

## **Analisis Kehilangan Hasil Sayuran Daun Teknologi Hidroponik (Studi Kasus: PT Bara Cipta Kreasi)**

***Analysis of Yield Loss in Leafy Vegetables Using Hydroponic Technology  
(Case Study: PT Bara Cipta Kreasi)***

**Irman Nurfikri\*, Tomy Perdana**

Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

\*Email: irman21001@mail.unpad.ac.id

(Diterima 25-07-2025; Disetujui 05-01-2026)

### **ABSTRAK**

Kehilangan hasil pada komoditas sayuran daun di berbagai tahapan yang di lalui menyebabkan kerugian finansial bagi PT Bara Cipta Kreasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan persentase serta mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kehilangan hasil pada rantai pasokan komoditas sayuran daun serta metode yang dapat digunakan untuk mengurangi kehilangan hasil tersebut di PT Bara Cipta Kreasi. Penelitian dilakukan di PT Bara Cipta Kreasi di salah satu lini bisnisnya yaitu Bara Hidro, yang terletak di Kota Bandung, Jawa Barat. Digunakan desain kualitatif dan studi kasus serta observasi dan wawancara digunakan untuk mendapatkan data pada penelitian ini. Penelitian ini menggunakan analisis Diagram Pareto, Root Cause Analysis (RCA), dan Causal Loop Diagram (CLD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rantai pasokan komoditas sayuran daun mengalami penurunan hasil selada di Bara Hidro yaitu mencapai 23,2% dan 31% untuk komoditas selada, 17,5% dan 17,4% untuk komoditas pakcoy, 12,4% dan 15,4% untuk komoditas kangkung untuk pengiriman ke supermarket Borma dan supermarket Tosama yang berpengaruh pada pendapatan di Bara Hidro dengan kerugian Rp3.856.800 untuk komoditas selada, Rp.1.864.800 untuk komoditas pakcoy dan Rp.1.262.400 untuk komoditas kangkung. Sumber Daya Manusia (SDM) dan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) adalah penyebab utama kehilangan hasil di Bara Hidro. Untuk mengurangi kehilangan hasil, disarankan untuk menggunakan pendekatan preventif berbasis ekonomi sirkular, seperti mengubah sampah pertanian menjadi pupuk organik.

Kata kunci: Sayuran Daun, Rantai Pasok, Kehilangan Hasil, Root Cause Analysis (RCA), Causal Loop Diagram (CLD)

### **ABSTRACT**

*Food loss of yield in leafy vegetables at various stages causes financial losses for PT Bara Cipta Kreasi. The purpose of this study is to find the percentage and identify the factors that cause yield loss in the leafy vegetable supply chain and methods that can be used to reduce yield loss at PT Bara Cipta Kreasi. The study was conducted at PT Bara Cipta Kreasi in one of its business units, Bara Hidro, located in Bandung City, West Java. A qualitative design and case study were employed, along with observations and interviews to collect data for this research. This study utilized Pareto Diagram analysis, Root Cause Analysis (RCA), and Causal Loop Diagram (CLD). The results of the study indicated that the leafy vegetable commodity supply chain experienced a decrease in lettuce yield at Bara Hidro, reaching 23.2% and 31% for lettuce, 17.5% and 17.4% for pakcoy, 12.4% and 15.4% for water spinach for delivery to Borma and Tosama supermarkets, which impacted income in Bara Hidro with losses of Rp3,856,800 for lettuce, Rp1,864,800 for pakcoy, and Rp1,262,400 for water spinach. Human Resources (HR) and Plant Disturbing Organisms (OPT) are the main causes of yield loss in Bara Hidro. To reduce yield loss, it is recommended to adopt a preventive approach based on the circular economy, such as converting agricultural waste into organic fertilizer.*

*Keywords: Leaf Vegetables, Supply Chain, Food Loss, Root Cause Analysis (RCA), Causal Loop Diagram (CLD)*

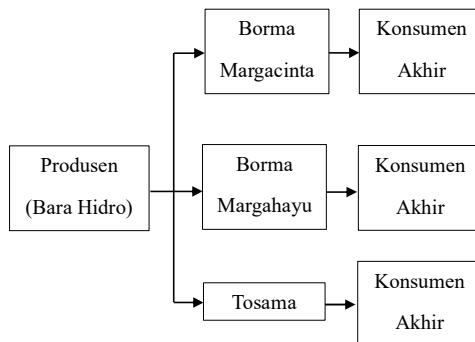
### **PENDAHULUAN**

Kehilangan hasil (*food loss*) dan pemborosan pangan (*food waste*) telah lama jadi masalah dunia karena volumenya yang begitu sangat besar. Kehilangan hasil yang dikenal sebagai penurunan kualitas atau jumlah hasil pertanian dari waktu panen hingga pemakaian akhir, telah menjadi

masalah besar di seluruh dunia dan memerlukan upaya khusus untuk menangani masalah ini. Kehilangan pangan terbesar terjadi pada komoditas buah-buahan, sayuran, dan umbi-umbian (sekitar 45%), diikuti oleh ikan dan produk laut (35%), sertaereal (sekitar 30%) (FAO, 2019). Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) Indonesia, pada tahun 2018, sekitar 44% sampah yang dihasilkan di Indonesia berasal dari sampah makanan. Indonesia juga tercatat sebagai negara penghasil FLW terbesar kedua di dunia, dengan perkiraan mencapai 300 kg per kapita per tahun. Namun, hingga kini, Indonesia belum memiliki data dan strategi yang menyeluruh mengenai pengelolaan FLW, terutama di tingkat nasional (Bappenas, 2021).

Kehilangan hasil di sepanjang rantai pasokan pangan dipengaruhi oleh berbagai faktor, mulai dari tahap produksi pertanian hingga konsumsi akhir. Faktor-faktor penyebab tersebut dapat dibagi menjadi penyebab langsung dan tidak langsung yang muncul akibat interaksi antara elemen-elemen dalam sistem pangan dan aktivitas terkait rantai pasokan pangan (Bappenas, 2021). Walaupun demikian, upaya untuk mengurangi kehilangan hasil di sektor sayuran di Indonesia, terutama pada tahap panen dan pasca panen, masih sangat terbatas. Sebagai respons terhadap isu ini, konsep ekonomi sirkular yang berlandaskan pada prinsip pengurangan, penggunaan kembali, dan daur ulang telah banyak diajukan sebagai solusi untuk mengatasi masalah kehilangan hasil dan limbah pertanian (Cheng et al., 2019; Krishnan et al., 2020).

Salah satu perusahaan yang terlibat dalam sektor pertanian, khususnya di bidang sayuran, adalah PT Bara Cipta Kreasi dengan lini bisnis Bara Hidro, yang berlokasi di Jl. Babakan Ciparay, Kota Bandung, Jawa Barat. Perusahaan ini memiliki fasilitas Green House seluas 102 m<sup>2</sup> di Bandung dan fokus pada budidaya sayuran daun seperti kangkung, pakcoy, dan selada dengan menggunakan teknologi hidroponik. Salah satu tantangan yang dihadapi perusahaan ini adalah kehilangan hasil panen pada komoditas sayuran daun, khususnya selada, yang berpotensi menyebabkan kerugian. Sayuran yang dijual oleh Bara Hidro memiliki margin keuntungan yang tinggi karena mereka memasarkan produk mereka kepada mitra, seperti supermarket Borma dan Tosama. Mereka menerapkan sistem jual putus yang didasari pada asas kepercayaan, yang tetap terjalin hingga saat ini.



Gambar 1. Alur Rantai Pasok PT Bara Cipta Kreasi

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menghitung dan menganalisis kehilangan hasil pada setiap tahap, mulai dari panen, pasca panen, hingga pemasaran pada komoditas sayuran daun di PT Bara Cipta Kreasi. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan solusi untuk mengatasi masalah kehilangan hasil di PT Bara Cipta Kreasi.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif melalui studi kasus di PT Bara Cipta Kreasi, khususnya di salah satu lini bisnisnya, yaitu Bara Hidro. Sumber data yang digunakan mencakup data primer dan sekunder yang diperoleh melalui observasi langsung di lapangan dan wawancara mendalam dengan para informan. Pemilihan informan dilakukan secara sengaja, melibatkan Komisaris dan Direktur Utama PT Bara Cipta Kreasi, serta tiga pekerja lapangan yang terlibat dalam produksi sayuran daun. Data sekunder yang digunakan meliputi referensi dari literatur seperti jurnal, buku,

website resmi, dan sumber relevan lainnya. Lokasi penelitian ini akan dilaksanakan di Bara Hidro yang terletak di Jalan Babakan Ciparay, Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat.

### **Pengukuran Kehilangan Hasil**

$$KHPP = \frac{A - B}{A} = x 100\%$$

Keterangan:

KHPP = Kehilangan Hasil Pada saat Panen (%)

A = Berat produk pada tahap setelah dipanen (kg)

B = Berat produk pada tahap setelah produk disortasi (kg)

TR = P x Q

Keterangan :

TR = Total Revenue dari (kangkung, pakcoy, selada) yang hilang (Rp)

P = Harga (kangkung, pakcoy, selada) per kg (Rp)

Q = Jumlah (kangkung, pakcoy, selada) yang hilang (kg)

Setelah menghitung dan mengetahui jumlah kerugian yang terjadi pada masing-masing komoditas, langkah selanjutnya adalah memilih komoditas dengan kerugian terbesar untuk dianalisis lebih lanjut.

### **Diagram Pareto**

Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi penyebab masalah atau faktor penting lainnya, serta menyajikan grafik yang efektif dan mudah dipahami dengan fokus prioritas yang jelas. Diagram ini juga memperlihatkan tingkat perbaikan pada area terbatas sebelum dan sesudah tindakan korektif dilakukan, mempermudah dalam memeriksa hasil, serta menggambarkan pencapaian yang diperoleh sebelum dan sesudah penerapan solusi. (Supardi et al., 2022).

### **Root Cause Analysis (RCA)**

*Root Cause Analysis* (RCA) adalah proses pemecahan masalah yang bertujuan untuk menyelidiki kejadian, masalah, kekhawatiran, atau ketidaksesuaian yang telah diidentifikasi. Peneliti perlu mengidentifikasi masalah utama, memahami penyebab yang mendasari situasi tersebut, dan mengambil langkah-langkah yang tepat untuk mencegah terulangnya masalah yang sama. (Jingga, 2018).

### **Causal Loop Diagram (CLD)**

*Causal Loop Diagram* (CLD) adalah representasi visual yang menggambarkan bagaimana hubungan antar peristiwa mempengaruhi elemen-elemen tertentu dalam gambar. Diagram ini menggunakan anak panah untuk menghubungkan elemen-elemen dalam sebuah lingkaran sebab-akibat, dengan sebab terletak di bagian atas anak panah dan akibat di ujungnya. Dalam hubungan sebab-akibat antara variabel-variabel tersebut, terdapat dua jenis pergerakan, yaitu pergerakan searah (+/R = Reinforcing) atau pergerakan berlawanan arah (-/B = Balancing). (Latif et al., 2023).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

PT Bara Cipta Kreasi menjalankan berbagai aktivitas bisnis di dua sektor utama, yaitu konsultasi multidisipliner dan pertanian hidroponik. Perusahaan ini didirikan pada tanggal 24 Februari 2024 dengan nama Bara Hidro oleh Dr. Kartib Bayu, Ir, M.Si. Bara Hidro memproduksi sayuran daun menggunakan teknologi hidroponik, dengan komoditas utama berupa selada, kangkung, dan pakcoy. Rantai pasok produksi komoditas sayuran daun di Bara Hidro dimulai dari tahap panen, dilanjutkan dengan pascapanen (termasuk sortasi, standarisasi, pengemasan, pelabelan, penyimpanan, dan distribusi), dan berakhir pada konsumen akhir. Kehilangan hasil pada rantai pasok sayuran daun umumnya terjadi pada tahap penyortiran.

**Perhitungan Kehilangan Hasil pada Rantai Pasok Komoditas Sayuran Daun di Bara Hidro**

**Tabel 1. Persentase Perhitungan Sampel Kehilangan Hasil pada Saat Panen Komoditas Pakcoy di Bara Hidro**

No	Awal (kg)	Selanjutnya (kg)	KHPP (%)
1	18,4	13,3	28
2	16,2	12,6	22
3	17,5	13	25
Rata-rata			25

Sumber: Data hasil penelitian (diolah)

**Tabel 2. Persentase Perhitungan Sampel Kehilangan Hasil pada Saat Panen Komoditas Selada di Bara Hidro**

No	Awal (kg)	Selanjutnya (kg)	KHPP (%)
1	14	9,7	31
2	9,7	6,7	31
3	12,4	9,2	26
Rata-rata			29

Sumber: Data hasil penelitian (diolah)

**Tabel 3. Persentase Perhitungan Sampel Kehilangan Hasil pada Saat Panen Komoditas Kangkung di Bara Hidro**

No	Awal (kg)	Selanjutnya (kg)	KHPP (%)
1	13,5	10,5	22
2	13,1	10,1	23
3	13,6	10,2	25
Rata-rata			23

Sumber: Data hasil penelitian (diolah)

**Tabel 4. Evaluasi Harga dan *Loss* Bara Hidro Selada (Maret 2024-Februari 2025)**

Komoditas	Pelanggan	Harga (kg)	Harga Akhir (Rp)	Harga Akhir (%)	Loss (%)
Selada	Borma	24.000	18.421	76,8	23,2

Sumber: Data hasil penelitian (diolah)

**Tabel 5. Evaluasi Harga dan *Loss* Bara Hidro Selada (Maret 2024-Februari 2025)**

Komoditas	Pelanggan	Harga (kg)	Harga Akhir (Rp)	Harga Akhir (%)	Loss (%)
Selada	Tosama	24.000	16.557	69	31

Sumber: Data hasil penelitian (diolah)

**Tabel 6. Evaluasi Harga dan *Loss* Bara Hidro Pakcoy (Maret 2024-Februari 2025)**

Komoditas	Pelanggan	Harga (kg)	Harga Akhir (Rp)	Harga Akhir (%)	Loss (%)
Pakcoy	Borma	24.000	19.805	82,5	17,5

Sumber: Data hasil penelitian (diolah)

**Tabel 7. Evaluasi Harga dan *Loss* Bara Hidro Pakcoy (Maret 2024-Februari 2025)**

Komoditas	Pelanggan	Harga (kg)	Harga Akhir (Rp)	Harga Akhir (%)	Loss (%)
Pakcoy	Tosama	24.000	19.828	82,6	17,4

Sumber: Data hasil penelitian (diolah)

**Tabel 8. Evaluasi Harga dan Loss Bara Hidro Kankung (Maret 2024-Februari 2025)**

Komoditas	Pelanggan	Harga (kg)	Harga Akhir (Rp)	Harga Akhir (%)	Loss (%)
Kangkung	Borma	24.000	21.027	87,6	12,4

Sumber: Data hasil penelitian (diolah)

**Tabel 9. Evaluasi Harga dan Loss Bara Hidro Kankung (Maret 2024-Februari 2025)**

Komoditas	Pelanggan	Harga (kg)	Harga Akhir (Rp)	Harga Akhir (%)	Loss (%)
Kangkung	Tosama	24.000	20.301	84,6	15,4

Sumber: Data hasil penelitian (diolah)

**Tabel 10. Kerugian yang diterima Bara Hidro dari Kehilangan Hasil Panen Selada (Maret 2024-Februari 2025)**

Bulan	Permintaan (kg)	Sortasi diterima(kg)	Lolos Sortasi (kg)	Loss (kg)	Pendapatan Bersih (Rp)	Nilai Pendapatan Kehilangan (Rp)
Maret	26	24,3	16,2	8,1	388.800	194.400
April	20	18,5	13,7	4,8	328.800	115.200
Mei	44,3	42,5	28,6	13,9	686.400	333.600
Juni	42,3	40,8	27,8	13	667.200	312.000
Juli	51,5	49	35,9	13,1	861.600	314.400
Agustus	65	62,7	46	16,7	1.104.000	400.800
September	60	57,2	40,2	17	964.800	408.000
Oktober	61,7	59,5	41,7	17,8	1.000.800	427.200
November	62,3	59,9	41	18,9	984.000	453.600
Desember	60	57	44,5	12,5	1.068.000	300.000
Januari	67	62,5	50	12,5	1.200.000	300.000
Februari	66	61	48,6	12,4	1.166.400	297.600
Jumlah					10.420.800	3.856.800

Sumber: Data hasil penelitian (diolah)

**Tabel 11. Kerugian yang diterima Bara Hidro dari Kehilangan Hasil Panen Pakcoy (Maret 2024-Februari 2025)**

Bulan	Permintaan (kg)	Sortasi diterima(kg)	Lolos Sortasi (kg)	Loss (kg)	Pendapatan Bersih (Rp)	Nilai Pendapatan Kehilangan (Rp)
Maret	23	20	17,1	2,9	410.400	69.600
April	29	24,7	21	3,7	504.000	88.800
Mei	36	33,4	28	5,4	672.000	129.600
Juni	35,1	32,8	25,3	7,5	607.200	180.000
Juli	46	41	33,7	7,3	808.800	175.200
Agustus	46	40,7	34	6,7	816.000	160.800
September	46	42,2	35,1	7,1	842.400	170.400
Oktober	44	39,1	30	9,1	720.000	218.400
November	44	40,4	33,8	6,6	811.200	158.400
Desember	51	48	39	9	936.000	216.000
Januari	48	42,6	37,5	5,1	900.000	122.400
Februari	45	40,8	33,5	7,3	804.000	175.200
Jumlah					8.832.000	1.864.800

Sumber: Data hasil penelitian (diolah)

**Tabel 12. Kerugian yang diterima Bara Hidro dari Kehilangan Hasil Panen Pakcoy (Maret 2024-Februari 2025)**

Bulan	Permintaan (kg)	Sortasi diterima(kg)	Lolos Sortasi (kg)	Loss (kg)	Pendapatan Bersih (Rp)	Nilai Pendapatan Kehilangan (Rp)
Maret	12	10,6	8,6	2	206.400	48.000
April	17	15,4	13	2,4	312.000	57.600
Mei	26,8	23,9	20,6	3,3	494.400	79.200
Juni	26,5	24	19,9	4,1	477.600	98.400
Juli	33	30,7	26,2	4,5	628.800	108.000
Agustus	31	27,8	24,5	3,3	588.000	79.200

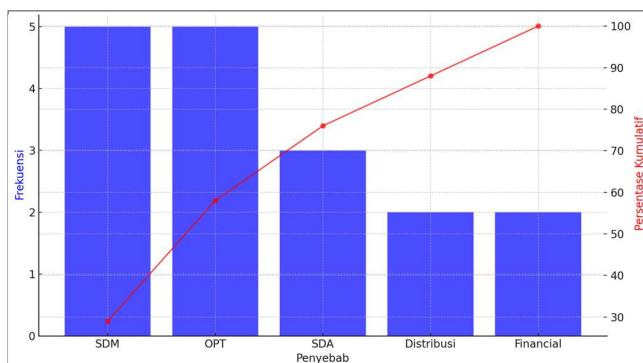
Bulan	Permintaan (kg)	Sortasi diterima(kg)	Lolos Sortasi (kg)	Loss (kg)	Pendapatan Bersih (Rp)	Nilai Pendapatan Kehilangan (Rp)
September	43,6	40,2	35	5,2	840.000	124.800
Oktober	38	34,6	31,1	3,5	746.400	84.000
November	47	43	36,9	6,1	885.600	146.400
Desember	51	47,8	41,5	6,3	996.000	151.200
Januari	49	44,8	38,7	6,1	928.800	146.400
Februari	48,5	42,8	37	5,8	888.000	139.200
Jumlah					7.992.000	1.262.400

Sumber: Data hasil penelitian (diolah)

Berdasarkan data yang terdapat pada Tabel 1, 2, dan 3, diperoleh persentase rata-rata Kehilangan Hasil Pada Saat Panen (KHPP) untuk tiga komoditas sayuran daun, yaitu pakcoy, selada, dan kangkung, yang masing-masing mengalami kehilangan sebesar 25% untuk pakcoy, 29% untuk selada, dan 23% untuk kangkung, berdasarkan 6 kali penimbangan. Perhitungan ini dilakukan dengan membandingkan berat produk pada tahap awal dengan berat produk pada tahap berikutnya. Selanjutnya, pada Tabel 4 dan Tabel 5, tercatat persentase kehilangan (*loss*) pada pengiriman selada, yaitu sebesar 23,2% dan 31% untuk komoditas selada, 17,5% dan 17,4% untuk komoditas pakcoy, 12,4% dan 15,4% untuk komoditas kangkung untuk pengiriman ke Borma dan Tosama. Angka-angka ini menunjukkan tingkat kehilangan yang sangat tinggi, yang berdampak pada pendapatan Bara Hidro, di mana harga jual akhir hanya mencapai Rp18.421 (76,8% dari harga aslinya Rp24.000) untuk pengiriman ke Borma, dan Rp16.557 (69% dari harga aslinya Rp24.000) untuk komoditas selada, Rp19.805 (82,5% dari harga aslinya Rp24.000) untuk pengiriman ke Borma, dan Rp19.282 (82,6% dari harga aslinya Rp24.000) untuk komoditas pakcoy, dan Rp21.027 (87,6% dari harga aslinya Rp24.000) untuk pengiriman ke Borma, dan Rp20.301 (84,6% dari harga aslinya Rp24.000) untuk komoditas kangkung. Pada Tabel 10, 11 dan 12 tercatat kerugian besar yang dialami perusahaan pada tahap pasca panen, yaitu sebesar Rp3.856.800 untuk selada, Rp1.864.800 untuk komoditas pakcoy, dan Rp1.262.400 untuk komoditas kangkung yang dihitung berdasarkan selisih antara data panen dan data yang tercatat di tempat pengemasan.

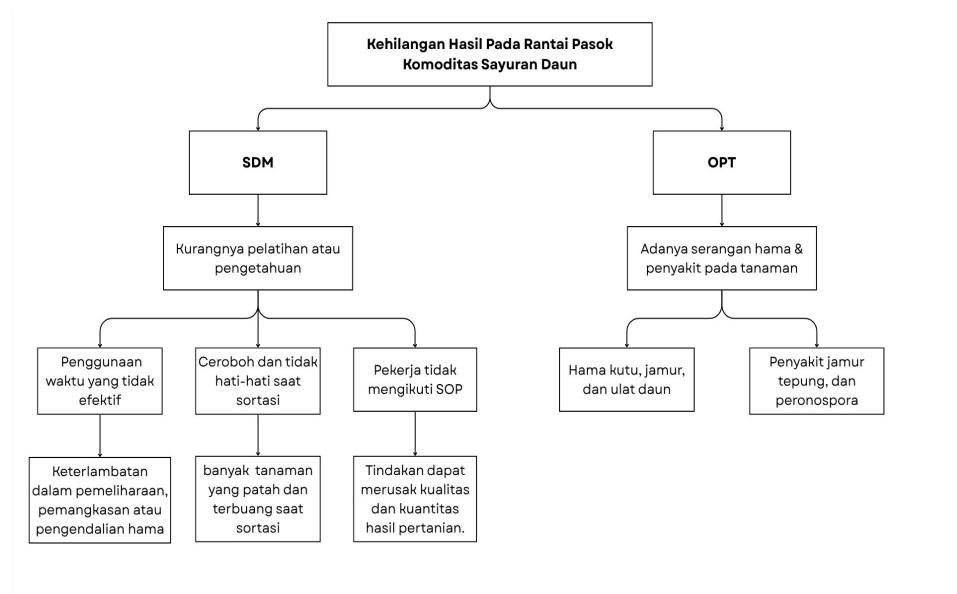
### Identifikasi Penyebab Kehilangan Hasil Pada Rantai Pasok Komoditas Sayuran Daun di Bara Hidro

Untuk menganalisis faktor-faktor penyebab kehilangan hasil pada sayuran daun yang dialami oleh Bara Hidro, dapat diterapkan analisis *Root Cause Analysis* (RCA) yang menggunakan prinsip diagram Pareto. Pendekatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab yang harus mendapatkan perhatian utama dan membandingkannya dengan berbagai faktor lainnya yang ada.



Gambar 2. Diagram Pareto Penyebab Kehilangan Hasil

Berdasarkan diagram Pareto pada Gambar 2, terdapat dua penyebab utama yang akan direkomendasikan sebagai prioritas untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA), yaitu faktor Sumber Daya Manusia (SDM) dan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT).



**Gambar 3. Root Cause Analysis (RCA) Kehilangan Hasil Pada Rantai Pasok Komoditas Sayuran Daun**

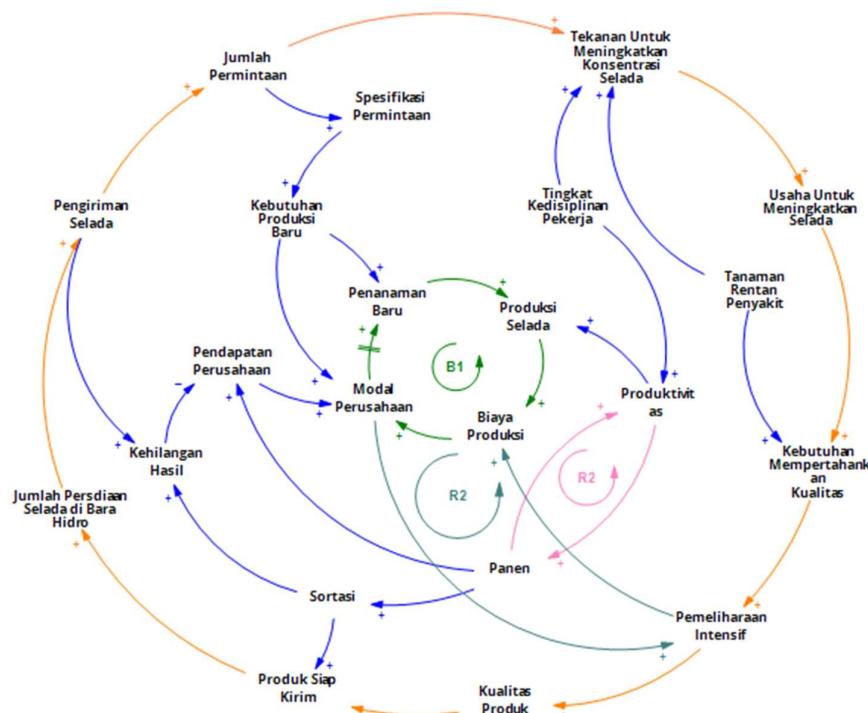
Faktor Sumber Daya Manusia (SDM) yang memengaruhi kehilangan hasil sayuran di Bara Hidro terkait dengan kurangnya pelatihan atau pengetahuan yang dimiliki pekerja. Tanpa pelatihan yang memadai, pekerja tidak mengetahui cara yang tepat untuk merawat tanaman, seperti dalam pemupukan, pemangkasan, dan pengendalian hama. Akibatnya, tanaman tidak mendapatkan perawatan optimal, yang berujung pada penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen. Selain itu, pengelolaan waktu yang tidak efisien juga menjadi masalah besar. Ketika pekerja tidak dapat mengatur waktu dengan baik, seperti keterlambatan dalam pemeliharaan atau pengendalian hama, tanaman bisa rusak atau terpapar penyakit. Keterlambatan dalam perawatan ini dapat menyebabkan kehilangan hasil yang cukup besar. Faktor lain yang berpengaruh adalah ketidak hatian saat proses sortasi. Jika proses ini dilakukan sembarangan, banyak tanaman yang bisa rusak, patah, atau bahkan terbuang, padahal seharusnya bisa diselamatkan, yang akhirnya mengurangi hasil yang diperoleh Bara Hidro. Terakhir, ketidakpatuhan terhadap prosedur operasional standar (SOP) juga menjadi penyebab penting. Tanpa pengawasan yang baik, pekerja mungkin tidak mengikuti prosedur yang telah ditentukan, yang berisiko merusak tanaman, seperti pemberian pupuk yang salah atau penggunaan pestisida yang tidak sesuai, yang akhirnya merugikan hasil pertanian.

Sementara itu, faktor Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) juga menjadi masalah utama, terutama serangan hama dan penyakit pada tanaman sayuran daun. Beberapa jenis OPT yang sering menyerang antara lain jamur tanaman, ulat daun, kutu daun, penyakit jamur tepung, dan peronospora, baik pada hasil panen maupun pasca panen komoditas sayuran daun. OPT adalah ancaman serius dalam budidaya sayuran daun yang dapat menyebabkan kerugian besar bagi perusahaan. Serangan ulat daun dan kutu daun dapat merusak pertumbuhan tanaman sayuran daun, menciptakan lubang di daun, dan mengurangi produksi. Selain itu, penyakit jamur tepung dan peronospora juga dapat menyebabkan kerusakan yang signifikan pada hasil panen. Sayuran daun akan tampak berbintik kuning dengan lapisan putih atau abu-abu di bagian bawahnya, tanaman menjadi lemah, dan pertumbuhannya terhambat. Jika dibiarkan, tanaman bisa mati dan harus disortir saat proses pasca panen.

### Strategi Mengatasi Kehilangan Hasil Pada Rantai Pasok Komoditas Sayuran Daun di Bara Hidro

Bagian ini akan membahas faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kehilangan hasil, yang dianalisis melalui RCA dan wawancara dengan informan. Setiap variabel yang terkait akan dijelaskan dengan menggunakan *Causal Loop Diagram* (CLD).

Gambar 4 menggambarkan alur rantai pasokan sayuran daun di Bara Hidro. Di sini, Bara Hidro berperan sebagai produsen, sementara Borma dan Tosama bertindak sebagai konsumen. Umpulan negatif pertama (B1) menggambarkan bahwa permintaan produksi akan mendorong penanaman baru yang memerlukan waktu. Penanaman baru ini akan meningkatkan jumlah produksi sayuran daun, yang dipengaruhi oleh tingkat produktivitas. Produktivitas akan meningkat jika volume panen bertambah, dan sebaliknya, volume panen juga akan meningkat jika produktivitas naik, sehingga membentuk hubungan umpan balik positif (R2).



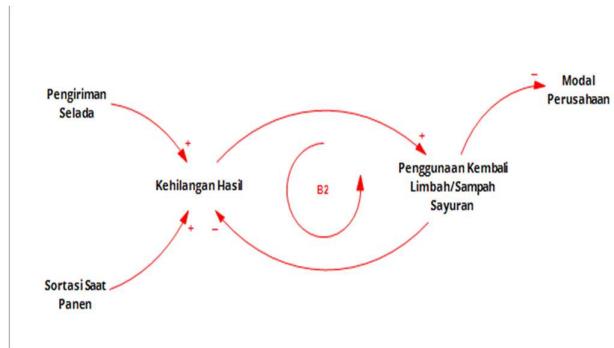
Gambar 4. Causal Loop Diagram (CLD) Rantai Pasok Sayuran Daun di PT Bara Cipta Kreasi

Pendapatan perusahaan dipengaruhi oleh tingkat kehilangan hasil, semakin besar kehilangan hasil, semakin kecil pendapatan yang diperoleh. Sebaliknya, pendapatan akan meningkat seiring dengan bertambahnya volume panen. Seiring dengan meningkatnya volume panen, jumlah sortasi juga akan bertambah, yang pada gilirannya meningkatkan jumlah produk yang siap untuk dikirim. Peningkatan permintaan pasar akan mempengaruhi spesifikasi yang dibutuhkan, dan ketika spesifikasi meningkat, kebutuhan akan produksi baru juga akan bertambah. Selain itu, meningkatnya permintaan akan memberikan tekanan lebih besar pada konsistensi pasokan. Faktor lain yang turut mempengaruhi tekanan ini adalah Sumber Daya Manusia (SDM), yang perlu melakukan pemeliharaan rutin dengan intensif agar tanaman sayuran tidak rentan terhadap hama dan penyakit, yang pada gilirannya dapat menurunkan kualitas sayuran daun.

Untuk mengendalikan hama dan penyakit, perusahaan melakukan pemantauan secara rutin pada tanaman sayuran daun dan memberikan pestisida secara teratur sebagai bagian dari pemeliharaan. Tindakan ini memiliki dampak positif terhadap upaya memenuhi permintaan pasar yang terstruktur dan harus selalu dipenuhi. Dengan pemeliharaan yang lebih intensif, kualitas produk akan meningkat, yang pada gilirannya akan meningkatkan jumlah produk yang siap kirim dan mendongkrak pendapatan perusahaan. Namun, pemeliharaan intensif juga meningkatkan biaya produksi. Jika frekuensi pemeliharaan bertambah, biaya produksi juga akan naik, yang pada akhirnya akan mengurangi modal perusahaan. Sebaliknya, jika modal perusahaan meningkat, maka frekuensi pemeliharaan intensif juga akan bertambah, sesuai dengan umpan balik positif (R1).

Pada Gambar 4, belum terlihat adanya strategi atau upaya untuk mengurangi kehilangan hasil, yang hanya berdampak pada penurunan pendapatan perusahaan. Salah satu strategi yang dapat

diterapkan untuk mengurangi kehilangan hasil pada komoditas sayuran daun adalah dengan mengimplementasikan prinsip ekonomi sirkular. Dalam hal ini, pengelolaan limbah pertanian memiliki peranan penting dalam mendukung prinsip daur ulang, yang merupakan inti dari ekonomi sirkular(Gontard et al., 2018).



**Gambar 5. Causal Loop Diagram (CLD) Strategi Mengurangi Kehilangan Hasil Dengan Pendekatan Ekonomi Sirkular**

Pada Gambar 5, umpan balik negatif kedua (B2) menjelaskan bahwa penggunaan kembali limbah atau sampah pertanian dapat mengurangi kehilangan hasil, dan sebaliknya, kehilangan hasil akan mendorong peningkatan penggunaan kembali limbah/sampah pertanian. Proses penggunaan kembali limbah pertanian ini akan berdampak pada pengurangan modal perusahaan. Sebagai solusi, langkah yang dapat diambil adalah dengan mengumpulkan limbah pertanian yang telah dibuang dan mengolahnya menjadi pupuk organik yang dapat digunakan kembali di lahan. Hal ini akan membantu meningkatkan pemeliharaan tanaman untuk mengatasi hama dan penyakit, serta menurunkan biaya modal perusahaan dalam proses pemeliharaan.

## KESIMPULAN

Kehilangan hasil pada rantai pasok selada di Bara Hidro tercatat mencapai 23,2% dan 31% untuk komoditas selada, 17,5% dan 17,4% untuk komoditas pakcoy, 12,4% dan 15,4% untuk komoditas kangkung untuk pengiriman ke Borma dan Tosama, yang berdampak pada pendapatan PT Bara Cipta Kreasi. Harga akhir yang diterima hanya sebesar Rp18.421, Rp19.805, dan Rp21.027 untuk komoditas selada, pakcoy dan kangkung untuk pengiriman ke Borma dan Rp16.557, Rp19.828 dan 20.301 untuk komoditas selada, pakcoy, dan kangkung untuk pengiriman ke Borma dan Tosama, sementara harga aslinya adalah Rp24.000. Akibatnya, PT Bara Cipta Kreasi mengalami kerugian pendapatan sebesar Rp3.856.800 untuk komoditas selada, Rp1.864.800 untuk komoditas pakcoy dan Rp 1.262.400 untuk komoditas kangkung. Penyebab utama kehilangan hasil ini berasal dari faktor Sumber Daya Manusia (SDM) dan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Untuk mengurangi kehilangan hasil, strategi yang diterapkan adalah menggunakan pendekatan preventif yang berbasis pada prinsip ekonomi sirkular, yakni dengan mengumpulkan dan mengolah sampah atau limbah pertanian menjadi pupuk organik.

## DAFTAR PUSTAKA

Supardi, & Sari. (2022). Pareto Diagrams Study Of Gross Regional Domestic Product Exposure In Certain Sectors In A Region Informasi Artikel. <https://ejurnalunsam.id/index.php/jurutera>

S. S. Jingga. (2018) "Evaluasi Keamanan Pangan dengan Good Manufacturing Practices di UKM Emping Jagung Cahaya," *J. Rekayasa dan Manaj. Sist. Ind.*, vol. Vol 6, no. No 5, pp. 1070–1078, 2018.

Latif, A., Cahyandito, M. F., & Utama, G. L. (2023). Dynamic System Modeling and Sustainability Strategies for Circular Economy-Based Dairy Cow Waste Management. *Sustainability* (Switzerland), 15(4). <https://doi.org/10.3390/su15043405>

Gontard, N., Sonesson, U., Birkved, M., Majone, M., Bolzonella, D., Celli, A., Angellier-Coussy, H., Jang, G. W., Verniquet, A., Broeze, J., Schaer, B., Batista, A. P., & Sebok, A. (2018). A research challenge vision regarding management of agricultural waste in a circular bio-based economy. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 48(6), 614–654. <https://doi.org/10.1080/10643389.2018.1471957>

FAO. (2019). *The State of Food and Agriculture 2019*.

Bappenas. (2021). *Food Loss and Waste di Indonesia. Laporan Kajian Food Loss and Waste Di Indonesia*, 1–116. <https://lcdi-indonesia.id/wp-content/uploads/2021/06/Report-Kajian-FLW-FINAL-4.pdf>

Cheng, H., Dong, S., Li, F., Yang, Y., Li, Y., & Li, Z. (2019). A circular economy system for breaking the development dilemma of ‘ecological Fragility–Economic poverty’ vicious circle: A CEEPS-SD analysis. *Journal of Cleaner Production*, 212, 381–392. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.014>

Krishnan, R., Agarwal, R., Bajada, C., & Arshinder, K. (2020). Redesigning a food supply chain for environmental sustainability – An analysis of resource use and recovery. *Journal of Cleaner Production*, 242. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118374>