

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pertanian merupakan salah satu sektor penting yang memainkan peran sentral dalam perekonomian dan memenuhi kebutuhan pangan di seluruh dunia. Dengan populasi global yang diproyeksikan mencapai 9,7 miliar jiwa pada tahun 2050, kebutuhan produksi pertanian diperkirakan akan meningkat sebesar 70% untuk memenuhi kebutuhan pangan yang terus meningkat (Kumar et al., 2021; Šunjka & Mechora, 2022). Kondisi tersebut menuntut sektor pertanian untuk terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi. Namun, pada praktiknya sektor pertanian masih sangat bergantung pada penggunaan pestisida kimia sintetis untuk melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit tanaman (Jamin et al., 2024).

Ketergantungan terhadap pestisida kimia menimbulkan berbagai permasalahan jangka panjang. *World Health Organization* (2022) melaporkan bahwa residu pestisida dalam makanan dan air berpotensi menimbulkan dampak kesehatan akut maupun kronis, termasuk gangguan sistem reproduksi dan peningkatan risiko penyakit jangka panjang. Selain itu, *Environmental Protection Agency* (EPA) menyebutkan bahwa penggunaan pestisida yang berlebihan dapat menyebabkan pencemaran tanah, air, serta mengganggu keanekaragaman hayati akibat perpindahan bahan aktif ke lingkungan non-target. Meskipun pestisida berkontribusi

terhadap peningkatan produktivitas pertanian, penggunaan yang tidak terkendali berpotensi menimbulkan resistensi hama dan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan (Damalas & Koutroubas, 2018).

Penggunaan pestisida di Indonesia menunjukkan tren yang cukup tinggi. Data Badan Riset dan Inovasi Nasional (2024) menunjukkan adanya peningkatan penggunaan pestisida secara nasional selama lebih dari tiga dekade terakhir. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa praktik pertanian di Indonesia masih sangat bergantung pada input kimia dalam kegiatan budidaya tanaman. Tren penggunaan pestisida di Indonesia ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Penggunaan Pestisida di Indonesia 1990-2022

Sumber: Badan Riset Inovasi Nasional (2024)

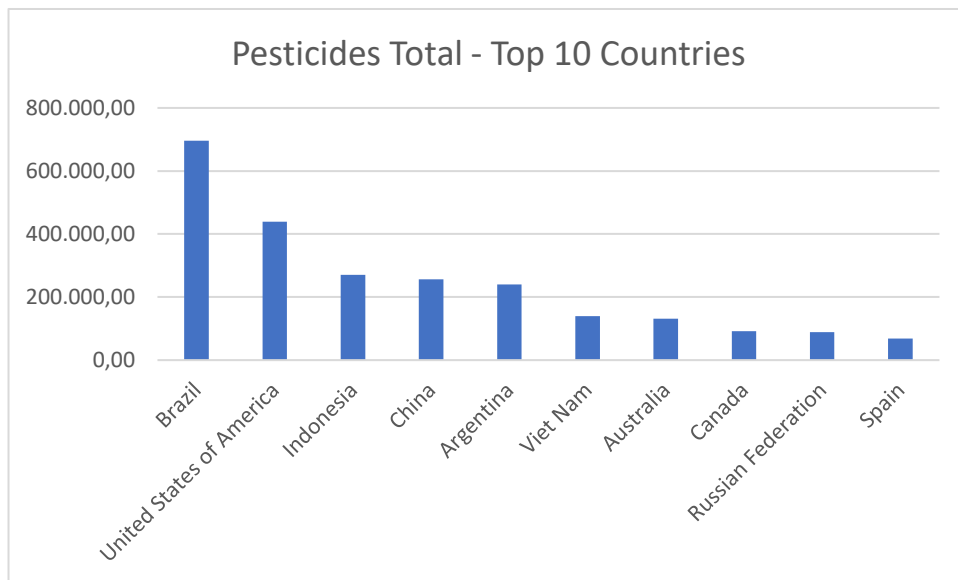
Berdasarkan data BRIN, penggunaan pestisida di Indonesia mengalami peningkatan yang cukup signifikan selama periode 1990–2022. Puncak penggunaan pestisida terjadi pada tahun 2016. Kondisi tersebut berkorelasi

dengan meningkatnya intensitas serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) di berbagai sentra produksi pangan nasional. Salah satu kasus yang banyak dilaporkan adalah serangan Wereng Batang Cokelat (WBC) di beberapa wilayah Indonesia. Di Provinsi Jambi, misalnya, Kabupaten Tebo tercatat mengalami luas serangan tertinggi mencapai 242 hektar dengan intensitas serangan hingga 99%. Kondisi tersebut mendorong petani meningkatkan frekuensi maupun dosis penggunaan pestisida sebagai upaya mencegah gagal panen (puso) (Meilin & Ngatmi, 2016).

Peningkatan penggunaan pestisida pada tahun yang sama juga berdampak pada aspek kesehatan masyarakat. Data menunjukkan bahwa pada tahun 2016 tercatat 771 kasus keracunan pestisida, sedangkan pada tahun 2017 tercatat 124 kasus, dengan dua kasus di antaranya menyebabkan kematian (Theresia et al., 2023). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan pestisida yang tidak terkendali tidak hanya menimbulkan risiko terhadap lingkungan pertanian, tetapi juga berpotensi membahayakan kesehatan manusia.

Sementara itu, data FAO pada tahun 2018-2023 menunjukkan posisi Indonesia di level global berada di peringkat pertama untuk penggunaan insektisida, dan di peringkat ketiga dunia untuk penggunaan pestisida pertanian secara keseluruhan. Fakta ini menunjukkan bahwa pertanian Indonesia masih bergantung pada input kimia, sehingga beresiko terhadap

keberlanjutan ekosistem pertanian dan kesehatan masyarakat, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1.2.

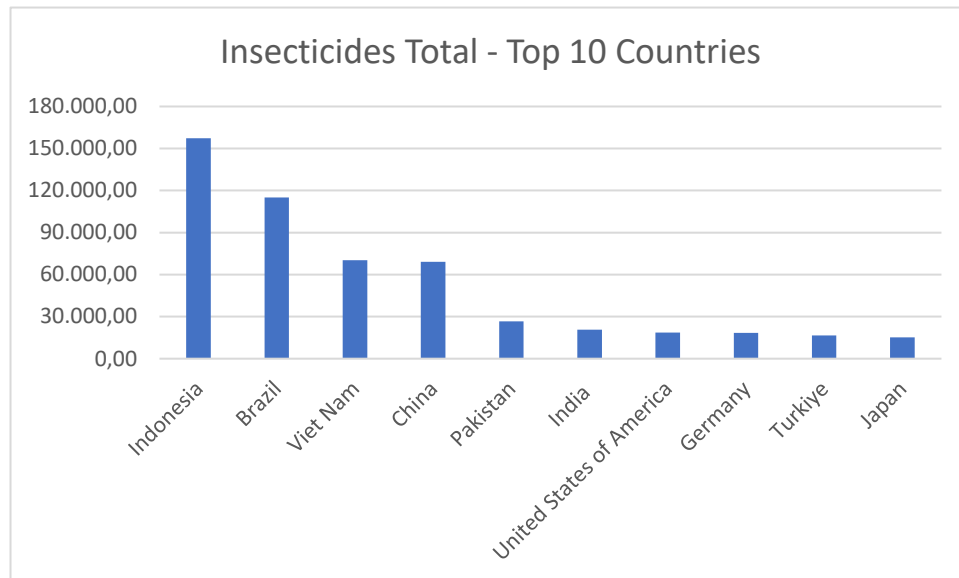


Gambar 1. 2 Penggunaan Pestisida di Dunia Periode 2018-2023

Sumber: FAO (2025)

Berdasarkan data *Food Agriculture Organization of the United Nations* pada Gambar 1.2 tentang jumlah penggunaan pestisida di dunia periode 2018-2023, Brazil menempati peringkat teratas, disusul oleh Amerika Serikat dan kemudian Indonesia. Posisi Indonesia yang berada pada peringkat tiga besar pengguna pestisida menunjukkan adanya permasalahan serius terkait tingginya ketergantungan terhadap input kimia dalam sektor pertanian nasional.

Adapun data penggunaan insektisida di dunia periode 2018 hingga 2023 dimana Indonesia menempati posisi pertama sebagai pengguna tertinggi, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1.3.



Gambar 1. 3 Penggunaan Insektisida di Dunia Periode 2018-2023

Sumber: FAO (2025)

Selain data penggunaan pestisida adapun data penggunaan insektisida FAO 2025 periode tahun 2018-2023 ditunjukkan pada Gambar 1.3 menunjukkan bahwa Indonesia menempati tingkat pertama sebagai pengguna insektisida tertinggi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa petani di Indonesia memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap penggunaan insektisida dalam upaya pengendalian hama serangga, sejalan dengan data BRIN yang menunjukkan adanya tren peningkatan penggunaan pestisida secara keseluruhan.

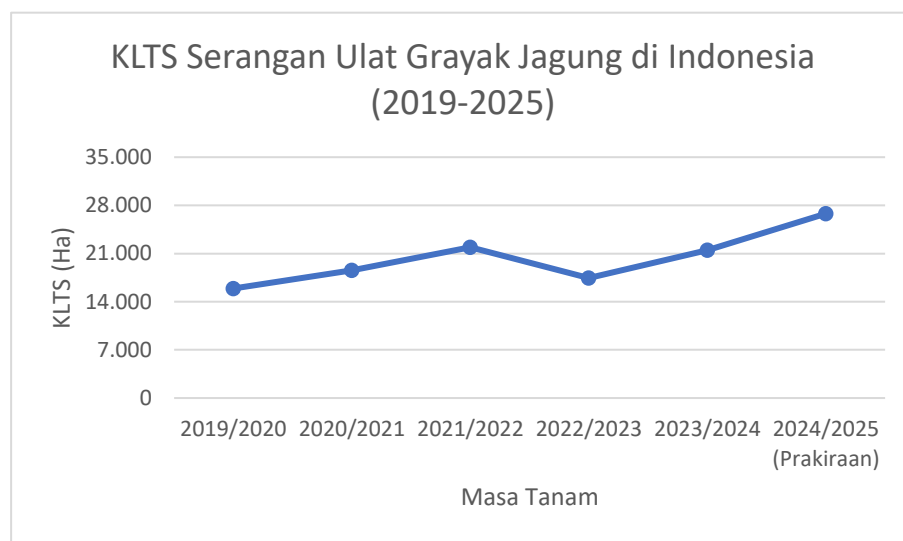
Sebagai respons terhadap persoalan tersebut, *Food and Agriculture Organization of the United* (2018) melalui laporan *Alternative Pathways to*

2050 menekankan pentingnya transformasi dalam sistem pertanian menuju praktik yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Salah satu pendekatan yang mendapat perhatian besar adalah penggunaan biopestisida dan bionsektisida, yang bersifat biodegradable, lebih aman bagi kesehatan manusia dan lingkungan, serta berpotensi mengurangi kerugian hasil panen terkait hama yang resisten terhadap pestisida kimia. Biopestisida berbasis mikroorganisme, seperti bakteri, jamur, atau virus maupun berbasis senyawa alami terbukti mampu mengendalikan hama sekaligus mengurangi ketergantungan pada bahan kimia berbahaya (Samada & Tambunan, 2020). Beltrán Pineda & Castellanos-Rozo (2025) menyatakan bahwa biopestisida merupakan hasil pengembangan bioteknologi yang dapat menekan kerugian hasil pertanian tanpa mengorbankan kualitas produk, sekaligus lebih aman bagi lingkungan. Salah satu contoh yang telah banyak digunakan secara komersial adalah bakteri *Bacillus thuringiensis* (Bt), meskipun jenis bakteri lain dengan potensi besar masih belum mendapat pengakuan luas.

Pemanfaatan mikroorganisme sebagai bahan aktif biopestisida membuka peluang pengembangan produk biopestisida yang lebih aman dan berkelanjutan. Salah satu permasalahan utama yang mendorong pengembangan biopestisida di Indonesia adalah meningkatnya serangan ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman jagung. Hama ini pertama kali dilaporkan menyerang pertanaman jagung di Indonesia pada tahun 2019 dan dengan cepat menyebar ke berbagai wilayah sentra produksi jagung. Keberadaan ulat grayak menjadi perhatian karena memiliki kemampuan

merusak tanaman pada berbagai fase pertumbuhan sehingga dapat menyebabkan penurunan produktivitas hingga gagal panen apabila tidak dikendalikan dengan baik (Nonci et al., 2019).

Berdasarkan data Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (BBPOPT), serangan ulat grayak masih ditemukan pada berbagai wilayah pertanaman jagung di Indonesia hingga tahun 2025. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa ulat grayak masih menjadi salah satu hama utama yang memerlukan upaya pengendalian yang efektif dan berkelanjutan. Data luas serangan ulat grayak di Indonesia disajikan pada Gambar 1.4.



Gambar 1. 4 KLTS Serangan Ulat Grayak Jagung di Indonesia (2019-2025)

Sumber: BBPOPT (2019-2024)

Tingginya tingkat serangan ulat grayak mendorong perlunya inovasi teknologi pengendalian hama yang tidak hanya efektif, tetapi juga lebih ramah lingkungan dibandingkan penggunaan insektisida kimia sintetis. Sebagai

bentuk kontribusi dalam pengembangan teknologi pertanian berkelanjutan, tim peneliti Universitas Trunojoyo Madura mengembangkan produk biopestisida berbasis bakteri yang dikenal dengan nama Bashield (*Bacterial Base for Crop Shield*). Produk ini dikembangkan sebagai alternatif pengendalian hama yang memanfaatkan agen hayati untuk membantu menekan serangan ulat grayak sekaligus mendukung pertumbuhan tanaman.

Pengembangan Bashield dimulai pada tahun 2020 melalui kegiatan eksplorasi dan pengujian berbagai isolat bakteri yang berpotensi sebagai agen pengendali hayati. Hasil pengujian awal menunjukkan bahwa formulasi yang dikembangkan memiliki kemampuan dalam menekan serangan ulat grayak pada tanaman jagung. Selanjutnya, pada periode 2021–2022 Bashield mulai diimplementasikan sebagai bagian dari paket budidaya pada produksi benih jagung Madura. Pada tahun 2022 dilakukan penyempurnaan formulasi guna meningkatkan stabilitas dan konsistensi efektivitas produk dalam aplikasi lapang. Riwayat pengembangan tersebut menunjukkan bahwa Bashield tidak hanya memiliki potensi dari aspek teknis, tetapi juga berpeluang untuk dikembangkan sebagai produk inovasi yang dapat dikomersialisasikan.

Meskipun Bashield telah melalui berbagai tahapan pengembangan dan menunjukkan potensi sebagai biopestisida, hingga saat ini belum terdapat kajian yang secara khusus mengevaluasi kelayakan usaha produk tersebut dari aspek keuangan. Padahal, informasi mengenai kelayakan finansial sangat diperlukan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengembangan usaha, penentuan investasi, serta proses komersialisasi produk. Analisis kelayakan

keuangan dapat memberikan gambaran mengenai kemampuan usaha dalam menghasilkan keuntungan, mengembalikan investasi, dan mempertahankan keberlanjutan usaha dalam jangka panjang.

Penelitian terdahulu mengenai studi kelayakan usaha pada sektor pertanian umumnya menggunakan indikator finansial seperti *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PP) untuk menilai tingkat kelayakan investasi. Namun, penelitian yang secara khusus mengkaji kelayakan finansial produk biopestisida berbasis bakteri hasil pengembangan perguruan tinggi, khususnya Bashield, masih sangat terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang dapat memberikan gambaran mengenai prospek pengembangan Bashield dari sudut pandang manajemen keuangan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kelayakan usaha produk Bashield melalui perhitungan investasi awal, proyeksi laba rugi, arus kas, *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Payback Period* (PP), serta analisis sensitivitas. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan bagi tim pengembang dalam menentukan strategi pengembangan dan komersialisasi produk Bashield di masa mendatang.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan usaha produk Bashield berdasarkan analisis aspek manajemen keuangan yang meliputi investasi awal, proyeksi laba rugi, arus kas, *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PP)?
2. Bagaimana tingkat sensitivitas kelayakan usaha produk Bashield terhadap perubahan pendapatan dan biaya produksi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kelayakan usaha produk Bashield berdasarkan aspek manajemen keuangan yang meliputi investasi awal, proyeksi laba rugi, arus kas, *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PP).
2. Menganalisis tingkat sensitivitas kelayakan usaha produk Bashield terhadap perubahan pendapatan dan biaya produksi.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dirancang untuk memberikan manfaat secara teoritis maupun praktis dengan rincian sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan referensi ilmiah mengenai studi kelayakan bisnis dari sudut pandang manajemen keuangan,

khususnya pada pengembangan produk biopestisida berbasis inovasi hasil penelitian perguruan tinggi.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Tim Pengembang Produk Bashield

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan terkait pengembangan usaha, komersialisasi produk, dan perencanaan investasi Bashield di masa mendatang.

b. Bagi Universitas Trunojoyo Madura

Penelitian ini diharapkan dapat mendukung upaya hilirisasi hasil penelitian dan pengembangan inovasi perguruan tinggi melalui penyediaan informasi mengenai kelayakan finansial produk Bashield.

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan studi kelayakan bisnis, analisis investasi, maupun pengembangan produk biopestisida dari aspek manajemen keuangan.