

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sawi hijau (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu jenis sayuran hortikultura yang populer dibudidayakan di Indonesia. Merujuk pada laporan Badan Pusat Statistik (2024), volume produksi tanaman ini di dalam negeri telah menembus angka 6.885.951 kuintal. Jumlah tersebut diprediksi akan melonjak dari tahun ke tahun seiring dengan kurva permintaan pasar yang konsisten naik. Proyeksi peningkatan konsumsi sawi hijau secara tahunan ini diperkuat dengan temuan oleh Hermansyah *et al* (2021), yang menyebutkan adanya tren pertumbuhan konsumsi sawi hijau dengan rata-rata sebesar 1,14% per tahun. Faktor utama yang menggerakkan lonjakan permintaan ini adalah ekspansi demografis Indonesia, dimana data BPS mencatat jumlah penduduk di Indonesia telah mencapai 281,6 juta jiwa pada tahun 2024.

Pada kenyataannya, budidaya sawi hijau secara konvensional kerap mengalami kegagalan panen. Masalah ini dipicu oleh fluktuasi faktor eksternal seperti intensitas cahaya, suhu, dan kelembapan. Faktor-faktor lingkungan tersebut secara langsung mengontrol efisiensi fotosintesis, yang nantinya akan menentukan produktivitas tanaman. Proses asimilasi karbon ini sangat berkaitan dengan membuka dan menutupnya stomata. Sebab organel ini berfungsi sebagai pintu masuk karbon dioksida (CO_2) yang akan dikonversi menjadi glukosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$). Disamping itu, stomata juga memfasilitasi proses transpirasi dengan mengurai H_2O (air) menjadi oksigen (O_2). Produksi sawi hijau dapat ditingkatkan dengan menerapkan beberapa teknologi pertanian cerdas (*smart farming*) seperti teknologi *sonic bloom* pada proses budidayanya.

Kebaruan dari studi ini berfokus pada manipulasi beragam rentang frekuensi audio yang bersumber dari satu jenis musik saja, yaitu *heavy metal*, pada komoditas sawi hijau. Skema perlakuan sengaja dirancang berbeda dari penelitian terdahulu. Penelusuran pustaka menunjukkan adanya kekosongan riset terkait identifikasi frekuensi bunyi spesifik yang paling optimal untuk mendongkrak pertumbuhan serta hasil panen sawi hijau. Kecenderungan peneliti sebelumnya adalah melihat dampak *sonic bloom* dari komparasi jenis musik yang berfrekuensi tunggal. Penerapan metode sonic bloom dapat menjadi solusi teknologi hijau yang adaptif untuk menaikkan volume produksi sawi hijau bebas bahan kimia guna menunjang pertanian berkelanjutan. Oleh sebab itu, penyelidikan ilmiah ini menjadi sangat penting dan relevan untuk dijalankan. Hasil empiris dari telaah ini

akan berkontribusi dalam memperluas cakrawala teori seputar peningkatan daya hasil tanaman sayur kaya gizi berbasis teknologi berwawasan lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah penerapan frekuensi bunyi tertentu dengan teknologi *sonic bloom* berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.)?
2. Apakah penerapan frekuensi bunyi tertentu dengan teknologi *sonic bloom* berpengaruh terhadap hasil budidaya tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.)?
3. Berapa rentang frekuensi bunyi aplikasi *sonic bloom* yang paling efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penerapan frekuensi bunyi dengan teknologi *sonic bloom* terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).
2. Mengetahui pengaruh penerapan frekuensi bunyi dengan teknologi *sonic bloom* terhadap hasil tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).
3. Menentukan rentang frekuensi bunyi dengan teknologi *sonic bloom* yang paling efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.)

1.4 Hipotesis Penelitian

1. Diduga terdapat pengaruh penerapan frekuensi bunyi dengan teknologi *sonic bloom* terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.)
2. Diduga terdapat pengaruh penerapan frekuensi bunyi dengan teknologi *sonic bloom* terhadap hasil tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.)
3. Diduga terdapat pengaruh penerapan rentang frekuensi bunyi paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.)

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil studi ini dapat dijadikan sebagai referensi dan ladang pengetahuan bagi peneliti selanjutnya dan masyarakat mengenai pengaruh frekuensi bunyi terhadap peningkatan produktivitas serta kualitas hasil panen sawi hijau secara ramah lingkungan melalui pemanfaatan gelombang suara.