
Pewarnaan Gram	Berwarna ungu (Gram positif)
Uji indole	+

Berdasarkan hasil pengamatan karakteristik morfologi *P. acne* pada Tabel 4.1, ditemukan koloni bakteri berbentuk bulat atau sirkuler dan berwarna putih pada media BAP dan pada pengamatan dibawah mikroskop, bentuk sel *P. acne* berbentuk batang, tidak rata dan bercabang-cabang (Gambar 4.1).

Selanjutnya pada pengujian fisiologi, bakteri *P. acne* ditemukan karakteristik bakteri Gram positif yang ditandai dengan selnya berwarna ungu pada pewarnaan Gram (Gambar 4.1), dilanjutkan dengan uji Katalase. Pada uji katalase, bakteri *P. acne* positif yang ditandai dengan terbentuknya gelembung-gelembung gas setelah penambahan H₂O₂ 3% (Gambar 4.1).

Setelah uji Katalase, dilanjutkan dengan uji motilitas menggunakan medium SIM untuk melihat pergerakan dari suatu bakteri. Berdasarkan hasil uji tersebut, bakteri *P. acne* bersifat non-motil yang ditandai dengan tidak terbentuknya rambatan-rambatan disekitan bekas tusukan jarum ose lurus pada medium SIM. Kemudian dilanjutkan dengan uji indole untuk mengetahui apakah bakteri mempunyai enzim triptophanase, sehingga bakteri tersebut mampu mengoksidasi asam amino triptophan dan membentuk indol (Cowan, 2004). Berdasarkan hasil uji *P.acne* merupakan bakteri dengan indol positif yang ditandai dengan adanya terbentuk lapisan cincin berwarna merah pada permukaan medium biakan, artinya bakteri ini membentuk indol dari triptophan sebagai sumber karbon. Berdasarkan hasil dari rangkaian uji karakterisasi bakteri uji yang dibandingkan dengan hasil uji oleh Breed *et al.*, (2005) dan Shinkahfi dan Ndunusa (2013), dapat disimpulkan bahwa bakteri uji yang digunakan positif *P. acne*.



Gambar 1. Uji indole (a), Uji Katalase (b), Pewarnaan Gram (Pembesaran 100x)(c)

Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Umbi Bawang Dayak Terhadap *Propionibacterium acne*

Pengujian aktifitas antibakteri dengan metode difusi sumuran didasarkan pada pengukuran Diameter Daerah Hambat (DDH) yang terbentuk disekitar sumur. Data hasil pengamatan dari uji aktivitas antibakteri ekstrak umbi bawang dayak terhadap *Propionibacterium acne* dengan 3 kali pengulangan selama 48 jam pada suhu 37⁰C, dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Hasil pengamatan daya hambat ekstrak umbi bawang dayak terhadap bakteri *Propionibacterium acne*

Formula (b/v)	Diameter Zona Hambat (mm)(48 Jam)			Rata-rata (mm)	Respon Antibakteri (mm)
	I	II	III		
K(+)	24	24	24	a	Kuat
K(-)	0	0	0	b	Tidak ada
C	8	7	9	c	Sedang
D	15	13	12	d	Kuat
E	16	14	13	d	Kuat
F	20	18	19	e	Kuat

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda signifikan pada taraf p=0,05

K(+): Tetraksiklin C : Ekstrak umbi bawang dayak 30 %
 K(-): Aquadest steril D : Ekstrak umbi bawang dayak 50 %
 I : Ulangan 1 E : Ekstrak umbi bawang dayak 70 %
 II : Ulangan 2 F : Ekstrak umbi bawang dayak 90 %
 III : Ulangan 3

Berdasarkan data hasil pengamatan pada Tabel 4.2, dapat dilihat bahwa ekstrak umbi bawang dayak dengan varian konsentrasi 30%, 50%, 70% dan 90%, secara keseluruhan memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri *P. acne*. Hal ini ditandai dengan adanya zona hambat yang terbentuk disekitar lubang sumuran. Zona hambat adalah area bening di sekitar sumuran yang mengidentifikasikan adanya hambatan pertumbuhan bakteri oleh agen antibakteri.



Gambar 2. Zona hambat pertumbuhan *P.acne* pada BAP

Pada masing-masing perlakuan terdapat rata-rata diameter zona hambat yang berbeda-beda. Kontrol positif (K+) Tertraksiklin pada penelitian ini menunjukkan aktivitas antimikroba paling tinggi dengan rata-rata diameter zona hambat 24 mm. Hal

ini berbanding terbalik dengan kontrol negatif (K-) yang sama sekali tidak menunjukkan adanya aktivitas antimikroba yang ditandai dengan tidak adanya zona hambat yang terbentuk di sekitar lubang sumuran. Sedangkan ekstrak etanol umbi bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.) dari konsentrasi terendah sampai konsentrasi tertinggi menunjukkan adanya aktivitas antimikroba yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat disekitar lubang sumuran (Gambar 4.2).

Aktivitas antimikroba ekstrak umbi bawang dayak yang terbaik terlihat pada konsentrasi 90% (Tabel 4.2) dengan rata-rata diameter zona hambat 19 mm tidak jauh berbeda dengan K(+) tetraksiklin. Demikian juga untuk aktivitas antimikroba ekstrak umbi bawang dayak pada konsentrasi 50% dan 70% tergolong aktivitas antimikroba kuat, dengan rata-rata diameter zona hambat berturut-turut yaitu, 13,33 mm dan 14,33 mm. Sedangkan untuk konsentrasi terendah (konsentrasi 30%) tergolong aktivitas antimikroba sedang dengan rata-rata zona hambat yaitu 8 mm. Berdasarkan interpretasi daya hambat diatas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak umbi bawang dayak maka semakin panjang diameter zona hambat yang terbentuk disekitar sumuran pada media pembiakan bakteri. Aktivitas antibakteri ekstrak umbi bawang dayak tersebut berhubungan dengan kayanya kandungan senyawa aktif didalam umbi bawang dayak yaitu flavonoid, alkaloid, tannin, steroid dan triterpenoid (Syahrida, dkk, 2019).

Untuk mengetahui signifikansi efektivitas ekstrak umbi bawang dayak terhadap pertumbuhan bakteri *P. acne*, maka dilakukan analisis data penelitian menggunakan SPSS 16.0 dengan uji Normalitas, uji homogenitas, dan uji *One Way Anova*. Berdasarkan hasil uji parametrik *One Way Anova* diperoleh nilai $P=0,000$ ($p<0,05$), dengan demikian H_0 ditolak pada taraf nyata = 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak umbi bawang dayak dan tertrasiklin memiliki aktivitas antimikroba terhadap pertumbuhan bakteri *P.acne* dan pada uji lanjut *post hoc LSD* menunjukkan masing-masing kelompok perlakuan berbeda secara signifikan, kecuali pada kelompok perlakuan D dengan E tidak berberda signifikan. Berdasarkan uraian analisis diatas menunjukkan bahwa ekstrak bawang dayak memiliki aktifitas antibakteri terhadap *P. acne* dengan konsentrasi terbaik yaitu 90% (DDH= 19 mm) namun tidak lebih tinggi dari Tetrasiklin (K+) dengan diameter zona hambat 24 mm.

Senyawa metabolit skunder ekstrak umbi bawang dayak memiliki peranan sebagai agen antibakteri bakteriostatik terhadap *P.acne*. Beberapa senyawa metabolit skunder umbi bawang dayak yan berperan sebagai antibakteri, salah satunya yaitu Steroid. Menurut Cowan, steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat impermeabel terhadap senyawa senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun, morfologi membran sel berubah, dan akhirnya dapat menyebabkan membran sel rapuh dan lisis. Senyawa lain seperti Triterpenoid dapat bereaksi dengan protein transmembran pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya senyawa akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang akan mengakibatkan sel bakteri akan kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhannya akan terhambat. Sedangkan Flavonoid memiliki efek antibakteri karena kemampuannya berinteraksi dengan DNA bakteri. Setiap compound flavonoid mempunyai kemampuan untuk merusak ikatan jembatan hydrogen dari untaian rantai ganda DNA. Senyawa flavonoid akan kontak dengan DNA pada inti sel dan melalui perbedaan kepolaran antara lipid penyusun DNA dengan gugus alkohol pada senyawa

flavonoid akan terjadi reaksi, sehingga merusak struktur lipid dari DNA dan inti sel bakteri juga akan lisis serta mati (Ferdio armanda, dkk, 2017).

Tanin memiliki mekanisme mengkoagulasi dan mendenaturasi protein. Tanin berikatan dengan protein membentuk ion H⁺ dan mengakibatkan pH menjadi asam sehingga protein terdenaturasi. Kondisi asam menginaktifkan enzim pada bakteri dan menyebabkan metabolisme terganggu dan kerusakan sel bahkan kematian. Tanin juga dapat menghambat enzim reverse transcriptase dan DNA topoisomerase, sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Indarto, dkk., 2019).

Pada penelitian Ferdio Armanda, dkk, (2017) menyatakan bahwa hasil uji kualitatif pada ekstrak umbi bawang dayak dengan pelarut etanol 96% didapatkan hasil yaitu dari setiap 1 Mg/mL terdapat 100,71 μ g flavonoid total dan fenolik sebesar 217,71 \pm 3,37 Mg/g ekstrak (Andi Early, dkk, 2013). Sedangkan menurut Suroto dan Eldha Sampepana (2007) umbi bawang dayak mengandung beberapa senyawa kimia seperti karbohidrat 59,03% dan protein 14,46%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak umbi bawang dayak yang diaplikasikan maka semakin tinggi pula kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalamnya dan semakin besar dampaknya pada aktivitas antibakteri ekstrak umbi bawang dayak terhadap pertumbuhan *P. acne*, yang ditandai dengan semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk disekitar sumuran.

Integrasi Hasil Penelitian dalam Bahan Ajar Berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Berdasarkan hasil penelitian uji aktivitas antimikroba ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine americana. Merr*) terhadap *Propionibacterium acne* bakteri penyebab jerawat dan potensinya sebagai rancangan lembar kerja pesertadidik (LKPD) materi kingdom monera kelas X SMA, dilakukan dengan menggunakan tahap analisis potensi dan desain LKPD dari informasi yang didapat. Pembahasan pada setiap tahapan yang telah dilakukan oleh peneliti dapat dilihat di bawah ini:

Tahap Analisis

Berdasarkan hasil analisis terdapat empat kompetensi dasar (KD) yang berpotensi sebagai rancangan sumber belajar sesuai dengan hasil penelitian yaitu KD 3.5 dan KD 4.5 kelas X dipilih untuk dijadikan rancangan LKPD mengenai karakteristik bakteri melalui model pembelajaran *Discovery Learning* (DL), dengan menggunakan model pembelajaran ini diharapkan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu, menambah motivasi belajar serta mengembangkan ketrampilan dan kemampuan pemecahan masalah yang ada pada diri peserta didik

Perancangan (*Design*)

Pada tahap desain terdapat dua tahapan yang dilakukan yaitu perancangan perangkat pembelajaran dan perancangan LKPD

Perancangan Perangkat Pembelajaran

Perancangan perangkat pembelajaran meliputi silabus, RPP, dan instrumen pembelajaran. Silabus yang digunakan telah disesuaikan dengan ketetapan Kemendikbud tahun 2017 tentang pedoman model silabus mata pelajaran kurikulum 2013. Silabus dikembangkan dengan empat kali pertemuan (Lampiran 4) adapun rincian materi tersebut dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Rincian materi yang dikembangkan dalam perangkat pembelajaran

Pertemuan	Materi	Kegiatan
I	Pengertian bakteri, karakteristik bakteri, perkembangan –biakan bakteri.	Diskusi, tanya jawab, mengamati video, mengerjakan LKPD, <i>posttest</i>
II	<ul style="list-style-type: none">• Dasar pengelompokan bakteri• Peran bakteri dalam kehidupan	Diskusi, tanya jawab, mengamati video, <i>postes</i>
III	Menginokulasi bakteri/ <i>pour plate/streak plate</i> dan pengecatan gram (karakteristik koloni, habitat dan klasifikasi bakteri).	Diskusi, tanya jawab, teknis praktikum, mengerjakan LKPD, <i>postest</i>
IV	Ulangan Harian	

Adapun materi yang dikembangkan pada penelitian ini terdapat pada pertemuan III. Rancangan Perangkat Pembelajaran (RPP) dirancang untuk dua kali pertemuan (Lampiran 5). RPP yang dirancang menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* (DL). Penggunaan model ini sesuai dengan kegiatan diskusi kelompok yang akan dilaksanakan oleh peserta didik. Proses pembelajaran yang dilakukan melalui diskusi kelompok bertujuan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam proses berfikir dan mengemukakan pendapat sehingga peserta didik mampu memecahkan masalah.

Perancangan/desain LKPD

Tahap desain merupakan tahap yang dilakukan dalam merancang konsep materi yang berkaitan dengan fakta dan data yang didapat dari hasil penelitian. Selanjutnya merancang indikator dan indikator pencapaian kompetensi (IPK) yang harus dicapai peserta didik, serta merancang butir soal objektif maupun essay sebagai instrumen evaluasi peserta didik yang mengacu pada indikator pencapaian kompetensi. LKPD dirancang pada penelitian ini merupakan LKPD dengan materi menginokulasi bakteri/*pour plate/streak plate* dan pewarnaan gram.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Senyawa kimia ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.) memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne*, bakteri penyebab jerawat. Aktifitas antimikroba ekstrak umbi bawang dayak yang paling tinggi yaitu, konsentrasi 90 % dengan diameter zona hambat 19 mm (*strong activity*).
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber pengayaan materi untuk memperkaya LKPD, sehingga rancangan LKPD materi Kingdom Monera yang telah tersedia dapat digunakan dalam pembelajaran Biologi SMA kelas X.

Rekomendasi

Rekomendasi dari hasil penelitian ini, yaitu:

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk melanjutkan penelitian mengenai uji secara fitokimia kandungan umbi bawang dayak sehingga dapat tepat mengetahui senyawa sekunder yang bermanfaat dalam penghambatan pertumbuhan bakteri dan dijadikan sebagai acuan pembuatan obat alternatif untuk mengatasi permasalahan jerawat.
2. Rancangan LKPD yang dihasilkan dari penelitian ini disarankan untuk dilakukan penelitian lanjut pada tahap *Develompmen, Implement and Evaluate* dari tahapan model ADDIE.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Early Febrinda, Made Astawan, Tutik Wresdiyanti, dan Nancy Dewi Yuliana. 2013. Kapasitas Antioksidan dan Inhibitor Alfa Glukosidase Ekstrak Bawang Dayak. *Jurnal Teknol. dan Industri Pangan*.
- Anggita Rahmi H, Tri Cahyanto, Toni Sujarwo, Rahayu Indri Lestari. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica* (L.) Less.) Terhadap *Propionibacterium acne* Penyebab Jerawat. *Research Gate*. 1(19).
- Breed, R. S., Murray, E. G. D., dan Smith, N. R. 2001. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 7th Edition. Waverly Press Inc. Baltimore. USA.
- Cowan MM. 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews* 12: 564–82.

- Davis WW dan Stout TR. 1971. *Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. Applied Microbiology*. 659-665.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Ketentuan Umum Ekstak Tumbuhan Obat*. Depkes RI. Jakarta
- Depdiknas. 2008. Pengembangan Bahan Ajar. Sosialisasi KTSP 2008. BSNP. Jakarta.
- Delima Khumairo'. 2018. Pengaruh aktivitas lotion bawang dayak (*Eleutherine palmifolia*) terhadap zona hambat bakteri propionibacterium *acnes* sebagai sumber belajar biologi. Skripsi (Online). FMIPA Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Ferdio Armanda, M. Yanuar Ichrom, Lia Yulia Budiarty. 2017. Efektivitas Daya Hambat Bakteri Ekstrak Bawang Dayak Terstandarisasi Flavonoid Terhadap *Enterococcus faecalis* (In Vitro). *Jurnal Dentino*. 7(2).
- Grobel, Hana and Murphy, A. Sarah. 2018. Acne Vulgaris and Acne Rosacea. In David Rakel. *Integrative Medicine*. Elsevier, Albuquerque, New Mexico.
- Husnul Warnida, Yulia Sukawaty, dan Mega. 2015. Stabilitas dan Aktivitas Gel Ekstrak Bulbus Bawang Dayak (*Eleutherine americana*(Mill.) Urb.) Sebagai Anti Acne. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1(1).
- Insanu Muhamad, Kusmardiyani Siti, Hartati Rika. 2014. Recent Studies on Phytochemicals and Pharmacological Effects of *Eleutherine americana* Merr. *Procedia Chemistry*. 13.
- Indarto, Windy Narulita, Bambang Sri Anggoro, Aulia Novitasari. 2019. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong Terhadap *Propionibacterium acnes*. BIOSFER: *Jurnal Tadris Biologi*. 10 (1).
- Khairuddin, Devi P.K dan Sofiraeni R. 2009. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikdan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (P4TK)*. Jakarta.
- Ni luh Indrawati dan Razimin. 2013. *Bawang dayak Si Umbi Ajaib PenahluK Aneka Penyakit*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Radji Maksum, M.Biomed. 2009. *Buku ajar mikrobiologi panduan mahasiswa farmasi dan kedokteran*. Penerbit buku kedteran (EGC). Jakarta.

Rizqun Nisa Afriyanti. 2015. Akne Vulgais pada Remaja. *Jurnal Majority*. 4(6).

Shinkafi , S.A and Ndanusa, H. 2013. Antibacterial activity of *Citrus On Acnevulgaris* (Pimples). *Internasional journal of Science Inventions Today*. 2(5).

Syahrida Dian Ardhany, Yunari Puspitasari, Yuyun Meydawati, Susi Novaryatiin. 2019. Formulasi Sediaan Krim Anti Acne dan Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Sains dan Kesehatan*.