

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Sawi, Wortel dan Buncis

Menurut Puspaningrum et al (2020), Indonesia memiliki lahan pertanian yang luas, subur dan iklim yang mendukung, salah satu kegiatan pertanian adalah budidaya sayuran, dan salah satu produknya adalah sawi. Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan tumbuhan tahunan yang klasifikasinya dapat digambarkan sebagai: Subdivisi: Angiospermae; Kelas: Dicotyledons; Ordo: Rhoeadales (*Brassicaceae*); Famili: *Cruciferae* (*Cruciferae*); Genus: *Brassica*; Jenis: *Brassica juncea* L. Batang tanaman sawi sangat pendek dan lebar sehingga hampir tidak terlihat dan berfungsi sebagai alat pembentuk daun dan penyangga[1]. Daun tumbuhan ini berbentuk lonjong, licin, gundul dan tidak berpangkas, serta pola pertumbuhannya tersebar dan tidak mudah membentuk tumbuhan [2]. Sawi merupakan sayuran berdaun yang mudah dibudidayakan dengan prospek yang menjanjikan untuk meningkatkan pendapatan petani dan gizi masyarakat.

Menurut Zandy et al (2021), sawi (*Brassica juncea*) merupakan sayuran daun yang sangat penting karena tidak dapat dipisahkan dari kebutuhan sehari-hari. Pemanfaatan sawi sebagai sayuran utamanya memanfaatkan daun hijaunya, sedangkan tangkai daunnya dibuang sebagai limbah. Tangkai daun sawi masih bisa dimakan dan dimanfaatkan karena memiliki profil nutrisi yang cukup lengkap seperti daunnya.

Menurut Aziz (2022), Indonesia merupakan negara agraris dengan sebagian besar penduduknya bermatapencaharian sebagai petani. Hal ini disebabkan karena

wilayah Indonesia beriklim tropis dan jenis tanahnya sangat cocok untuk kegiatan pertanian sehingga sangat cocok untuk ditanami berbagai tanaman (pangan, perkebunan, perkebunan, dll). Wortel (*Daucus carota* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura penting yang kaya akan vitamin A. Permintaan wortel di masa mendatang diperkirakan akan meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, peningkatan pendapatan masyarakat, dan peningkatan kesadaran masyarakat akan nilai gizi.

Menurut Que et al (2019), wortel (*Daucus carota*, L) merupakan tanaman sayuran yang dapat tumbuh sepanjang tahun dan kaya akan β -karoten. Di dalam tubuh, beta-karoten diubah menjadi vitamin A. Selain memenuhi kebutuhan vitamin A, β -karoten pada wortel juga memiliki efek antioksidan melawan radikal bebas. Menurut Susanti (2022), wortel (*Daucus carota* L) merupakan sayuran yang mengandung provitamin A, vitamin B, vitamin C dan zat lain yang bermanfaat untuk kesehatan mata. Wortel adalah sayuran akar yang renyah dan kaya akan nutrisi.

Menurut Sholihah (2021), wortel (*Daucus carota* L) merupakan bahan pangan yang mengandung karoten (provitamin A), thiamin, riboflavin dan kadar gula yang tinggi. Kebanyakan wortel dimakan segar, diolah menjadi sayuran, dan juga ada yang dibuat menjadi jus. Penanganan wortel yang tepat untuk mempertahankan mutunya karena mudah rusak adalah dengan mengeringkan dan mengolahnya menjadi bubuk wortel.

Menurut Rindiani et al (2020), buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang dapat ditanam di beberapa daerah di Indonesia. Buncis memiliki banyak manfaat. Sebagai bahan tanaman, polong buncis dapat dimakan muda atau utuh. Buncis tidak berasal dari Indonesia melainkan dari negara selatan Meksiko dan Amerika Tengah.

Menurut Alfy et al (2022), buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan produk sayurankomersial yang tergolong dalam keluarga kacang-kacangan yang kaya akan zat gizi seperti protein, senyawa asam folat, dan karbohidrat kompleks. Produksi buncis tidak dapat memenuhi permintaan buncis yang tinggi. Menurut Pratiwi et al (2022), buncis (*P. vulgaris*L.) merupakan tanaman hortikultura dengan kandungan gizi yang cukup tinggi. Karena kandungan protein nabati yang tinggi, permintaan buncis di Indonesia meningkat setiap tahun, dan sangat populer di kalangan masyarakat.

2.2 Efisiensi Teknis

Efisiensi teknis adalah kemampuan suatu sistem atau proses untuk menghasilkan keluaran maksimum melalui penggunaan sumber daya yang tersedia secara efisien. Konsep ini sering digunakan dalam konteks ekonomi dan manajemen operasi.

Menurut ilmu ekonomi, efisiensi teknis dapat diukur dengan membandingkan input yang dibutuhkan untuk menghasilkan output tertentu. Jika suatu sistem atau proses mencapai efisiensi teknis yang tinggi, itu berarti bahwa

dengan menggunakan jumlah input yang sama, mereka dapat menghasilkan output yang lebih besar daripada sistem atau proses lain yang kurang efisien.

Menurut Zulkarnaen et al (2022), Efisiensi muncul karena sumber daya untuk memenuhi kebutuhan manusia terbatas, sehingga mengorbankan biaya minimal dengan menghasilkan keluaran yang optimal.

2.3 Efisiensi Ekonomis

Dalam konteks kajian, efisiensi ekonomi dapat diartikan sebagai manfaat ekonomi dari penggunaan kemasan plastik yang melebihi biaya yang dikeluarkan. Menurut Purbata et al (2022), efisiensi ekonomi merupakan hasil gabungan dari efisiensi teknis dan efisiensi alokasi, yaitu petani dengan efisiensi teknis dan efisiensi alokasi yang tinggi memiliki efisiensi ekonomi yang tinggi. Efisiensi ekonomi tercapai ketika faktor-faktor produksi digunakan untuk menghasilkan jumlah output yang telah ditentukan sebelumnya dengan biaya yang telah ditentukan sebelumnya untuk keuntungan maksimum.

2.4 Kehilangan Hasil

Menurut Wasserman et al (2022), saat ini, hampir 50% buah dan sayuran hilang selama produksi atau penyimpanan. Pengendalian biologis penyakit pembusukan dan penyimpanan masih belum memadai. Saat ini, teknologi multiomik baru memungkinkan mempelajari mikrobioma dan responsnya di tingkat komunitas yang akan membantu memajukan pendekatan klasik saat ini dan

mengembangkan pendekatan berbasis mikrobioma yang lebih efisien dan kuat untuk masa simpan buah dan sayuran, solusi kualitas dan keamanan.

Menurut Ohm et al (2019), kehilangan pangan terjadi di semua rantai nilai pertanian, tetapi sangat parah di sektor buah dan sayur. Studi ini mengukur kehilangan buah-buahan tertentu (stroberi, apel) dan sayuran (selada, wortel), mengidentifikasi penyebab utama kehilangan makanan, dan menilai langkah-langkah efektif untuk mengurangi kehilangan ini. Data dikumpulkan melalui wawancara terstruktur dengan para pelaku rantai nilai mulai dari produksi hingga ritel makanan dan divalidasi di lokakarya ahli regional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata sekitar 25% sayuran yang dianalisis hilang di tingkat petani setiap tahunnya. Kisaran kehilangan buah sangat berbeda, dari 15% hingga 20% untuk stroberi dan hanya 6% hingga 16% untuk apel. Cuaca merupakan faktor utama dalam kehilangan panen karena dapat sangat mempengaruhi penampilan produk dan dengan demikian dapat dipasarkan di sektor ritel makanan. Ada kekurangan saluran pasar alternatif untuk produk yang tidak memenuhi standar kualitas produk segar eceran yang tinggi. Langkah-langkah efektif untuk mengurangi kehilangan pangan termasuk penanaman pelindung di rumah kaca atau di bawah jaring tahan hujan es, sistem pendinginan berkelanjutan, pengemasan yang lebih baik, dan pelatihan staf. Lebih banyak kerja sama dan koordinasi antara produsen, grosir dan pengecer juga dapat meningkatkan pangsa produk yang dapat dijual. Menurut Saidi (2022), ciri penting komoditas sayuran pasca panen adalah komponennya masih ada dan masih menjalani aktivitas metabolisme. Namun, metabolismenya berbeda dengan tanaman induk yang tumbuh di lingkungan

alaminya, karena produk yang dipanen mengalami berbagai bentuk tekanan, seperti kehilangan suplai nutrisi, dan kondisi yang berbeda dari pertumbuhan idealnya melalui peningkatan suhu dan kelembapan. Selain itu, proses pemanenan seringkali menyebabkan cedera dan pengemasan serta pengiriman dapat menyebabkan kerusakan mekanis lebih lanjut. Aktivitas metabolisme sayuran segar ditandai dengan proses pernapasan. Panas yang dihasilkan oleh respirasi memanaskan produk itu sendiri, sehingga meningkatkan proses pembusukan seperti kehilangan air, layu dan pertumbuhan mikroba.

Menurut Astrid et al (2019), penurunan berat penyimpanan dapat disebabkan oleh ketersediaan oksigen, suhu media penyimpanan yang tinggi, kerusakan akibat gesekan media penyimpanan, dll. Tingkat transpirasi wortel dipengaruhi oleh tekanan uap air antara buah dan lingkungan luar, yang ditentukan oleh suhu. Penurunan berat wortel juga disebabkan hilangnya gas karbondioksida selama respirasi. Di antara 10 perlakuan yang awalnya diamatidari 0 jam hingga 12 jam, kangkung yang tidak dikemas memiliki rata-rata persentase penurunan berat badan tertinggi sebesar 6,45%, sedangkan kangkung yang didinginkan memiliki persentase penurunan berat badan terendah. Cold storage terbuat dari plastik PP tidak berpori dengan tingkat penyusutan rata-rata 1,48%.

Menurut Waryat et al (2020), susut bobot merupakan variabel indikator penurunankualitas produk pertanian. Perubahan susut bobot yang diamati bertujuan untuk mengetahui perubahan susut bobot sayuran pakcoy selama penyimpanan. Pada semua jenis perlakuan pengemasan, susut bobot pakcoy menurun dari bobot awal dan menurun lebih cepat pada penyimpanan kontrol (tanpa kemasan).

Penurunan berat badan walabi selama penyimpanan disebabkan penurunan berat badan akibat dehidrasi. Kehilangan pascapanen disebabkan oleh proses fisiologis seperti transpirasi dan respirasi, karena kandungan air sawi putih mencapai 80%-90% dari beratnya, dan sebagian air akan hilang akibat proses fisiologis tersebut, dan kehilangan air akan lebih tinggi pada suhu tinggi daripada pada suhu rendah turun lebih cepat.

Menurut Murtiwulandari et al (2020), penanganan pascapanen dianjurkan untuk menjaga kualitas komoditas yang dipanen. Cruciferae merupakan salah satu komoditas yang paling banyak diminati masyarakat. Penanganan pasca panen komoditas silangan penting dilakukan untuk menjaga mutu dan kesegaran hasil panen di tangan konsumen.

Sampai saat ini, penyajian sayur-sayuran yang diperdagangkan maupun sebagai stok masih tanpa kemasan atau tidak ditata secara baik sehingga ini sangat mempercepat kerusakan terhadap mutu dari sayuran tersebut. Oleh karenanya diperlukan suatu pola kebiasaan baru dalam menangani sayuran yang lebih baik dan rasional untuk menjamin mutu sayuran tersebut, salah satunya yaitu penggunaan kemasan plastik dalam upaya mengurangi susut bobot sayuran selama penyajian atau penyimpanan pada usaha perdagangan sayuran.

2.5 Keamanan Pangan

Menurut Awuchi (2023), keamanan pangan (juga dikenal sebagai kebersihan makanan) dilindungi oleh analisis bahaya dan titik kontrol kritis (HACCP). Analisis ini menggunakan metode pencegahan sistematis untuk

melindungi makanan dan konsumen dari kontaminasi kimia, fisik, dan biologis. Ini biasanya digunakan selama proses produksi dan pascaproduksi untuk memastikan bahwa tidak ada kontaminan yang ada, yang membuat produk jadi tidak aman, dan untuk merancang prosedur untuk mengurangi risiko kontaminan ke tingkat yang aman.

Menurut Frankish et al (2021), pendekatan metode campuran untuk penilaian kinerja ditemukan sebagai yang paling menyeluruh, sah, dan memungkinkan bisnis hortikultura untuk digunakan untuk membantu membangun budaya keamanan pangan yang matang. Penilaian budaya rutin dapat membantu membangun budaya keamanan pangan, menemukan kelemahan dan peluang untuk perbaikan. Ini dapat menghasilkan pengetahuan yang lebih baik, keselarasan sikap, dan perilaku yang lebih baik tentang keamanan dan kebersihan makanan. Jadi, membuat alat ukur khusus untuk operasi hortikultura akan bermanfaat. Industri hortikultura Australia terus mempelajari bagaimana menjaga keamanannya. Ini dilakukan meskipun tantangan tak terduga seperti pandemi COVID-19.

Menurut Spalding (2022), bagaimana insiden keamanan pangan berdampak finansial sangat bergantung pada ketentuan kontrak khusus. Kontrak yang menetapkan hasil tetap kepada petani per acre atau per pon akan membuat prosedur atau pengirim bertanggung jawab atas kerugian jika barang tidak dapat dijual atau dibajak karena undang-undang keamanan pangan. Tanggung jawab untuk membayar biaya panen juga berbeda di seluruh kontrak, dengan prosedur pengirim biasanya membayar untuk panen. Ketika kontrak dinegosiasi ulang, gangguan pasar yang merugikan satu pihak dalam kontrak dapat diatasi. Oleh karena itu, transmisi

keuntungan atau kerugian dari guncangan pasar bahkan mungkin terjadi tetapi biasanya tidak terlihat oleh analisis luar, bahkan jika kontrak harga tetap.

Menurut Yulistiani et al (2023), bakteri Coliform dan *Escherichia coli* (*E. coli*) ditemukan pada makanan dan minuman, yang menunjukkan bahwa penyedia layanan makanan berada dalam kondisi sanitasi dan kebersihan yang buruk. Survey sebelumnya menunjukkan bahwa banyak penjual di Sentra Kuliner Penjaringan Sari Surabaya masih kurang memperhatikan sanitasi dan hygiene.

Menurut Wei et al (2023), keamanan pangan sangat penting untuk kesejahteraan sosial dan kesehatan manusia. Makanan pokok terus menjadi sumber asupan gizi utama, meskipun keragaman pola makan dapat menurunkan risiko kesehatan sampai batas tertentu. Lebih dari separuh orang di dunia makan nasi³; namun, dibandingkan dengan tanaman lain, tanaman ini lebih rentan terhadap polusi. Misalnya, loid memiliki kapasitas untuk mengumpulkan beras sekitar tiga kali lipat dari gandum. Toksisitas, bioakumulasi, dan bahaya logam berat (loid) dapat membahayakan kesehatan manusia. Administrasi nasional dan internasional telah menetapkan konsentrasi maksimum yang dapat diterima (MAC) logam berat (loid) pada beras untuk mengurangi bahaya kesehatan ini. Misalnya, PBB Organisasi Pangan dan Pertanian dan Organisasi Kesehatan Dunia menetapkan MAC arsenik (As) dan tembaga (Cu) masing-masing 0,2 dan 10 mg kg⁻¹. Namun demikian, berat logam (loid) pada konsentrasi di bawah MAC tetap dapat menimbulkan risiko kesehatan. Menurut beberapa penelitian, paparan jangka panjang terhadap konsentrasi As rendah dapat menyebabkan penyakit non-karsinogenik seperti hipertensi, gangguan saraf, dan bahkan kanker. Selain itu,

parameter paparan bervariasi menurut usia, berat badan, dan lokasi, yang meningkatkan risiko bagi populasi. Akibatnya, penilaian risiko kesehatan harus mempertimbangkan banyak hal, seperti usia, berat badan, kebiasaan makan, dan asupan jangka panjang.

2.6 Hipotesis

Terdapat perbedaan yang signifikan antara kehilangan berat sayur selama penyimpanan antara kelompok yang menggunakan kemasan plastik dan kelompok yang tidak menggunakan kemasan plastik.