

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam pertanian dan perkebunan sering ditemui masalah hama seperti nematoda. Nematoda parasit merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman atau biasa disebut dengan OPT. Di Indonesia sudah diidentifikasi sebanyak 26 spesies nematoda parasit yang menyerang tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan [1]. Beberapa nematoda parasit diantaranya adalah *pratylenchus*, *criconemoid*, *meloidogyne*, *hirschmaniella*, *helicotylenchus*, *xiphinema*, *trichodoridae*, *longidoridae*, *hoplolaimidae*, dan masih banyak lagi.

Masalah nematoda parasit di Indonesia, baru mendapat perhatian serius pada tahun 2003, sejak ditemukannya nematoda *Globodera rostochiensis* (nematoda sista kuning atau NSK) yang menyerang tanaman kentang di dusun Sumber Brantas, Kota Baru, Jawa Timur. Saat ini nematoda tersebut sudah menyebar di provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Sumatera Utara, dan menyebabkan kehilangan hasil kentang sebesar 32%-71%, atau kerugian ekonomi sebesar Rp 2 trilyun.[1]

Pada saat ini di Indonesia, penelitian tentang deteksi dan klasifikasi nematoda masih terbatas. Ini bisa diakibatkan karena kurangnya ahli dalam bidang nematoda ini, kurangnya minat dalam pertanian ataupun organisme seperti nematoda, dan juga bisa diakibatkan karena penelitian dan proses memakan waktu yang lama.

Untuk pelaksanaan penelitian deteksi dan klasifikasi nematoda ini, sangat memungkinkan untuk menggunakan *deep learning* sebagai metode dalam penelitian ini. Seperti pada penelitian sebelumnya, dalam melakukan *object detection* dan *classification* terhadap nematoda mereka menggunakan beberapa metode *deep learning* untuk penelitiannya. Pada jurnal penelitian [2], mereka membandingkan beberapa metode *deep learning* seperti fast R-CNN dan metode usulannya yaitu SA-R-CNN. Pada jurnal penelitian [3],

mereka juga membandingkan 13 arsitektur CNN untuk deteksi dan klasifikasi nematoda, dengan hasil terbaik didapatkan oleh InceptionResNetV2 yang merupakan model yang terlalu besar sehingga pada penelitian tersebut model yang digunakan adalah model Xception sebagai model yang mendapatkan hasil terbaik setelah InceptionResNetV2. Pada jurnal penelitian [4], dengan dataset baru mereka membandingkan metode *deep learning* yang cocok untuk dataset mereka, dengan hasil yang didapat adalah keluarga ResNet memiliki hasil akurasi yang paling baik dengan hasil terbaik didapatkan dengan menggunakan ResNet101.

Berdasarkan penelitian yang sudah disebutkan sebelumnya, terlihat bahwa sebenarnya sudah ada beberapa penelitian terkait dengan identifikasi nematoda. Namun dapat terlihat juga, penelitian-penelitian sebelumnya memiliki kekurangan karena dataset yang digunakan bukan merupakan hama dari Indonesia, sehingga memungkinkan adanya perbedaan nematoda sesuai dengan lingkungan hidupnya.

Nematoda terbagi menjadi 2 jenis, selain nematoda parasit yang berdampak seperti hama tumbuhan adapula nematoda yang dapat bermanfaat bagi tanaman yaitu nematoda non parasit. Nematoda non parasit ini dapat membantu akar menyerap nutrisi seperti zat hara untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Kesamaan lingkungan hidup antara nematoda parasit dan non parasit, memungkinkan beberapa kondisi pendeteksian dengan beberapa objek nematoda dalam satu gambar yang diambil, baik sekumpulan nematoda parasit, sekumpulan nematoda non parasit, ataupun campuran nematoda parasit dan non parasit.

Melalui permasalahan identifikasi nematoda parasit dan non-parasit, maka pada penelitian ini penulis akan melakukan penelitian terkait dengan deteksi dan identifikasi nematoda dari Indonesia dengan tujuan mendeteksi satu sampai beberapa objek nematoda parasit dan non parasit dalam satu gambar dengan bantuan dataset dari Bagian Nematologi, Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian UGM. Dan untuk metode *deep learning* yang akan penulis gunakan adalah Faster R-CNN ResNet101.

Penulis memilih Faster R-CNN ResNet101 ini sebagai model penelitian karena adanya penelitian sebelumnya [2] yang membuktikan dengan penggunaan Faster R-CNN yang merupakan kebaruan dari CNN dapat mencapai hasil yang lebih bagus dibandingkan dengan metode CNN lainnya, selain itu penelitian [4] juga memiliki hasil akurasi yang paling optimal berada pada model ResNet101.

Penelitian penulis ini memiliki kelebihan dan kebaruan skripsi yaitu menggunakan data nematoda dari Indonesia dimana nematoda tersebut diambil dari lingkungan pertanian di Indonesia. Dengan dataset baru yang ada, penulis melakukan data augmentasi sehingga dapat lebih bervariasi dan dataset lebih banyak. Menurut sumber, data augmentasi dilakukan untuk melakukan *pre-processing* khususnya pada tahap *training*. Data augmentasi ini bertujuan untuk memperbanyak gambar, namun bukan diduplikasi dengan gambar yang sama, melainkan menggunakan beberapa operasi transformasi seperti *rotate*, *flip*, *shear*, dan sebagainya. Dengan adanya data yang semakin banyak maka akan mencegah *overfitting* dengan memperbanyak *training*. [5] Selain itu penulis menggunakan Faster R-CNN yang merupakan kebaruan dalam metode CNN sesuai dengan pertimbangan dengan beberapa metode lain seperti YOLO dan metode CNN lainnya dengan pertimbangan kondisi seperti objek yang dideteksi.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat ditarik dari penilitan ini adalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimana performa *Framework* Faster R-CNN ResNet101 dalam identifikasi nematoda?
- 1.2.2 Apakah melakukan augmentasi pada data dapat menghasilkan performa yang lebih baik?
- 1.2.3 Apakah augmentasi secara konvensional (*rotate*, *brightness*, *flip*) cocok untuk digunakan pada dataset ini?

1.3 Batasan Penelitian

Batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.3.1 Penelitian ini hanya menggunakan gambar nematoda secara mikroskopik
- 1.3.2 Penelitian ini tidak membuat *user interface*
- 1.3.3 penelitian ini menggunakan pre-trained model yang disediakan oleh TensorFlow Object Detection API
- 1.3.4 Penelitian ini tidak berfokus pada kecepatan dan berat berjalannya *framework*

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem pendeteksian nematoda untuk mendeteksi satu sampai beberapa nematoda parasit dan nematoda non-parasit dalam satu gambar dengan menggunakan Faster R-CNN ResNet101.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.5.1 Mengidentifikasi performa metode Faster R-CNN dalam identifikasi nematoda di Indonesia.
- 1.5.2 Mengimplementasikan object detection untuk deteksi nematoda parasit dan non-parasit.
- 1.5.3 Memberikan dataset nematoda di Indonesia yang telah dianotasi, baik tanpa augmentasi maupun dengan penerapan augmentasi

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A