

PENGARUH VARIASI DOSIS KMnO₄ TERHADAP KADAR GULA PEREDUKSI DAN KEBERADAAN JAMUR PADA PASCAPANEN BUAH TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill) VARIETAS SERVO

Oleh: Shinta Kartika Dewi¹, Pendidikan Biologi, FMIPA, UNY

d.shindewi@gmail.com

Yuliati², Lili Sugiyarto³

¹Mahasiswa Pendidikan Biologi UNY

^{2,3}Dosen Pendidikan Biologi UNY

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis efektif KMnO₄ yang diberikan terhadap mutu buah tomat pascapanen, pengaruh pemberian variasi dosis KMnO₄ terhadap kadar gula pereduksi yang terkandung dalam buah tomat varietas Servo, pengaruh pemberian variasi dosis KMnO₄ terhadap keberadaan mikroba pada buah tomat varietas Servo dan pengaruh pemberian variasi dosis KMnO₄ terhadap warna buah tomat varietas Servo

Jenis Penelitian berupa penelitian observasi dengan mengetahui pengaruh beberapa dosis KMnO₄ terhadap kadar gula pereduksi, keberadaan jamur dan warna buah pada tomat pascapanen. Populasi Penelitian adalah buah tomat varietas Servo dengan sampel 180 buah tomat yang sudah matang dan berat seragam yaitu 20-70 gram. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis univariate dengan uji *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis KMnO₄ yang efektif dalam menghambat pematangan buah yaitu konsentrasi 135 ppm. Dosis ini memberikan pengaruh terhadap buah tomat dengan adanya perlambatan tertinggi dalam proses perubahan kadar gula pereduksi dan warna buah. Parameter keberadaan jamur tidak menunjukkan respon terhadap pemberian variasi dosis KMnO₄.

Kata kunci: *Tomat varietas Servo, Kalium Permanganat (KMnO₄), gula pereduksi, jamur*

Abstract

The goals of this research are to discover the most effective dose of KMnO₄ for the quality of post-harvest tomatoes, the effects of dose variation of KMnO₄ to reducing sugar level which contained in Servo variety tomatoes, the effects of dose variation of KMnO₄ to the existence of fungi in Servo variety tomatoes and the effects of dose variation of KMnO₄ to the color of Servo variety tomatoes.

The type of this research is an observational reserach to discover the effects of multiple doses of KMnO₄ to reducing sugar level, the existence of fungi, and the fruit color of the post-harvest tomatoes. The population is Servo variety tomatoes with 180 samples and same-weight ripe tomatoes which is 20-70 grams.

The sampling technic is purposive sampling. The data is analyzed by univariate analysis with Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

The results show that the most effective KMnO₄ dose at inhibiting the maturation of the tomatoes is 135 ppm concentration. This dose gives effects to the tomatoes with the highest slowdown in the process on changing of reducing sugars level and the color of the fruit. The parameter of the existence of fungi do not show any responses to variation of KMnO₄ dose.

Keywords: *Servo Variety Tomato, Potassium Permanganate (KMnO₄), reducing sugar, fungi*

Pendahuluan

Kondisi tanah di Indonesia yang sesuai untuk tanaman hortikultura menghasilkan keberagaman komoditas pertanian, salah satunya adalah tomat. Nilai ekonomi yang tinggi dalam tomat menyebabkan petani berupaya untuk melakukan peningkatan produksi. Berdasarkan data produksi tomat menurut provinsi pada tahun 2010-2014 yang bersumber dari Kementrian Pertanian Republik Indonesia menunjukkan fluktuasi produksi tomat. Fluktuasi produksi tersebut kemudian sangat mempengaruhi harga tomat di pasaran. Peningkatan harga tomat di pasaran akan menurunkan permintaan pasar dan mempengaruhi jumlah simpanan tomat segar di sektor penjualan yaitu menjadi semakin bertambah.

Tomat varietas Servo merupakan salah satu varietas tomat yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Tomat ini cocok ditanam di daerah dataran medium atau tinggi. Buahnya berbentuk bulat menyerupai apel dan berwarna merah. Keunggulan dari buah tomat varietas Servo ini adalah dagingnya lebih tebal dibandingkan tomat jenis yang lain dan warna buah lebih menarik.

Setiap konsumen pasti akan memilih buah tomat yang bermutu. Mutu tomat dapat ditentukan berdasarkan sifat fisik, kimia maupun biologis. Penampilan fisik dapat dilihat secara visual yaitu warna, tekstur, rasa serta aroma. Sifat kimia dapat dilihat dari kandungan zat gizi pada buah tomat antara lain vitamin C, asam organik komponen

organik seperti Ca, Mg, P, S dan K serta kandungan gula pereduksi. Seperti produk hortikultura lainnya, tomat termasuk dalam komoditas yang cepat rusak. Buah tomat tidak dapat bertahan lama pada suhu ruang dan memiliki waktu simpan yang pendek.



Gambar 1. Buah Tomat Varietas Servo

Buah yang telah memasuki pascapanen secara teoritis akan mengalami peningkatan kandungan gula. Gula yang terkandung dalam buah-buahan antara lain sukrosa, glukosa dan fruktosa. Glukosa mampu mereduksi senyawa pengoksidasi sehingga disebut gula pereduksi. Kandungan gula pereduksi termasuk dalam salah satu parameter mutu buah yaitu ditinjau dari sifat kimianya. Pengukuran jumlah dari senyawa pengoksidasi

yang tereduksi oleh suatu larutan gula tertentu merupakan uji pendugaan konsentrasi gula (Lehninger, 1982: 320).

Buah yang baru dipanen sebenarnya telah ditumbuhi oleh berbagai macam mikroorganisme baik jamur maupun bakteri. Pertumbuhan jamur dalam pangan berkaitan dengan kerusakan pangan. Kontaminasi jamur pada pangan dapat digunakan sebagai indikasi adanya perubahan mutu pada buah yang ditinjau berdasarkan sifat biologis.

Penanganan pasca panen pada buah dan sayuran yang tepat ditujukan untuk mengurangi kerusakan fisiologis sehingga kualitas dan umur simpan dapat diperpanjang. Tomat termasuk dalam buah klimakterik atau kematangan tanaman yang dipengaruhi oleh proses respirasi yaitu oksigen diserap untuk digunakan pada proses pembakaran yang menghasilkan energi dan diikuti oleh pengeluaran sisa pembakaran dalam bentuk CO₂ dan H₂O (Muchtadi dkk., 2015: 184). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menekan terjadinya

kerusakan fisiologis adalah dengan menghambat laju respirasi salah satunya dengan menggunakan oksidator etilen yaitu senyawa KMnO_4 . Etilen adalah suatu gas yang dalam kehidupan tanaman dapat digolongkan sebagai hormon yang aktif dalam proses pematangan buah (Muchtadi dkk., 2015: 185). Mekanisme penyerapan atau pengikatan etilen yang dihasilkan buah-buahan terjadi karena KMnO_4 sebagai pengoksidasi dapat bereaksi atau mengikat etilen dengan memecah ikatan rangkap yang ada pada senyawa etilen menjadi bentuk etilen glikol dan mangan dioksida (MnO_2) (Napitupulu, 2013: 264).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui respon buah tomat terhadap variasi dosis yang diberikan sehingga berpengaruh terhadap mutu buah. Parameter mutu buah dapat ditinjau berdasarkan tiga parameter yaitu kimia berupa kadar gula pereduksi, biologis berupa keberadaan jamur dan fisik berupa warna buah

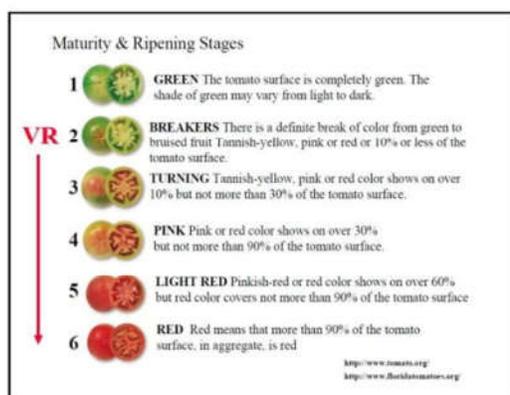
Metode

Penelitian yang dilakukan berupa penelitian observasi dengan teknik sampling berupa *purposive sampling* dari sampel penelitian yaitu 180 buah tomat varietas Servo pascapanen yang sudah matang (berwarna kuning menuju merah) dengan ukuran seragam yaitu 20-70 gram. Buah tomat berasal dari lahan yang berlokasi di kecamatan Dukun, kabupaten Magelang, Jawa Tengah serta dipetik pada tanggal 2 Maret 2016 (uji pendahuluan pertama), 12 Maret 2016 (uji pendahuluan kedua) dan 27 April 2016 (uji sesungguhnya). Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis Univariate, kemudian untuk mengetahui perbedaan efek dilakukan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*.

Uji pendahuluan dilakukan untuk mengetahui konsentrasi yang sesuai untuk kemudian digunakan pada uji sesungguhnya. Uji pendahuluan dilakukan sebanyak dua kali. Hasil konsentrasi KMnO_4 terpilih pada uji pendahuluan kemudian digunakan untuk

menentukan konsentrasi perlakuan pada uji sesungguhnya.

Pengujian penelitian terdiri dari 3 uji yaitu penentuan kadar gula pereduksi, uji keberadaan jamur dan pengamatan warna buah. Penentuan gula pereduksi secara spektrofotometri dengan metode Nelson-Somogyi. Pengujian keberadaan jamur menggunakan metode *pour plate* yang ditumbuhkan pada medium media *Potato Dextrose Agar (PDA)*. Penentuan warna buah tomat dibagi menjadi dua metode yakni kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif menggunakan tabel indeks warna buah tomat yang bersumber dari jurnal penelitian Johansyah (2014).



Gambar 2. Indeks Warna Kulit Buah Tomat

Metode kuantitatif warna buah secara kolorimeter spektrofotometri yang

dilakukan dengan alat spektrofotometer (Andarwulan dkk., 2011).

Hasil dan Pembahasan

Konsentrasi KMnO_4 pada perlakuan terhadap uji sesungguhnya didapat berdasarkan uji pendahuluan yaitu antara 115 ppm, 120 ppm, 125 ppm, 130 ppm, hingga 135 ppm.

1. Kadar Gula Pereduksi pada Buah Tomat

Perubahan kadar gula pereduksi buah tomat dipengaruhi oleh aktivitas fisiologis seluruh jaringan tanaman. Pemasakan buah terjadi kenaikan kandungan sukrosa, glukosa dan fruktosa sedikit demi sedikit karena hidrolisis pati menjadi gula (Sumayku, 1993: 60).

Hasil perlakuan menunjukkan adanya respon terhadap gula pereduksi. Hal ini terlihat pada tabel 1 dan grafik pada gambar 3 yaitu dengan semakin tinggi dosis KMnO_4 maka semakin rendah kadar gula pereduksinya. Lama simpan mempengaruhi dengan pada hari ke-4 penyimpanan kadar gula pereduksi

cenderung menurun dan kemudian meningkat pada hari ke-6 penyimpanan. Menurunnya gula pereduksi disebabkan karena gula yang terbentuk digunakan sebagai substrat pada saat proses respirasi (Sumayku, 1993: 62).

Tabel 1. Kadar Gula Pereduksi Buah Tomat pada Berbagai

No	Ks (ppm)	Lama Simpan (hari)			Re-rata
		2	4	6	
1.	K	3,41 2	3,23 3	3,23 6	3,29 4
2.	115	3,99 1	3,27 5	3,33 0	3,53 2
3.	120	2,94 9	3,35 1	3,33 6	3,21 2
4.	125	2,06 0	3,23 5	2,93 0	2,74 2
5.	130	3,33 7	2,62 7	3,05 0	3,00 5
6.	135	3,77 1	3,67 9	2,86 2	3,43 7

Variasi Dosis KMnO₄

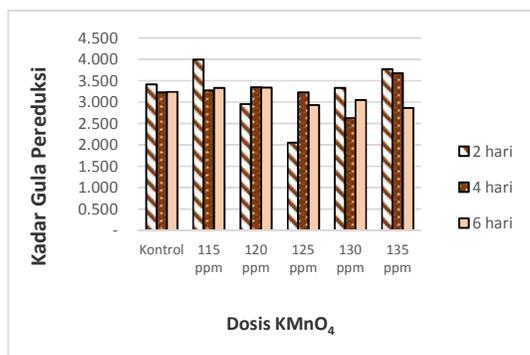
Ket: Ks = konsentrasi, K = kontrol

Tabel 2 . Hasil Analisis *Univariate* Pengaruh Variasi Dosis KMnO₄ terhadap Kadar Gula Pereduksi Buah Tomat

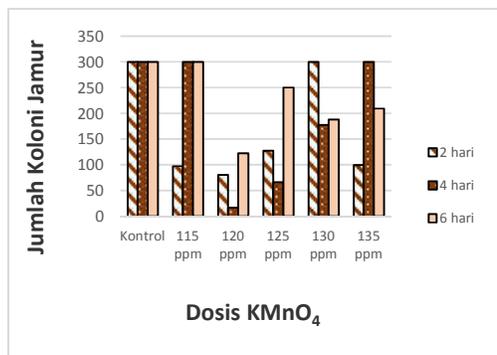
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9.618 ^a	17	.566	6.846	.000
Intercept	535.179	1	535.179	6475.828	.000
Dosis	3.243	5	.649	7.848	.000
Haripengamatan	.329	2	.165	1.991	.151
dosis * haripengamatan	6.046	10	.605	7.316	.000
Error	2.975	36	.083		
Total	547.772	54			
Corrected Total	12.593	53			

Gambar 3. Pengaruh Variasi Dosis KMnO₄ terhadap Kadar Gula Pereduksi pada Buah Tomat

Hasil analisis *univariate* dan uji *DMRT* untuk perlakuan konsentrasi KMnO₄ terhadap presentase gula pereduksi memberikan pengaruh yang berbeda



nyata di antara dosis $KMnO_4$ dengan kadar gula pereduksi pada perlakuan $p \leq 0,05$. Penyimpanan 6 hari



perlakuan $KMnO_4$ memberikan perbedaan terhadap rata-rata presentase gula pereduksi.

1. Keberadaan Jamur pada Buah Tomat

Hasil pengamatan keberadaan jamur pada buah tomat yang diberi perlakuan variasi dosis $KMnO_4$ menunjukkan bahwa pemberian

No.	Ks (ppm)	Lama Simpan (hari)		
		2	4	6
1.	K	Tt	Tt	Tt
2.	115	98×10^5 cfu/g	Tt	Tt
3.	120	81×10^5 cfu/g	17×10^5 cfu/g	122×10^5 cfu/g
4.	125	128×10^5 cfu/g	$66,5 \times 10^5$ cfu/g	250×10^5 cfu/g
5.	130	Tt	178×10^5 cfu/g	188×10^5 cfu/g
6.	135	100×10^5 cfu/g	Tt	209×10^5 cfu/g

$KMnO_4$ dengan berbagai variasi dosis perlakuan tidak memberikan respon terhadap keberadaan jamur.

Hasil dipaparkan pada tabel 3 dan grafik dalam gambar 4 berikut:

Tabel 3. Jumlah Koloni Jamur pada Buah Tomat Berbagai Variasi Dosis Perlakuan $KMnO$

Ket: Ks = konsentrasi, K = kontrol
Tt = tak terhitung

Gambar 4. Pengaruh Variasi Dosis $KMnO_4$ Keberadaan Jamur pada Buah Tomat

Kerusakan sayuran dan buah oleh berbagai jenis jamur dapat meningkat apabila kondisi instrinsik dan ekstrinsik memungkinkan dalam pertumbuhan mikroorganisme. Mikroorganisme dapat tumbuh lebih cepat pada sayuran yang cacat. Penyakit tanaman, kerusakan permukaan buah sebelum selama dan sesudah panen, jeda waktu antara panen dan pencucian, serta kondisi penyimpanan dan transportasi yang tidak baik setelah panen dan sebelum pengolahan dapat meningkatkan jumlah dan jenis kontaminan. Ray (2004) menyatakan pertumbuhan mikroba pada pangan dapat dihambat dengan cara refrigerasi, pembekuan, pengeringan, penurunan a_w dan

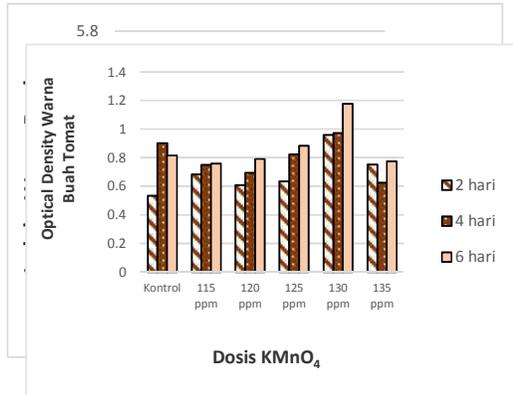
pemanasan (Sopandi & Wardah,

No.	Ks (ppm)	Lama Simpan (hari)			Re-rata
		2	4	6	
1.	K	0,535	0,904	0,815	0,751
2.	115	0,683	0,750	0,758	0,730
3.	120	0,608	0,697	0,790	0,698
4.	125	0,635	0,823	0,882	0,780
5.	130	0,960	0,974	1,177	1,037
6.	135	0,753	0,628	0,774	0,718

2014: 55 & 364-365).

1. Warna Buah Tomat

Hasil pengukuran kualitatif dan kuantitatif warna buah tomat



menunjukkan adanya respon variasi dosis KMnO₄ meskipun lama simpan tidak terlalu berpengaruh terhadap nilai warna. Perubahan warna buah merupakan salah satu parameter yang mengalami penghambatan. Berikut hasil pengamatan warna buah:

Tabel 4. Hasil Pengukuran Warna Buah Tomat secara Kualitatif

Gambar 5. Pengaruh Variasi Dosis KMnO₄ terhadap Warna Buah Tomat (Kualitatif)

Tabel 5. Hasil Pengukuran Warna Buah Tomat secara Kuantitatif

Ket: Ks = konsentrasi, K = kontrol

Gambar 6. Pengaruh Variasi Dosis KMnO₄ terhadap Warna Buah Tomat (Kuantitatif)

Indeks warna buah tertinggi pada konsentrasi 125 ppm dan 130 ppm dan dosis yang memberikan

No.	Konsentrasi (ppm)	Lama Simpan (hari)		
		2	4	6
1.	Kontrol	5	5,2	5,2
2.	115	5	5,2	5,2
3.	120	5,2	5,2	5,2
4.	125	5	5,6	5,4
5.	130	5	5,4	5,4
6.	135	5	5	5,4

respon ketahanan warna tertinggi adalah pada konsentrasi 135 ppm.

Hasil analisis univariate menunjukkan adanya interaksi antara dosis $KMnO_4$ berpengaruh nyata terhadap warna buah tomat. Sebaliknya, untuk lama simpannya tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hasil analisis univariate dan uji DMRT untuk perlakuan dosis $KMnO_4$ terhadap presentase warna buah memberikan pengaruh yang berbeda nyata warna pada perlakuan $p \leq 0,05$. Selama penyimpanan 6 hari perlakuan $KMnO_4$ memberikan perbedaan terhadap rata-rata presentase warna buah.

Buah mengalami perubahan yang nyata berupa warna pada saat pematangan yang menunjukkan adanya perubahan-perubahan susunan kimiawi dalam buah. Buah mengandung klorofil yang masih mengalami fotosintesis selama masih berwarna hijau. (Trenggono, 1990 dan Wills *et al.*, 1981 dalam Sumayku 1993: 77). Perubahan warna tomat dimulai dengan kenaikan produksi etilen dan hilangnya warna hijau, di mana kandungan klorofil buah yang sedang masak lambat laun berkurang atau hanya sedikit pembentukan zat

Tabel 6. Hasil Analisis *Univariate* Pengaruh Variasi Dosis $KMnO_4$ terhadap Warna Buah Tomat

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.227 ^a	17	.072	1.665	.098
Intercept	33.345	1	33.345	769.172	.000
Dosis	.718	5	.144	3.313	.015
haripengamatan	.265	2	.132	3.051	.060
dosis * haripengamatan	.245	10	.024	.564	.832
Error	1.561	36	.043		
Total	36.133	54			
Corrected Total	2.788	53			

R Squared = ,440 (Adjusted R Squared = ,176)

karotenoid secara murni (Mattoo *et al.*, 1986 dalam Sumayku, 1993: 79 dan Bilyane, 2014: 17). Karotenoid merupakan senyawa provitamin A sebagai pigmen yang membentuk warna kuning-orange. Proses pemasakan akan meningkatkan produksi pigmen kuning kemudian pada tahap kematangan berikutnya pigmen merah dan (likopen) terakumulasi (Preger dan Gepstein, 1984 ; Hobson dan Davies, 1971 dalam dalam Sumayku, 1993: 79).

Simpulan dan Saran

A. Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Dosis KMnO_4 yang efektif dalam memberikan pengaruh mutu pada buah tomat varietas Servo pascapanen adalah KMnO_4 dengan konsentrasi 135 ppm.
2. Perlakuan variasi dosis KMnO_4 dapat memberikan pengaruh terhadap kadar gula pereduksi yang terkandung dalam buah tomat.
3. Perlakuan variasi dosis KMnO_4 tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan jamur pada buah tomat.
4. Perlakuan variasi dosis KMnO_4 dapat memberikan pengaruh terhadap warna buah tomat.

B. Saran

Saran untuk pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian lanjut perlu dilakukan mengenai kaitan antara produksi gas etilen dengan variasi dosis KMnO_4 pada buah tomat masak hijau sampai pada proses pemasakan lanjut serta pengaruh variasi KMnO_4 terhadap daya simpan dan mutu buah tomat.
2. Penelitian mengenai spesies kapang yang menghasilkan toksin perlu dilakukan guna menekan

kemungkinan keracunan pada konsumen buah tomat.

3. Uji kadar aman dosis KMnO_4 perlu dilakukan untuk meyakinkan dosis aman yang dapat digunakan sebagai bahan penunda kematangan pada buah tomat.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., Kusnandar, F. dan Herawati, D. (2011). *Analisis Pangan*. Jakarta: PT. Dian Rakyat
- Bertje R.A. Sumayku. (1993). Pengaruh KMnO_4 dan Suhu Penyimpanan terhadap Produksi Etilen serta Perubahan Kualitas Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Tesis. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- Johansyah, A., Prihastanti, E. dan Kusdiyantini, E. (2014). Pengaruh Plastik Pengemas *Low Density Polyethylene* (Ldpe), *High Density Polyethylene* (Hdpe) dan *Polipropilen* (Pp) Terhadap Penundaan Kematangan Buah Tomat (*Lycopersicon Esculentum*.Mill). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 22 (1). Hlm. 46 – 57
- Lehninger, A. L. (1982). *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: Erlangga

Muchtadi, T. R., Sugiyono dan
Ayustaningwarno, F. (2015).
*Ilmu Pengetahuan Bahan
Pangan*. Yogyakarta: Kanisius

Sopandi, T. dan Wardah. (2014).
*Mikrobiologi Pangan: Teori
dan Praktik*. Yogyakarta: Andi
Offset