

## PENGAWETAN UMBI BAWANG MERAH DENGAN RADIASI GAMMA CO-60

Titik Purwanti \* Gusti Ngurah Sutapa\* Ni Luh Putu Trisnawati\*

---

\*Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana Kampus  
Bukit Jimbaran, Badung, Bali 8036, Indonesia

### ABSTRAK

**Pengawetan Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum L*) Dengan Radiasi Gamma Co-60.** Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis mendekati optimum yang mampu menghambat pertumbuhan tunas umbi bawang merah. Respon yang diamati adalah secara morfologi melalui pertumbuhan tunas umbi bawang merah. Umbi bawang merah yang digunakan adalah dari varietas Thailand yang berumur 5 bulan dan berat rata-rata 4,15 gram sebanyak 650 biji. Umbi bawang merah tersebut diiradiasi menggunakan sinar gamma Co-60 dengan Iradiator IRPASENA yang dilakukan di PTKMR BATAN, Pasar Jumat Jakarta. Dosis Iradiasi divariasikan pada dosis 50 Gy, 100 Gy, 150 Gy dan 200 Gy. Pertumbuhan tunas umbi bawang merah diamati dan dicatat setiap seminggu sekali, dan suhu ruang serta kelembaban ruang dicatat setiap hari. Dari penelitian selama 2 bulan diperoleh hasil bahwa umbi bawang merah yang diiradiasi dengan dosis 150 Gy mengalami pertumbuhan paling lambat dibandingkan dengan perlakuan dosis lainnya.

**Kata kunci :** Penghambatan tunas, Respon morfologi, Iradiator IRPASENA, Dosis 150 Gy.

### ABSTRACT

**Onion (*Allium ascalonicum L*) Preservation With Gamma Ray Co-60.** This experiment has been done to find out approach optimum dose that able to resist the growing of onion bud. The response that exceeded is morphology through the growing of onion bud. The onion that is used is from Thailand variety with 5 month and average weight is 4.15 grams for 650 pieces. 650 pieces of onion irradiated by using gamma ray Co-60 IRPASENA irradiator at PTKMR BATAN, Pasar Jumat Jakarta. Irradiation dose is varied by 50 Gy, 100 Gy, 150 Gy, and 200 Gy. Bud onion growing exceeded and documented once a week, and room temperature and room humidity noted once a day. During 2 months experiment have been found the result that irradiated onion with 150 Gy dose have the slowest growing compare to other variety dose compared by 50 Gy, 100 Gy, 150 Gy and 200 Gy.

**Key word :** Bud Resistance, Morphology Response, IRPASENA Irradiator, 150 Gy Dose.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Komoditas sayuran umbi lapis bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) merupakan komoditas

strategis dan memiliki nilai ekonomi penting bagi Indonesia (Achrom, 2011). Banyaknya manfaat bawang merah dalam kehidupan manusia menyebabkan tingginya permintaan terhadap bawang merah itu sendiri sehingga peluang

pasarnya terbuka secara luas (AAK, 1998). Salah satu kegunaan bawang merah adalah dimanfaatkan sebagai penyedap masakan (Astuti, 2008). Selain itu nilai gizi yang terkandung dalam bawang merah juga cukup tinggi (AAK, 1998). Bawang merah juga menjadi tanaman unggulan nasional komoditas hortikultura dan prioritas utama pada sejumlah propinsi di Indonesia. Namun, produktivitas bawang merah Indonesia masih relatif rendah yaitu 9,2 ton/ha dibandingkan dengan negara Asia dan dunia yang sudah mencapai 13-15 ton/ha (Farid, 2012).

Begitu banyak manfaat dari bawang merah mengindikasikan bahwa produktivitas bawang merah harus segera ditingkatkan. Salah satu peningkatan dari segi kualitas dapat dilakukan dengan cara mengawetkan bawang merah. Sejak dahulu masyarakat Indonesia telah mengenal berbagai teknik pengawetan baik secara tradisional maupun secara non-tradisional. Pengawetan secara tradisional antara lain pengeringan dengan sinar matahari, pengasapan, serta pemanasan. Teknik-teknik pengawetan seperti ini memiliki berbagai kendala (Simatupang, 1983). Sedangkan teknik pengawetan non-tradisional adalah menggunakan bahan kimia. Penggunaan bahan kimia untuk pengawetan pada bahan pangan seperti bawang merah akan berdampak buruk bagi kesehatan manusia jika dikonsumsi secara terus menerus (Ridwan, 1983). Untuk mengatasi hal ini maka produsen memerlukan teknik pengawetan yang tepat agar lebih aman untuk dikonsumsi dibandingkan dengan pengawetan menggunakan bahan kimia. Teknik pengawetan tersebut adalah teknik pengawetan menggunakan radiasi gamma yang disebut dengan iradiasi. Pengawetan dengan iradiasi mempunyai berbagai kelebihan, antara lain penghematan energi (Ridwan, 1983). Selain itu tidak menimbulkan residu zat kimia pada bahan pangan atau polusi

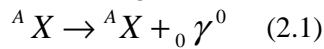
pada lingkungan (Dwiloka, 2002). Dosis iradiasi yang telah ditetapkan oleh Pemenkes digunakan dan disesuaikan dengan tujuan pengawetan, misalnya untuk menghambat pertumbuhan tunas umbi-umbian adalah 0,15 kGy (Supari, 2009). Oleh karena itu, tugas akhir ini disusun untuk mengetahui bagaimanakah pengaruh radiasi gamma Co-60 secara morfologis pada dosis iradiasi 50 Gy - 200 Gy terhadap pertumbuhan tunas umbi bawang merah dan berapakah besar dosis iradiasi mendekati dosis optimum yang dapat menghambat pertumbuhan tunas pada bawang merah dengan radiasi gamma Co-60. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh radiasi gamma Co-60 secara morfologis pada dosis iradiasi 50 Gy; 100 Gy; 150 Gy; 200 Gy terhadap pertumbuhan tunas umbi bawang merah dan menentukan dosis iradiasi yang mendekati dosis optimal yang dapat menghambat pertumbuhan tunas pada umbi bawang merah dengan radiasi gamma Co-60.

## II. TINJAUAN TEORI

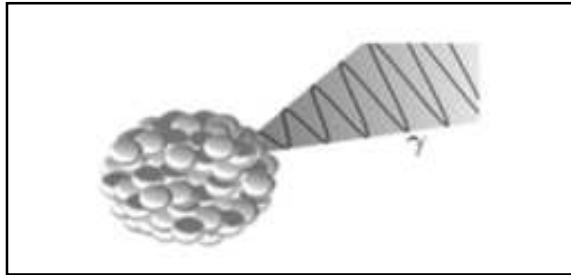
### 2.1 Radiasi Gamma ( $\gamma$ ).

Radiasi merupakan pancaran energi yang melalui materi atau ruang. Radiasi bisa dalam bentuk panas, partikel, maupun gelombang elektromagnetik (foton) dari suatu sumber energi. Radiasi tinggi mampu melepaskan energi dalam jumlah yang besar. Peluruhan gamma adalah jenis peluruhan radioaktif dimana inti atom memancarkan sinar gamma. Sinar gamma adalah radiasi elektromagnetik yang membawa energi dalam bentuk paket-paket yang disebut dengan foton. Dari eksperimen diketahui bahwa sinar gamma merupakan radiasi elektromagnetik yang tidak bermassa yang tidak bermuatan sehingga diberi notasi  ${}^0\gamma^0$ .

Dalam proses ini, nomor atom dan nomor massa tidak berubah. Reaksi sinar gamma dapat ditulis sebagai berikut :



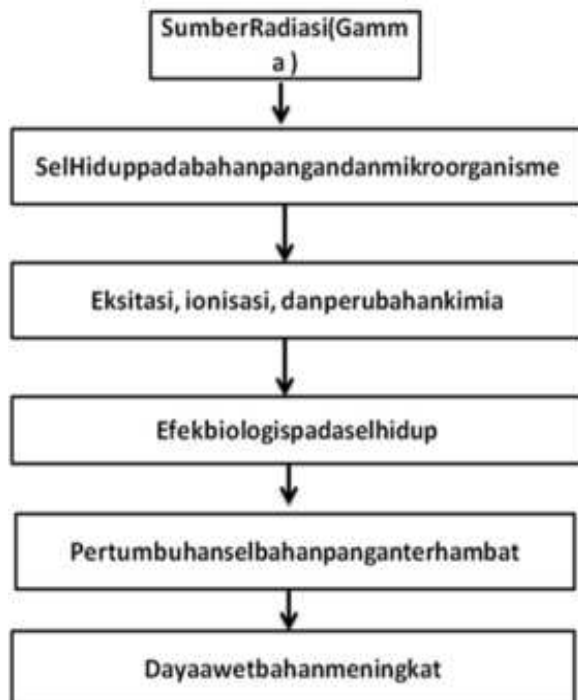
Peluruhan sinar gamma dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut ini :



Gambar 2.1 Peluruhan Gamma ( $\gamma$ ). (<http://id.wikipedia.org/wiki/Radiasi>).

## 2.2 Iradiasi

Metode Irradiasi merupakan salah satu jenis pengawetan bahan makanan yang menggunakan gelombang elektromagnetik (Safitri, 2010).



Gambar 2.2 Bagan Prinsip Pengawetan Bahan Pangan dengan Iradiasi (Dwiloka, 2002).

Gelombang elektromagnetik berasal dari sinar gamma yang dihasilkan oleh unsur Co-60 dan Cs-137 untuk berbagai tujuan misalnya pengawetan bahan makanan (Ridwan, 1983). Proses iradiasi dapat digambarkan pada gambar 2.2 .

Bawang merah sejak dahulu dibudidayakan di Indonesia untuk kepentingan komersial. Bawang merah memiliki 2 fase tumbuh yakni secara vegetatif dan generatif. Secara vegetatif adalah pertumbuhan tunasnya sedangkan pertumbuhan generatif adalah pertumbuhan umbinya. Umbi bawang merah yang baik adalah memiliki berat 2,5 gr - 7,5 gr per umbi. Setelah dipanen biasanya dilakukan penjemuran dibawah sinar matahari, tujuannya adalah untuk menurunkan kadar air pada umbi bawang merah sebanyak 15%-20% selama 3-4 hari (AAK, 1998). Beberapa hal yang perlu diperhatikan selama proses penyimpanan bawang merah antara lain adalah suhu dan kelembaban. pengawetan ini dan teknik penyimpanan yang baik maka umbi bawang merah akan mampu bertahan 4-6 bulan (Samadi, 1996). Suhu ruang yang baik untuk menyimpan umbi bawang merah pasca dikeringkan adalah  $25^{\circ}C - 30^{\circ}C$  dengan kelembaban udara antara 65%-80% (Prayudi, 2011). Bentuk umbi bawang merah dapat terlihat pada Gambar 2.3 berikut ini :



Gambar 2.3 Tanaman Bawang Merah. (<http://abufarannisa.wordpress.com/2011/08/23/khasiat-bawang-merah/>)

### III. METODE PENELITIAN

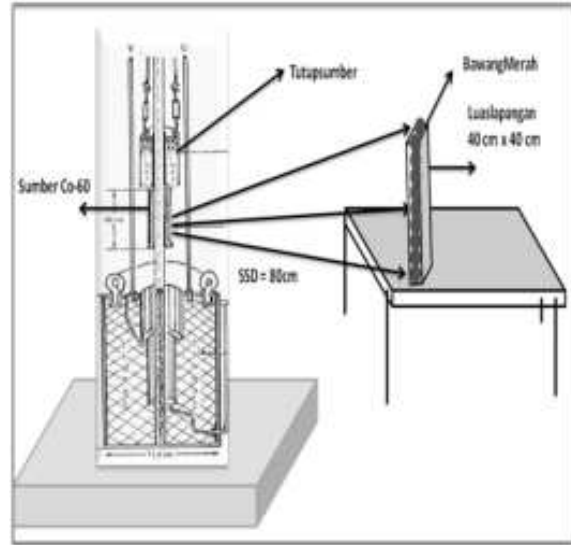
#### 3.1 Alat dan Bahan

- a. Iradiator IRPASENA
- b. Bawang Merah 650 Biji
- c. Penggaris
- d. Hygrometer
- e. Wadah kotak plastik sebanyak 13 buah dengan kapasitas umbi bawang merah masing-masing 50 biji.

#### 3.2 Prosedur Penelitian.

Skema peralatan ditunjukkan pada Gambar 3.1 dengan urutan dan langkah-langkah kerja sebagai berikut :

1. Bawang merah disiapkan sebanyak 650 biji, yaitu masing-masing 50 biji untuk kontrol, perlakuan dosis 150 Gy, 100 Gy, 150 Gy dan 200 Gy dan setiap dosis diulangi sebanyak tiga kali .
2. Penyinaran dilakukan menggunakan iradiator IRPASENA dengan sumber Co-60 dengan SSD = 80 cm.
3. Setelah diradiasi bawang merah ditempatkan pada masing-masing wadah kotak plastik dengan kapasitas 50 biji umbi bawang merah untuk setiap perlakuan. Kemudian diletakkan pada suatu ruangan dengan suhu antara  $25^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban antara 65%-80%.
4. Pengamatan dilakukan dalam jangka waktu 2 bulan. Data yang diambil adalah suhu ruang dan kelembaban udara dicatat setiap hari. Sedangkan pengukuran panjang tunas umbi bawang merah rata-rata dipilih daun tunas yang paling panjang yang dicatat setiap seminggu sekali.



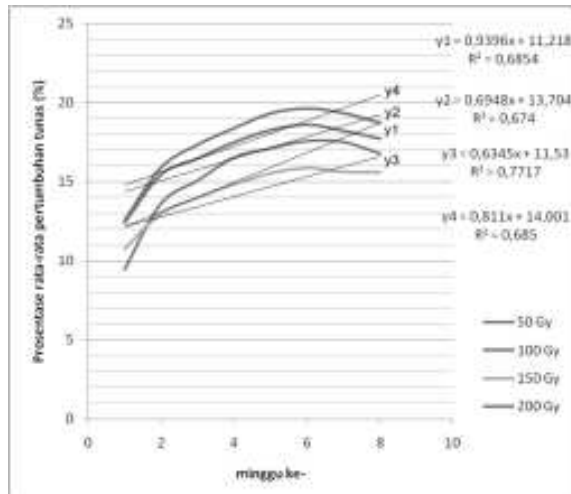
Gambar 3.1 Skema peralatan iradiasi IRPASENA Co-60 (Razzak,1980).

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengamatan diperoleh data rata-rata pertumbuhan tunas umbi bawang merah pada minggu kedelapan adalah :

- kontrol 0 Gy=  $(10,614 \pm 0,535)$  cm  
 dosis 50 Gy= Wadah I  $(1,720 \pm 0,083)$  cm  
 Wadah II  $(1,872 \pm 0,057)$  cm  
 Wadah III  $(1,746 \pm 0,074)$  cm  
 dosis 100 Gy = Wadah I  $(1,858 \pm 0,063)$  cm  
 Wadah II  $(1,860 \pm 0,085)$  cm  
 Wadah III  $(1,928 \pm 0,059)$  cm  
 dosis 150 Gy = Wadah I  $(1,920 \pm 0,070)$  cm  
 Wadah II  $(1,584 \pm 0,076)$  cm  
 Wadah III  $(1,458 \pm 0,071)$  cm  
 dosis 200 Gy= Wadah I  $(2,010 \pm 0,072)$ cm  
 Wadah II  $(1,802 \pm 0,067)$  cm  
 Wadah III  $(2,138 \pm 0,055)$  cm

Dari data diatas terlihat bahwa pada dosis 150 Gy panjang tunas pada minggu kedelapan yang menunjukkan pertumbuhan pada dosis ini merupakan yang paling kecil dibandingkan dengan



Gambar 4.1 Grafik prosentase rata-rata pertumbuhan tunas umbi bawang merah pada masing-masing perlakuan dosisi radiasi.

perlakuan lainnya. Setiap tanaman memiliki respon yang berbeda-beda terhadap perlakuan Iradiasi yang diberikan. pada dosis 50 Gy hingga 200 Gy yang diberikan pada umbi bawang merah memiliki respon yang berbeda pula. Hal ini terlihat pada pertumbuhan tunas umbi bawang merah yang tidak sebanding dengan besarnya dosis iradiasi yang diberikan. Pada grafik tersebut terlihat bahwa pertumbuhan tunas umbi dengan dosis 150 Gy berada titik paling rendah yang menunjukkan bahwa pertumbuhan tunas umbi bawang merah paling lambat. Sedangkan pertumbuhan tunas paling tinggi ditunjukkan pada dosis iradiasi 200 Gy diikuti dengan 100 Gy dan 50 Gy. Hal ini jelas menunjukkan bahwa pada dosis 150 Gy merupakan dosis mendekati optimum yang dapat menghambat pertumbuhan tunas pada umbi bawang merah. Terhambatnya pertumbuhan tunas disebabkan oleh munculnya efek umum radiasi gamma yaitu merusakkan secara fisiologis hingga apabila

radiasi tersebut mengenai suatu tanaman maka, dapat menimbulkan perubahan pada struktur dan komposisi materi genetik (Surya, 2006). Untuk mengetahui perbedaan respon pada masing-masing perlakuan dosis radiasi juga dapat dilihat dari perhitungan nilai LD (*lethal dose*). Setelah dilakukan perhitungan diperoleh nilai lethal dose untuk dosis iradiasi 150 Gy adalah yang paling terkecil yakni sebesar 22 Gy. Prosentase rata-rata pertumbuhan tunas pada masing-masing perlakuan dosis diplot dalam bentuk grafik terlihat pada Gambar 4.1.

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

1. Dari hasil penelitian diketahui bahwa pertumbuhan tunas umbi bawang merah varietas Thailand yang diamati secara morfologi dan divariasi dengan dosis 50 Gy, 100 Gy, 150 Gy dan 200 Gy menunjukkan respon yang berbeda-beda. Dari respon morfologi yang diamati dalam penelitian diperoleh hasil bahwa dosis 150 Gy terbukti menghambat pertumbuhan tunas umbi bawang merah diikuti dosis 50 Gy, 100 Gy dan 200 Gy.
2. Dosis 150 Gy merupakan dosis yang mendekati dosis optimum yang mampu menghambat pertumbuhan tunas umbi bawang merah varietas Thailand. Hal ini ditunjukkan dengan pertumbuhan tunas umbi bawang merah minggu kedelapan pada dosis 50 Gy mencapai 1,780 cm, dosis 100 Gy mencapai 1,882 cm, dosis 150 Gy mencapai 1,654 cm dan dosis 200 Gy mencapai 1,983 cm.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

1. AAK,1994. *Pedoman Bertanam Bawang*. Kasinius, Yogyakarta. Hal 11-70.
2. Dwiloka, Bambang, 2002. *Iradiasi pangan*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang. Hal 1-51.
3. Farid, Noor, 2012. *Perakitan Klon Bawang Merah Hasil Tinggi Dan Tahan Penyakit Bercak Ungu*. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Hal 1.
4. Prayudi, Bambang, 2011. *Risalah Hasil Pengkajian Inovasi Holtikultura di Jawa Tengah*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. Hal 7.
5. Ridwan, Muhammad, 1983. *Pemanfaatan Teknologi Radiasi Untuk Pengawetan Makanan*. Badan Tenaga Atom Nasional. *Risalah Seminar Nasional Pengawetan Makanan Dengan Iradiasi, Jakarta, hal 59-71*.
6. Safitri Rini dan Fitri Lenni, 2010. *Study of gamma ray irradiation on food preservation*. Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Syiah Kuala. *Jurnal Natural Vol. 10, No. 2, hal 31-34*.
7. Samadi Budi dan Cahyono Bambang, 1996. *Intensifikasi Budidaya Bawang Merah*. Kasinius, Yogyakarta. Hal 61.
8. Simatupang, P.S.M, 1983. *Aspek Pengaturan Makanan Iradiasi*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Departemen Kesehatan. *Risalah Seminar Nasional Pengawetan Makanan dengan Iradiasi, Jakarta, hal 119-127*.
9. Supari, Siti Fadilah, 2009. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 701/Menkes/Per/VIII/2009 tentang pangan iradiasi*. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Hal 10.
10. Surya, Imam. M, dan H. Soeranto. 2006. *Pengaruh Iradiasi Sinar Gamma Terhadap Pertumbuhan Sorgum Manis (Sorghum bicolor L.)*. Universitas Indonesia, Depok. *Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi. Risalah Seminar Nasional Aplikasi Isotop dan Radiasi, hal 209-215*.