

INTISARI

Salah satu penanganan pasca panen yang penting pada komoditas hortikultura adalah dengan penyimpanan dingin/*cold storage*. Studi ini dilakukan untuk melakukan validasi dan variasi terhadap studi eksperimental *cold storage* yang berisi komoditas buah apel berkapasitas 5 ton. Geometri *cold storage*, tata letak produk, dan tata letak evaporator mempengaruhi distribusi temperatur dan aliran udara di dalam *cold storage*.

Penelitian diawali dengan pemodelan geometri *cold storage* secara tiga dimensi dan penyederhanaan model dengan perangkat lunak *Computer Aided Design* (CAD). Selanjutnya dilakukan meshing untuk membagi volume geometri menjadi volume-volume kecil dan dilakukan pendefinisian domain pemodelan. Selanjutnya dilakukan simulasi numerik menggunakan perangkat lunak *Computational Fluid Dynamic* (CFD) untuk melihat distribusi temperatur dan aliran udara di dalam *cold storage* secara numerik. Adapun studi numerik diawali dengan validasi studi eksperimental dari literatur acuan terhadap hasil simulasi numerik. Selanjutnya model geometri divariasikan berdasarkan konfigurasi *baffle* dengan 3 jenis konfigurasi: *single segmented*, *orifice* dan *double segmented*. Selanjutnya dipilih hasil variasi yang paling optimal dan divariasikan kembali berdasarkan pengaturan jarak gap udara horizontal antar produk dengan jarak gap 175, 200 dan 225 mm. Hasil simulasi dibandingkan untuk melihat pengaruh variasi terhadap kinerja *cold storage* terhadap hasil validasi studi eksperimental.

Hasil simulasi menunjukkan variasi *single segmented* memiliki waktu pendinginan produk yang paling cepat, sedangkan variasi *orifice* dan *double segmented* tidak memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap waktu pendinginan di dalam *cold storage*. Selanjutnya, variasi pengaturan jarak gap udara horizontal antar produk dengan jarak yang lebih besar dapat mempercepat proses keseragaman temperatur di dalam *cold storage* dibandingkan dengan jarak yang lebih kecil.

Kata kunci: *Baffle*, *CFD*, *cold storage*, gap udara, hortikultura, studi numerik

ABSTRACT

Cold storage is one of the important things in post-harvest handlings of horticultural commodities. This study was conducted to validate and vary an eksperimental apples cold storage with capacity of 5 tons. Cold storage geometry, product layout, and evaporator layout affect the temperatur distribution and air flow inside the cold storage.

The research begins with three-dimensional cold storage geometry modeling with Computer Aided Design (CAD) software. Then, meshing is done to divide the geometric volume into small volumes and define the modeling domain. Then, numerical simulations were carried out using Computational Fluid Dynamic (CFD) software to numerically know the distribution of temperatur and air flow inside the cold storage. Numerical study starts with validating the eksperimental studies and compared with numerical simulations results. Then, the geometry is varied based on the baffle configuration with 3 types: single segmented, orifice and double segmented. Furthermore, the results of the most optimal variations were selected and varied again based on the horizontal air gap spacing between products with a gap of 175, 200 and 225 mm. The simulation results are compared to see the effect of variations to the cold storage performance compared with the eksperimental studies.

The simulation results show that the single segmented variation has the fastest product cooling time, while the orifice and double segmented variations doesn't have a significant effect on the cooling time. Furthermore, the variation of horizontal air gap spacing between products with a larger gap can speed up the process of temperatur uniformity inside to cold storage compared to smaller gap.

Keywords: Air gap, baffle, CFD, cold storage, horticulture, numerical study