

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabe jawa atau yang biasa disebut cabe jamu (*Piper Retrofractum Vahl.*) tanaman tersebut banyak tumbuh di daerah Madura, khususnya di daerah Sumenep. Cabe jamu biasanya dimanfaatkan menjadi obat tradisional dan bumbu masak (Hasan dan Ihsannudin, 2022). Kandungan dalam cabe jamu yaitu *piperine*, *chavicin*, *palmitic acid*, *tetrahydropiperic acid*, *1-undecylenyl-3*, *4-methylendioxy benzene*, *piperidine*, *essential oils*, *N-isobutyldeka-trans-4-dienamid*, dan *sesamin*. Cabe jamu sendiri mengandung senyawa piperin sekitar 4-6% dan minyak atsiri sekitar 1% (Taufik dan Soleha, 2020). Piperin merupakan senyawa yang terdapat pada cabe jamu, piperin senyawa alkaloid dalam bentuk prisma dari alkohol. Ciri – ciri piperin memiliki titik lebur 128 – 130° C, kristal piperin berwarna putih kekuningan, dan piperin dapat larut dalam etanol dan eter. Piperin dapat diperoleh melalui proses ekstraksi (Hikmawanti *et al.*, 2021).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Shingate *et al.*, (2013) isolasi piperin dari buah lada hitam dengan metode sokletasi dengan 10 gram serbuk lada hitam dan 150ml etanol 95% (1:15). Isolasi piperine menggunakan 10 ml larutan KOH-Etanolik 10%. Menghasilkan rendemen sebesar 3.2%. Identifikasi piperine bisa menggunakan spektrofotometri UV-VIS dan HPLC. Piperine dapat terdeteksi pada panjang gelombang 340nm menggunakan spektrofotometri sedangkan pada HPLC piperine teridentifikasi pada retensi waktu 6,232. Penelitian yang telah dilakukan oleh Octavia *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa isolasi piperine dari lada hitam dilakukan menggunakan metode sokletasi dengan pelarut metanol. Isolasi piperine menggunakan 20 ml larutan KOH-Etanolik 10%. Piperin rendemen yang diperoleh sebesar 2,156%. Hasil uji serapan maksimum pada UV/VIS dengan piperin pembanding adalah 341,40nm dari piperin isolasi sedangkan piperin pembanding 342 nm. Hasil dari titik leleh pada piperine pembanding 131°C sedangkan pada piperine isolasi 132°C.

Metode isolasi piperine dilakukan dengan cara kristalisasi menggunakan KOH-Etanolik. Tujuan penggunaan KOH-Etanolik untuk mendapatkan senyawa piperine dari ekstrak dan memisahkan dari pengotornya sehingga piperine tidak menjadi asam piperat (Riyanto, 2020). Kelebihan menggunakan metode isolasi ini yaitu metode yang sederhana dalam melakukan isolasi sehingga mudah dilakukan dan penambahan KOH dapat membantu pemisahan piperine sehingga mudah didapatkan kristalnya. Sedangkan kekurangan KOH dapat menghidrolisis piperine

pada konsentrasi tinggi sehingga piperine terdegradasi menjadi asam piperat dan piperidine (Tiwari *et al.*, 2020). Oleh karena itu perlu dilakukan perbandingan KOH-Etanolik sebesar 5%, 10%, dan 15% untuk mendapatkan kondisi optimal isolasi kristal piperine.

Eksplorasi buah cabe jamu sebagai obat yang berasal dari bahan alam dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional untuk mengobati masalah pada perut, muntah – muntah, merangsang nafsu makan, mengobati masuk angin, demam, sakit kepala, mengobati sakit gigi, dan sesak nafas (Salleh dan Ahmad, 2020). Buah cabe jamu selain digunakan dalam pengobatan tradisional dapat juga digunakan sebagai antimikroba dan antioksidan. Menurut Panphut *et al.*, (2020) ekstrak buah cabe jamu dengan pelarut metanol memiliki potensi yang baik sebagai antimikroba. Menurut Jadid *et al.*, (2017) ekstrak buah cabe jamu dengan beberapa pelarut seperti n-heksan, etil asetat, dan metanol menunjukkan potensial aktivitas antioksidan. Hasil penelitian oleh Hadi *et al.*, (2025) hasil ekstrak cabe jawa diperoleh nilai IC_{50} sebesar 50,4 $\mu\text{g/mL}$ hasil tersebut sudah termasuk kandungan antioksidan yang kuat. Manfaat piperin bagi kesehatan dapat melawan berbagai penyakit dan gangguan seperti antidepresan, antiinflamasi, antikanker, antidiabetes, dan antialergi (Haq *et al.*, 2020). Keunggulan piperin dibandingkan dengan *crude* ekstrak, piperin murni memberikan efek farmakologis yang lebih konsisten dibandingkan dengan *crude* ekstrak karena masih mengandung campuran berbagai senyawa metabolit sekunder (Chaudhri dan Jain, 2023). Validasi kandidat senyawa obat dapat menggunakan analisis *in silico* secara *molecular docking* karena efisiensi waktu, tepat, murah, dan *in silico* dapat memvisualisasikan interaksi pada ligan dengan protein reseptor. Potensi piperine sebagai antidiabetes yang dilakukan dengan analisis *in silico* dapat divalidasi dengan cara hasil energi ikatan, jarak interaksi, dan profil senyawa obat (Gorgani *et al.*, 2016). Hasil penelitian oleh Kharbanda *et al.*, (2016) hasil isolasi piperine dan dilakukan analisis *in silico* mendapatkan energi ikatan sebesar (-6,5) melebihi obat antidiabetes (rosiglitazone) sehingga piperine dapat digunakan sebagai senyawa kandidat obat dari bahan alam. Oleh karena itu, isolasi piperin dilakukan untuk memperoleh senyawa aktif dalam bentuk murni, stabil, dan konsisten pada aktivitas biologis.

Piperin dari buah cabe jamu dapat dimanfaatkan berpotensi sebagai senyawa kandidat obat antidiabetes alami. Penelitian terbaru menemukan bahwa alkaloid dari lada hitam mampu berperan dalam jalur transduksi sinyal insulin,

memperbaiki efek molekuler yang menyebabkan resistensi insulin dan intoleransi glukosa secara *in vitro* dan *in vivo* (Haq *et al.*, 2020). *Piperine* dapat menyerap kandungan glukosa di rangka otot dengan cara aktivasi jalur sinyal CAMMK/AMPK yang bergantung pada *reactive oxygen species*(ROS) (Maeda *et al.*, 2018)

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan isolasi piperin pada buah cabe jamu (*Piper Retrofractum Vahl*) serta melakukan karakterisasi piperin untuk menguji kemurnian piperin dari hasil isolasi serta melakukan uji aktivitas antidiabetes secara *in vitro* dan *in silico*. Manfaat penelitian sebagai inovasi terbaru dan pemanfaat bahan alam sebagai obat.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi KOH terhadap rendemen dan kemurnian kristal?
2. Bagaimana karakterisasi senyawa *piperine* dan kemurnian kristal *piperine* pada buah cabe jamu?
3. Bagaimana potensi senyawa *piperine* pada buah cabe jamu sebagai antidiabetes secara *in vitro* dan *in silico*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi KOH terhadap rendemen dan kemurnian kristal
2. Mengkarakterisasi senyawa *piperine* cabe jamu dan menguji kemurnian kristal *piperine*
3. Menganalisis potensi senyawa *piperine* buah cabe jamu sebagai antidiabetes secara *in vitro* dan *in silico*

1.4 Manfaat Penelitian

1. Mengetahui metode isolasi senyawa *piperine* pada buah cabe jamu
2. Mengetahui karakterisasi senyawa *piperine* pada buah cabe jamu
3. Memberikan informasi aktual mengenai potensi senyawa *piperine* pada buah cabe jamu sebagai antidiabetes kepada masyarakat sebagai obat alternatif dari bahan alam.