

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kentang

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan berperan penting dalam ketahanan pangan. Kentang memiliki potensi yang besar dalam menunjang program diversifikasi pangan karena dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat pengganti nasi (Diwa *et al.*, 2015). Tanaman ini menjadi sumber pangan penting, baik sebagai bahan pangan konsumsi maupun sebagai bahan baku industri olahan makanan. Kentang juga mengandung berbagai nutrisi penting seperti vitamin C, vitamin B6, dan mineral seperti kalium dan fosfor (Cindowarni dan Damsir, 2023).

Kondisi agroklimat yang sesuai, sangat mendukung pertumbuhan optimal tanaman kentang. Menurut Hutapea *et al.* (2021) persyaratan lokasi budidaya kentang yang baik adalah:

1. Lahan yang digunakan bukan bekas budidaya famili *Solanaceae* (terung-terungan).
2. Lahan dekat dengan sumber air.
3. Ketinggian ideal lebih dari 1.000 meter di atas permukaan laut.
4. Suhu berkisar antara 15 °C - 20 °C dengan kelembapan 80 – 90%.
5. Curah hujan per tahun berkisar sebanyak 1.500 – 5.000 mm.
6. Lahan bertekstur sedang, gembur, subur, dan memiliki sistem drainase yang baik.

7. Keasaman tanah atau pH yang disarankan berada dalam kisaran 5 hingga 6,5.
8. Lahan yang dipilih harus bebas dari penyakit yang ditularkan melalui tanah, terutama Nematoda Sista Kentang (NSK).

2.2. Benih Kentang Kelas Dasar (G0)

Benih kentang merupakan bagian tanaman yang digunakan untuk memperbanyak tanaman tersebut. Benih kentang umumnya berupa umbi atau stek berakar, bukan dalam bentuk biji (*True Potato Seed/TPS*) (Kepmentan, 2023). Produktivitas dan kualitas kentang sangat dipengaruhi oleh mutu benih yang digunakan. Benih kentang terbagi menjadi beberapa kelas dengan sistem pengelompokan benih berdasarkan urutan generasi perbanyakannya untuk memastikan kualitas dan kemurnian tetap terjaga dalam setiap generasi. Klasifikasi ini bertujuan untuk menghasilkan benih dengan produktivitas tinggi serta bebas dari hama dan penyakit yang dapat menurunkan hasil panen (Suliansyah *et al.*, 2017).

Sistem kelas benih kentang di Indonesia terdiri dari tujuh tingkat keturunan. Kelas tersebut terdiri atas benih sumber, benih inti dari proses pemuliaan, benih penjenis, benih dasar (G0), benih pokok (G1), benih sebar (G2), dan benih sebar 1 (G3) (Kepmentan, 2023). Standar mutu yang berbeda diterapkan pada tiap kelas benih untuk memastikan kualitas benih kentang yang dihasilkan. Kelas benih yang umumnya digunakan petani adalah benih sebar (G2) dan benih sebar 1 (G3), namun proses penyediaannya memerlukan waktu cukup lama (Mulyono *et al.*, 2018).

Benih kentang kelas benih dasar (G0) merupakan tahap awal yang menghasilkan benih dalam bentuk umbi pada sistem perbenihan kentang, dan

berfungsi sebagai sumber utama dan merupakan fondasi untuk menghasilkan benih generasi berikutnya. Benih G0 dihasilkan melalui teknik kultur jaringan untuk memastikan bebas dari patogen dan penyakit yang dapat menurunkan produktivitas tanaman. Kualitas G0 akan menentukan kualitas G1, G2, G3, hingga kentang konsumsi. Risiko pada G0 yang tidak terkelola dengan baik akan berdampak secara sistemik pada seluruh rantai perbenihan. Pengelolaan risiko pada tahap G0 memiliki urgensi strategis baik secara agronomis maupun agribisnis karena alasan tersebut. Proses perbanyakan benih dasar kentang umumnya disarankan untuk dilakukan di lingkungan yang terkontrol, seperti *screen house* atau laboratorium, sehingga dapat menghindari kontaminasi dari luar.

2.3. Sertifikasi Benih Kentang

Sertifikasi merupakan proses pengawasan dan penilaian mutu yang dilakukan oleh lembaga berwenang untuk memastikan bahwa hasil produksi memenuhi standar yang telah ditetapkan. Sertifikasi benih dilakukan dengan serangkaian pemeriksaan dan/atau pengujian untuk memastikan terpenuhinya standar mutu atau persyaratan teknis minimal sehingga dapat diberikan sertifikat benih (Kepmentan, 2023). Proses sertifikasi ini bertujuan untuk menjamin bahwa benih yang beredar memiliki kualitas unggul, baik dari segi kemurnian genetik, kesehatan benih, daya tumbuh, maupun produktivitasnya. Sertifikasi menjadi hal penting untuk mengurangi risiko penyebaran hama dan penyakit serta meningkatkan hasil panen yang lebih stabil bagi petani. Organisme pengganggu tanaman yang tercantum dalam persyaratan teknis minimum pada proses budidaya benih kentang

bersertifikat diantaranya virus, layu bakteri, dan nematoda sisa kentang, sementara untuk umbi di gudang meliputi jamur, bakteri, penggerek umbi, dan nematoda (Yusuf *et al.*, 2014).

Benih bersertifikat dapat membantu petani untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panennya karena sudah terjamin kesehatannya. Penggunaan benih kentang bersertifikat tidak hanya dapat meningkatkan produksi, tapi juga membuat tanaman lebih tahan hama dan penyakit sehingga meningkatkan efisiensi teknis pada budidaya kentang (Nugraheni *et al.*, 2022). Proses sertifikasi benih kentang dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari pemeriksaan saat persiapan tanam hingga setelah menjadi umbi di gudang. Alur proses sertifikasi benih kentang meliputi permohonan, pemeriksaan dokumen, pemeriksaan pendahuluan, pemeriksaan pertanaman, pemeriksaan umbi di gudang, pelaporan, dan jika lulus sertifikat akan diterbitkan dilanjutkan dengan pelabelan (Kepmentan, 2023).

2.4. Risiko Pertanian

Risiko dalam pertanian merupakan ketidakpastian yang berpotensi mengganggu keberlanjutan usaha pertanian. Risiko yang umum dalam sektor pertanian dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis, antara lain risiko produksi, risiko finansial, risiko kelembagaan, risiko pemasaran, serta risiko sumber daya manusia (Kahan, 2008).

1. Risiko produksi adalah risiko yang timbul dalam proses budidaya akibat faktor alam, teknis, maupun biologis yang dapat memengaruhi kuantitas dan kualitas hasil produksi.

2. Risiko finansial merupakan risiko yang berkaitan dengan aspek keuangan usaha, seperti ketidakpastian biaya, harga, modal, serta kemampuan memenuhi kewajiban keuangan.
3. Risiko kelembagaan yang umumnya muncul akibat perubahan kebijakan, regulasi pemerintah, sistem kemitraan, atau dukungan institusi yang memengaruhi operasional usaha.
4. Risiko pemasaran mencakup ketidakpastian dalam penyaluran produk, yang berhubungan dengan fluktuasi harga, perubahan permintaan, dan ketidakpastian distribusi produk.
5. Risiko sumber daya manusia berkaitan dengan keterbatasan keterampilan, pengalaman, dan ketersediaan tenaga kerja dalam menjalankan usaha pertanian.

2.5. Risiko Produksi

Risiko produksi merupakan ketidakpastian yang muncul dalam setiap tahapan kegiatan budidaya dan berpotensi mengganggu keberhasilan usaha. Gangguan yang terjadi pada tahap produksi akan berdampak pada kuantitas dan kualitas benih yang dihasilkan seperti penurunan hasil atau kualitas produk, sehingga harus segera ditanggulangi (Suminartika *et al.*, 2024). Risiko dalam produksi benih kentang dapat terjadi pada setiap tahapan proses produksi, mulai dari persiapan lahan seperti kurang optimalnya kondisi *screen house*, stres setelah penanaman, serangan hama dan penyakit serta pengaruh cuaca ekstrem selama pemeliharaan, kerusakan mekanis pada tahap panen dan penurunan mutu benih kentang pascapanen. Proses produksi sangat dipengaruhi alam, seperti cuaca dan iklim yang dapat

memicu berbagai hama dan penyakit, serta manajerial seperti alokasi penggunaan input dan teknis budidaya (Nurbudiati dan Wulandari, 2020). Sumber risiko yang sering muncul dalam produksi pertanian diantaranya adalah hama dan penyakit tanaman. Hama tanaman merupakan organisme seperti serangga, tungau, atau nematoda yang merusak bagian tanaman dan menurunkan kuantitas maupun kualitas hasil panen, sedangkan penyakit tanaman adalah gangguan fisiologis akibat patogen seperti jamur, bakteri, virus, atau mikoplasma yang dapat menyebabkan perubahan warna, pembusukan, hingga kematian tanaman serta menimbulkan kerugian ekonomi dan ekologis (Rahmisari *et al.*, 2024). Risiko produksi perlu diatasi dengan strategi mitigasi risiko yang baik untuk mengurangi dampak negatif terhadap usaha pertanian, khususnya dalam industri perbenihan.

Identifikasi risiko merupakan langkah awal dalam menentukan strategi mitigasi risiko, yang bertujuan untuk mengenali berbagai sumber risiko dalam produksi benih kentang. Proses ini melibatkan analisis terhadap faktor internal dan eksternal yang dapat berkontribusi terhadap ketidakpastian dalam produksi, seperti kemungkinan serangan hama dan penyakit, kondisi agroklimat, serta ketersediaan sumber daya yang dibutuhkan (Suhandi *et al.*, 2025). Identifikasi risiko yang dilakukan secara sistematis dapat meningkatkan kemampuan perusahaan atau petani dalam menyusun strategi mitigasi yang lebih efektif untuk meminimalkan dampak negatif terhadap produksi. Strategi mitigasi risiko adalah upaya yang dilakukan untuk mengurangi dampak negatif dari risiko yang telah diidentifikasi dan meningkatkan ketahanan usaha terhadap berbagai tantangan yang muncul (Fahriyah *et al.*, 2021).

2.6. Metode *House of Risk*

Metode yang dapat digunakan dalam analisis risiko diantaranya adalah *Z-Score*, *Value at Risk* (VaR), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), dan *House of Risk* (HOR). Metode *Z-Score* menilai tingkat risiko kegagalan berdasarkan penyimpangan data secara statistik. VaR merupakan metode kuantitatif yang digunakan untuk mengukur potensi kerugian finansial dalam periode tertentu dengan tingkat kepercayaan tertentu, sehingga lebih banyak diterapkan pada risiko keuangan. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi serta memprioritaskan potensi kegagalan berdasarkan tingkat keparahan (*severity*), peluang terjadinya (*occurrence*), dan tingkat deteksi (*detection*). Metode *House of Risk* (HOR) adalah metode analisis risiko yang mengadopsi pendekatan berbasis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan mengurutkan sumber risiko berdasarkan tingkat keparahan (*severity*) dan kemungkinan terjadinya (*occurrence*) serta *House of Quality* (HOQ) (Rakadhitya *et al.*, 2019). Metode *House of Risk* mendasari analisis dan manajemen risiko pada fokus pencegahan, sehingga memungkinkan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya risiko sebelum dampaknya muncul dan menimbulkan kerugian yang lebih besar. Strategi mitigasi yang disusun berdasarkan analisis ini diharapkan akan meminimalkan kemungkinan sumber risiko yang ada, sehingga dapat mencegah terjadinya kejadian risiko (Suhandi *et al.*, 2025).

Metode *House of Risk* digunakan dengan menilai tingkat keparahan dan kemungkinan terjadinya risiko, juga mempertimbangkan efektivitas mitigasi terhadap sumber risiko. HOR terdiri dari dua fase utama, yaitu HOR fase 1 untuk

identifikasi risiko dan menentukan sumber risiko prioritas lalu HOR fase 2 untuk perancangan strategi mitigasi risiko yang paling efektif (Wulandari *et al.*, 2021). Metode *House of Risk* mempertimbangkan bahwa satu sumber risiko dapat memicu atau menyebabkan berbagai kejadian risiko, sehingga analisis difokuskan pada identifikasi dan penanganan sumber risiko yang paling dominan untuk mencegah munculnya berbagai dampak yang merugikan. Identifikasi risiko dilakukan berdasarkan sumber risiko dengan mempertimbangkan seberapa sering kemunculannya dan kejadian risiko, dengan mempertimbangkan seberapa parah akibat yang ditimbulkan, sementara penyusunan strategi mitigasi dilakukan berdasarkan efektivitas dan kesulitan penerapannya. HOR fase 1 dihitung dengan menentukan nilai *Aggregate Risk Potentials* (ARP) berdasarkan tingkat keparahan (*severity*) dari kejadian risiko (E_i) dan tingkat kemunculan risiko (*occurrence*) dari sumber risiko (A_i), sementara HOR fase 2 dihitung dengan menentukan nilai *Total Effectiveness* (TEK) berdasarkan korelasi antara strategi mitigasi dan ARP yang kemudian digunakan bersama derajat kesulitan (D_k) untuk menghitung rasio *Effectiveness to Difficulty* (ETDk) (Permana dan Suminartika, 2023).

2.7. Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai produksi dan budidaya benih kentang telah dilakukan guna mengatasi berbagai permasalahan yang muncul di lapangan. Tinjauan terhadap beberapa studi sebelumnya menjadi penting untuk memahami konteks permasalahan, pendekatan metodologis yang digunakan, serta temuan-temuan yang

relevan sebagai dasar pengembangan penelitian ini. Ringkasan penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

Judul	Metode	Hasil
<i>G0 potato seed production management in Indonesia: an overview and the challenges</i> (Sembiring <i>et al.</i> , 2021)	• Metode deskriptif kualitatif dengan pemilihan responden menggunakan <i>purposive sampling</i>. Data dikumpulkan melalui <i>Focus Group Discussion</i> (FGD) dan survey.	Tantangan besar dalam produksi G0 adalah kurangnya luas rumah kasa dan ketersediaan benih penjenis. Aspek produksi lain seperti kontrol hama dan penyakit tidak menjadi masalah besar bagi petani. Dukungan dari pemerintah dan pihak swasta dalam penyediaan rumah kasa yang sesuai dengan kebutuhan penangkar atau produsen dapat mengoptimalkan pengembangan dan perluasan bisnis benih kentang G0 di Indonesia.
Produksi dan budidaya umbi bibit kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.) di Pangalengan, Bandung, Jawa Barat (Amrullah <i>et al.</i> , 2019)	• Metode langsung dan tidak langsung • Metode kualitatif dan kuantitatif	Faktor yang memengaruhi produksi umbi benih berasal dari dalam, seperti penggunaan umbi yang bermutu memiliki potensi hasil yang tinggi, serta dari luar seperti kondisi lahan, iklim, cuaca, dan teknik budidaya. Pemangkasan yang dilakukan juga memengaruhi produksi benih yang dihasilkan. Umbi bibit G2 yang dihasilkan memenuhi syarat sebagai benih bersertifikat.

Tabel 1. (Lanjutan)

Judul	Metode	Hasil
<i>The risk and strategies of potato production in Garut, Indonesia</i> (Nurbudiati dan Wulandari, 2020)	• Metode sensus • Metode analisis data yang digunakan adalah <i>Z-Score</i> dan <i>Value at Risk</i> (VaR)	Sumber risiko yang ditemukan dalam produksi kentang adalah penyakit, hama, curah hujan, kualitas benih, kemampuan manajerial dan kesuburan tanah. Strategi untuk mengatasi risiko tersebut adalah dengan tumpang sari, penggunaan pestisida nabati, musuh alami, pengelolaan pengairan dan drainase, kemampuan manajerial yang baik, pupuk organik, bekerja sama dengan penangkar benih bersertifikat, dan pelatihan pertanian.
Pengaruh penggunaan benih bersertifikat terhadap produksi dan efisiensi teknis usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan (Nugraheni <i>et al.</i> , 2022)	• Metode survey dengan <i>non probability sampling</i> dan responden dipilih secara <i>purposive</i>. • Data dianalisis menggunakan fungsi produksi <i>Cobb-Douglas</i> dengan metode <i>Stochastic Frontier</i>.	Penggunaan benih bersertifikat berpengaruh secara nyata terhadap peningkatan produksi usahatani kentang, dengan tingkat efisiensi teknis sebesar yang lebih besar pula. Penggunaan benih bersertifikat mampu menekan penggunaan pupuk dan pestisida karena lebih tahan hama dan penyakit sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan faktor faktor produksinya.