

# **PENGGUNAAN SINAR ULTRA VIOLET UNTUK MENEKAN PENYAKIT BUSUK ASAM PADA BUAH TOMAT PASCA PANEN**

## **Ultraviolet Irradiation To Suppress Sour Rot Disease OF Post Harvested Tomato**

**Nurhayati, Suparman SHK dan Yuni Lestari**

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya  
Jalan Raya Palembang-Prabumulih, Km 32 Inderalaya, Ogan Ilir 30662

### **ABSTRACT**

The research was conducted in Phytopathological Laboratory, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University from July to September 2004. The objective of the research was to investigate the effect of ultraviolet radiation at different distance and duration to the development of sour rot disease of post harvested tomato caused by fungi *Geotrichum candidum*.

The research was arranged in a Split Plot Design, the main plot was irradiation distance (1,50, 1,75 and 2,00 m) and the sub plot was irradiation duration (1,2,3 and 4 hours). The result showed that the best distance suitable to lengthen the incubation period was 1,50 m. Treatment of four hour irradiation was effective to lengthen incubation period and reduce lesion number, but was no effect on lesion size and sporulation, although they were better than the control.

Key words : Tomato, sour rot, *Geotrichum candidum*

### **PENDAHULUAN**

Buah tomat (*Lycopersicon esculantum*) merupakan komoditas yang multiguna, berfungsi sebagai sayuran, bumbu masak, buah meja, penambah nafsu makan, minuman, bahan pewarna makanan, bahan kosmetik dan obat-obatan. Selain mempunyai rasa yang lezat, buah tomat juga memiliki komposisi zat gizi yang cukup terutama vitamin A dan C, karena itu tidaklah mengherankan kalau komoditas tomat terus berkembang di arena pertanian dan perdagangan internasional (Setirojini & Sulistinana, 2001). Tomat sudah lama dibudidayakan oleh petani Indonesia. Tomat ditanam di perkarangan rumah atau ditanam dalam petak-petak kecil di dataran rendah sampai dataran tinggi (Semangun, 2001).

Pada dasarnya, para petani dan pedagang buah, sebagian telah melakukan pencegahan dan pengendalian penyakit pasca panen, di antaranya pemanenan secara hati-hati, penghindaran terjadinya luka, transportasi yang baik, dan memisahkan buah yang

terserang penyakit dari buah-buah yang sehat. Namun cara-cara di atas belum mampu menghilangkan inokulum patogen secara sempurna dari permukaan buah (Pamekas, 2002). Menurut Persley (1993), busuk asam merupakan salah satu penyakit utama pasca panen pada tanaman tomat. Penyakit ini pertama kali dilaporkan pada tahun 1922 yang menyerang banyak areal pertanaman tomat.

Penyakit busuk asam merupakan suatu penyakit penting pada buah tomat yang sudah masak atau matang. Penyakit tersebut apabila tak dikendalikan dapat menyebabkan kerugian kualitas buah yang serius. Busuk asam ini disebabkan oleh jamur *Geotrichum candidum* (Jones *et al.*, 1997).

Busuk asam merupakan salah satu penyakit utama pasca panen terutama pada musim hujan (Persley, 1993). Kehilangan hasil tomat akibat busuk asam dapat mencapai kurang lebih 75% sehingga menyebabkan kerugian di pasar buah dan pemrosesan tomat (Pazakova *et al.*, 2003).

Tanaman banyak menyerap radiasi sinar UV gelombang panjang dan pendek. Radiasi sinar UV gelombang panjang dapat mengarahkan beberapa jenis perubahan dalam struktur DNA tanaman dan dapat juga menyebabkan mutasi. Jika mutasi terjadi maka dapat meningkatkan ketahanan patogen tanaman inang dan dapat mempengaruhi hasil (buah) (Leach *et al.*, 1980).

Bridge dan Klarman (1973) dalam Biles (1990), menyatakan bahwa radiasi ultraviolet (UV) diketahui dapat menginduksi resistensi jika digunakan dengan cara yang tepat. Induksi resistensi dikenal sebagai imunisasi karena pada prinsipnya induksi resistensi adalah meningkatkan sistem pertahanan tanaman terhadap patogen tertentu. UV juga diketahui dapat menstimulasi pembentukan fitoaleksin.

Menurut Suparman (2003), perlakuan UV tidak terbatas hanya sebagai sterilan untuk mereduksi populasi inokulum, karena UV merupakan radiasi yang bisa menembus sampai ke dalam jaringan, maka pengaruhnya terhadap penghambatan infeksi bukan hanya sekedar pada penghambatan perkecambahan inokulum.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penyinaran UV terhadap perkembangan penyakit busuk asam pada buah tomat.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Inderalaya.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah tomat sehat, buah tomat yang terserang antraknosa, alkohol 70%, kertas tisu, media PDA, inokulum *G. candidum* dan air steril. Alat-alat yang digunakan adalah ruangan lampu UV dengan daya 20 Watt yang terbuat dari triplek dengan ukuran tinggi 2 m, panjang 60 cm dan lebar 60 cm, nampan, autoklaf, mikroskop, kaca penutup, kaca objek, haemocytometer, bunsen, cawan Petri, jarum preparat, plastik transparan, alat tulis dan neraca.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Petak Terbagi (Split Plot Design) dengan jarak penyinaran sebagai petak utama dan lama penyinaran sebagai anak petak. Petak utama meliputi: tidak disinari atau control (A0), disinari dengan jarak lampu UV 1.5 m (A1), disinari dengan jarak lampu UV 1,75 m (A2), dan disinari dengan jarak lampu UV 2 m (A3). Anak petak adalah lama penyinaran meliputi: disinari selama 1 jam (B1), disinari selama 2 jam (B2), disinari selama 3 jam (B3), dan disinari selama 4 jam (B4). Setiap perlakuan diulang lima kali dengan jumlah buah contoh sebanyak 5 buah per ulangan

Buah tomat yang segar dipilih dengan kriteria segar, sehat, warna hijau kemerahan, ukuran relatif sama. Buah yang didapat dari grosir dicuci bersih dengan air steril, kemudian direndam dalam alkohol 70% selama lima menit dan dicuci kembali dengan air steril kemudian dikering anginkan..

Inokulum *G. candidum* diperoleh dengan cara mengisolasi dari jaringan buah yang sakit. Setelah didapatkan biakan murni, dilihat di bawah mikroskop untuk memastikan bahwa jamur tersebut benar-benar *G. candidum*. Selanjutnya, biakan tersebut disimpan dalam inkubator. Untuk mendapatkan suspensi biakan murni, dilakukan pembiakan jamur *G. candidum* hingga berumur kurang lebih dua minggu. Kemudian sporanya dipanen dengan air dan diencerkan suspensinya hingga didapatkan kerapatan  $10^6$  spora per milliliter.

. Inokulum yang telah disiapkan diinokulasikan pada buah uji. Inokulasi dilakukan dengan merendam buah tomat dalam suspensi spora selama 5 menit. Setelah dibiarkan selama 24 jam, buah tomat yang diinokulasi dilakukan penyinaran. Penyinaran dilakukan sesuai dengan

perlakuan yang telah ditetapkan. Kemudian buah tersebut diinkubasikan pada wadah yang relatif luas dan ditutup dengan plastik transparan.

Parameter yang diamati antara lain adalah masa inkubasi, jumlah bercak, luas bercak, serta jumlah spora. Data yang terkumpul dianalisis dengan analisis sidik ragam dan dilanjutkan ke Uji BNT.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Masa Inkubasi.** Hasil pengamatan masa inkubasi menunjukkan bahwa masa inkubasi penyakit busuk asam pada buah tomat di bawah pengaruh sinar UV berkisar antara 5 sampai 10 hari dengan rata-rata 7 hari. Masa inkubasi terpanjang terdapat pada perlakuan penyinaran dengan jarak 1,50 m selama 4 jam yaitu 10 hari dan masa inkubasi terpendek terdapat pada perlakuan penyinaran lampu UV pada jarak 2 m selama 3 jam yaitu 5 hari. Hasil uji BNT pengaruh sinar UV penyakit busuk asam pada buah tomat dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Pengaruh jarak penyinaran lampu UV terhadap masa inkubasi penyakit busuk asam pada buah tomat

Jarak Penyinaran (m)	Masa Inkubasi (Hari)
1,50	8,75 b
1,75	8,30 b
2,00	6,10 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji 0,05

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan penyinaran lampu UV dengan jarak 1,50 dan 1,75 m tidak berbeda nyata satu sama lain tetapi berbeda nyata dengan perlakuan jarak penyinaran lampu UV pada jarak 2 m.

Tabel 2. Pengaruh lama penyinaran lampu UV terhadap masa inkubasi penyakit busuk asam pada buah tomat

Lama Penyinaran (jam)	Masa Inkubasi (Hari)
1	7,00 a
2	7,80 ab
3	7,10 a
4	9,00 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji 0,05.

Pengaruh perlakuan lama penyinaran lampu UV terhadap masa inkubasi penyakit busuk asam pada buah tomat menunjukkan bahwa perlakuan penyinaran lampu UV selama 1,2, dan 3 jam tidak berbeda nyata satu dengan lainnya tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lama penyinaran selama 4 jam sedangkan perlakuan penyinaran UV selama 2 jam dan 4 jam tidak berbeda nyata satu sama lain terhadap masa inkubasi penyakit busuk asam pada buah tomat.

**Jumlah Bercak.** Hasil uji BNT (Tabel 3.) menunjukkan lama penyinaran lampu UV selama 2, 3, dan 4 jam tidak berbeda nyata satu dengan lainnya tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lama penyinaran lampu UV selama 1 jam terhadap jumlah bercak penyakit busuk asam pada buah tomat.

Tabel 3. Pengaruh lama penyinaran lampu UV terhadap jumlah bercak penyakit busuk asam pada buah tomat

Lama Penyinaran (jam)	Jumlah Bercak
1	1,82 b
2	1,50 a
3	1,60 a
4	1,41 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji 0,05.

**Luas Bercak.** Hasil pengamatan pengaruh penyinaran lampu UV terhadap luas bercak setelah dilakukan uji lanjut dengan BNT, dapat dilihat pada (Tabel 4.).

Tabel 4. Pengaruh lama penyinaran lampu UV terhadap luas bercak penyakit busuk asam pada buah tomat

Lama Penyinaran (jam)	Luas Bercak
1	1,30 b
2	1,05 a
3	1,25 b
4	1,26 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji 0,05.

Pengaruh lama penyinaran lampu UV pada perlakuan selama 1, 3, dan 4 jam berbeda tidak nyata satu sama lainnya tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lama penyinaran lampu UV selama 2 jam terhadap luas bercak penyakit busuk asam pada buah tomat.

**Jumlah Spora.** Hasil uji lanjut BNT pengaruh sinar UV terhadap jumlah spora per bercak busuk asam pada buah tomat dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Pengaruh lama penyinaran lampu UV terhadap sporulasi penyakit busuk asam pada buah tomat

Lama Penyinaran (jam)	Jumlah Spora per bercak ( $10^8$ )
1	7,36 a
2	7,75 b
3	7,78 b
4	7,64 b

Keterangan: Angka-angka yang dikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji 0,05.

Tabel 6. Pengaruh interaksi perlakuan penyinaran lampu UV terhadap sporulasi penyakit busuk asam pada buah tomat.

Interaksi	Jumlah Spora per Bercak ( $10^8$ )
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	7,48 ab
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	7,67 ab
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	7,78 ab
A <sub>1</sub> B <sub>4</sub>	7,56 ab
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	7,28 a
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	7,58 ab
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	7,87 ab
A <sub>2</sub> B <sub>4</sub>	7,47 ab
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	7,32 a
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	8,02 b
A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	7,69 ab
A <sub>3</sub> B <sub>4</sub>	7,88 ab

Keterangan: Angka-angka yang dikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji 0,05.

Pengaruh lama penyinaran lampu UV selama 2, 3, dan 4 jam terhadap jumlah spora penyakit busuk asam pada buah tomat tidak berbeda nyata satu dengan lainnya tetapi berbeda nyata dengan perlakuan penyinaran lampu UV selama 1 jam. Pengaruh perlakuan interaksi penyinaran lampu UV terhadap jumlah spora penyakit busuk asam pada buah tomat

menunjukkan bahwa perlakuan  $A_2B_1$  dan perlakuan  $A_3B_1$  berbeda tidak nyata satu sama lain dan juga perlakuan  $A_1B_2$ ,  $A_1B_3$ ,  $A_1B_4$ ,  $A_2B_2$ ,  $A_2B_3$ ,  $A_2B_4$ ,  $A_3B_3$ , dan  $A_3B_4$  tidak berbeda nyata satu dengan lainnya tetapi berbeda nyata dengan perlakuan penyinaran lampu UV dengan interaksi  $A_3B_2$  (Tabel 6.).

Masa inkubasi pada kontrol adalah 4 hari, pendeknya masa inkubasi pada perlakuan kontrol ini disebabkan karena tidak adanya hambatan pada proses perkembangan penyakit pada buah seperti penetrasi, proses infeksi yang ditandai dengan interaksi antara buah dan patogen. Laju infeksi pada perlakuan kontrol terjadi dengan baik tanpa adanya penghambatan. Sedangkan pada perlakuan  $A_1B_4$  (jarak 1,50 m dengan waktu 4 jam) masa inkubasi lebih lama karena terhambatnya laju infeksi patogen oleh sinar lampu UV.

Buah tomat merupakan buah yang termasuk ke dalam kelompok buah klimaterik, buah klimaterik akan tetap melakukan proses metabolisme walaupun sudah dipetik dari batangnya, di mana respirasi buah tersebut akan meningkat secara drastis sampai batas optimum lalu respirasi buah tersebut akan menurun.

Hubungan respirasi pada buah dengan perkembangan penyakit adalah bila respirasi buah meningkat berarti pematangan buah akan lebih cepat dalam arti buah lebih lunak dan yang pasti kandungan air dalam buah tersebut meningkat sehingga akan memacu perkembangan patogen. Tetapi dengan adanya penyinaran lampu UV akan meningkatkan aktivitas Phenilalanin Amonia Lyase (PAL) yaitu enzim yang dibentuk oleh inang untuk pertahanan terhadap patogen sehingga akan merespon jamur yang menginfeksi dengan cepat (Stevens *et al.*, 1990).

Perlakuan penyinaran lampu UV dengan lama penyinaran empat jam mampu menekan jumlah bercak penyakit busuk asam pada buah tomat. Wardhana (1996) dalam Lubis (2004) menambahkan bahwa efek yang ditimbulkan secara langsung pada jaringan yang terkena radiasi dapat disebabkan karena sel-sel pembentuk jaringan tidak dapat membelah lagi, pembelahannya tertunda atau pembentukan selnya tidak normal sehingga jaringan yang terkena radiasi tersebut mati. Proses biologis yang terkena radiasi dapat tergantung dari lamanya paparan radiasi, mulai dari beberapa puluh menit sampai beberapa puluh jam, tergantung pada tingkat kerusakan sel. Sehingga sinar UV mampu menekan infeksi yang disebabkan oleh patogen.

Pengaruh penyinaran lampu UV terhadap perlakuan lama penyinaran selama 2 jam mampu menekan luas bercak penyakit busuk asam pada buah tomat yang diikuti oleh pembusukan pada seluruh jaringan buah. Hal ini selaras dengan temuan Stevens *et al.*, (1990), yang menyatakan bahwa bawang yang diradiasi lampu UV masih mengalami serangan patogen tetapi dengan indeks yang lebih rendah.

Penyinaran lampu UV terhadap perlakuan lama penyinaran dan interaksi berpengaruh nyata terhadap jumlah spora per bercak. Perlakuan selama 1 jam dan perlakuan interaksi  $A_2B_1$  mampu menekan jumlah spora penyakit busuk asam pada buah tomat. Penyakit busuk asam pada buah tomat biasanya menunjukkan gejala pucat, sangat lunak, pembusukan yang berair pada buah matang dan di penyimpanan, buah yang terserang terdapat spora-spora yang menempel di permukaan buah dan mengeluarkan bau yang tidak sedap atau tengik (Persely, 1993).

Menurut Semangun (2001), berkembangnya penyakit sebagian ditentukan oleh banyaknya inokulum yang dibentuk, pembebasan inokulum dari tubuh buah atau substrat, ketahanan yang tidak baik, luas dan lama penyebarannya serta faktor yang lain yang mempengaruhi perkecambahan inokulum dan infeksi. Stevens *et al.*, (1990), menyatakan bahwa penyinaran dengan menggunakan lampu UV dapat mereduksi populasi inokulum sehingga dapat menghambat perkembangan penyakit. Radiasi UV dapat menembusi sampai ke dalam jaringan sehingga pengaruhnya terhadap penghambatan infeksi bukan hanya sekedar pada penghambatan inokulum tetapi menunjukkan adanya induksi resistensi.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penyinaran UV 20 watt selama 4 jam dengan jarak 1,50 m merupakan perlakuan yang relatif lebih baik untuk mengendalikan penyakit busuk asam pada buah tomat.
2. Perlakuan jarak penyinaran lampu UV 20 watt dengan jarak 1,50 m efektif memperpanjang masa inkubasi penyakit busuk asam pada buah tomat.
3. Perlakuan lama penyinaran lampu UV yang efektif untuk menekan perkembangan penyakit busuk asam efektivitasnya berbeda-beda terhadap komponen penyakit yaitu 4 jam untuk masa inkubasi, 2 jam untuk luas bercak dan 1 jam untuk jumlah spora.

## DAFTAR PUSTAKA

- Biles, C. L. 1990. Induce Resistance In Relation to Fruit and Vegetables. *In Biological Control of Postharvest Diseases of Fruit and Vegetables, Workshop Proceedings. Sheperdstwon. West virginia. September 12-14, 1990. pp 161-163.*
- Jones, J. B. J. Jones, H. R. Stall, E., and A. T. Zitter, 1997. *Compendium of Tomato Diseases. the American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota, USA*
- .Lubis, U. A. 2004. Perkembangan Inang Laboratorium Parasit Telur, *Corcyra cephalonica* Stainton (Lepidoptera : Pyralidia) Pada Berbagai Umur Telur dan Lama Radiasi Ultraviolet (tidak dipublikasikan).
- Pamekas, T. 2002. Efek Sinergis Chitosan dan Sinar Ultraviolet untuk Meningkatkan Resistensi Buah Pisang Ambon Curup Terhadap Penyakit Pasca Panen Antraknosa. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. (tidak dipublikasikan).
- Pazakova, J. M. Pipova, J. Nagy, P. Turek, 2003. The Growth of *Geotricum candidum* At Different Temperatures and Sodium chloride Concentrations. University of Veterinary Medicine. The Slovak Republic.
- Persley, D. 1993. Diseases of Fruit Crops. Departement of Primary Industries. Queensland. Brisbane.
- Semangun, H. 2001. Penyakit Holtikultura. Gajah Mada university Perss. Yogyakarta.
- Setijorini, L. E. & Sulistiana, S. 2001. Studi pemberian Kalsium Klorida ( $\text{CaCl}_2$ ) pada Proses pemasakan Buah Tomat. Jurusan Biologi FMIPA-UT.
- Suparman. 2003. Induksi resistensi. Matreri Kuliah (pengendalian Hayati dan Pengendalian Habitat. (tidak dipublikasikan).
- C. Stevens, J. Y. Lu., F. A. Khan., C. L. E. Wilson., Chalutz., and S. Dorby. 1990. Ultraviolet Light Induced Resistance Against PostHarvests Diseases In Vegetable and Fruit. *In Biological Control of PostHarvest Diseases of Fruit and Vegetables, Workshop Proceeding. Shepesdstown West Virginia. Sepetember 12-14, 1990 pp268-275.*