

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) termasuk jenis tanaman semusim yang berbentuk perdu atau semak. Umur tanaman kentang antara 90-180 hari. Berdasarkan warna kulit dan daging umbinya, terdapat tiga golongan varietas kentang, yaitu kentang kuning (*Granola, Cipanas, Cosima, Segunung, Thung, Cattela, Agria*), kentang putih (*Marita, Diamant*) dan kentang merah (*Desiree, Kondor*) (Sari *et al.*, 2013). Tanaman kentang dapat hidup dengan baik apabila kondisi iklim dan cuacanya mendukung serta diikuti dengan perawatan yang baik. Kentang akan tumbuh dengan subur dan berumbi besar sehingga akan meningkatkan daya jualnya. Tanaman kentang merupakan tanaman semusim yang termasuk tanaman pangan utama keempat di dunia setelah tanaman padi, gandum dan jagung (Asgar, 2013).

Daerah yang sesuai untuk budidaya tanaman kentang adalah dataran tinggi atau daerah pegunungan dengan ketinggian 1000-3000 m di atas permukaan laut. Keadaan iklim yang ideal untuk tanaman kentang adalah suhu rendah dengan suhu rata-rata harian antara 15-20°C. Kelembapan udara yang sesuai berkisar antara 80-90%, cukup mendapat sinar matahari dan curah hujan antara 200-300 mm per bulan atau rata-rata 1000 mm selama pertumbuhan. Suhu tanah optimum untuk pembentukan umbi yang normal berkisar antara 15-18°C. Pertumbuhan umbi akan sangat terhambat apabila suhu tanah kurang dari 10°C dan lebih dari 30°C. Tanaman

kentang membutuhkan tanah yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, aerasi dan drainasenya baik dengan pH 5–7 tergantung varietas yang dibudidayakan (Suryana, 2013).

Terdapat dua jenis kentang berdasarkan penggunaannya yaitu kentang industri dan kentang sayur. Karakteristik kentang sayur adalah berbentuk lonjong, berdaging kuning, kadar pati rendah, kadar gula tinggi, tekstur dan *mealiness*, sedangkan kentang industri adalah bentuk dan ukuran ubi yang seragam, kadar pati tinggi, kadar gula reduksi rendah, dan bobot jenis tinggi (Kusandriani, 2014). Saat ini, kentang varietas granola yang mendominasi produksi kentang di Indonesia yaitu mencapai 90% dari seluruh areal tanam. Kentang granola adalah salah satu varietas yang unggul dan digemari oleh masyarakat. Kentang granola merupakan jenis kentang sayur yang disukai karena rasanya pulen dan sedikit manis dengan kandungan pati rendah (16-18%) dan kandungan air tinggi (lebih dari 80%) (Parhusip *et al.*, 2021). Kentang jenis granola memiliki beberapa keunggulan dibanding varietas lain. Varietas granola memiliki ciri berumur panen pendek, warna daging kuning dan tahan hama penyakit (Pratama *et al.*, 2014). Varietas granola tahan terhadap penyakit kentang umumnya, apabila kentang varietas lain kerusakan terhadap penyakit dapat mencapai 30 % tetapi varietas granola hanya 10 % (Hidayah *et al.*, 2017). Sedangkan, terdapat beberapa varietas kentang yang cocok digunakan sebagai bahan baku industri olahan keripik kentang antara lain atlantik, medians dan agria. Varietas kentang yang banyak digunakan sebagai kentang olahan adalah varietas atlantik. Kentang Atlantik memiliki bahan kering tinggi dan rasa yang enak sehingga cocok untuk olahan (Maharijaya *et al.*, 2020).

Kentang atlantik memiliki memiliki kadar pati >20% dan kadar gula <15% sehingga cocok untuk digoreng atau dipanggang seperti dijadikan *french fries* atau *baked potato* (Juiwati *et al.*, 2018).

Kabupaten Magelang merupakan salah satu daerah di Provinsi Jawa Tengah yang memiliki kentang sebagai komoditas hortikultura unggulan. Kondisi iklim di Kabupaten Magelang mendukung kegiatan budidaya sehingga kentang yang dihasilkan mempunyai kualitas unggul. Kecamatan Ngablak merupakan bagian dari Kabupaten Magelang yang menjadi daerah penghasil kentang terbesar. Produktivitas kentang di Kabupaten Magelang dan Kecamatan Ngablak dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Produktivitas Kentang di Kabupaten Magelang Tahun 2018-2022

No	Tahun	Volume Produksi	Luas Panen	Produktivitas
		--ton--	--ha--	--ton/ha--
1	2018	6.314	418	15,11
2	2019	4.467	411	10,87
3	2020	5.654	509	11,11
4	2021	5.927	466	12,69
5	2022	5.437	536	10,14
			Rata-rata	11,98

Sumber: Badan Pusat Statistik (2022)

Tabel 2. Produktivitas Kentang di Kecamatan Ngablak Tahun 2018-2022

No	Tahun	Volume Produksi	Luas Panen	Produktivitas
		--ton--	--ha--	--ton/ha--
1	2018	4.454	542	17,00
2	2019	2.771	163	17,00
3	2020	2.125	125	17,00
4	2021	2.512	136	18,47
5	2022	1.409	107	13,17
			Rata-rata	16,53

Sumber: Badan Pusat Statistik (2022)

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 dapat diketahui bahwa produksi kentang di Magelang cenderung fluktuatif pada periode tahun 2018-2022. Tahun 2018 merupakan tingkat produksi tertinggi dalam selang tahun 2018-2022 yaitu sebesar 6.314 ton, namun mengalami penurunan produksi hingga tahun 2022 menjadi 5.437 ton. Luas panen kentang setiap tahunnya mengalami peningkatan bahkan tahun 2020 meningkat 19% dibanding tahun 2019 dan tahun 2022 12,9% dibanding tahun 2021 (BPS, 2022). Berbanding terbalik dengan peningkatan luas panen, produksi kentang di Kabupaten Magelang justru tidak stabil karena mengalami penurunan produksi. Kecamatan Ngablak merupakan salah satu daerah penghasil kentang terbesar di Kabupaten Magelang yang memberikan sumbangsih sebesar 42% dari total produksi kentang Kabupaten Magelang (BPS Kecamatan Ngablak, 2023). Produktivitas kentang di Kabupaten Magelang dan Kecamatan Ngablak memiliki rata-rata sebesar 11,98 ton/ha dan 16,63 ton/ha. Rata-rata produktivitas kentang di Indonesia 2018-2022 adalah 19,22 ton/ha. Menurut Wardana *et al.* (2022) Indonesia memiliki potensi produktivitas kentang sebesar 35 ton/ha.

2.1.1. Budidaya Kentang

Budidaya kentang dimulai dari proses persiapan lahan, pembibitan, penanaman, perawatan, panen dan pascapanen. Usahatani memerlukan tenaga kerja dalam seluruh kegiatan produksi dan umumnya tenaga kerja dialokasikan dalam kegiatan persiapan lahan, pengadaan sarana produksi, penanaman, pemeliharaan, panen serta pascapanen (Safaruddin, 2013). Persiapan lahan adalah kegiatan mempersiapkan lahan sebelum penanaman agar lahan tersebut ideal bagi

pertumbuhan. Lahan harus dibersihkan dari segala sesuatu yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman agar diperoleh lahan yang siap ditanami dan terbebas dari batu atau gulma sehingga optimal bagi pertumbuhan tanaman kentang (Diwa *et al.*, 2015). Pengolahan lahan terdiri dari pencangkulan, pembuatan bedengan, selokan, guludan dan pemupukan pertama dengan menggunakan pupuk kandang SP36 dan NPK, lalu penutupan tanah dengan plastik mulsa. Penutupan mulsa berfungsi menjaga kelembapan tanah serta menekan pertumbuhan gulma dan penyakit sehingga membuat tanaman tumbuh dengan baik (Yetnawati & Hasnelly, 2021).

Pembibitan kentang dilakukan di dalam *screen house* dengan menggunakan media *cocopeat*. Teknologi budidaya *system screen* dengan media steril *cocopeat* sebagai upaya memanfaatkan potensi sumberdaya lokal sebagai media tanam pembibitan kentang G0 mulai dikembangkan (Putra *et al.*, 2019). Budidaya kentang yang baik yaitu menggunakan bibit yang sudah tersertifikasi karena sudah teruji kualitasnya. Sertifikasi benih bertujuan untuk meningkatkan penggunaan benih dengan kualitas lebih tinggi sehingga produksi per satuan luas akan mengalami peningkatan (Nugraheni *et al.*, 2022). Menurut Setiawati *et al.* (2007) kebutuhan umbi yang digunakan untuk penanaman luasan lahan satu hektar adalah sekitar 1200 kg (ukuran umbi 30 g/knol). Perkiraan kebutuhan benih kentang rata-rata per hektar adalah 1,5 ton (Sunarjono, 2007). Penanaman bibit dibutuhkan bibit sebesar 1.200 - 2.000 kg/ha dengan berat umbi sekitar 30 - 60 gram/ umbi (Muhibuddin *et al.*, 2022).

Penanaman adalah kegiatan pemindahan bibit ke lahan budidaya untuk mendapatkan hasil panen kentang. Standar penanaman menggunakan bibit umbi

yang siap tanam adalah umbi yang bertunas ± 2 cm selama 150-180 hari dari benih yang tidak cacat, tidak mengandung penyakit (Arifin *et al.*, 2014). Bibit ditanam dengan posisi tunas menghadap ke atas agar mempercepat proses penyesuaian bibit dengan tanah dan tumbuh daun. Jarak tanam antar tanaman yaitu ± 30 cm dengan kedalaman tanam ± 10 cm. Penanaman kentang dilakukan dengan jarak tanam 30 cm x 70 cm dengan kedalaman lubang tanam antara 8-10 cm (Tambing *et al.*, 2020). Tanaman kentang sebaiknya dilakukan penyulaman sebelum 20 HST agar tanaman kentang bisa tumbuh secara merata. Penyulaman dilakukan 14 HST dengan cara mengganti bibit yang tidak menunjukkan tanda pertumbuhan dengan bibit cadangan (Tasrif *et al.*, 2022). Perawatan kentang adalah perlakuan terhadap tanaman dan lingkungannya yang dilakukan selama satu musim tanam dengan melakukan pemupukan susulan, pembumbunan, penyiraman, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit. Lama penyemprotan pestisida dalam sehari 3-5 jam dengan frekuensi penyemprotan 5 hari sekali saat musim kemarau dan 2 hari sekali saat musim hujan (Okvitasari *et al.*, 2017). Terdapat dua jenis pestisida yang digunakan dalam pengendalian hama dan penyakit yaitu kontak dan sistemik. Pestisida kontak bekerja dengan tidak masuk ke dalam sistem tanaman sehingga hama atau penyakit harus terkena langsung cairan pestisida sedangkan pestisida sistemik bekerja dapat diserap oleh sistem tanaman sehingga dapat membunuh hama atau menyembuhkan penyakit dari dalam tanaman (Sumiati & Julianto, 2017).

Pemupukan yang baik harus tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu dan tepat cara pemberian (4T) yang sesuai dengan kebutuhan unsur hara. Efisiensi pemupukan ditentukan oleh pengelolaan pemupukan yang tepat agar tidak terjadi

ketidakseimbangan unsur hara di dalam tanah (Adrian *et al.*, 2023). Pada usia 25 HST perlu dilakukan langkah pembumbunan dan pemasangan ajir (tiang bambu) serta tali. Pemasangan ajir untuk mencegah tanaman kentang saling berdekatan dan menutupi paparan sinar matahari sampai pada permukaan daun secara maksimal sehingga mengganggu sirkulasi CO₂ dan proses fotosintesis selain itu pembumbunan juga dilakukan agar batang dari tanaman kentang tidak mudah roboh dan dapat memperbaiki drainase (Nugraha *et al.*, 2014). Penyiraman tanaman kentang dilakukan dengan selang sesuai dengan kondisi tanah dan cuaca untuk menjaga kelembapan tanah, terutama dalam proses penyerapan unsur hara. Penyiraman dilakukan di pagi atau sore hari karena pada siang hari penguapan pada tanaman lebih tinggi (Hardiana *et al.*, 2023).

Panen kentang merupakan proses pengambilan umbi kentang yang sudah berumur 90-100 HST dan siap panen. Ciri tanaman kentang yang siap panen yaitu memiliki perubahan warna daun dari hijau menjadi kekuning-kuningan, kering kemudian rontok serta umbi kentang yang tidak mudah lecet (Ismadi *et al.*, 2021). Pemangkasan batang perlu dilakukan sebelum dilakukan proses pemanenan. Pemangkasan batang dilakukan dilakukan 7-10 hari sebelum panen agar kulit umbi menjadi kuat dan mencegah penyakit yang ada di bagian batang dan daun tidak sampai turun ke umbi (Muhibuddin *et al.*, 2022).

Kentang setelah dipanen akan melewati proses pembersihan, sortasi, grading dan penyimpanan. Pembersihan dilakukan agar kentang terbebas dari sisa-sisa tanah, kotoran dan kerikil yang bisa membawa sumber hama dan penyakit (Tambing *et al.*, 2020). Tahap selanjutnya adalah proses sortasi dan *grading*.

Kentang granola yang akan didistribusikan akan disortir terlebih dahulu kemudian dilakukan *grading* sesuai dengan permintaan pasar (Rahayu & Kartika, 2015). Pengklasifikasian umbi kentang diuraikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penggolongan Kualitas Kentang

<i>Grade</i>	Ciri – Ciri
A	Memiliki berat lebih dari 200 gram/butir
B	Memiliki berat antara 100-200 gram/butir
C	Memiliki berat antara 50-100 gram/butir
D	Memiliki berat kurang dari 50 gram/butir

Sumber : Mulyono *et al.* (2017)

Grading dilakukan berdasarkan ukuran umbi bibit dan umbi konsumsi, kelas umbi kentang dibedakan berdasarkan ukuran berat atau diameter umbi. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan ukuran yang seragam, mutu yang berkualitas serta memperoleh kentang yang baik dan sehat. *Grade* AB adalah *grade* kentang yang memiliki kualitas dan harga yang paling baik, *grade* AL adalah *grade* kentang yang memiliki kualitas dan harga sedang dan *grade* PL adalah *grade* kentang yang memiliki kualitas dan harga paling rendah (Mudmainah & Khatimah, 2022). Menurut Mulyono *et al.* (2017) penggolongan kualitas kentang dibagi menjadi empat yaitu *grade* A memiliki berat > 200 gram per butir, *grade* B memiliki berat antara 100-200 gram per butir, *grade* C memiliki berat antara 50-100 gram per butir dan *grade* D memiliki berat < 50 gram per butir.

2.1.2. Hama dan Penyakit

Hama dan penyakit merupakan salah satu faktor utama yang seringkali menjadi ancaman bagi produktivitas tanaman. Serangan organisme pengganggu

tumbuhan (OPT) dapat menyebabkan kualitas dan kuantitas hasil produksi menurun (Purbaningrum *et al.*, 2015). Kentang dapat diserang oleh berbagai hama dan penyakit yang dapat mengganggu pertumbuhan dan hasil panen. Organisme pengganggu tanaman yang biasa menyerang tanaman kentang diantaranya adalah hama ulat grayak, penghisap daun (hama aphid, thrips, kutu kebul dan tungau), patogen penyebab penyakit busuk batang dan beberapa virus penyebab penyakit (Sarjan *et al.*, 2022).

Perubahan iklim yang ekstrem dan tidak menentu dapat mempengaruhi laju perkembangan hama dan penyakit. Musim hujan yang berkepanjangan dan terus menerus dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan peningkatan volume air pada permukaan tanah dan keadaan tanah menjadi lembab sehingga umbi mudah terserang penyakit dan pertumbuhan tanaman terganggu (Utami *et al.*, 2015). Sebaliknya, ketika musim kemarau lahan mengalami kekeringan sehingga kentang tidak mendapat menyerap kebutuhan air sebagaimana mestinya. Kondisi cuaca pada musim kemarau menyebabkan kekeringan pada lahan sehingga pertumbuhan kentang terhambat dan tidak sempurna, selain itu kekeringan juga bisa menyebabkan peningkatan serangan hama seperti thrip (Anggela, 2019).

Pertumbuhan tidak sempurna yang disebabkan serangan hama dan penyakit mengakibatkan risiko produksi sehingga produksi kentang menurun. Tanaman kentang yang diserang oleh hama dan penyakit akan menyebabkan hasil produksi menurun sehingga berdampak pada penghasilan yang diterima (Baco *et al.*, 2022). Kegiatan pengendalian hama dan penyakit yang dilakukan selama ini masih

tergantung kepada bahan kimia (anorganik) yang dapat merugikan lingkungan. Pengaplikasian bahan kimia tanpa henti bisa menyebabkan kematian organisme non target, menghambat proses dekomposisi humus dalam tanah serta dapat menurunkan kualitas lingkungan (Damayanti *et al.*, 2016). Oleh sebab itu diperlukan pengendalian yang tepat untuk menjaga ekosistem yang berkelanjutan. Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu (PHPT) merupakan pendekatan yang tepat untuk mengelola hama dan penyakit pada tanaman dengan memanfaatkan berbagai metode yang efisien dan berkelanjutan (Indiati & Marwoto, 2017).

Pengendalian penyakit busuk daun dapat dilakukan dengan sanitasi lingkungan dari sisa tanaman yang terserang, pemangkasan pada bagian tanaman yang terserang dan penyemprotan pestisida. Penyakit busuk daun berkembang dengan cepat jika kondisi lingkungannya mendukung seperti di daerah dataran tinggi yang bersuhu rendah sekitar 18-21°C dengan kelembapan udara tinggi (Kurniawan *et al.*, 2018). Gejala penyakit ini salah satunya adalah timbul bercak kecil berwarna hijau kelabu. *Phytophthora infestans* menyebabkan daun memiliki bercak kecil agak basah lalu berkembang berkembang menjadi coklat hitam dengan bagian tepi berwarna putih yang merupakan sporangium dan selanjutnya daun akan membusuk dan mati (Muhibuddin *et al.*, 2022).

Pengendalian penyakit layu bakteri yang dapat dilakukan dengan cara rotasi tanaman, penggunaan bibit bersertifikat, sanitasi kebun, menghindari akar dan umbi luka, pencabutan tanaman yang terserang hingga akar-akarnya dan penyemprotan bakterisida. Faktor lingkungan seperti kelembapan serta suhu tanah dan udara dapat mempengaruhi laju serangan layu bakteri, suhu udara dan tanah yang tinggi akan

merangsang perkembangan bakteri (Adeputri *et al.*, 2016). Gejala penyakit ini yaitu beberapa daun muda pada pucuk tanaman layu dan daun tua, lalu daun bagian bawah menguning. Gejala penyakit ini diawali layu pucuk daun kemudian layu menyeluruh rontok dan menguning, berkas pembuluh pada pangkal batang berubah warna menjadi coklat dan apabila ditekan keluar lendir yang berwarna abu-abu keruh, penyakit sampai ke umbi dengan gejala bercak yang berwarna coklat sampai hitam pada bagian ujung umbi, serta kelayuan bersifat permanen, diikuti dengan kematian tanaman (Diwa *et al.*, 2015).

Pengendalian penyakit *Fusarium* dapat dilakukan dengan cara menghindari terjadinya luka pada saat penyiangan, serta penyemprotan fungisida. Jamur ini umumnya berada di dalam tanah. Cendawan *Fusarium oxysporum* mempunyai suhu tumbuh 21-33°C dengan suhu optimum 28°C (Rahayu *et al.*, 2015). Penyakit fusarium yang menyerang umbi menyebabkan gejala busuk kering. Gejala penyakit *Fusarium* diawali dengan adanya bercak coklat kecil pada permukaan umbi, kemudian berkembang menjadi busuk cekung kering dan keriput (Muhibuddin *et al.*, 2022).

Pengendalian hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) dapat dilakukan dengan pemangkasan pada daun yang sudah tertempel telur dan penyemprotan pestisida kimia. Ulat grayak menyerang tanaman pada fase vegetatif yaitu memakan daun tanaman yang muda sehingga tinggal tulang daun saja (Zestyadi *et al.*, 2018). Gejala serangan berupa daun menjadi berlubang. Ulat grayak menyerang daun hingga berlubang karena larva memakan jaringan daun hingga menyisakan epidermis dan tulang daun (Uge *et al.*, 2021).

Pengendalian hama uret (*Holotrichia javana*) dapat dilakukan dengan sanitasi lahan, pengambilan dan pemusnahan uret secara langsung pada saat pengolahan tanah dan pengaplikasian insektisida. Hama uret adalah larva kumbang pemakan umbi dan penyebarannya aktif dari dalam sehingga penanganannya harus cepat untuk menyingkirkan atau memusnahkannya sebelum menyerang ke yang lainnya (Yunanda *et al.*, 2018). Gejala hama ini menyerang umbi di kebun, akar, tunas muda dan tanaman muda akibatnya tanaman menjadi peka terhadap infeksi bakteri. Keberadaan orong-orong sangat dipengaruhi oleh kandungan (keberadaan) air di dalam tanah dan bahan organik didalamnya bisa menjadi makanan orong-orong selain akar tanaman (Solikhin & Purnomo, 2020).

Pengendalian hama thrips (*Thrips tabaci*) dapat dilakukan dengan sanitasi lingkungan, pemangkasan daun yang terserang, penyemprotan pestisida. Pengendalian hama trip dapat melalui pendekatan pengendalian hama terpadu (PHT) dapat dilakukan melalui sanitasi lingkungan sebelum tanam, pengaturan waktu tanam, dan budi daya tanaman sehat (Indiati, 2015). Hama ini dapat menyebabkan kerusakan langsung pada tanaman, seperti merusak daun dan batang, serta mengurangi hasil panen. Hama *Thrips sp* menyerang tanaman dengan menghisap cairan permukaan daun terutama daun muda, yang ditandai dengan adanya bercak-bercak keperakan, daun mengeriting, tunas menggulung ke dalam serta muncul benjolan seperti tumor (Meilin, 2014).

Pengendalian hama kutu kebul (*Bemisia tabaci*) dapat dilakukan dengan sanitasi lingkungan, pemangkasan daun yang terserang, penyemprotan pestisida. Hama ini dapat menyebabkan daun-daun melengkung, keriting, belang-belang

kekuningan (klorosis) dan akhirnya rontok sehingga produksi kentang menurun (Nurtjahyani & Murtini, 2015). Gejala hama kutu kebul yaitu muncul bercak-bercak berwarna putih kemudian berubah menjadi abu perak lalu mengering. Gejala serangan pada daun berupa bercak nekrotik, disebabkan oleh rusaknya sel-sel dan jaringan daun akibat serangan nimfa dan serangga dewasa (Meilin, 2014).

2.2. Risiko

Risiko merupakan bentuk kemungkinan kerugian atau kerusakan yang berasal dari ketidakpastian terkait dengan masa depan. Risiko muncul karena terdapat sesuatu yang mengarah pada ketidakpastian atas terjadinya suatu peristiwa selama periode tertentu yang bisa mengakibatkan suatu kerugian yang berpengaruh terhadap kelangsungan suatu perusahaan (Jikrillah *et al.*, 2021). Menurut Crane *et al.* (2013) dalam Mubarakah *et al.* (2017) menyatakan bahwa di sektor pertanian terdapat lima sumber utama risiko usaha, yaitu risiko produksi atau teknis, risiko pasar atau harga, risiko teknologi, risiko legal atau sosial dan risiko karena kesalahan manusia. Kelima sumber risiko tersebut dapat menimbulkan efek jangka pendek maupun jangka panjang terhadap usahatani.

Manajemen risiko didefinisikan sebagai proses, mengidentifikasi, mengukur dan memastikan risiko dan mengembangkan strategi untuk mengelola risiko tersebut. Manajemen risiko memiliki beberapa tahapan diantaranya identifikasi risiko, evaluasi risiko dan mitigasi risiko (Ulfah *et al.*, 2016). Menurut Rahayu (2001) dalam Nasrul (2015) dikatakan bahwa secara umum risiko dapat diklasifikasikan berdasarkan kebutuhan dalam penanganannya yaitu risiko murni

risiko spekulatif, risiko fundamental dan risiko khusus. Risiko murni merupakan suatu ketidakpastian yang berkaitan dengan adanya suatu luaran yaitu kerugian seperti kecelakaan kerja di tempat kerja. Risiko spekulatif mengandung dua keluaran yaitu kerugian dan keuntungan, risiko ini dikenal sebagai risiko dinamis. Risiko fundamental adalah risiko yang bersumber dari alam atau lingkungan dan berdampak besar misalnya bencana alam. Risiko khusus adalah risiko yang bersumber dari peristiwa-peristiwa yang mandiri dimana sifat dari risiko ini adalah tidak selalu bersifat bencana, bisa dikendalikan sehingga sangat mudah diketahui penyebabnya. Maka dari itu diperlukan analisis penanganan risiko sebagai upaya perusahaan menghadapi risiko yang muncul dengan berbagai strategi penanganan yang tepat.

Menurut Kountur (2008) desain reduksi risiko harus dilakukan melalui tujuh tahapan yang meliputi, menghitung rata-rata produksi, mencari nilai standar deviasi produksi, menghitung Z score risiko, menghitung probabilitas, menghitung dampak risiko dengan menggunakan Value at Risk (VaR), pemetaan risiko setelah nilai VaR dan probabilitas diketahui, dan merumuskan strategi reduksi risiko. Setelah probabilitas dan dampak risiko diketahui, langkah selanjutnya adalah melakukan pemetaan risiko. Strategi pertama adalah strategi preventif (penghindaran risiko), yang dilakukan untuk menangani risiko dengan tingkat peluang terjadinya yang besar. Strategi kedua adalah strategi mitigasi (mengurangi risiko) yang dilakukan untuk mengurangi atau memperkecil dampak risiko yang dapat merugikan usaha. Strategi mitigasi dapat dilakukan melalui metode diversifikasi, penggabungan, dan pengalihan risiko.

2.3. Risiko Produksi

Risiko produksi adalah ketidakpastian yang bisa terjadi selama proses produksi suatu usaha. Sektor pertanian merupakan sektor yang selalu dihadapkan dengan kondisi risiko (*risk*) dan ketidakpastian (*uncertainty*). Sumber ketidakpastian utama dalam sektor pertanian adalah hasil pertanian. Ketidakpastian dalam pertanian disebabkan oleh faktor alam seperti iklim atau cuaca, hama dan penyakit. Risiko (*risk*) merupakan kejadian ketidakpastian yang dihadapi dan berpotensi mengalami kerugian maupun sebagai bentuk penyimpangan dari hasil yang diinginkan, sedangkan ketidakpastian merupakan sesuatu yang tidak bisa diprediksi sebelumnya (Rosmita *et al.*, 2020). Menurut Hidayati (2023) faktor-faktor yang dapat menyebabkan risiko produksi dibagi menjadi dua yaitu faktor yang terkendali dan faktor yang tidak terkendali. Faktor yang dapat dikendalikan yaitu kualitas dan kuantitas penggunaan input atau faktor-faktor produksi seperti penggunaan benih, pupuk, pestisida dan tenaga kerja, sedangkan faktor-faktor penyebab risiko produksi yang tidak dapat dikendalikan yaitu ketidakpastian cuaca, hama dan penyakit. Perubahan iklim menurut Ruminta *et al.* (2018) memberikan dampak nyata terhadap hasil produksi pertanian, bahkan dapat menyebabkan gagal panen, terutama pada tanaman pangan dan hortikultura. Cuaca dan iklim merupakan beberapa proses yang terjadi pada sistem atmosfer bumi. Ada beberapa unsur cuaca yang dapat mempengaruhi perubahan cuaca seperti suhu udara, tekanan udara, kelembapan udara, penyinaran matahari, kecepatan dan arah angin (Qudratullah *et al.*, 2017). Perubahan cuaca jika terjadi secara tiba-tiba dan terlalu ekstrem akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman kentang. Perubahan cuaca ekstrem seperti

curah hujan tinggi dalam waktu singkat dapat menyebabkan terjadinya banjir dan tanah longsor selain itu, terjadinya musim kemarau berkepanjangan mengakibatkan kekeringan dan terjadinya krisis air (Sumastuti & Pradono, 2016). Musim tanam yang tidak sesuai dengan kondisi curah hujan bisa berdampak terhadap penurunan produksi, karena berpotensi menyebabkan aktivitas hama dan penyakit pada proses budidaya (Syawaluddin *et al.*, 2023). Risiko produksi mempengaruhi kualitas dan kuantitas produk usahatani. Usahatani tidak akan pernah lepas dari risiko produksi yang diakibatkan oleh cuaca tidak menentu, serangan hama dan penyakit (Haryansayah *et al.*, 2021).

2.4. Strategi Manajemen Risiko

Strategi manajemen risiko merupakan langkah yang diperlukan dalam kegiatan usaha untuk meminimalkan risiko yang terjadi. Menurut Mubarakah *et al.* (2017) manajemen risiko dalam usahatani dapat dihadapi dengan strategi preventif dengan perbaikan fasilitas fisik dan strategi mitigasi dengan pengendalian hama dan penyakit yang menyerang. Strategi manajemen risiko lainnya yang bisa dilakukan antara lain diversifikasi varietas tanaman, memilih waktu tanam yang tepat, menjual hasil produksi pertanian pada satu waktu (Baroroh & Fauziyah, 2021).

Menurut Kahan (2008) ada beberapa strategi yang dapat digunakan untuk mengurangi risiko produksi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Strategi Risiko Produksi

Strategi	Proses kegiatan
Input Pengurang Risiko	Input produksi yang dapat meningkatkan kuantitas atau kualitas produk pertanian yang lebih baik, misalnya bantuan pupuk dan kompos untuk mengurangi risiko gagal panen. Pestisida dan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) digunakan untuk mengurangi risiko kerusakan tanaman. Irigasi digunakan untuk mengurangi risiko rendahnya curah hujan.
Teknologi Pengurang Risiko	Petani mempelajari dan mengimplementasikan teknologi dan praktik baru yang dirancang untuk mengatasi risiko spesifik yang umum terjadi di area produksinya. Misalnya pengembangan varietas benih yang unggul.
Memilih aktivitas berisiko rendah	Pemilihan lahan pertanian perusahaan yang memiliki risiko lebih rendah dalam situasi seperti ini petani memilih keandalan daripada potensi profitabilitas
Fleksibilitas Sistem	Sistem pertanian yang fleksibel memungkinkannya bagi petani untuk membuat perubahan cepat atau jangka pendek produksi dan penjualan
Diversifikasi Produk	Diversifikasi menyebarkan risiko dan merupakan risiko yang berhasil strategi manajemen karena tidak semua perusahaan pertaniandan operasi mungkin akan terpengaruh dengan cara yang samadengan mengubah situasi
Cadangan Input atau Hasil	Cadangan input pertanian dan produk pertanian sebagai strategi pengurangan risiko, ini barang disisihkan untuk mengurangi dampak yang tidak menguntungkan acara.
Sewa Saham	Sewa-saham antara petani atau peternak dengan pemilik lahan merupakan salah satu strategi manajemen risiko yang umum dilakukan pada petani kecil di Amerika Latin sebagai strategi risiko rendahnya produksi, rendahnya harga jual maupun tinggi atau rendahnya harga input akan dibagi kepada pemilik dan penyewa.
Pertanian Kustom	Pertanian kustom melibatkan petani dalam sebuah perjanjian atau kesepakatan (Kontrak Pertanian) dengan operator khusus untuk menjalankan berbagai operasi pertanian. Keuntungan dari strategi adalah biaya operasional dapat bersifat tetap.

Sumber: Kahan (2008)

2.5. Analisis Koefisien Variasi

Besarnya risiko produksi dapat dihitung menggunakan nilai perbandingan antara simpangan standar dengan nilai hitung produksi rata rata dari perbandingan

antara deviasi standar dengan nilai rata-rata dari suatu distribusi. Semakin besar nilai koefisien variasi menunjukkan bahwa datanya kurang merata (heterogen), jika semakin kecil koefisien variasi berarti data merata (homogen). Koefisien variasi menggambarkan fluktuasi yang digunakan untuk mengetahui stabilitas suatu komoditas. Semakin kecil koefisien variasi produksi komoditas dapat mengindikasikan stabilitas produksi komoditas yang terkendali atau tidak mengalami fluktuasi produksi yang ekstrem (Jusar *et al.*, 2017). Besarnya risiko yang diterima perusahaan berbanding lurus dengan nilai KV yang diperoleh. Nilai KV berbanding lurus dengan risiko yang diterima, artinya semakin besar nilai KV yang didapat maka semakin besar pula risiko yang harus ditanggung (Rianti & Maula, 2023). Jika nilai koefisien variasi lebih dari 9% mengindikasikan terjadi fluktuasi tinggi dan tidak stabil. Nilai KV 5-9% menunjukkan tingkat risiko rendah atau stabil (Jumiana *et al.*, 2018). Koefisien variasi dapat dikatakan stabil apabila nilainya berada pada kisaran 5-9%, sesuai dengan target Kementerian Perdagangan Tahun 2015 (Jusar *et al.*, 2017). Penilaian risiko berdasarkan nilai koefisien variasi (KV) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Penilaian Koefisien Variasi

Tingkat Risiko	Rentang KV	Deskripsi
Sangat Rendah	<20%	Data sangat konsisten dan homogen
Rendah	21%-40%	Data cukup homogen
Sedang	41%-60%	Variabilitas moderat
Tinggi	61%-80%	Tingkat variabilitas tinggi
Sangat Tinggi	>80%	Data sangat bervariasi dan heterogen

Sumber: Budiman, *et al.* (2019)

Menurut Budiman *et al.* (2019) variasi sangat rendah (CV <20%) menunjukkan tingkat variabilitas yang sangat rendah relatif terhadap rata-rata, yang berarti bahwa titik data sangat rapat di sekitar rata-rata, menunjukkan konsistensi

atau keseragaman yang tinggi. Variasi rendah (21%-40%) menunjukkan tingkat variabilitas yang rendah, di mana titik data masih relatif dekat dengan rata-rata, menunjukkan konsistensi dan keandalan yang moderat. Variasi sedang (41%-60%) menunjukkan tingkat variabilitas yang sedang, di mana penyebaran titik data di sekitar rata-rata lebih nyata, menunjukkan tingkat konsistensi dan variabilitas yang seimbang. Variasi tinggi (61%-80%) mencerminkan tingkat variabilitas yang tinggi, di mana titik data lebih tersebar luas di sekitar rata-rata, menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam dataset. Variasi sangat tinggi ($CV > 40\%$) menunjukkan tingkat variabilitas yang sangat tinggi, di mana titik data sangat tersebar dari rata-rata, menunjukkan ketidakkonsistenan dan variabilitas yang tinggi dalam dataset. Kategori standar ini berguna untuk membandingkan variabilitas dari berbagai dataset, terutama ketika satuan ukurannya berbeda atau saat membandingkan variabilitas relatif dalam konteks yang berbeda. Menurut Mutiara & Kholil (2022) sikap petani terhadap risiko dikelompokkan menjadi tiga berdasarkan nilai dari koefisien variasi diantaranya yaitu *risk lover* (menyukai risiko) jika nilai $kv > 1$ *risk neutral* (netral terhadap risiko) jika nilai $kv = 1$, *risk averter* (menghindari risiko atau menolak risiko) jika nilai $kv < 1$.

2.6. Analisis *House of risk*

House of risk (HOR) merupakan metode yang dikembangkan menggunakan konsep *House of Quality* (HOQ) dan *Failure Mode and Error Analysis* (FMEA) untuk mengukur risiko secara kuantitatif. Pendekatan HOR bertujuan untuk mengidentifikasi risiko dan merancang strategi penanganan untuk mengurangi

probabilitas kemunculan dari sumber risiko dengan memberikan tindakan pencegahan pada sumber risiko (Suriandi *et al.*, 2022). Model HOR mendasari manajemen risiko pada fokus pencegahan, yaitu mengurangi kemungkinan terjadinya sumber risiko, maka tahap paling awal adalah dengan mengidentifikasi kejadian risiko dan sumber risiko. Kejadian risiko (E_i) merupakan semua kejadian yang mungkin timbul pada proses produksi yang mengakibatkan kerugian pada perusahaan yang dapat diukur dengan menggunakan skala *severity*. *Severity* adalah langkah pertama untuk menganalisa risiko yaitu menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian mempengaruhi proses produksi. Sumber risiko (A_i) merupakan faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kejadian risiko yang telah teridentifikasi yang diukur dengan menggunakan skala *occurrence*. *Occurrence* adalah kemungkinan bahwa risiko tersebut akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama proses operasional (Trenggonowati & Pertiwi, 2017). Tujuan dari identifikasi risiko adalah untuk mengidentifikasi peristiwa yang mungkin terjadi atau situasi yang bisa mempengaruhi pencapaian sasaran perusahaan. Proses identifikasi risiko mencakup pengidentifikasian penyebab dan sumber risiko (potensi bahaya dalam konteks kerusakan fisik), kejadian, situasi atau keadaan yang bisa memiliki dampak material pada sasaran dan sifat dampak itu.

Konsep *House of Quality* (HOQ) dalam menentukan sumber risiko harus diberikan prioritas sebagai upaya pencegahan. Apabila terdapat banyak sumber risiko maka perusahaan dapat memprioritaskan sumber yang berpotensi besar menimbulkan kejadian risiko. Model dengan dua penyebaran ini disebut *House of risk* (HOR) yang merupakan modifikasi dari model HOQ (Pujawan & Geraldin,

2009). HOR 1 bertujuan menentukan tingkat prioritas sumber risiko yang harus diberikan sebagai tindakan pencegahan dan HOR 2 bertujuan menentukan skala prioritas dalam pengambilan tindakan yang dianggap efektif.

2.7. Penelitian Terdahulu

1. Penelitian dengan judul “Analisis *House of Risk (HOR)* pada Usaha Tanaman *Dracaena*” ditulis oleh Permana & Suminartika (2023) J. Agroinfo Galuh **10**(2):1053-1069. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi risiko dan menangani risiko yang sesuai pada usaha tanaman hias *Dracaena* di PT. STU. Metode yang digunakan yaitu *House of Risk (HOR)*. Hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa terdapat 28 kejadian risiko dan 21 sumber risiko pada usaha tanaman hias *Dracena* di PT STU. Agregat potensi risiko utama meliputi serangan hama/penyakit, pemeliharaan tanaman belum optimal, iklim/cuaca tidak menentu, pascapanen belum optimal, penanaman tidak serempak, kurang input produksi, waktu atau cara panen tidak tepat. Sumber risiko utama adalah serangan hama dan penyakit. Penanganan risiko prioritas adalah membentuk tim penanganan dan pemeliharaan tahap pascapanen, pengendalian hama penyakit dan pergiliran panen.
2. Penelitian dengan judul “Implementasi *House of Risk (HOR)* pada petani dalam agribisnis manga gedong gincu” ditulis oleh Pedekawati *et al.* (2017). J. Agribisnis Terpadu. **10**(1): 97-111. Tujuan penelitian yaitu mengidentifikasi kejadian risiko dan sumber risiko. Metode yang digunakan

adalah analisis *House of Risk (HOR)*. Hasil dan pembahasan memperoleh 20 kejadian risiko dan 12 agen risiko yang teridentifikasi dan hasil pemetaan *house of risk* diperoleh 5 rancangan aksi mitigasi risiko antara lain petani bersedia mengikuti penyuluhan dan pelatihan yang diselenggarakan oleh pemerintah ataupun swasta (PA3), ketika menghadapi cuaca ekstrem, petani menjalin hubungan lebih intensif dengan dinas terkait seperti lembaga penyuluhan, lembaga penelitian dan perguruan tinggi untuk melakukan konsultasi dan pengambilan keputusan serta mencari teknik solusi dalam budidaya mangga gedong gincu (PA2), meningkatkan peran Gapoktan (PA4), mencari pinjaman melalui lembaga keuangan formal maupun informal (PA5), penyuluhan atau pendampingan untuk mengikuti GAP/SOP (PA1).

3. Penelitian dengan judul “Analisis risiko produksi baby buncis pada Kelompok Tani di Kabupaten Bandung Barat” ditulis oleh Shinta & Wiyono (2017) J.ISPO 7(2):121-136. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui risiko apa saja yang menjadi prioritas dalam kegiatan produksi *baby buncis* di Kelompok Tani Macakal. Metode yang digunakan adalah analisis *House of Risk (HOR)*. Hasil dan pembahasan memperoleh 13 kejadian risiko dan 10 sumber risiko yang terjadi di tingkat petani. Kejadian risiko yang memiliki keparahan dampak terbesar adalah bunga tanaman rontok, *baby buncis* busuk, tanaman mudah terserang hama dan penyakit, *baby buncis* terlalu cepat dipanen, *baby buncis* patah, dan penyusutan jumlah *baby buncis* saat panen. Sumber risiko yang memiliki peluang kemunculan

terbesar yaitu perubahan iklim dan cuaca tidak menentu, tidak ada SOP tertulis dan sistem budidaya masih tradisional.

4. Penelitian dengan judul “Mitigasi Risiko Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dan *House Of Risk* (HOR) pada Produksi Tomat Beef dengan Hidroponik Sistem Irigasi Tetes” ditulis oleh Ayesha *et al.* (2023) J. SCR **5**(2): 530-542. Tujuan Penelitian yaitu untuk mengidentifikasi risiko dan menyusun strategi mitigasi risiko-risiko pada proses produksi tomat beef yang dibudidayakan dengan hidroponik sistem irigasi tetes (*drip irrigation*). Metode yang digunakan adalah metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *House of Risk* (HOR). Hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa terdapat sebanyak 18 kejadian risiko (*risk event*), dan 6 penyebab risiko (*risk agent*). Nilai ARPj terbesar yang diperoleh yaitu kesalahan pemeliharaan tanaman, kesalahan tenaga kerja, kesalahan tahapan produksi, kesalahan penanganan pascapanen, kesalahan pemanenan dan kesalahan faktor eksternal. Prioritas strategi mitigasi yang perlu dilakukan ada 3 yaitu dengan membuat jadwal pemeliharaan rutin dan terjadwal, membuat SOP teknis dan membuat SOP Spesifik.
5. Penelitian dengan judul “Analisis Risiko Produksi, Harga, dan Pendapatan Usahatani Kentang di Desa Ngaduman, Kabupaten Semarang” ditulis oleh Saputro & Prihtanti (2023) J. Pertanian Agros **25**(2):1769-1779. Tujuan penelitian yaitu menganalisis tingkat risiko produksi, harga, dan pendapatan usahatani kentang, serta mengetahui upaya yang dilakukan petani dalam menghadapi risiko produksi, harga, dan pendapatan dalam berusahatani

kentang. Metode yang digunakan adalah *Coefficient of Variation (CV)*, sedangkan upaya yang dilakukan petani mengatasi risiko menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Hasil dan Pembahasan menunjukkan bahwa KV produksi kentang 0,3. KV risiko harga kentang 0,03 dan KV risiko pendapatan usahatani kentang 0,55. Penanganan yang perlu dilakukan adalah penyemprotan pestisida secara berkala untuk meminimalisir serangan hama dan penyakit serta memuat penjadwalan musim tanam dengan acuan perubahan cuaca. perbandingan harga dan menjual kepada pengepul dengan harga yang paling sesuai.