

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Uji Validitas

Validitas merujuk pada sejauh mana alat penelitian dapat dengan tepat mengukur variabel yang dituju dalam penelitian. Menurut penelitian oleh Farida dan Anna tahun 2021, terdapat empat kategori validitas, antara lain:

a. Validitas Isi

Validitas isi digunakan untuk menilai sejauh mana tes mampu mengukur kemampuan siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Fokus validitas isi adalah pada aspek kognitif siswa yang mencakup materi yang ada dalam kurikulum. Evaluasi validitas isi harus diselaraskan dengan Tujuan Instruksional Khusus (ITK) sehingga konten tes sejajar dengan materi yang diajarkan kepada peserta didik.

b. Validitas Tampilan

Validitas tampilan merujuk pada persepsi individu terhadap alat ukur. Meskipun jenis validitas ini kurang cocok jika dianggap sebagai salah satu jenis validitas, karena tidak benar-benar mengukur alat ukur, keberadaannya lebih bersifat subjektif dan didasarkan pada kebiasaan.

c. Validitas Prediktif

Validitas prediktif melibatkan kemampuan alat ukur untuk memproyeksikan tingkat keberhasilan di masa depan berdasarkan hasil tes saat ini. Ini berarti bahwa alat ukur tersebut dapat digunakan untuk meramalkan apakah peserta didik kemungkinan akan mencapai kesuksesan atau kurang berhasil dalam pembelajaran yang akan datang.

d. Validitas Konstruk

Validitas konstruk mengharuskan alat ukur untuk terdiri dari beberapa indikator dalam mengukur konstruk tertentu. Ketika alat ukur memiliki komponen indikator dan setiap komponen diuji dengan beberapa indikator, maka indikator yang sama harus menunjukkan hubungan positif satu sama lain. Sebaliknya, komponen indikator harus menunjukkan hubungan negatif dengan indikator lain jika mereka mengukur aspek yang berbeda.

Prosedur pengujian dalam penelitian ini yaitu Alpha Testing yaitu uji validasi oleh ahli media, uji validasi oleh ahli materi, dan ahli bahasa, kemudian pengujian Beta Testing yaitu uji pemakaian produk. Teknik pengumpulan data menggunakan angket atau kuesioner. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2008: 199). Kuesioner yang diterapkan baik untuk uji coba lapangan maupun uji kualitas produk menggunakan model kuesioner tertutup atau dengan kata lain sudah disediakan pilihan jawabannya untuk dipilih oleh responden. Sebelum instrumen digunakan untuk uji pemakaian produk, maka perlu dilakukan uji validitas. Validasi instrumen dimaksudkan untuk memastikan bahwa instrumen yang telah dibuat layak digunakan dan memang mengukur apa yang hendak diukur.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis data kuantitatif. Data penilaian yang diperoleh dari validator dianalisis secara deskriptif kualitatif dan dijadikan sebagai acuan untuk merevisi produk, sehingga menghasilkan produk yang layak. Desain produk yang dikembangkan dinilai oleh validator dengan menggunakan lembar validasi. Hasil penilaian terhadap seluruh aspek diukur dengan Skala Likert. Skala likert merupakan sejumlah pernyataan positif atau negative mengenai suatu obyek sikap. Prinsip pokok skala likert adalah menentukan lokasi kedudukan seseorang dalam suatu kontinum sikap terhadap obyek sikap mulai dari sangat negatif sampai sangat positif (Wagiran, 2013:284).

2.2 Infografis

2.2.1 Tinjauan Umum Infografis

Infografis merupakan representasi visual dari informasi, data atau pengetahuan. Infografis menggabungkan data dan desain menjadi satu kesatuan yang lebih baik jika dibandingkan dengan data yang hanya berupa teks. Dalam suatu infografis ada tiga aspek yang penting, yaitu daya tarik, komprehensi dan retensi. Ketiga hal tersebut dapat memicu ketertarikan audiens untuk melihat sebuah infografis baik ingin

mengetahui lebih lanjut apa isi dari infografis tersebut, mempertahankan perhatian audiens dalam waktu yang cukup lama dan bahkan mampu membuat audiens untuk mengingat pesan melalui rancangan visual dengan menggunakan ikon-ikon sederhana yang unik dan juga tata letak elemen-elemen desain yang sedemikian rupa (Rosyidah & Listya, 2019).

2.2.2 Jenis-jenis Infografis

Ada beberapa jenis infografis yang bisa digunakan sesuai dengan tujuan yang berbeda-beda jenis infografis menurut (Yudhanto, 2007) antara lain :

- a. Infografis statis adalah infografis yang ditampilkan dalam bentuk visual statis, tanpa konsep audio atau konsep animasi yang bisa bergerak. Infografis ini adalah infografis yang paling sederhana
- b. Infografis animasi dikenal juga dengan *animated infographics*, infografis jenis ini bisa digunakan pada media audio visual seperti televisi, atau youtube. Animasi infografis bisa disajikan dalam bentuk 2 dimensi maupun bentuk 3 dimensi yang tampak lebih kompleks. Infografis animasi ini sangat menarik perhatian bagi yang menontonnya karena terdapat unsur gambar dan juga suara yang bergerak sehingga mampu memperkuat pesan yang hendak disampaikan.
- c. Infografis interaktif adalah jenis infografis yang paling kompleks, karena penonton bisa langsung merasakan sensasi terhadap pesan yang hendak disampaikan.

2.2.3 Manfaat Media Infografis

Menurut (Yudhanto, 2003) Berikut adalah beberapa manfaat menggunakan infografis:

- 1) Untuk memberikan informasi yang fokus, waktu dan ruang terbatas yang dimiliki oleh pembaca.
- 2) Efektif dan menarik perhatian pembaca.
- 3) Infografis dapat menjadi alat yang sangat efektif dan infographics juga bisa digunakan begitu mudah oleh usaha kecil serta dunia pendidikan.

2.2.4 Kelebihan Infografis

Infografis memiliki keunggulan dari segi visualnya yang bisa mengubah persepsi audiens menggunakan deskripsi yang lebih singkat dan jelas melalui elemen grafis. Infografis diyakini menjadi cara yang baik untuk mewakili data informasi agar tepat mengenai penonton, sebagai akibatnya komunikator lebih simpel menyampaikan isu dengan bahasa sederhana yang praktis dipahami (Pahlevi, 2013).

Menurut Susetyo (2015), pembelajaran dengan media infografis memudahkan peserta didik pada memahami bahan dan berpengaruh di daya ingat serta daya logika peserta didik. Selain itu, media infografis memiliki manfaat untuk meningkatnya minat baca peserta didik dan juga menjadi media promosi yang paling efektif di masa sekarang.

2.2.5 Langkah-langkah Cara Membuat Media Pembelajaran Infografis

Langkah-langkah dalam pembuatan infografis ialah (Sari *et.al.*, 2018).

1. Menyiapkan materi yang akan di pilih dalam infografis, mempunyai pengetahuan yang mendalam atas materi yang akan di sajikan dalam infografis hal ini merupakan bagian penting yang

harus dilakukan agar dapat memvisualisasikan data tersebut.

2. Pilih tujuan infografis dibuat, sebab infografis merupakan salah satu bentuk media komunikasi yang harus jelas dalam penyampaiannya.

3. Memilih jenis infografis yang tepat disesuaikan dengan data yang diperoleh dan yang ingin di sampaikan.

4. Mendesain infografis dengan memilih template yang sesuai dengan tema yang dipilih untuk mendukung keaslian data

5. Menelaah struktur informasi dengan jelas. Dimana dalam pembuatan infografis informasi yang dihasilkan merupakan pemaparan secara umum ke pemaparan secara khusus.

6. Membuat rancangan desain infografis

7. Mulai membuat infografis. Dalam membuat infografis buatlah infografis sebaik mungkin agar informasi tersampaikan dengan baik kepada pembaca.

2.3 Bioteknologi

Bioteknologi ialah pemanfaatan sistem kehidupan serta organisme untuk mengembangkan dan membentuk produk baru dengan tujuan memperoleh produk yang lebih baik dari segi kualitas dan kuantitas serta singkat dalam waktu produksinya. Menurut EFB bahwa bioteknologi ialah integrasi dari ilmu pengetahuan alam dan ilmu rekayasa dengan tujuan meningkatkan aplikasi organisme hidup sel atau bagian dari organisme hidup untuk menghasilkan barang dan jasa manusia meningkatkan kesejahteraan dan kualitas hidup manusia.

Bioteknologi terdiri dari dua jenis menurut perkembangannya yaitu bioteknologi konvensional serta bioteknologi modern bioteknologi konvensional umumnya dilakukan secara sederhana melalui proses fermentasi serta diproduksi sedikit dengan memanfaatkan organisme berlangsung yang dapat menghasilkan barang dan jasa yang bermanfaat (Ramlawati, 2017). Bioteknologi modern merupakan ilmu bioteknologi yang diterapkan dengan alat dan cara kerja yang modern dan steril serta produk yang dihasilkan lebih banyak dan berkualitas (Wasilah,2019).

Bioteknologi berperan dalam kemajuan bidang pertanian kesehatan maupun lingkungan yang bermanfaat untuk kehidupan masyarakat (Martini, 2020). Pembuatan sampo pada umumnya terbuat dari bahan kimia seperti *fatty acid*, *anionic surfactant*, *amphotenic surfactant* serta bahan kimia lainnya yang umum digunakan dalam pembuatan sampo (Iwata, 2013). Sampo yang terbuat dari bahan kimia dapat menimbulkan permasalahan bagi kesehatan kulit kepala dan rambut. Penelitian Anam (2017), melaporkan bahwa penggunaan sampo dari bahan kimia dapat menimbulkan iritasi pada kulit kepala serta dapat menyebabkan karsinogenik. Megatasi hal tersebut diperlukan sampo herbal sebagai alternatif agar dapat mencegah permasalahan yang ditimbulkan sampo dengan bahan kimia.

Pada materi Bioteknologi kelas XII SMA/MA terdapat 16×45 menit, yang kurang lebih bisa ditetapkan 8 pertemuan tetapi untuk menghemat waktu, bisa dirangkum lagi menjadi 3 pertemuan. Dimana dalam 1 pertemuan yaitu 2×45 menit, serta dalam 1 pertemuan bisa membahas dua sampai tiga indikator pencapaian. Untuk itu pada materi Bioteknologi kelas XII SMA/MA dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
5.1 Menjelaskan arti, prinsip dasar, dan jenis-jenis bioteknologi.	5.1.1 Menjelaskan ruang lingkup bioteknologi 5.1.2 Menjelaskan prinsip-prinsip dasar bioteknologi 5.1.3 Membedakan bioteknologi konvensional dan modern 5.1.4 Memberikan contoh produk bioteknologi 5.1.5 Menjelaskan proses rekayasa genetika
5.2 Mendeskripsikan implikasi bioteknologi pada sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat.	5.2.1 Mengidentifikasi sumber-sumber agen bioteknologi dan produk yang dihasilkan 5.2.2 Menjelaskan keuntungan dan kerugian diperolehnya produk bioteknologi 5.2.3 Menjelaskan dampak pemanfaatan hasil produk bioteknologi diberbagai bidang 5.2.4 Menunjukkan hasil produk bioteknologi diberbagai bidang

Tabel 2.2 Pembagian IPK dan Pertemuan

IPK	Pertemuan
5.1.1 – 5.1.3	I
5.1.4 – 5.2.1	II
5.2.2 – 5.2.4	III

Pada pertemuan terakhir materi Bioteknologi kelas XII SMA/MA ini terdapat praktikum, dimana praktikum tersebut yaitu membuat produk bioteknologi konvensional yang masih jarang diketahui oleh banyak orang adalah dengan membuat sampo anti kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) dari ekstrak tumbuhan herbal yang banyak mengandung senyawa yang dapat membunuh parasit kutu rambut tersebut. Adapun tumbuh yang digunakan dalam praktikum ini menggunakan daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) yang masih

muda dan segar karena masih banyak menyimpan kandungan yang baik untuk membunuh kutu rambut.

2.4 Sampo

2.4.1 Tinjauan Umum Sampo

Sampo adalah produk perawatan yang mengandung surfaktan bisa menghilangkan minyak pada permukaan kulit kepala, debu dari batang rambut dan kulit kepala. Shampo biasanya berupa cairan kental yang digunakan untuk membersihkan rambut. (R Karnavat *et al.*, 2022). Surfaktan memiliki peran besar dalam mekanisme kerja shampo untuk menghilangkan kotoran dan lemak yang melekat pada rambut dan kulit kepala, agar tidak membahayakan rambut, kulit kepala, dan kesehatan bagi pemakai sampo.

Fungsi sampo pada intinya adalah untuk membersihkan rambut dari kotoran yang menempel di kepala sehingga faktor daya bersih (cleansing ability) merupakan hal yang penting dari suatu produk sampo. Berikut ini diuraikan beberapa kriteria sampo yang baik:

1. Mempunyai daya bersih yang baik dalam berbagai kondisi air. Kandungan mineral atau senyawa dalam air antara satu daerah dengan daerah lain tidak sama. Ada daerah yang memiliki kondisi air yang dapat menurunkan kemampuan sampo, seperti daya bersihnya berkurang atau busa yang dihasilkan sedikit. Shampo yang baik adalah dapat menetralkan hal tersebut
2. Tidak menyebabkan iritasi pada kulit kepala dan mata saat digunakan

3. Busa yang dihasilkan cukup banyak, dan mudah dibilas
4. Memberikan efek berkilau dan lembut sehingga rambut mudah diatur
5. Mempunyai warna dan aroma yang menarik. Komponen yang harus ada dalam pembuatan shampoo:

1. Surfaktan

Surfaktan adalah bahan aktif dalam sampo, berupa detergen pembersih sintesis dan cocok untuk kondisi rambut pemakai.

Beberapa jenis surfaktandiantaranya:

- a. Lauryl sulfat (pembersih yang baik namun menguatkan rambut)
- b. Lauril sulfat (pembentuk busa yang baik dan kondisioner yang baik)
- c. Sarkosinat atau natrium lauril (memiliki daya pembersih yang kurang, tetapi kondisioner yang baik)
- d. Sulfosuksinat atau dinatrium oleamin (surfaktan dengan pelarut lemak yang kuat untuk rambut berminyak).

2. Pelembut (*conditioner*)

Pelembut membuat rambut mudah disisir dan diatur karena dapat menurunkan friksi antar rambut, mengkilapkan rambut dan memperbaiki keadaan rambut yang rusak akibat keriting, pewarna pemutih, atau steling yang menyebabkan kerusakan pada rambut. Beberapa jenis kondisioner diantaranya: polivinil pirolidon.

3. Pembentuk busa (*Foam builder*)
4. Pemisah logam (*sequestering agent*)

5. Warna dan bau

6. Pengawet

2.4.2 Bahan Dasar Sampo

Bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan sampo adalah:

1. Sodium Lauryl Sulfate

Sodium Lauryl Sulfat merupakan surfaktan anionik yang sangat kuat dan umum digunakan dalam produk-produk pembersih noda, minyak dan kotoran, *sodium lauryl sulfat* adalah bahan utama formulasi kimia untuk menghasilkan busa. (Lestari *et al.*, 2021). Konsentrasi umum yang digunakan adalah 0-30%, pada konsentrasi 10% memberikan daya pembusa yang baik tetapi bersifat mengiritasi.

2. Carboxymethylcellulose Natrium (CMC-Na)

CMA-Na digunakan sebagai bahan pengental sampo atau sebagai pengemulsi. Pemerian: serbuk putih berbentuk granula sampai putih kekuningan, higroskopis dan tidak berbau dan tidak berasa. Kelarutan: mudah terdispersi dalam air membentuk larutan koloid, tidak larut dalam etanol, eter, dan pelarut organik lain.

3. Cocamide DEA

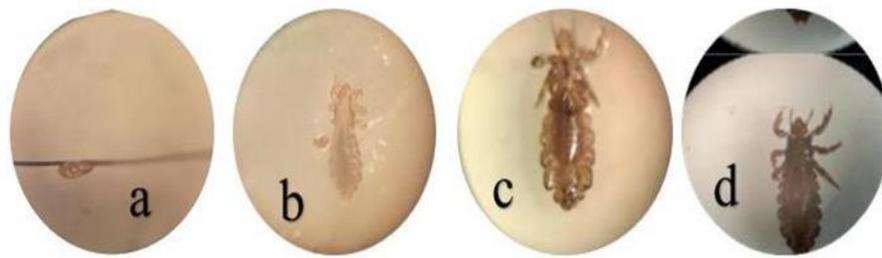
Cocamide MEA (surfaktan sekunder) memiliki peranan tidak menyebabkan iritasi pada kulit dan memiliki sifat dapat meningkatkan viskositas dan membentuk busa lebih halus serta membantu proses pelarutan (Indrawati & Wulandari, 2011).

2.5 Kutu Rambut (*Pediculus humanus capitis*)

2.5.1 Tinjauan Umum Kutu Rambut (*Pediculus humanus capitis*)

Pediculus humanus capitis atau yang dikenal kutu rambut merupakan ektoparasit yang hidup pada kulit kepala manusia (Global Health, 2017). Kutu kepala ini sering ditemukan pada rambut dan kulit kepala. Kutu kepala ini juga mudah dijangkiti dan ditularkan dengan hanya melalui kontak secara fisik. Di Indonesia, diperkirakan ramai anak yang mengalami masalah kutu kepala ini. Kutu kepala yang tidak memiliki sayap ini tidaklah mampu menyebabkan masalah kesehatan serius, namun kutu kepala (*Pediculus humanus capitis*) yang merupakan serangga kecil yang menghisap darah manusia melalui kulit kepala ini bisa mengganggu dan menyebabkan iritasi karena menimbulkan rasa gatal terus menerus di kepala, Antara tanda utama seseorang diinvestasi oleh *Pediculus humanus capitis* adalah dengan sering menggaruk kepala (Sembel *et al*, 2009; Soedarto *et al*, 2011).

Infestasi kutu kepala merupakan salah satu masalah kesehatan utama di dunia yang dapat dialami oleh siapa saja, dari segala kelompok umur, jenis kelamin dan ras. Tingkat prevalensi lebih banyak pada wanita dibandingkan dengan pria. Di negara berkembang penyakit ini sering menyerang anak-anak dan orang dewasa, tetapi data epidemiologi di tingkat masyarakat jarang. Umumnya penyebaran terjadi pada anak perempuan usia sekolah, 6-12 tahun yang ditunjukkan melalui atribut dan perilakunya seperti rambut yang lebih panjang, berbagi barang dan peningkatan kontak fisik yang memainkan peran penting dalam penularan (Hamish, 2018).



Gambar 2.1 (a) Telur *Pediculus humanus capitis*, (b) Nimfa *Pediculus humanus capitis*, (c) *Pediculus humanus capitis* Jantan dan (d) *Pediculus humanus capitis* Betina. (Hermawan., *et al* 2023).

<https://www.greeners.co/flora-fauna/kutu-rambut-parasit-yang-hidup-di-kulit-kepala-manusia/>

2.5.2 Morfologi Kutu Rambut (*Pediculus humanus capitis*)

Pediculus humanus capitis memiliki tubuh yang pipih dorsoventral, berukuran 1,0-1,5 mm, dengan warna abu-abu, kepala segitiga, dengan toraks bersatu sedangkan abdomen bersegmen. Hewan ini tidak bersayap dan tidak bisa terbang. Manusia terinfeksi kutu dari benda dan rambut atau kepala saling berdekatan dan menempel. Kaki *Pediculus Humanus capitis* dilengkapi kuku berfungsi untuk berjalan di atas rambut (Sutanto *et al.*, 2002).

Tubuh dewasa pipih dan ramping, berwarna putih abu-abu, abdomen terdiri dari 9 ruas, dan ruas toraks kitin menyatu. Mata *Pediculus humanus capitis* terletak di bagian luar kepala, berbentuk oval dengan penusuk memanjang. *Pediculus humanus capitis* memiliki tentakel di kepalanya, terdiri 5 segmen, selain belalai. *Pediculus humanus capitis* tidak memiliki sayap dan memiliki sepasang kaki yang terdiri dari 5 ruas dan 1 cakar berbentuk kait untuk mencengkeram rambut penderita (Bartosik, *et al.*,

2022).

2.5.3 Siklus Hidup Kutu Rambut (*Pediculus humanus capitis*)

Kutu rambut merupakan metamorfosis yang tidak sempurna yang siklus hidupnya terdiri dari telur→ nimfa→ dewasa. Kutu betina mampu hidup hingga 3 - 4 minggu. Setelah kawin, kutu betina dewasa meletakkan 1-6 butir telur sehari sampai satu bulan hingga kematian. Telur terinfeksi oleh panas tubuh yang akan menetas dalam 10 sampai 14 hari. Begitu telur menetas, nimfa akan meninggalkan cangkangnya, berkembang sekitar 9 sampai 12 hari, tumbuh menjadi kutu dewasa lalu kawin, hingga kemudian kutu betina bertelur. Siklus ini bisa terulang setiap 3 minggu sekali. Saat tinggal di kepala, kutu akan menggigit kulit kepala dan minum sejumlah kecil darah melalui kulit kepala setiap beberapa jam (Meinking *et al*, 2002).

2.5.4 Dampak Kutu Rambut (*Pediculus humanus capitis*)

Kulit kepala yang terinfeksi kutu kepala akan menimbulkan rasa gatal yang berlebih jika digaruk. Kelainan kulit kepala akan bertambah berat bila digaruk dan dapat menyebabkan infeksi sekunder. Investasi yang lebih berat dari ektoparasit ini dapat berdampak pada timbulnya rasa gatal berlebihan dapat menyebabkan luka lecet pada kulit kepala akibat garukan. Selain itu, infestasi berat juga dapat menyebabkan rambut menggumpal. Akibatnya, kualitas tidur menurun, aktivitas sehari-hari, serta dapat menimbulkan gangguan psikologis seperti kurangnya rasa percaya diri (Indawati, *et al.*, 2017).

2.5.5 Klasifikasi Kutu Rambut (*Pediculus humanus capitis*)

Kutu kepala adalah kutu yang paling umum dan sering menginfeksi

manusia dibanding dari dua macam kutu yang lain. Kutu kepala adalah ektoparasit yang menyerang jutaan orang di seluruh dunia (Gratz NG *et al*, 1997). Klasifikasi kutu kepala adalah seperti berikut:

Kingdom : Animalia
 Kelas : Insekta
 Ordo : Phthiraptera
 Famili : Pediculidae
 Genus : Pediculus
 Species : *Pediculus humanus*
 Subspesies : *Pediculus humanus capitis* (Myers *et al*, 2018).

Kutu kepala biasanya diklasifikasikan dalam ordo *Phthiraptera*, meskipun beberapa literatur telah mengelompokkannya menjadi dua ordo yang terpisah yaitu *Mallophaga*, yang termasuk kutu pengunyah, dan *Anoplura* yang termasuk kutu penghisap. Seperti semua *Phthiraptera*, *Pediculus humanus capitis* adalah serangga *holometabolous*, kutu ini menyelesaikan seluruh siklus hidupnya pada rambutkepala, dari telur (nits) hingga serangga dewasa melalui tiga instar, di sekitar 45 hari. Instar adalah tahap perkembangan *arthropoda*, seperti serangga, sampai mencapai tingkat kematangan seksualnya (Takano Lee *et al.*, 2003).

2.6 Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

2.6.1 Definisi Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

Jambu biji adalah salah satu tumbuhan buah yang berjenis perdu serta tergolong dalam famili Myrtaceae dan genus *Psidium* yang bisa tumbuh dimana saja dan banyak dikenal oleh banyak orang terutama di Asia

Tenggara. Tumbuhan jambu biji ini memiliki variasi warna daging buah yaitu berwarna merah, kuning, merah ungu, putih dan merah kekuningan (Puspaningtyas, 2012).

Jumlah spesies dan varietas tumbuhan ini diperkirakan terdapat 150 jenis di seluruh dunia. Berbagai varietas unggul jambu biji yang ada di Indonesia yaitu jambu biji delima, jambu biji gembos, jambu biji manis, jambu biji perawatan, jambu biji pipit, jambu biji sukun, jambu biji Kristal Taiwan, jambu biji pasar minggu, jambu biji getah merah, jambu biji Bangkok, dan jambu biji Kristal (Susilo, 2013).

2.6.2 Klasifikasi Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

Dalam dunia tumbuhan, tanaman jambu biji memiliki klasifikasi yang cukup unik, yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Myrtales

Famili : Myrtaceae

Genus : *Psidium*

Spesies : *Psidium guajava* L. (Tanri, 2013)

2.6.3 Morfologi Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

Tumbuhan jambu biji ini dapat ditinjau dari struktur morfologinya, baik daun, batang, akar, bunga dan organ modifikasi (Rosanti, 2013). Daun

pada tumbuhan jambu biji mempunyai struktur daun tinggal dan mempunyai aroma yang khas ketika diremas. Kedudukan daunnya bersilangan dengan letak daun yang berhadapan dan pertulangan daun menyirip. Serta terdapat beberapa bentuk daun pada tumbuhan jambu biji, yaitu antara lain: daun berbentuk lonjong, jorong, dan bulat telur terbalik. Tetapi bentuk daun yang paling banyak adalah bentuk daun lonjong. Adanya perbedaan pada bentuk daun dipengaruhi oleh beberapa faktor genetik dan faktor lingkungan (Rosmilawanti, 2016).

2.6.3.1 Batang

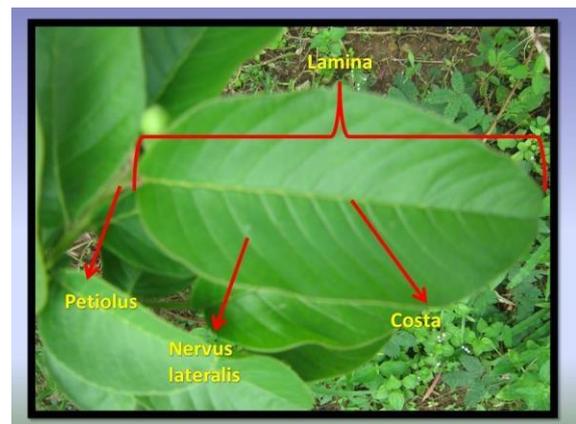
Tumbuhan jambu biji mempunyai batang muda yang berbentuk segi empat, sedangkan pada batang tua berkayu keras yang berbentuk gilig dengan berwarna coklat. Mempunyai permukaan batang yang licin dengan lapisan kulit tipis dan mudah terkelupas. Apabila kulitnya dikelas disana akan terlihat bagian dalam batang jambu biji berwarna hijau. (Annisa, 2019).

2.6.3.2 Daun

Daun pada tumbuhan jambu biji ini mempunyai struktur daun tinggal dan mengeluarkan bau yang khas apabila di remas. Letak daunnya bersilangan dengan letak daun berhadapan dan mempunyai pertulangan daun yang menyirip. Bentuk daun jambu biji mempunyai terdapat beberapa bentuk, yaitu: bentuk lonjong, jorong dan bulat telur terbalik. Bentuk daun yang biasanya dijumpai adalah bentuk daun lonjong. Perbedaan yang terjadi pada dunia dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan (Tsukaya, 2005).

2.6.3.3 Buah

Buah jambu biji mempunyai jenis buah tunggal dan termasuk pada buah berry (buni), dengan itu buah yang berdaging dan dapat dimakan. Pada buah jambu biji mempunyai kulit buah yang cukup tipis serta permukaannya halus dengan sedikit kasar. Bentuk buah jambu biji sangat banyak, dengan itu bentuk buah dapat digunakan sebagai pembeda antar varietas. Menurut Cahyono (2010), buah jambu biji memiliki variasi baik pada bentuk buah, ukuran buah, warna daging buah, serta pada rasanya. Tidak itu saja, warna daging buah jambubiji pun banyak bervariasi.



Gambar 2.2 Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

<http://novi-biologi.blogspot.com/2011/06/jambu-biji-psidium-guajava-l.html>

2.6.4 Kandungan Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

Bukan hanya daunnya saja yang mempunyai khasiat sebagai tanaman obat, buahnya pun kaya akan vitamin A, C zat besi, fosfor, dan kalsium serta mineral. Dalam jambu biji mempunyai kandungan tinggi senyawa organik dan anorganik, metabolit sekunder seperti antioksidan, polifenol, senyawa antivirus, senyawa anti inflamasi dengan itu daun jambu biji banyak mengandung senyawa yang berperan sebagai fungistatik dan

bakteriostatik (Naseer *et al.*, 2018).

Kandungan metabolit sekunder tanaman jambu biji digunakan sebagai obat tradisional karena mengandung bahan antibakteri dan pengawet alami (Mittal *et al.*, 2010). Pada berbagai penemuan kandungan obat baru dari bahan ilmiah semakin jelas berperan penting dalam metabolit sekunder tanaman yaitu untuk sumber bahan utama obat. Metabolit sekunder ialah senyawa hasil sintesis dari metabolit primer. Metabolit sekunder pada umumnya dihasilkan dari tumbuhan tingkat tinggi, yang mana bukan merupakan senyawa penentu kelangsungan hidup secara langsung, tetapi lebih sebagai hasil proses pertahanan diri dari organisme. Kandungan senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antikanker, antibakteri dan antioksidan adalah senyawa golongan alkaloid, tanin, golongan polifenol dan turunannya (Mittal *et al.*, 2010).

Tidak pada buahnya saja, daun jambu biji pun mengandung senyawa fitokimia yang berfungsi sebagai obat. Pada beberapa penelitian yang telah ditemukan bahwa kandungan utama di dalam daun jambu biji ialah zat tanin (banyak pada daun yang masih muda) dan mengandung minyak atsiri dengan zat penyusunnya adalah alpha-pinene, beta-pinene, limonene, mentol, asetat, isopropil alkohol, longicine caryophyllene, beta-bisabolene, oksida caryophyllene, beta-copanene, farnesene, humulene, selinene, cardinene dan curcumene (Nisha *et al.*, 2011)

Khusus daun jambu biji, sejak zaman dahulu sudah dipakai untuk pengobatan secara tradisional, dan telah banyak produk herbal dari jambu

biji. Tumbuhan daun jambu mengandung flavonoid, tanin (17, 4%) , fenolat (575, 3 mg/g), polifenol, karoten dan minyak atsiri (Vijayakumar, *et al.*, 2015). Adapun pada salah satu senyawa dari flavonoid yang terdapat didalam daun jambu biji ialah kuersetin, yang mempunyai titik lebur 310°C, sehingga dengan itu kuersetin tahan terhadap pemanasan (Daud, M., *et al.*, 2011).

2.6.4.1 Alkaloid

Alkaloid adalah zat kimia yang bersifat basa serta mengandung satu atau lebih atom nitrogen, biasanya tidak berwarna, dan berwarna apabila mempunyai struktur yang sempurna dan bercincin aromatik. Alkaloid merupakan golongan terbesar zat metabolit sekunder pada tumbuhan. Telah banyak diketahui sekitar 5.500 zat alkaloid pada berbagai family. Alkaloid bisa ditemukan pada berbagai bagian tumbuhan yang berbiji, daun, ranting dan kulit kayu (Simbala, 2009).

Kandungan yang ada didalam daun jambu biji salah satunya adalah alkaloid yang dapat meningkatkan trombosit. Trombosit akan mengeluarkan adenosin difosfat (ADP) setelah itu menyebabkan permukaan trombosit menempel pada lapisan trombosit pertama. Trombosit yang baru akan menempel dan mengeluarkan lebih banyak ADP sehingga jumlah trombosit yang menempel pun bertambah. Pada saat proses penumpukan trombosit didukung oleh tromboksan A2 dengan secara langsung mendorong agregasi trombosit sehingga bisa mempercepat pembekuan darah dengan cara mengeluarkan lebih banyak ADP (Damhoeri *et al.*, 2011).

2.6.4.2 Saponin

Saponin merupakan zat glikosida, steroid, triterpenoid struktur dan spesifikasi yang memiliki solusi koloid bentuk di dalam air dan berbusa seperti sabun. Saponin dapat digolongkan sebagai steroid, triterpenoid atau alkaloid tergantung pada sifat aglikon, dan bagian aglikon dari saponin disebut sebagai sapogenin yang umumnya oligosakarida. Saponin steroid hidrolisis dapat menghasilkan suatu aglikon yang biasa dikenal dengan saponin. Tipe saponin ini memiliki efek dalam meningkatkan jumlah trombosit (Prihatin, 2011). Kandungan saponin bisa memicu pembentukan kolagen, yaitu protein struktural yang berperan dalam proses penyembuhan luka (Damhoeri, 2011).

2.6.4.3 Tanin

Zat tanin di dalam daun jambu biji yang diperkirakan adalah toksisitas tanin dapat merusak membran sel bakteri dan pembentukan suatu ikatan sempurna dari tanin terhadap ion logam yang bisa menambah daya toksisitas tanin itu sendiri. Tanin juga dapat mengerutkan dinding sel sehingga itu dapat mengganggu permeabilitas sel. Akibat dari terpengaruh permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhenti atau bahkan mati (Azizah, 2010). Tanin juga dapat berfungsi sebagai astringen yang bisa menyebabkan penciutan pori-pori kulit, memperkeras kulit, menghentikan eksistensi dan pendarahan ringan, sehingga dengan itu mampu menutup luka dan mencegah terjadinya pendarahan yang timbul pada luka (Henti, 2011).

2.6.4.4 Flavonoid

Zat flavonoid merupakan suatu golongan senyawa fenol terbesar yang dapat ditemukan di alam, yang terdiri dari 15 atom karbon, mempunyai dua cincin benzena (C6) terikat pada suatu propane (C3) sehingga membentuk susunan C6- C3-C6. Sebagian senyawa flavonoid alam ditemukan dalam bentuk glikosida, dengan unit flavonoid terikat pada suatu gula. Glikosida merupakan kombinasi antara suatu gula dan suatu alkohol yang saling berhubungan melalui ikatan glikosida (Lenny, 2010).

2.6.5 Manfaat Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

Tumbuhan daun jambu biji memiliki banyak manfaat antara lain antimikrobal, anti inflamasi (Ojewole, 2006), antitumor (Manosroi, 2006), antialergi (Seorang, 2005), dan antihiperlikemik (Ojewole, 2006).

2.7 Ekstraksi

2.7.1 Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan satu atau lebih zat terlarut dari larutannya dengan menggunakan pelarut lain. Pemisahan zat terlarut dan pelarut akan terhenti ketika kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi didalam sudah tercapai dengan baik. Metode pemisahan akan dipilih berdasarkan sifat bahan senyawa yang akan di isolasi (Sarker *et al.*, 2006).

2.7.2 Mekanisme Kerja Ekstraksi

Proses terekstraknya zat aktif dalam tumbuhan adalah pelarut organik akan menembus dinding sel dan masuk kedalam organ rongga sel

yang mengandung zat aktif, zat aktif akan terlarut sehingga terjadi perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif didalam sel dan pelarut organik diluar sel. Maka larutan terdekat akan berdifusi keluar sel dan proses ini akan berulang terus sampai terjadi keseimbangan antara konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel (Alam, 2008).

2.7.3 Tujuan Ekstraksi

Adapun tujuan dari ekstraksi yaitu untuk menarik komponen-komponen kimia yang ada di dalam simplisia, proses ekstraksi ini di dasarkan atas perpindahan massa komponen zat-zat padat dari simplisia kedalam pelarut, setelah pelarut menembus permukaan dinding sel, kemudian berdifusi sehingga terjadi perbedaan tekanan diluar dan di dalam sel (Depkes, 1986).

2.7.4 Metode Ekstraksi

Jenis ekstraksi bahan alam yang sering dilakukan adalah ekstraksi secara panas dan dingin. Ekstraksi secara panas dilakukan dengan cara refluks, infudasi, dan destilasi uap air sedangkan ekstraksi secara dingin dilakukan dengan cara maserasi, perkolasi dan soxhletasi (Depkes, 1986).

Jenis-jenis metode ekstraksi yang bisa digunakan sebagai berikut:

2.7.4.1 Ekstraksi Secara Dingin

a.) Maserasi

Metode maserasi ini masih sangat sederhana, mudah untuk dilakukan dan banyak digunakan dengan melakukan metode maserasi seperti serbuk tumbuhan dengan pelarut dimasukkan kedalam suatu wadah yang ditutup dengan rapat dan didiamkan pada suhu ruangan. Proses

maserasi akan terhenti apabila senyawa konsentrasi pada pelarut dan konsentrasi sel tanaman sudah mencapai kesetimbangan. Proses akhirnya pada metode maserasi ini ialah penyaringan.

b.) Perlokasi

Dimana metode perlokasi ini yaitu dengan membasahi sampel di dalam perkolator dengan menambahkan pelarut dibagian atas sampel hingga menetes kebawah. Setiap metode apapun mempunyai kekurangan dan kelebihan masing-masing, sedangkan pada metode ini memiliki kelebihan yaitu pada sampel selalu dialiri pelarut yang baru dengan kerugian apabila perkolatornya tidak tercampur dengan rata maka area akan sulit di aliri pelarut. dan metode maserasi ini ialah penyaringan.

c.) Soxhlet

Metode ini dapat dilakukan dengan cara sampel yang ditempatkan pada sabun selulosa didalam kelontong dan sampel di letakkan diatas dan dibawah kondensor. Sampel di isi pelarut dan di panaskan pada suhu dibawah refluks. Pada metode ini mempunyai keuntungan yang kontinu, sampel tidak perlu membutuhkan banyak pelarut dan waktu yang relatif lebih singkat serta mempunyai suatu kerugian yaitu senyawa yang terdegradasi karena pemisahan dilakukan terus menerus sampai pada titik didih.

b. Ekstraksi Secara Panas

a.) Destilasi uap

Metode destilasi uap ini dilakukan dengan cara mengeksplorasi esensial minyak dengan campuran senyawa yang dapat menguap ketika

proses pemanasan. Dengan itu uang apa terpisah menjadi dua bagian yang tidak bisa menyatu akan ditampung pada wadah yang nantinya akan terhubung langsung dengan kondensor.

b.) Infudasi

Infudasi adalah proses penyarian yang umumnya digunakan untuk menyari zat aktif yang larut dalam air dari bahan nabati, yang dilakukan dengan cara membasahi dengan air. Biasanya dua kali bobot bahan, kemudian ditambah dengan air secukupnya dan dipanaskan dalam tangas air selama 15 menit dengan suhu 90 – 980 C, sambil sekali-kali diaduk. Untuk mencukupi kekurangan air, ditambahkan melalui ampasnya. Umumnya 100 bagian sari diperlukan 10 bagian bahan (Depkes, 1986).

c.) Refluks

Ekstraksi dengan metode refluks digunakan untuk simplisia dengan kandungan zat aktif yang tahan terhadap pemanasan. Alat refluks ini terbuat dari bahan gelas dimana bagian tengahnya dilengkapi dengan lingkaran gelas yang berbentuk spiral atau bola. Untuk mengekstraksi bahan dimasukkan kedalam labu alas bulat bersama cairan penyair kemudian dipanaskan. Cairan penyair ini akan mendidih, menguap dan berkondensasi pada pendingin tegak, lalu turun kembali pada labu dan sekaligus mengekstraksi kembali. Proses ini berlangsung secara berkesinambungan sampai bahan tersari sempurna. Pengerjaan ini dilakukan sebanyak 3-4 kali selama 3-4 jam (Depkes, 1986).

2.8 Viskometer Brookfield

Viskometer Brookfield merupakan salah satu alat viskometer dari

beberapa jenis yang ada, alat ini terbuat dari tabung kapiler yang digunakan untuk mengukur viskositas suatu zat tertentu (Purnamasari *et al.*, 2020). Viskometer Brookfield merupakan alat viskometer yang menggunakan kumparan atau gasing dan dicelupkan kedalam sediaan maupun zat uji guna mengukur ketahanan gerak dari bagian yang berputar seperti pada Gambar berikut.



Gambar 2.3 Viskometer Brookfield

<https://5.imimg.com/data5/WP/EH/MY-1070552/brookfield-viscometer-500x500.png>

Adapun prinsip kerja dari Viskometer Brookfield ini adalah semakin tinggi viskositasnya maka hambatannya akan semakin besar. Apriyanti dan Fitriyah (2013), menyatakan bahwa alat pengukuran Viskometer Brookfield dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Memasang spindle pada gantungan spindle
2. Turunkan spindle agar batas tercelup kedalam cairan sampel yang akan diukur
3. Pasang stop kontak yang ada

4. Menyalakan rotor sambil menekan tombol
5. Biarkan spindle berputar selama 60 detik
6. Setelah berhenti berputar catatlah hasil viskositasnya sesuai dengan identitas variabel tersebut

Pada Viskometer Brookfield, nilai viskositasnya dapat diperoleh dengan cara mengukur gaya puntir sebuah spindle yang dicelupkan kedalam sampel pada sebuah wadah berupa silinder kaca (Noviani *et al.*, 2019).

2.9 PH Meter

PH Meter adalah sebuah alat elektronik yang berfungsi untuk mengukur PH derajat keasaman atau kebasaan suatu cairan dan ada pula elektroda khusus yang berfungsi untuk mengukur PH bahan–bahan semi padat. Sebuah PH meter terdiri dari sebuah elektroda yang terhubung kesebuah alat elektronik yang mengukur dan menampilkan nilai PH seperti pada gambar dibawah ini.(Rahmanto *et al.*, 2020).



Gambar 2.4 PH meter

<https://milwaukeeinstruments.com/milwaukee-MW102-pro-ph-meter-with-temperature-probe/>

Prinsip kerja utama pH meter adalah terletak pada sensor probe berupa

electrode kaca (*glass electrode*) dengan jalan mengukur jumlah ion H_3O^+ didalam larutan (Mujadin *et al.*, 2018). PH meter juga terdapat elektroda referensi yang berfungsi untuk menjaga dan memberikan potensial yang tetap dan tidak dipengaruhi oleh karakteristik dan elektroda pengukur berfungsi sebagai pengukur karena potensialnya berubah – ubah sesuai dengan konsentrasi ion hydrogen dari larutan yang sedang diukur (Fajrin *et al.*, 2020). Adapun Keuntungan dari penggunaan PH meter adalah pemakaiannya bias berulang – ulang dan nilai PH terukur relative cukup akurat (Tahir, 2008).

2.10 Penelitian Relevan

1. Menurut (Milasari Putri *et al.*, 2020) pada penelitiannya yang berjudul Potensi Kombinasi Sirih Merah dan Daun Srikaya Sebagai Alternatif Bahan Alami Anti Kutu Rambut (*Pediculus humanus capitis*). Menyatakan bahwa berdasarkan hasil penelitian menunjukkan kombinasi sirih merah dan daun srikaya dengan konsentrasi 100% dapat mematikan kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) dibandingkan dengan konsentrasi 10% - 90%. Berdasarkan uji ANOVA diperoleh hasil signifikan $0.000 < 0.05$ sehingga dikatakan ada perbedaan nyata. Kesimpulan penelitian yaitu konsentrasi paling efektif untuk melihat kematian kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*) yaitu konsentrasi 100%.
2. Menurut (Rahayu & Widyoningsih, 2016) pada penelitiannya yang berjudul efektivitas formulasi ekstrak sereh wangi dan minyak kelapa murni sebagai pembasmi kutu rambut. Menyatakan bahwa berdasarkan hasil penelitian penambahan ekstrak sereh wangi memberikan dampak

yang mendekati obat kutu ” Hexachlorocyclohexane ” pada formula 2 dengan penambahan ekstrak sereh 20% pada minyak kelapa murni, bahkan pada jam 1, 2, 3, prosentase kematian kutu lebih tinggi dengan p value masing- masing 0,02; 0,067; dan 0,02. Pada jam ke 4 prosentase kematian kutu sama pada kedua kelompok, sementara pada jam ke-6 kematian kutu pada kelompok yang diberikan obat kutu lebih tinggi yaitu 73,3 % dibanding 53,3 % dengan p value 0,108.

3. Menurut (Prasetyo & Hasyim, 2022) pada penelitiannya yang berjudul efektivitas kombinasi ekstrak daun jeruk nipis dan perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap mortalitas kutu rambut (*Pediculus humanus capitis*). Menyatakan bahwa berdasarkan penelitian pada uji statistik diperoleh hasil 0,000 ($p < 0,05$) berarti adanya efektivitas kombinasi ekstrak daun jeruk nipis dan perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap mortalitas kutu kepala (*Pediculus humanus var capitis*). Kombinasi ekstrak daun jeruk nipis dan perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) efektif terhadap mortalitas kutu rambut (*Pediculus humanus var capitis*). Konsentrasi kombinasi yang paling efektif adalah 25% daun jeruk nipis dengan 75% buah jeruk nipis, konsentrasi 100% daun jeruk nipis dan 100% buah jeruk nipis yang mengakibatkan 100% mortalitas kutu rambut saat 2 jam setelah intervensi.
4. Menurut (Nuryani Siti.,*et al* 2017) dalam penelitiannya yang berjudul “Pemanfaatan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn) Sebagai Antibakteri dan Antifungi” menyatakan bahwa kemampuan menghambat jamur dan bakteri disebabkan oleh adanya senyawa aktif dalam daun

jambu biji. Salah satu senyawa aktif yang terkandung pada daun jambu biji adalah tanin. Kandungan senyawa tanin 9-12%, minyak atsiri, minyak lemak dan asam malat (Yuliani,2003). Penelitian Claus dan Tyler pada tahun 1965 menyebutkan bahwa tannin mempunyai daya antiseptik yaitu mencegah kerusakan yang disebabkan oleh infeksi bakteri atau jamur (Yusriana.,*et al* 2014). Tanin dapat diekstraksi dengan alkohol berbagai konsentrasi, namun konsentrasi yang paling tinggi adalah jika diekstraksi dengan ethanol 70% (Mario., *et al* 2014), hal ini relevan dengan penelitian yang dihasilkan dimana daya hambat akan lebih besar pada penggunaan ekstrak etanol 70 %. Berdasarkan konsentrasi yang dipakai menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin besar daya hambat baik terhadap bahan uji jamur maupun bakteri. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak kandungan tannin maka semakin besar daya hambat pertumbuhan jamur dan bakteri.

5. Menurut (Tensiska.,*et al* 2020) pada penelitiannya yang berjudul “Skrining Kualitatif Fitokimia Senyawa Antibakteri pada Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)” yang menyatakan bahwa berdasarkan pengujian kualitatif dapat diketahui bahwa pada ekstrak daun jambu biji memiliki kandungan senyawa antibakteri yaitu saponin, tanin, dan flavonoid. Fitokimia ekstrak daun jambu biji dilakukan dengan uji triplo pada 3 sampel ekstrak, sehingga jumlah uji yang dilakukan tiap senyawa bioaktif adalah 9 pengujian. Seluruhnya memberikan hasil yang sama bahwa ekstrak daun jambu biji memiliki ketiga senyawa bioaktif tersebut ditandai dengan adanya perubahan – perubahan yang terjadi sesuai

dengan prosedur. Berdasarkan hasil uji didapatkan bahwa kandungan senyawa antibakteri yang terdapat pada ekstrak daun jambu biji memiliki rata – rata uji positif kuat. Pernyataan ini juga sesuai dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa pada ekstrak etanol daun jambu biji ditemukan adanya flavonoid, tanin, dan saponin. Berdasarkan kedua penelitian tersebut, hasil uji kualitatif fitokimia ekstrak daun jambu biji sesuai dengan pengujian – pengujian yang sebelumnya telah dilakukan (Tiwari.,*et al* 2011).