

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Adanya warisan dan budaya pada suatu daerah tentu memiliki arti dan tujuan khusus terkait dengan keberadaan hal tersebut. Pulau Bali adalah satu diantara daerah di Indonesia yang memiliki kekayaan warisan dan budaya, salah satunya adalah penulisan *lontar* (Rema & Putra, 2018). *Lontar* merupakan daun enau yang di atasnya dituliskan catatan mengenai warisan dan kebudayaan Bali sebagai ilmu yang dapat dipergunakan generasi selanjutnya di kemudian hari (Dharma & Jayawangsa, 2020).

Lontar Usada adalah satu dari sekian banyak jenis *lontar* yang ada di Bali yang didalamnya berisi catatan mengenai ilmu kesehatan dan pengobatan tradisional. Adapun beberapa jenis dari Kepustakaan *Lontar Usada Bali* yang telah berhasil diidentifikasi, diantaranya adalah *Usada Rare* (ilmu pediatri), *Usada Dalem* (pengobatan penyakit dalam), *Usada Edan* (pengobatan kejiwaan/psikiatri), *Usada Kacacar* (pengobatan penyakit cacar), *Usada Cukildaki* (pengobatan kulit/dematologi), *Usada Kamatus* (pengobatan penyakit menular seksual/venerologi), *Usada Manak* (pengobatan kebidanan dan kandungan), *Usada Gondong* (pengobatan penyakit gondok), *Usada Banyu* (pengobatan terapi air), *Usada Kurantabolong* (psikologi), *Usada Netra* (pengobatan penyakit mata), *Cecarcen Jadma* (ciri dan subjek tertentu serta baik buruk dari subjek tersebut), *Usada Pengraksa Jiwa* (pengobatan penyelamatan jiwa/nyawa), *Tatengerin Wong Angering* (Ilmu Diagnosa), dan *Usada Taru Pramana* (pengobatan yang berasal

dari tanaman) (Suatama, 2019).

Dari beberapa jenis *Lontar Usada Bali* yang telah teridentifikasi, *Lontar Usada Taru Pramana* merupakan naskah pengobatan yang berperan penting dalam pengobatan berbagai macam penyakit. *Usada Taru Pramana* berasal dari kata *taru* yang berarti pohon, dan *pramana* yang berarti tenaga. Jika diartikan secara harfiah, *taru pramana* memiliki arti tumbuhan atau pohon yang memiliki manfaat sebagai obat-obatan (Adnyana, 2021). *Lontar Usada Taru Pramana* juga merupakan salah satu *lontar usada* yang paling populer di kalangan masyarakat Bali (Adnyana, 2019). *Lontar Usada Taru Pramana* memaparkan mengenai metode herbal, jenis tumbuhan herbal, serta kegunaan masing-masing jenis tumbuhan herbal tersebut dalam pengobatan. Berbagai tumbuhan pada *Lontar Usada Taru Pramana* sebagian besar merupakan tumbuhan herbal yang hidup di sekitar rumah tangga sehingga dapat dengan mudah ditemukan (Suatama, 2021).

Seiring dengan berjalannya waktu dan perkembangan jaman, pengobatan tradisional mulai kurang diminati, sebab pengobatan tradisional cenderung dianggap rumit dalam prosesnya. Hal tersebut juga terjadi karena adanya faktor keberadaan metode di masa kini yang merekomendasikan pengobatan yang lebih praktis dan juga dapat menghemat waktu. Namun, metode pengobatan konvensional juga tidak sepenuhnya baik bagi kesehatan, karena adanya faktor unsur kimia yang disematkan dalam setiap obat-obatan modern tersebut (Dharma & Jayawangsa, 2020).

Sesungguhnya pengobatan tradisional menggunakan tumbuhan herbal tentu memiliki manfaat yang tidak kalah dengan pengobatan modern, sebab selain ramah

lingkungan dan sekaligus menjaga keseimbangan ekosistem tumbuhan herbal, tentu tidak akan banyak memiliki efek samping bagi kesehatan manusia apabila dipergunakan dengan benar dan tepat. Maka dari itu, sangat diperlukan adanya pengenalan kembali tentang pengobatan tradisional menggunakan tumbuhan herbal kepada masyarakat, khususnya masyarakat Bali masa kini. (Dharma & Jayawangsa, 2020)

Selama bertahun-tahun tumbuhan herbal dapat dikenali secara langsung melalui indera penciuman atau indera penglihatan. Jenis tumbuhan herbal yang beraneka ragam, serta terdapat adanya kemungkinan kemiripan antara tumbuhan herbal satu dengan yang lainnya dapat menyebabkan kesalahan dalam proses pengenalan jenis tumbuhan herbal (Grimm et al., 2016). Kesalahan pengenalan jenis tumbuhan herbal dapat berakibat buruk bagi orang yang mengkonsumsinya (Saputra & Perangin-Angin, 2018). Tujuan lainnya terkait penelitian mengenai klasifikasi tumbuhan herbal adalah pengenalan kembali pengetahuan tentang obat-obatan herbal yang harus dipertahankan dan diwariskan kepada generasi mendatang, sehingga diperlukan suatu metode yang dapat memudahkan dalam mengklasifikasikan tumbuhan herbal.

Pada umumnya, identifikasi tumbuhan dapat menggunakan daun, bunga, buah, dan kulit kayu, dengan mempertimbangkan beberapa hal seperti warna, tekstur, dan bentuk saat mengidentifikasi tumbuhan tersebut. Namun, banyak penelitian menunjukkan identifikasi atau pengenalan yang buruk terhadap gambar bunga, buah, dan kulit kayu. Selain itu, citra bagian tumbuhan ini memiliki beberapa batasan, antara lain periode berbunga dan berbuah pendek, serta tekstur

kulit kayu yang tidak stabil. Dibandingkan dengan bunga, buah, dan kulit kayu, citra daun lebih mudah dikumpulkan sepanjang tahun dan lebih stabil dalam bentuk dan tekstur. Oleh karena itu, daun digunakan sebagai salah satu penciri penting untuk mengidentifikasi tumbuhan. Sebagian besar metode pengenalan tumbuhan berdasarkan pengolahan citra, termasuk tumbuhan herbal, mengandalkan citra daun (Zhang et al., 2020).

Klasifikasi pada citra daun bisa dijalankan dengan menggunakan sebuah contoh data berupa sampel dimana kemudian akan diklasifikasi berdasarkan kemiripan yang ada. Fitur-fitur seperti warna, bentuk, serta tekstur dari jenis daun tersebut nantinya dapat dipergunakan pada proses klasifikasi menggunakan *Machine Learning* ataupun dengan *Deep Learning*. Pada penelitian oleh (Akter & Hosen, 2020) dan (Kumar et al., 2022) menyatakan bahwa kekurangan pada penggunaan *machine learning* yakni metode ini membutuhkan gambar yang diambil dengan kondisi yang dikontrol (citra dengan latar belakang bersih) dan membuatnya sulit diklasifikasi dalam situasi dunia nyata, sedangkan *deep learning* dapat digunakan pada dataset dengan background natural (latar belakang gambar tersebut adalah lingkungan alami tempat objek berada). Hal tersebut menjadi acuan utama penentuan metode yang akan digunakan pada penelitian ini, karena menyesuaikan dengan kebutuhan di lapangan yang mengidentifikasi tumbuhan herbal dengan kondisi sebenarnya.

Metode *deep learning* yang mampu dan paling sering digunakan dalam klasifikasi citra daun salah satunya adalah metode *Convolutional Neural Network* (CNN) berdasarkan penelitian oleh (Akter & Hosen, 2020) dan (Felix et al., 2020)

yang menghasilkan akurasi klasifikasi 71.3% dan 76%. *Convolutional Neural Network* adalah metode yang diakui sebagai metode terbaik untuk pemecahan masalah klasifikasi, deteksi dan pengenalan objek (Suhardin et al., 2021). Pada metode *Convolutional Neural Network* terdapat beberapa macam arsitektur yang umum digunakan pada pemecahan masalah klasifikasi objek. Terdapat penelitian oleh (Feriawan & Swanjaya, 2020) yang mengimplementasikan CNN dengan 2 arsitektur sebagai perbandingan yakni *MobileNet* dan *VGG16*, arsitektur *MobileNet* memiliki hasil akurasi yang lebih baik dibandingkan *VGG16*. Selain lebih baik dari segi akurasi, *MobileNet* juga menyelesaikan proses pelatihan lebih cepat dan memiliki *size* model lebih kecil. Penelitian oleh (Karno et al., 2021) dan (Gabriela Winarto et al., 2021) menerapkan metode CNN dengan arsitektur *Inception ResNet V2* untuk klasifikasi objek. *Inception Resnet V2* menghasilkan akurasi yang paling baik dibanding versi sebelumnya dengan peningkatan kecepatan komputasi dengan cara mengurai matrik konvolusi besar menjadi ukuran yang lebih kecil. Penelitian oleh (Sreenath P et al., 2021) menerapkan metode CNN dan *transfer learning* dengan perbandingan beberapa arsitektur yakni *InceptionV3*, *EfficientNet B0-B7*, *MobileNet*, *DenseNet121*, dan *ResNet50* untuk klasifikasi objek. Model yang memiliki *F-1 Score* terbaik adalah *EfficientNet B2* serta tercantum penjelasan bahwa *EfficientNet B2* memiliki keseimbangan antara kinerja dan ukuran model. Teknik *transfer learning* juga dibuktikan pada penelitian ini dapat mempercepat proses pelatihan dan menghasilkan model yang lebih baik dalam kinerjanya. Dari beberapa studi literatur mengenai arsitektur CNN tersebut, 3 diantaranya yakni *MobileNet*, *Inception ResNet V2*, dan *EfficientNet B2* memiliki akurasi dan efisiensi

yang cukup baik.

Pada penelitian ini, akan dirancang dan dibangun sebuah program yang dapat mengenali suatu objek citra daun tumbuhan herbal menggunakan metode *Convolutional Neural Network* dengan 3 arsitektur usulan yakni *MobileNet*, *Inception ResNet V2*, dan *EfficientNet B2* serta akan dipilih arsitektur terbaik dalam klasifikasi jenis daun tumbuhan herbal. Penelitian ini menggunakan *Lontar Usada Taru Pramana* sebagai acuan dalam pengumpulan jenis-jenis tumbuhan herbal yang diharapkan dapat memberikan kepercayaan kepada pembaca bahwa penelitian ini didasarkan pada sumber yang terpercaya dan dapat dipertanggungjawabkan karena telah dikaji secara ilmiah. Akuisisi data dengan pedoman *Lontar Usada Taru Pramana* diperlukan karena hingga saat ini belum ada publikasi dataset yang mengikuti pedoman tersebut. Dengan mengakuisisi data dari *Lontar Usada Taru Pramana*, informasi yang dikumpulkan dapat lebih spesifik dan unik mengenai metode herbal, jenis tumbuhan herbal, serta kegunaan masing-masing jenis tumbuhan herbal dalam pengobatan (Dharma & Jayawangsa, 2020). Hal ini mendasari pembangunan dataset yang khusus dan relevan dalam konteks pengobatan berbagai macam penyakit berdasarkan pedoman yang ada.

Citra daun pada penelitian ini terdiri dari 50 jenis citra daun tumbuhan herbal. Secara keseluruhan, citra daun tumbuhan herbal dalam penelitian ini berjumlah 1000 citra asli. Hasil penelitian diharapkan dapat mengklasifikasikan citra daun tumbuhan herbal berdasarkan *Lontar Usada Taru Pramana* dengan maksimal, pemberian sumbangsih bagi perkembangan ilmu pengetahuan dengan kebermanfaatannya untuk masyarakat, serta secara khusus untuk pelestarian

pengobatan tradisional Bali.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang telah ditemukan berdasarkan pemaparan dalam latar belakang, diantaranya :

1. Ketersediaan dari dataset jenis daun tumbuhan herbal berdasarkan *Lontar Usada Taru Pramana* masih belum ditemukan sehingga diperlukan upaya untuk mengumpulkan dan memperoleh dataset citra yang representatif dengan metode akuisisi data citra yang jelas.
2. Belum adanya metode CNN yang tepat untuk mengenali jenis daun tumbuhan herbal, sehingga perlu dilakukan penentuan dengan membandingkan beberapa metode terbaik dari studi literatur usulan yakni *MobileNet*, *Inception ResNet V2*, dan *EfficientNet B2*.

1.3 Batasan Penelitian

Luasnya bidang penelitian mengenai klasifikasi tumbuhan herbal serta penerapan *Convolutional Neural Network* sebagai bagian dari *deep learning* perlu untuk dibatasi sehingga fokus penelitian kedepannya menjadi terarah dan terukur. Permasalahan pada penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal, diantaranya :

1. Pada jenis tumbuhan herbal yang akan diteliti, berpedoman *Lontar Usada Taru Pramana*. 50 jenis daun tumbuhan herbal terdapat dalam penelitian ini, diantaranya : daun anak, daun awar-awar, daun beringin, daun cemara, daun cempaka kuning, daun ceremai, daun dapidap, daun delima, daun gadung, daun jambu air, daun jambu biji, daun jarak pagar, daun jeruk limau, daun jeruk sitrun, daun juwet, daun kaca

piring, daun kamboja, daun kasimbukan, daun kecubung, daun kelor, daun keluak, daun kembang sepatu, daun kepundung, daun ketimun gantung, daun kopi, daun lantana, daun legundi, daun manga amblem, daun manggis, daun mengkudu, daun merica, daun nanas, daun pakis sayur, daun pala, daun pare, daun pepaya, daun pule, daun salam, daun semanggi, daun sembung, daun sirih, daun sirsak, daun sisih, daun srikaya, daun suren, daun talas, daun teleng, daun terong duri, daun uyah-uyah, dan daun wani.

2. Eksplorasi daun tumbuhan herbal dilakukan di Desa Dalang dan Gadungan (Kabupaten Tabanan), di Desa Dalung, Desa Buduk, dan Desa Mengwitani (Kabupaten Badung), serta Desa Sesetan (Kota Denpasar). Faktor demografis ataupun akuisisi dari letak demografis bukan menjadi bagian dari penelitian karena lebih berfokus kepada pengolahan citra dari daun tersebut dan pembelajaran yang dilakukan dengan *deep learning*. Tujuan dari pengumpulan data daun di berbagai lokasi pada penelitian ini yakni untuk memperkaya variasi dataset citra daun yang dikumpulkan agar sistem yang diajukan nantinya dapat belajar lebih banyak mengenai variasi bentuk, ukuran, ataupun warna dari setiap jenis daun yang dikumpulkan dengan lebih akurat dan luas. Hal tersebut juga dilakukan karena variasi bentuk, ukuran, ataupun warna dari setiap jenis daun yang ada di beberapa lokasi tersebut akan berbeda (Quach et al., 2021).

3. Penggunaan *hyperparameter* pada penelitian ini yakni dengan *Batch Size* : 16, *Epoch* dengan *Early Stop* (*patience=10*), *Optimizer* : *Adam*, *RMSprop* dan *SGD*, *Dropout* : 0,2 dan 0,3 (20% dan 30%), serta *Learning Rate* : 0,0001 dan 0,00001 untuk masing-masing arsitektur usulan.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat dirangkum sesuai dengan pemaparan latar belakang yang telah dilakukan, antara lain :

1. Bagaimana akuisisi yang tepat dalam mengumpulkan dan memperoleh dataset citra daun tumbuhan herbal berdasarkan Lontar Usada Taru Pramana ?
2. Bagaimana penentuan arsitektur *Convolutional Neural Network* terbaik dari 3 arsitektur CNN usulan yakni *MobileNet*, *Inception ResNet V2*, dan *EfficientNet B2* ?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian Perbandingan Performa Arsitektur *MobileNet*, *Inception ResNet V2*, dan *EfficientNet B2* dalam Klasifikasi Jenis Daun Tumbuhan Herbal Berdasarkan Lontar Usada Taru Pramana adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan citra daun tumbuhan herbal berdasarkan *Lontar Usada Taru Pramana* yang dikumpulkan sebagai dataset melalui proses akuisisi yang tepat.
2. Memperoleh 1 arsitektur *Convolutional Neural Network* terbaik dari 3 arsitektur CNN usulan yakni *MobileNet*, *Inception ResNet V2*, dan *EfficientNet B2*.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Terjaganya warisan budaya Bali yakni *lontar usada* sebagai bentuk karya dalam bentuk naskah pengobatan yang dibuat pada masa kehidupan masyarakat Bali terdahulu dan berperan penting dalam pengobatan orang yang menderita suatu penyakit. *Lontar Usada Taru Pramana* memaparkan mengenai metode herbal, jenis tumbuhan herbal, serta kegunaan masing-masing jenis tumbuhan herbal tersebut dalam pengobatan. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi studi empiris dalam pemberian sumbangsih ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan klasifikasi tumbuhan herbal serta diharapkan mampu memberikan sumbangan ide atau pemikiran bagi peneliti selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menginformasikan secara digital mengenai klasifikasi jenis daun tumbuhan herbal yang dapat dimanfaatkan sebagai obat bagi masyarakat luas serta sarana edukasi terhadap warisan budaya Bali berupa *lontar usada taru pramana* yang membahas mengenai klasifikasi dan pemanfaatan tumbuhan herbal yang dibuat dengan berbasis kecerdasan buatan pada sistem komputer.