

## BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil penelitian

#### 1. Total *plate count* (TPC)

Pengujian total bakteri bertujuan untuk mengetahui jumlah bakteri di dalam cabai rawit kering selama 3 bulan masa simpan. Hasil pengamatan terhadap total bakteri pada cabai rawit dosis 0 kGy (kontrol) masih sangat besar yaitu hingga mencapai  $7,2 \times 10^5$  CFU/g sedangkan jumlah total bakteri pada cabai rawit yang diberikan dosis iradiasi 3 kGy didapatkan sebesar  $1,3 \times 10^2$  dan pada dosis 6 kGy total bakteri menurun menjadi  $4,2 \times 10^1$  (tabel 2). Terlihat penggunaan dosis 6 kGy jika dibandingkan dengan cabai rawit kering tanpa perlakuan iradiasi efektif mengalami penurunan total bakteri sebesar 3-4 *Log Cycle*. Cabai rawit yang diberikan perlakuan iradiasi dosis 3 kGy dan 6 kGy sudah memenuhi peraturan ambang batas SNI (2009) untuk sayuran kering yaitu maksimal sebesar  $1,0 \times 10^5$  CFU/g.

**Tabel 1. Nilai TPC (CFU/g) cabai rawit kering pada berbagai dosis iradiasi setiap masa simpan**

Dosis (kGy)	Lama Penyimpanan			
	Bulan 0	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3
Dosis 0	$7,2 \times 10^5$	$9,7 \times 10^5$	$2,7 \times 10^6$	$3,1 \times 10^6$
Dosis 3	$1,3 \times 10^2$	$1,9 \times 10^2$	$3,6 \times 10^2$	$1,9 \times 10^3$
Dosis 6	$4,2 \times 10^1$	$6,2 \times 10^1$	$9,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$

Perlakuan iradiasi dengan dosis 3 kGy dan 6 kGy diperoleh df sebesar  $n=1$   $2-1=1$  dengan P value =  $0,00 < 0,01$  berpengaruh sangat nyata terhadap penurunan total bakteri pada cabai rawit kering (tabel lampiran1) sehingga  $H_0$  ditolak. Hasil uji Duncan pada variabel dosis iradiasi berada pada subset yang berbeda (tabel lampiran 2). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat adanya perbedaan sangat nyata pada setiap dosis iradiasi. Sementara selama penyimpanan 0, 1, 2 dan 3 bulan diperoleh df sebesar 2 dengan (P value =  $0,166 > 0,01$ ) (tabel lampiran 1) tidak terjadi peningkatan total bakteri secara nyata pada cabai rawit kering sehingga  $H_0$  diterima.

## 2. Kadar air (%)

Kadar air selama penyimpanan 0, 1, 2 dan 3 bulan berkisar 6,80% - 8,77% (tabel 3). Berdasarkan SNI (1994) nilai kadar air cabai rawit kering maksimal 13% (b/k), sehingga cabai rawit kering hasil iradiasi sinar gamma pada penelitian ini masih termasuk ke dalam nilai standar yang telah ditetapkan.

**Tabel 2. Hasil pengukuran kadar air cabai rawit kering pada berbagai dosis iradiasi selama masa penyimpanan**

Dosis (kGy)	Lama Penyimpanan			
	Bulan 0	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3
Dosis 0	6,83	7,87	8,37	8,77
Dosis 3	6,60	7,47	7,53	7,97
Dosis 6	6,10	7,20	7,13	7,50

Perlakuan iradiasi dosis 3 dan 6 kGy, didapatkan ( $P$  value =  $0,00 < 0,01$ ) yang artinya berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air (tabel lampiran 3) sehingga  $H_0$  ditolak. Hasil uji Duncan pada variabel dosis iradiasi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar air sangat nyata pada tiap dosis iradiasi (tabel lampiran 4) namun pada lama penyimpanan peningkatan kadar air secara nyata baru terjadi di bulan ke 3 (tabel lampiran 4).

## 3. Potensial Hidrogen (pH)

Hasil penelitian yang didapatkan pada kadar pH selama penyimpanan berkisar 5,06 - 6,18 (tabel 4). Adapun kadar pH yang ditetapkan oleh SNI (2006) yaitu terendah 4.

**Tabel 3. Hasil pengukuran kadar pH cabai rawit kering pada berbagai dosis iradiasi selama masa penyimpanan**

Dosis (kGy)	Lama Penyimpanan			
	Bulan 0	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3
Dosis 0	6,18	5,06	5,18	5,50
Dosis 3	6,05	5,20	5,32	5,20
Dosis 6	5,74	5,01	5,13	5,12

Dosis perlakuan 3 kGy dan 6 kGy dan lama penyimpanan pada 0, 1, 2 dan 3 bulan berpengaruh sangat nyata ( $P$  value =  $0,00 < 0,01$ ) terhadap kadar pH (tabel lampiran 3) sehingga  $H_0$  ditolak. Hasil uji Duncan pada variabel dosis iradiasi dan lama penyimpanan menunjukkan adanya perbedaan pH yang nyata (tabel lampiran 6) sehingga terdapat interaksi yang sangat nyata antara dosis dan lama penyimpanan terhadap kadar pH ( $P$  value =  $0,00 < 0,01$ ). Hasil fluktuatif dapat terjadi karena jenis bakteri dan pH saling mempengaruhi bakteri untuk bisa tumbuh.

## **B. Pembahasan**

### **1) Total Plate Count (TPC)**

Pasca iradiasi kondisi daya ketahanan bakteri pada cabai rawit tergantung dari seberapa cepat dosis iradiasi itu bisa diserap. Dosis iradiasi yang digunakan harus tepat maka hasil yang didapatkan bisa efektif untuk menurunkan jumlah bakteri (Sari *et al.*, 2017). Hasil penelitian ini pada dosis 6 kGy yakni sebesar  $4,2 \times 10^1$  lebih efektif menekan total bakteri dibandingkan dengan dosis 3 kGy yaitu sebesar  $1,3 \times 10^2$ . Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sukmadewi *et al.*, 2019 bahwa semakin tinggi dosis iradiasi maka semakin tinggi total sel bakteri yang mati. Penurunan total bakteri disebabkan karena efek dosis iradiasi yang diberikan mampu memutuskan ikatan rantai DNA pada bakteri, sehingga kemampuan sel untuk bereplikasi dan bertahan hidup menjadi menurun (Sari *et al.*, 2017). Penyerapan dosis iradiasi juga menyebabkan bakteri tidak bisa memperbaiki DNA yang rusak (Safitri dan Fitri 2010).

Dosis iradiasi yang digunakan akan mengenai materi bahan yaitu cabai rawit, sehingga terjadi eksitasi dan ionisasi yang menghambat sintesis *Deoxyribonucleic Acid* (DNA) pada bakteri (Setiawan, 2019). Proses ionisasi menghasilkan radikal bebas yang dapat memecah untai DNA bakteri pertukaran atau perpindahan gugus basa dan pembentukan dimer (Irawati *et al.*, 1997). Pengaruh dari dosis iradiasi digunakan untuk menekan perkembangan cemaran bakteri agar cabai rawit memiliki masa simpan yang lebih lama (Indiarjo *et al.*, 2020). Kerusakan DNA bakteri akibat iradiasi adalah *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang bisa berinteraksi dengan molekul kimia pada DNA (Alizadeh *et al.*, 2013). Akibatnya jika ROS ini berinteraksi dengan DNA maka bisa terjadi penghambatan aktivitas enzim DNA polimerase mengakibatkan proses replikasi

menjadi terhambat. Lebih lanjut hal ini dapat menekan pertumbuhan bakteri (Imlay *et al.*, 2015).

## **2) Kadar air**

Kadar air merupakan aspek penting yang harus diperhatikan karena untuk menentukan lama penyimpanan pada cabai rawit kering (Daud *et al.*, 2022). Sundari *et al.*, (2015) dan Andarwulan *et al.*, (2011) menyatakan bahwa kadar air dikaitkan dengan nilai penentu indeks kestabilan masa penyimpanan. Kadar air yang terkandung cabai rawit menjadi faktor utama penyebab kerusakan pangan itu sendiri. Daya hidup bakteri sangat dipengaruhi oleh kadar air. Cabai rawit yang banyak mengandung air dapat menjadi pemicu berkembangnya bakteri kontaminan (Kusnandar, 2011).

Efek dosis iradiasi dengan kadar air pada cabai rawit akan menimbulkan radiolisis pada komponen lain (Dwiloka *et al.*, 2002). Radiolisis merupakan proses penguraian molekul air ke dalam bentuk sederhana oleh radiasi pengion yang menghasilkan bahan kimia untuk menonaktifkan bakteri. Hal tersebut terjadi pada cabai rawit kering yang diberikan dosis 6 kGy dapat menekan kandungan kadar air sehingga lebih efektif menurunkan pertumbuhan bakteri. Selama penyimpanan terjadi peningkatan kadar air yang diduga diakibatkan dari proses penyerapan uap air yang ada disekitarnya, namun peningkatan kadar air yang signifikan baru terjadi pada bulan ke 3 (Suastuti, 2009). Kadar air pada cabai rawit kering selama 3 bulan penyimpanan berkisar adalah 6,80% - 8,77% maka memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SNI (2016).

## **3) pH**

Pengujian pH didefinisikan sebagai uji untuk mengukur taraf yang diterapkan untuk menyatakan nilai keasaman atau kebasaan yang dimiliki bahan pangan (Syahminan, 2019). Umumnya bakteri yang memiliki pH optimum untuk pertumbuhan berkisar 6,5-7,5. Bakteri tidak bisa berkembang apabila nilai pH nya dibawah 5,0 dan di atas 8,5 (Suryani, 2022). Berdasarkan SNI (2006) pH terendah yang masih memenuhi standar mutu cabai rawit adalah terendah 4.

Fluktuatif pH pada penelitian ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor seperti pengaruh jenis bakteri yang berkembang pada cabai rawit dan faktor lingkungan

disekitarnya. Semakin tinggi dosis iradiasi diserap maka nilai pH cenderung mengalami pergeseran menjadi lebih asam yang menghasilkan senyawa pengurai sehingga dapat digunakan untuk menurunkan total bakteri. Fluktuatif pH cabai rawit juga diakibatkan adanya proses autolisis dan penyerangan bakteri (Waryani et al., 2014). Bakteri tidak dapat melakukan proses metabolisme ketika kadar pH tidak sesuai sehingga energi dan berbagai zat yang digunakan bakteri tidak dapat diproduksi (Jin dan Krik, 2018).

Selama masa penyimpanan terjadi fluktuatif pH karena degradasi senyawa karbohidrat menjadi asam organik sehingga membuat pH menjadi lebih asam. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Nurhasanah et al., (2017) bahwa cabai rawit termasuk sebagai bahan pangan asam karena memiliki kandungan vitamin C yang tinggi sehingga memiliki pH yang cenderung asam. Sedangkan fluktuatif pH cenderung ke skala basa selama penyimpanan karena terjadi penggabungan basa – basa volatil dari peningkatan aktivitas bakteri tertentu yang mampu mengurai komponen cabai rawit kering. Winarno (1980) menyatakan bahwa selama masa penyimpanan terjadi perubahan kelembaban dan suhu, hal tersebut dapat sebagai faktor penentu kecepatan perombakan enzim dan bakteri pada cabai rawit.

Kadar air dan pH cabai rawit kering selama 3 bulan penyimpanan berkisar 6,0%-8,0% dan rata-rata kadar pH adalah 5. Total *plate count*, kadar air dan pH cabai rawit selama 3 bulan penyimpan masih memenuhi persyaratan yang diizinkan oleh standar SNI.

