

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hidroponik merupakan budidaya tanaman yang menggunakan media selain tanah yang tidak memerlukan lahan besar. Hasil produksi budidaya hidroponik dapat dilipat gandakan. Pengaplikasian sistem tersebut dengan cara meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang mengandung nutrisi dan disirkulasikan secara terus menerus. Terdapat pula berbagai kelebihan dari hidroponik yaitu tanaman terhindar dari hama dan penyakit (Binaraesa, dkk, 2016).

Teknologi system hidroponik dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, dan salah satunya cara pemberian nutrisi NFT (*Nutrient Film Technique*) dan *wick*. Kedua system ini merupakan contoh teknologi system hidroponik yang sederhana, mudah dibuat, dan minim mengakibatkan pembusukan tanaman (Hendra dan Andoko, 2014).

Sayuran selada *romaine* merupakan produk hortikultura yang berpotensi untuk dikembangkan. Beberapa zat penting yang terkandung dalam sayuran yang sangat berguna bagi tubuh adalah protein, karbohidrat, air, mineral, dan serat. Sayuran mengandung berbagai nutrisi yang berperan penting dalam metabolisme tubuh dari gangguan kesehatan (Samadi, 2014). Salah satu Provinsi yang termasuk dalam pemasok sayuran di pasar internasional adalah Provinsi Jawa Barat tepatnya di Kecamatan Lembang. Komoditas sayuran memiliki permintaan tinggi dan cenderung meningkat pada setiap Tahunnya. Berdasarkan data (Badan Pusat Statistik, 2019) pada Tahun 2017 – 2018 tingkat produksi sayuran di Indonesia naik hingga 4%.

Produksi pada Tahun 2017 sebesar 8.046.949 ton dan pada Tahun 2018 8.390.573 ton. Produksi sayuran meningkat sejalan dengan meningkatnya permintaan sayuran, sedangkan permintaan yang terus meningkat sejalan dengan konsumsi sayuran.

PT Momenta Agrikultura didirikan pada Tanggal 28 Agustus 1998 dengan nama *Amazing farm* sebagai merek dagang dari sayuran, Setiap langkah proses dikontrol dan dimonitor secara sangat ketat, dari proses pembenihan, panen, dan proses pasca panen. *Amazing Farm* memiliki kebun sendiri yang cukup besar di Cikahuripan, Lembang. *Greenhouse* besi dibangun di kawasan seluas 7,5 ha. *Amazing Farm* juga memiliki mitra produksi dengan petani pilihan untuk mendukung produktivitas dan *suplay* yang rutin.

Kualitas produk merupakan salah satu faktor yang diperhatikan oleh konsumen dalam membeli dan menggunakan sebuah produk, adanya peningkatan pendidikan, kemampuan daya beli serta kepedulian konsumen terhadap nilai gizi telah menggugah kesadaran konsumen akan pentingnya suatu kualitas produk (Novianti *et al*, 2019 dalam Yuarini *et al*, 2015). Konsumen akan bersedia mengeluarkan biaya yang lebih untuk memperoleh produk dengan kualitas yang baik. Kualitas produk yang baik tentunya dapat menciptakan kepuasan konsumen Sehingga penting bagi perusahaan untuk menjaga dan meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan (Novianti *et al*, 2019 dalam Amanah, 2017).

Kualitas merupakan hal penting untuk menjaga kesegaran dan bentuk sayuran dengan standar perusahaan di PT Momenta Agrikultura. Standar kualitas dalam menentukan sayuran horticultura tingkat kualitas yang diharapkan oleh perusahaan dan juga bagi konsumen tentunya, sayuran dengan kualitas yang baik, segar, dan juga menarik.

Kualitas sayuran atau produk yang baik akan dapat menghasilkan keuntungan bagi perusahaan karena akan mempengaruhi nilai jual dan tingkat produksi. PT Momenta Agrikultura memiliki banyak jenis sayuran salah satunya adalah selada *romaine* pada proses produksi sampai dengan pasca panen banyak terjadi kesalahan dan kelalaian yang mengakibatkan produk *defect*.

Total presentase produk *defect* rata rata presentase yaitu 17% presentase ini didapatkan dari bulan Desember Tahun 2018 – Desember 2019, contoh produk *defect* yaitu cacat daun yang disebabkan oleh faktor metode, dan juga lingkungan, kemudia cacat akar terlepas bisanya disebabkan oleh manusia dan juga alat yang digunakan.

Produk *defect* yang cukup banyak akan menyebabkan menurunnya kualitas dari sayuran selada *romaine* akan membuat konsumen, dan omset menurun, hal ini juga menyebabkan pentingnya dilakukan pengendalian kualitas selada *romaine*. Pelaksanaan pengendalian kualitas ini berkaitan dengan standar kualitas yang ditetapkan perusahaan.

Pengendalian kualitas ini bertujuan untuk menekan dan meminimalisir jumlah produk yang rusak, menjaga agar produk akhir yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas perusahaan, dan menghindari lolosnya produk rusak ke tangan konsumen. Perusahaan perlu melakukan pengendalian dan pengawasan secara intensif dan terus-menerus baik pada kualitas benih atau bibit tanaman, proses produksi atau pemeliharaan tanaman, dan produk akhirnya, sehingga setiap ada kesalahan akan segera diketahui dan tindak, perbaikan akan segera dapat dilakukan sebelum menimbulkan kerusakan dan kerugian yang lebih besar. Pengendalian kualitas diharapkan akan meminimalisir produk yang *defect* pada saat proses produksi sampai dengan pascapanen, yang mana akan membantu memperkecil biaya jaminan mutu, dan mempertinggi reputasi perusahaan dengan menciptakan image bahwa produknya mempunyai nilai lebih.

Pengendalian kualitas selada *romaine* di PT Momenta Agrikultura dilakukan pada saat proses produksi hingga penanganan pascapanen. Proses produksi selada *romaine* dilakukan di *GreenHouse* PT Momenta Agrikultura sedangkan proses penanganan pascapanen selada *romaine* dilakukan di *Packing House* PT Momenta Agrikultura.

Kegiatan proses produksi selada *romaine* dilakukan dengan 3 tahap yaitu pembibitan di *Nurseries1*, *Nurseries 2* dan yang terakhir adalah pembesaran. Kegiatan pascapanen *romaine* di *PackingHouse* terbagi menjadi empat bagian yaitu penyortiran, perompesan, penimbangan dan pengemasan.

Setiap bagian pascapanen mengusahakan sayur harus bebas dari kerusakan seperti patah batang, daun rusak, kotor, kerdil, dan busuk, karena dengan adanya kerusakan tersebut dapat menurunkan kualitas atau mutu buah sehingga *romaine* tidak dapat dipasarkan.

Kerusakan yang terjadi dapat membuat kualitas sayuran menjadi rendah dan akan menjadi sayuran yang *defect* sehingga nilai jual rendah bahkan tidak dapat dipasarkan. Kualitas sayuran selada *romaine* di PT Momenta Agrikultura menjadi perhatian yang sangat penting bagi perusahaan karena akan berkaitan dengan kepuasan pelanggan atau konsumen.

Pengendalian kualitas selada *romaine* perlu dilakukan agar meminimalisir dan juga membuat hasil produksi dapat maksimal dan dapat mencapai tujuan perusahaan yaitu memaksimalkan keuntungan dan meminimalisir kerugian. Berdasarkan hal tersebut maka tema tugas akhir ini adalah “ pengendalian kualitas pada selada *romaine* PT Momenta Agrikultura Lembang ”.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Mendeskripsikan kegiatan produksi hingga pasca panen selada *romaine* di PT Momenta Agrikultura.
2. Mengidentifikasi tingkat penurunan kualitas selada *romaine* dengan histogram di PT Momenta Agkultura
3. Mengidentifikasi pengendalian kualitas sayur selada *romaine* dengan menggunakan *fishbone* di PT Momenta Agrikultura.

1.3 Kerangka Pemikiran

PT Momenta Agrikultura atau *Amazing Farm* adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang agribisnis khususnya pada budidaya sayuran hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*) dan hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*). PT Momenta Agrikultura merupakan perusahaan pemasok sayuran terbesar di Indonesia khususnya penyedia sayuran salad dan juga sayuran hidroponik, produk yang dijual ke konsumen harus *fresh* dan juga memiliki kualitas yang baik.

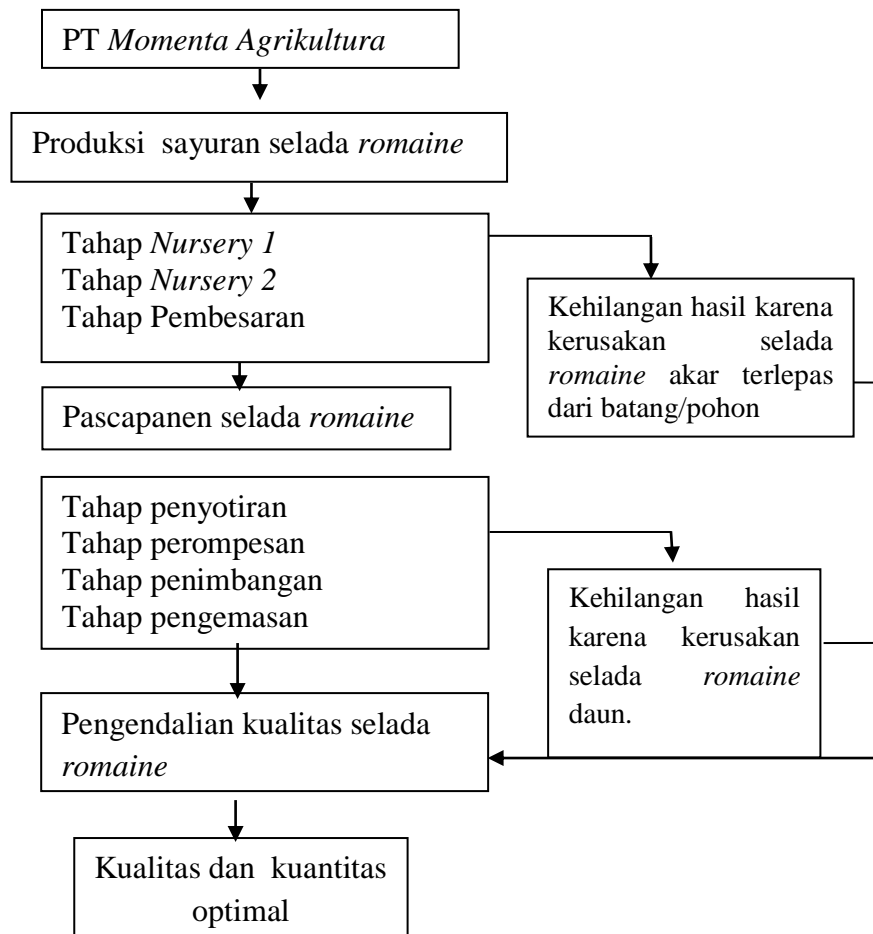
Pengendalian kualitas pada saat kegiatan budidaya selada *romaine* hingga penanganan pasca panen penting, hal ini dilakukan untuk meningkatkan dan menjaga *standard* kualitas hasil produk selada *romaine*. Proses budidaya selada *romaine* di PT Momenta Agrikultura di bagi menjadi 3 bagian yaitu *nurseries 1*, *nurseries 2*, dan juga pembesaran.

Setelah panen kegiatan pasca panen memiliki 3 tahap yaitu pernyortiran, perompesan, pengemasan. Banyaknya tahapan kegiatan menyebabkan banyaknya terjadinya kesalahan yang mengakibatkan produk *defect*, maka dari itu pengendalian kualitas selada *romaine* ini penting untuk diperhatikan agar meminimalisirkan kerusakan atau kecacatan pada selada *romaine*.

Defect atau kerusakan pada tanaman selada *romaine* ada 2 jenis yaitu *defect* daun dan juga *defect* akar terlepas. *Defect* akar terlepas ini biasanya terjadi pada saat proses produksi yang biasanya disebabkan dari banyaknya faktor salah satunya alat pada proses produksi juga bisa menjadi produk *defect* daun yang biasanya disebabkan oleh faktor hama dan penyakit. *Defect* daun ini terjadi pada proses pasca panen pada proses ini terjadi kesalahan pada saat perompesan yang menggunakan alat yaitu pisau yang tidak tajam serta faktor manusia dengan usia lansia.

Pengendalian kualitas ini memiliki alat bantu untuk mengendali kualitas atau mutu produk diantaranya histogram adalah alat yang digunakan untuk melihat banyaknya produk *defect* dalam bulan yang diakumulasikan pada 1 Tahun terakhir. Alat bantu yang kedua yaitu *fishbone* adalah alat yang digunakan untuk mengetahui penyebab permasalahan dan akibat yang ditimbulkan.

Pengendalian kualitas yang baik diharapkan mampu untuk mengurangi atau meminimalisirkan produk *defect* serta penurunan kualitas selada *romaine*, meningkatkan daya saing, sehingga PT Momenta Agrikultura dapat meningkatkan produktivitas dan dapat mencapai kualitas serta kuantitas yang optimal agar dapat mencapai keuntungan sesuai dengan yang direncanakan.



Gambar 1. Kerangka pemikiran pengendalian kualitas pada selada *romaine* PT Momenta Agrikultura Lembang

1.4 Kontribusi

Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi beberapa pihak antara lain:

- a. Bagi perusahaan, diharapkan dapat memberi masukan bagi pengembangan usaha perusahaan.
- b. Bagi Politeknik Negeri Lampung, memberikan tambahan literatur yang *representative* mengenai pengendalian kualitas pada selada *romaine*
- c. Bagi mahasiswa, memberikan informasi dan pengetahuan kepada mahasiswa tentang pengendalian kualitas untuk meminimalisirkan *defect* pada sayuran selada *romaine*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Selada *Romaine* (*Lactuca Sattiva* var *Maximus*)

Selada *romaine* (*Lactuca sativa* var *romana*; *L. sativa* var *Maximus*) termasuk dalam anggota kelompok kultivar *cos lettuce* atau selada rapuh. Jenis selada ini memiliki krop lonjong dengan pertumbuhan yang tumbuh oval memanjang dengan ujung atas (kepala) yang semakin melebar cenderung mirip petsai. Tinggi selada *romaine* bisa mencapai 25,40 cm. Daunnya lebih tegak dibandingkan daun selada yang umumnya menjuntai ke bawah. Daun terluarnya berwarna hijau gelap dan lembut, dan daun bagian dalam atau krop berwarna hijau keputihan. Jenis selada ini tergolong lambat pertumbuhannya dibandingkan jenis selada lainnya dengan usia panen pada 30-45 hari setelah tanam (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Selada *romaine* dikenal dengan berbagai nama lain. Di Indonesia selada ini dikenal dengan selada kerucut, selada silindris, dan selada *cos* (Pracaya, 2002). Selada *romaine* memiliki daun memanjang, kasar, dan berstekstur renyah, dengan tulang daun tengah lebar dan jelas serta membentuk silinder atau kerucut. Daunnya memiliki bentuk segiempat memanjang dengan ujung daun melengkung yang agak menyempit dan cenderung tumbuh tegak, dan secara longgar tersusun bertumpang-tindih satu sama lain, tetapi tidak membentuk kepala (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Selada *romaine* termasuk kelompok kultivar *cos lettuce*. Selada jenis ini mempunyai krop yang lonjong dengan pertumbuhan yang meninggi cenderung mirip perisai. Tinggi selada ini bisa mencapai 25-40 cm. Daunnya lebih tegak di bandingkan dengan daun selada yang umumnya menjuntai kebawah. Daun terluarnya berwarna hijau gelap dan lembut, daun bagian dalam atau krop berwarna hijau keputihan. *Romaine* di anggap lebih bergizi dan memiliki vitamin C lima kali lipat dari pada selada *ice berg* (Keating *et al.*, 2011).

Klasifikasi tanaman selada *romaine* menurut Pracaya (2002) adalah sebagai berikut:

| | |
|------------|----------------------------|
| Kingdom | : <i>Plantae</i> |
| Divisi | : <i>Spermatophyta</i> |
| Sub divisi | : <i>Angiospermae</i> |
| Kelas | : <i>Dicotyledoneae</i> |
| Ordo | : <i>Asterales</i> |
| Suku | : <i>Compositae</i> |
| Genus | : <i>Lactuca</i> |
| Spesies | : <i>Lactuca sativa</i> L. |
| Varietas | : <i>Maximus</i> |

Selada *romaine* memiliki sistem perakaran tunggang dan serabut. Akar serabut menempel pada batang dan tumbuh menyebar ke semua arah pada kedalaman 20-50 cm atau lebih. Daun selada memiliki bentuk, ukuran dan warna yang beragam tergantung varietasnya. Tinggi tanaman selada daun berkisar antara 30-40 cm dan tinggi tanaman selada kepala berkisar antara 20-30 cm (Saparinto, 2013).

Umur panen selada berbeda-beda menurut kultivar dan musim, umurnya berkisar 30-85 hari setelah pindah tanam. Bobot tanaman sangat beragam, mulai dari 100 g sampai 400 g. Panen yang terlalu dini memberikan hasil panen yang rendah dan panen yang terlambat dapat menurunkan kualitas. Secara umum selada yang berkualitas bagus memiliki rasa yang tidak pahit, aromanya menyegarkan, renyah, tampilan fisik menarik serta kandungan seratnya rendah (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).



Gambar 2. Selada *Romaine*

2.2. Syarat Tumbuh Selada *Romaine*

Selada (*Lactuca sativa L*) adalah tanaman yang termasuk dalam famili Compositae (Sunarjono, 2014). Tanaman ini merupakan tanaman setahun yang dapat di budidayakan di daerah lembab, dingin, dataran rendah maupun dataran tinggi. Pada dataran tinggi yang beriklim lembab produktivitas selada cukup baik. Di daerah pegunungan tanaman selada dapat membentuk bulatan krop yang besar sedangkan pada daerah dataran rendah, daun selada berbentuk krop kecil dan berbunga (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Pada umumnya, tanaman selada cocok dan tumbuh baik pada daerah dataran tinggi, tetapi selada juga dapat tumbuh baik pada dataran rendah dengan perawatan yang khusus. Tanaman selada kurang tahan terhadap paparan sinar matahari langsung, sehingga dalam budidayanya memerlukan naungan (Nazzarudin, 2000). Daerah yang cocok untuk budidaya selada yaitu pada ketinggian 500 m – 2000 m dpl, curah hujan antara 1000 mm – 1500 mm per Tahun dan kelembapan antara 60% - 100% (Pracaya, 2002). Selada dapat tumbuh dengan baik di tanah dengan pH yang asam yakni antara 5,0 - 6,8 dan salinitas tanah sebesar 1,7. Suhu yang optimal untuk pertumbuhan tanaman selada

berkisar antara 15°C-20°C sedangkan suhu tanah berkisar antara 10°C-30°C (Samadi, 2013).

Mengonsumsi sayuran sangat penting untuk melengkapi gizi makanan pokok (beras, jagung, sagu, ketela). Makanan pokok tersebut merupakan sumber karbohidrat dan kurang akan vitamin dan mineral, serta senyawa-senyawa lainnya. Oleh karena itu, sayuran sangat penting untuk melengkapi gizi yang dibutuhkan tubuh manusia (Samadi, 2014).

Tanaman selada diyakini berasal dari Timur Tengah. Tanaman ini dikenal sebagai tanaman sayuran dan bahan baku obat-obatan pada abad ke 4500 sebelum 7 masehi. Selada sangat terkenal di Yunani dan Roma. Di Eropa Barat, selada jenis head telah dikenal sejak abad ke-14. Tanaman ini secara ilmiah memiliki nama *Lactuca sativa L* (Haryanto, 2003).

Tabel 1. Kandungan gizi sayur selada *romaine* dalam 100 gram

| No | Kandungan gizi | Jumlah |
|----|----------------|---------|
| 1 | Kalium | 247 mg |
| 2 | Protein | 1,2 g |
| 3 | Lemak | 0,3 g |
| 4 | Karbohidrat | 3,3 g |
| 5 | Fosfor | 30 mg |
| 6 | Zat besi | 0,97 mg |
| 7 | Vitamin A | 290 mg |
| 8 | Folat (B9 Vit) | 136 mg |
| 9 | Vitamin C | 24 mg |
| 10 | Air | 95 mg |
| 11 | Diet Serat | 2,1 g |
| 12 | Kalsium | 33 mg |

Sumber: USDA Nutrient database (2016)

Melihat kandungan gizinya, selada merupakan sumber utama kalori, mineral, dan vitamin. Selada sangat bermanfaat bagi tubuh untuk meningkatkan energi atau metabolisme tubuh, pembentukan dan pertumbuhan tulang dan gigi, pembentukan sel darah merah (*hemoglobin*), dan meningkatkan kesehatan tubuh. Selain mengandung za-zat gizi, daun selada juga mengandung senyawa senyawa penting lainnya yang berkhasiat obat bagi penyembuhan berbagai macam penyakit. Dengan demikian, daun selada selain berguna sebagai bahan pangan, juga berguna untuk pengobatan (terapi) dan pencegahan beberapa jenis penyakit, seperti kolesterol tinggi, susah tidur, panas dalam, sembelit, dan pencernaan makanan.

2.3. Budidaya Tanaman Selada *Romaine*

2.3.1 Pemeliharaan

Tanaman selada *romaine* tidak menuntut pemeliharaan khusus (*ekstra*) apalagi bila menggunakan sistem hidroponik. Pemeliharaan yang dilakukan untuk tanaman selada *romaine* sama dengan pemeliharaan tanaman sayur hidroponik lainnya, namun untuk mendapatkan produksi yang maksimal perlu perawatan yang intensif. Pemeliharaan yang dilakukan diantaranya penyulaman, penyiraman dan pengairan, pengecekan dan penambahan nutrisi, penyiangan, dan pengendalian hama.

Penyiraman dilakukan secara kontinyu dengan indikator apabila media tumbuh dipegang dengan tangan terasa kering. Media tanam hidroponik bersifat kering sehingga penyiraman tanaman jangan sampai terlambat. Jenis dan cara penyiraman adalah sebagai berikut :

a. Penyiraman Manual

Penyiraman dengan menggunakan gembor, dan *handsprayer*.

b. Penyiraman Otomatis

Penyiraman dapat dilakukan dengan *Sprinkle Irrigation System* dan *Drip Irrigation System*, yaitu sistem penyiraman semprot dan tetes. Sumber tenaga berasal dari pompa (Chadirin, 2001).

Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan bila diperlukan yakni saat terlihat adanya gejala serangan hama dan penyakit. Bila terjadi gejala serangan hama dan penyakit, maka tanaman yang terserang segera diambil agar hama ataupun penyakit tidak menyebar ke tanaman yang lainnya.

2.3.2 Panen

Umur panen selada berbeda-beda menurut kultivar dan musim, umurnya berkisar 30-85 hari setelah pindah tanam. Panen dilakukan pada pagi atau sore hari, untuk menghindari berkurangnya bobot tanaman perbatangnya. Pemanenan dilakukan dengan memotong batang yang paling bawah menggunakan gunting biasa dan gunting stek atau pisau cutter yang harus steril. Bobot tanaman sangat beragam, mulai dari 100 g sampai 400 g. Panen yang terlalu dini memberikan hasil panen yang rendah dan panen yang terlambat dapat menurunkan kualitas. Secara umum selada yang berkualitas bagus memiliki rasa yang tidak pahit, aromanya menyegarkan, renyah, tampilan fisik menarik serta kandungan seratnya rendah (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

2.3.3 Pasca Panen

Penanganan pascapanen adalah usaha untuk mempertahankan dan meminimalkan kerusakan bahan-bahan hasil pertanian atau mempertahankan mutunya sebelum diolah menjadi produk olahan. Pasca panen ini adalah tahap akhir dalam proses budidaya selada *romaine*. Mutu yang dimaksud dapat berupa umur simpan yang lebih lama hingga saat konsumen membeli sayur masih dalam keadaan bermutu baik dan tidak mengalami kerusakan secara fisik.

Kandungan nutrisi dan kesegarannya mampu dipertahankan sampai ke tangan konsumen. Penanganan pascapanen bertujuan agar sayuran yang telah dipanen terlindungi dari kerusakan fisik. Sortasi dilakukan berdasarkan keragaman ukuran, bentuk dan kerusakan yang terjadi pada kale dan selada (Agromedia, 2007).

2.4. Kualitas

Menurut Kotler & Armstrong (2006) berpendapat bahwa kualitas dan peningkatan produk merupakan bagian yang penting dalam strategi pemasaran. Meskipun demikian, hanya memfokuskan diri pada produk perusahaan akan membuat perusahaan kurang memperhatikan faktor lainnya dalam pemasaran.

Pengertian produk konsumen adalah produk dan jasa yang dibeli oleh konsumen dengan tujuan untuk konsumsi pribadi. Sedangkan kualitas adalah suatu kondisi dari sebuah barang berdasarkan pada penilaian atas kesesuaiannya dengan standar ukur yang telah ditetapkan (Handoko, 2002). Menurut David Garvin dalam Dinawan (2010), untuk menentukan dimensi kualitas produk, dapat melalui delapan dimensi sebagai berikut :

1. *Performance*, hal ini berkaitan dengan aspek fungsional suatu barang dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan pelanggan dalam membeli barang tersebut.
2. *Featur*s, yaitu performansi yang berguna untuk menambah fungsi dasar, berkaitan dengan pilihan-pilihan produk dan penegmbangannya.
3. *Reliability*, hal yang berkaitan dengan probabilitas atau kemungkinan suatu barang berhasil menjalankan fungsinya setiap kali digunakan dalam periode waktu tertentu dan dalam kondisi tertentu pula.
4. *Conformance*, hal ini berkaitan dengan tingkat kesesuaian terhadap spesifikasi yang telah diterapkan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan.
5. *Durability*, yaitu suatu refleksi umur ekonomis berupa ukuran daya tahan atau masa pakai barang.
6. *Serviceability*, yaitu karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, kompetensi, kemudahan, dan akurasi dalam memberikan layanan untuk perbaikan barang.
7. *Ashtetics*, merupakan karakteristik yang bersifat subyektif mengenai nilai-nilai estetika yang berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan refleksi dari preferensi individual.

8. *Perceived quality*, konsumen tidak selalu memiliki informasi yang lengkap mengenai atribut-atribut produk.

2.4.1 Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas produk menurut Prawirosentono (2002), yaitu:

1. Manusia, sumber daya manusia adalah unsur utama yang memungkinkan terjadinya proses penambahan nilai.
2. Metode, hal ini meliputi prosedur kerja dimana setiap orang harus melaksanakan kerja sesuai dengan tugas yang dibebankan pada masing-masing individu.

Metode ini merupakan prosedur kerja terbaik agar setiap orang dapat melaksanakan tugasnya secara efektif dan efisien.

3. Mesin, mesin atau peralatan yang digunakan dalam proses penambahan nilai menjadi output. Dengan memakai mesin sebagai peralatan pendukung pembuatan suatu produk memungkinkan berbagai variasi dalam bentuk, jumlah, dan kecepatan proses penyelesaian kerja.

4. Bahan, bahan baku yang diproses produksi agar menghasilkan nilai tambah menjadi output, jenisnya sangat beragam. Keragaman bahan baku yang digunakan akan mempengaruhi nilai output yang beragam pula.

5. Ukuran, dalam setiap tahap produksi harus ada ukuran sebagai standar penilaian agar setiap tahap produksi dapat dinilai kinerjanya. Kemampuan dari standar ukuran tersebut merupakan faktor penting untuk mengukur kinerja seluruh tahapan proses produksi, dengan tujuan agar hasil yang diperoleh sesuai dengan rencana.

6. Lingkungan, lingkungan dimana proses produksi berada sangat mempengaruhi hasil atau kinerja proses produksi. Bila lingkungan kerja berubah, maka kinerjanya akan berubah pula. Banyak faktor lingkungan eksternalpun yang dapat mempengaruhi kelima unsur tersebut diatas sehingga dapat menimbulkan variasi tugas pekerjaan.

2.4.2 Manfaat kualitas

Terdapat beberapa manfaat yang diperoleh dengan menciptakan kualitas produk yang baik menurut Ariani (2003), yaitu :

1. Meningkatkan reputasi perusahaan, perusahaan atau organisasi yang telah menghasilkan suatu produk atau jasa yang berkualitas akan mendapatkan predikat sebagai organisasi yang

mengutamakan kualitas, oleh karena itu, perusahaan atau organisasi tersebut dikenal oleh masyarakat luas dan mendapatkan nilai lebih di mata masyarakat.

2. Menurunkan biaya, untuk menghasilkan produk atau jasa yang berkualitas perusahaan atau organisasi tidak perlu mengeluarkan biaya tinggi. Hal ini disebabkan perusahaan atau organisasi tersebut berorientasi pada (*customer satisfaction*), yaitu dengan mendasarkan jenis, tipe, waktu, dan jumlah produk yang dihasilkan sesuai dengan harapan dan kebutuhan konsumen.

3. Meningkatkan pangsa pasar, pangsa pasar akan meningkat bila minimasi biaya tercapai, karena organisasi atau perusahaan dapat menekan harga, walaupun kualitas tetap menjadi yang utama.

4. Dampak internasional, bila mampu menawarkan produk atau jasa yang berkualitas, maka selain dikenal di pasar lokal, produk atau jasa tersebut juga akan dikenal dan diterima di pasar internasional.

5. Adanya tanggung jawab produk, dengan semakin meningkatnya persaingan kualitas produk atau jasa yang dihasilkan, maka organisasi atau perusahaan akan dituntut untuk semakin bertanggung jawab terhadap desain, proses, dan pendistribusian produk tersebut untuk memenuhi kebutuhan konsumen.

6. Untuk penampilan produk, kualitas akan membuat produk atau jasa dikenal, dalam hal ini akan membuat perusahaan yang menghasilkan produk juga akan dikenal dan dipercaya masyarakat luas.

7. Mewujudkan kualitas yang dirasakan penting, persaingan yang saat ini bukan lagi masalah harga melainkan kualitas produk, hal inilah yang mendorong konsumen untuk mau membeli produk dengan harga tinggi namun dengan kualitas yang tinggi pula.

2.5. Statical Quality Control (SQC)

Kualitas statistik dikenal sejak Tahun 1924 yang dikemukakan oleh Dr Wolter Shewhart dari perusahaan *Bell Telephone Laboratories*. Pemikiran dari Dr Shewhart tersebut diterbitkan dalam buku yang berjudul *Economic Control of Quality of Manufactured Product* yang merupakan konsep dasar dari pengendalian kualitas suatu barang diperusahaan manufaktur. Dasarnya adalah untuk mengetahui produk yang dapat diterima (*accepted*) atau produk yang ditolak karena rusak. Tujuannya agar produk yang rusak tidak dijual kepada konsumen, tetapi harus dimusnahkan (Prawirosentono, 2007).

Tercermin bahwa produk yang sudah janji (*finished goods*) yang diperiksa, kemudian diseleksi harga produk yang memenuhi standar yang telah direncanakan boleh dijual kepada konsumen. Selain itu, bila secara statistik ternyata banyak produk yang rusak (*defect product*), maka proses produksi dihentikan untuk dianalisis faktor yang menyebabkan produk rusak. Bila kemudian diketahui faktor penyebabnya, maka faktor penyebab itu yang harus diperbaiki. Setelah itu proses produksi berikutnya dapat dilakukan lebih lanjut, tetapi tetap saja diawasi secara statistik lagi.

Pada permulannya, tentu saja pengendalian kualitas dengan bantuan statistik ini merupakan terobosan baru. Dan ternyata metode pengendalian kualitas secara statistik ini tetap digunakan sampai saat ini, khususnya untuk industri yang *mass production* (produksi massal).

2.5.1 Alat bantu *Statistical Quality Control* (SQC)

Kualitas secara statistik dengan menggunakan metode SQC (*Statistical Quality Control*) alat statistik utama yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas menurut Heizer dan Render (2006) adalah:

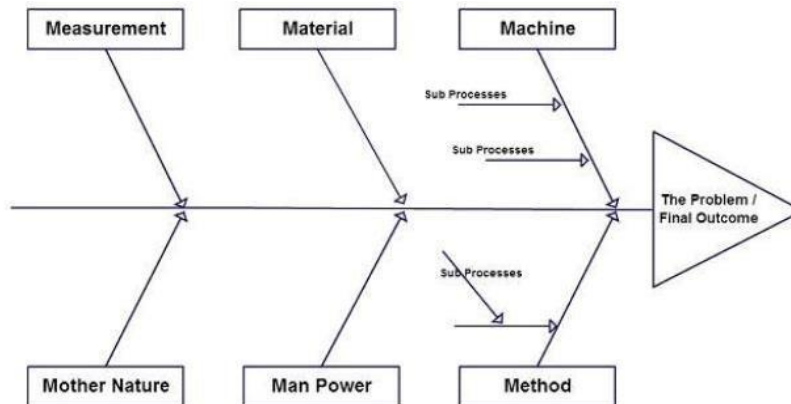
a. Diagram sebab akibat

Mengambarkan hubungan antara masalah atau akibat dengan faktor-faktor yang menjadi penyebabnya sehingga lebih mudah dalam penanganannya karena dapat melukiskan dengan jelas berbagai penyebab *kedefectan* dalam produk. *Fishbone Diagrams* (Diagram Tulang Ikan) merupakan konsep analisis sebab akibat yang dikembangkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa untuk mendeskripsikan suatu permasalahan dan penyebabnya dalam sebuah kerangka tulang ikan.

Fishbone Diagrams juga dikenal dengan istilah diagram Ishikawa, yang diadopsi dari nama seorang ahli pengendali statistik dari Jepang, yang menemukan dan mengembangkan diagram ini pada Tahun 1960-an. Diagram ini pertama kali digunakan oleh Dr. Kaoru Ishikawa untuk manajemen kualitas di perusahaan Kawasaki, yang selanjutnya diakui sebagai salah satu pioner pembangunan dari proses manajemen modern (Ruíz, 2015).

Fishbone Diagrams adalah alat analisis yang menyediakan cara sistematis melihat efek dan penyebab yang membuat atau berkontribusi terhadap efek tersebut. Karena fungsi diagram *Fishbone*, dapat disebut sebagai diagram sebab-akibat (Ruíz, 2015). Fungsi dasar diagram tulang ikan adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab- penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. Ruíz, (2015)

mendefinisikan diagram Fishbone sebagai alat (*tool*) yang menggambarkan sebuah cara yang sistematis dalam memandang berbagai dampak atau akibat dan penyebab yang membuat atau berkontribusi dalam berbagai dampak tersebut. Oleh karena fungsinya tersebut, diagram ini biasa disebut dengan diagram sebab akibat.



Gambar 3. *Fishbone diagrams* (diagram tulang ikan)

Gambar 3 diagram *fishbone* terlihat seperti tulang ikan. Representasi dari diagram tersebut sederhana, yakni sebuah garis horizontal yang melalui berbagai garis sub penyebab permasalahan. Diagram ini dapat digunakan juga untuk mempertimbangan risiko dari berbagai penyebab dan sub penyebab dari dampak tersebut, termasuk risikonya secara global.

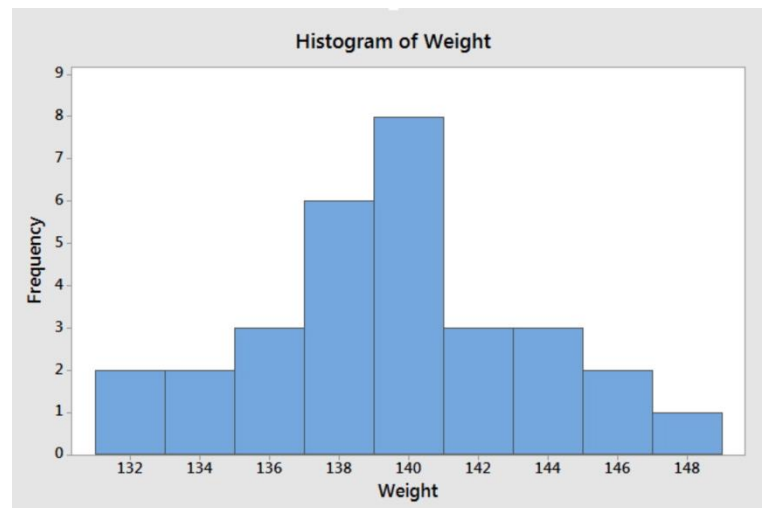
b. Histogram

Histogram adalah alat untuk menunjukkan variasi data pengukuran, seperti berat badan sekelompok orang, tebal plat besi, dan sebagainya. Seperti halnya dengan pareto chart, histogram berbentuk bar graph yang menunjukkan distribusi frekuensi. Histogram berbeda dengan pareto chart karena bar graph tidak diGambar menurun dari kiri ke kanan. Histogram menunjukkan data pengukuran, seperti berat, temperature, tinggi, dan sebagainya. Dengan cara demikian, histogram dapat digunakan untuk menunjukkan variasi setiap proses (Nasution 2015).

Histogram adalah diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Tabulasi data ini umumnya dikenal sebagai distribusi frekuensi. Histogram menunjukkan karakteristik – karakteristik dari data yang dibagi – bagi menjadi kelas – kelas.

Pada histogram frekuensi sumbu x menunjukkan nilai pengamatan dari tiap kelas. Histogram dalam bentuk “normal” atau bentuk lonceng yang menunjukkan bahwa banyak data yang berada dalam rata – rata.

Bentuk histogram yang miring atau tidak simetris menunjukkan banyak data yang tidak berada dalam nilai rata – ratanya, tetapi nilainya berada dalam batas atas atau batas bawah (Prihantoro, 2012). Berikut contoh Gambar histogram:



Gambar 4. Histogram