

KINETIKA PENURUNAN KADAR VANILIN SELAMA PENYIMPANAN POLONG PANILI KERING PADA BERBAGAI KEMASAN PLASTIK

R. Baskara Katri Anandito, Basito, Hatmiyarni Tri Handayani

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian UNS

Korespondensi : Jl. Ir.Sutami No 36A, Kentingan, Surakarta, email: anandito_ito@yahoo.com

ABSTRACT

Flavour compound in vanilin (vanilin compound) is constructed during the production process of fresh vanilin bean into dry vanilin bean. The decreasing of vanilin level during the storage causes the decrease of quality of vanilin level. This research is aimed to determine the kinetics decreasing of vanilin level of dry vanilin in many plastic packaging during the storage. In this research, polietilen plastic (0,03 mm width), polipropilen (0,03 mm width) and plastic sack are used as the packaging of dry vanilin. The kinetic decreasing of vanilin level during the storage is determine by using Arrhenius kinetic. The result of this research shows that the decreasing of vanilin level in dry vanilin beans which are packaged by using polipropilen plastics is larger than packaged by using polietilen plastics and plastic sacks. The equation of the decreasing vanilin level for vanilin beans, packaged with polipropilen $Y = -4030X + 9,685$, polietilen $Y = -3971X + 9,577$ and plastic sacks $Y = -3846X + 9,263$.

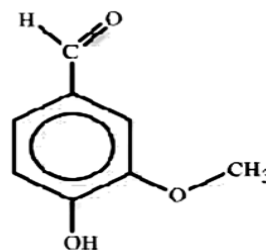
Kata kunci : vanilin flavour, kinetic decreasing of vanilin

PENDAHULUAN

Tanaman panili merupakan tanaman tropis bernilai ekonomi tinggi karena merupakan rempah termahal kedua yang diperdagangkan di dunia internasional. Indonesia termasuk negara terbesar dalam memproduksi dan mengeksport panili, di samping Madagaskar dan Uganda. Berdasarkan data Biro Pusat Statistik (BPS) yang diolah Deptan tahun 2004, perkebunan rakyat mengalami peningkatan dari 1.791 ton pada tahun 1999; 1.680 ton pada tahun 2000, 2.196 ton pada tahun 2001 dan 2.730 ton pada tahun 2002. Sementara untuk ekspor polong panili kering dari tahun 1999 sampai tahun 2002 terus meningkat dan berdasarkan data sementara pada tahun 2003 melonjak tajam hingga mencapai 6.363 ton dengan nilai 19.275.000 US\$.

Flavor dan aroma unik panili berasal dari senyawa fenolik vanillin (98% dari total komponen flavor vanili) serta dari senyawa lainnya. Vanillin (4-hidroksi-3-metoksi benzaldehid) dengan rumus kimia $C_8H_8O_3$ dan berat molekul 152.14 merupakan komponen

utama senyawa aromatik volatil dari polong panili (Anonim, 2005). Polong panili mengandung dua glukosida utama yaitu glukovanilin dan glukovanilik alkohol. Akibat aktivitas enzim β -glukosidase maka glukovanilin akan terpecah menjadi glukosa dan vanillin.



Gambar 1. Struktur senyawa vanilin.

Secara umum, pengolahan polong panili basah menjadi polong panili kering terdiri dari empat tahap, yaitu pelayuan, pemeraman dan pengeringan, pengering-angan, dan *conditioning* (Purseglove *et al*, 1981; Nanan *et al*, 1998; Misran, 1995; Ruhayat, 2003). Senyawa vanilin terbentuk selama proses pengolahan polong panili basah

menjadi polong panili kering. Glukovanilin yang terdapat pada polong panili akan terpecah menjadi glukosa dan vanilin dengan adanya enzim β -glukosidase.

Mutu polong panili kering ditentukan antara lain oleh kadar vanillin, kadar air, dan kadar abu. Standar mutu panili menurut SNI, untuk mutu I kadar air maksimum 38% (b/b), kadar vanillin minimum 2,25% (berat kering), dan kadar abu minimum 8% (berat kering). Selama penyimpanan, polong panili kering akan terjadi perubahan kandungan vanilin yang akan menyebabkan penurunan mutu polong panili kering. Kadar vanillin mudah berkurang karena senyawa vanillin termasuk senyawa yang bersifat volatile (mudah menguap).

Hasil pengujian kinetika kerusakan merupakan suatu fungsi kenaikan atau penurunan jumlah suatu faktor kualitas dalam suatu model kemunduran mutu hasil pengujian dalam kondisi dan waktu tertentu. Persamaan Arrhenius digunakan untuk menentukan perubahan-perubahan mutu pada produk pangan selama pengolahan maupun penyimpanan. Laju suatu reaksi sangat dipengaruhi oleh suhu. Semakin tinggi suhu, maka akan semakin tinggi pula laju reaksi. Menurut Labuza dan Riboh (1982), persamaan Arrhenius dinyatakan sebagai berikut :

$$k = k_0 e^{\frac{E_a}{RT}} = k_0 e^{-\frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T} \right)} \dots\dots(1)$$

\dengan k adalah konstanta laju reaksi; k_0 faktor frekuensi reaksi; R konstanta gas (8,314 J/g-mole K); T suhu dalam kelvin; dan E_a adalah energi aktivasi. Energi aktivasi diartikan sebagai suatu tingkat energi minimum yang diperlukan untuk memulai suatu reaksi. Persamaan Arrhenius (persamaan 1) dapat juga dinyatakan dalam bentuk lain, yaitu :

$$\ln k = \ln k_0 - \frac{E_a}{R} \left[\frac{1}{T} \right] \dots\dots(2)$$

Persamaan 2 merupakan persamaan garis lurus dengan sumbu X adalah $1/T$ dan sumbu Y adalah $\ln k$, kemiringan garis sama dengan $(- E_a/R)$. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kinetika penurunan kadar

vanilin selama penyimpanan polong panili kering pada berbagai kemasan plastik.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah polong panili kering (*Vanilla planifolia*, Andrews) yang diperoleh dari pedagang pengepul di Parakan, Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. Bahan kimia yang digunakan adalah etanol 60%, NaOH 0,1 N, aquades, dan vanillin murni, toluene. Bahan pengemas plastik yang digunakan adalah jenis polietilen (ketebalan 0,03), polipropilen (ketebalan 0,03 mm) serta karung plastik (*bagor*).

Alat

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah inkubator yang suhunya diatur 30 °C, 40 °C, dan 50 °C , satu set alat analisa kadar air metode destilasi, dan spektrofotometer.

Penentuan Permeabilitas Uap Air Kemasan Plastik

Kemasan plastik yang akan ditentukan permeabilitasnya terhadap uap air adalah PE 0,03 mm; PP 0,03 mm; dan karung plastik. Untuk menentukan permeabilitas kemasan, digunakan desikan berupa silica gel. Silica gel dimasukkan dalam cawan WVP lalu kemudian ditutup dengan kemasan yang akan ditentukan permeabilitasnya terhadap uap air. Silica gel beserta cawan yang telah ditutup kemasan kemudian ditimbang untuk mengetahui berat awal dan selanjutnya dimasukkan dalam toples tertutup yang berisi larutan NaCl. Penentuan permeabilitas kemasan ini dilakukan pada suhu 28 °C dan RH 75,62%. Untuk mengatur RH ruangan dalam toples agar mencapai 75,62% maka digunakan larutan NaCl. Selanjutnya setiap hari, silica gel dan cawan yang telah ditutup kemasan ditimbang untuk mengetahui perubahan berat silica gel. Perubahan berat tersebut menunjukkan bahwa ada uap air yang diserap oleh silica gel. Untuk menentukan permeabilitas kemasan terhadap uap air diperlukan minimal lima data. Setelah didapatkan lima data, maka dibuat grafik dengan berat total silica gel dan kemasan

sebagai sumbu Y, sedangkan waktu pengamatan sebagai sumbu X. Dari grafik tersebut nantinya dapat diketahui slope.

Untuk menghitung permeabilitas kemasan, maka digunakan persamaan yang dikemukakan oleh Labuza (1984) :

$$\frac{k}{x} = \frac{\Delta W / \Delta \theta}{A x P_{out}} \dots\dots\dots(3)$$

dengan k/x adalah permeabilitas kemasan (g H₂O/hari.m².mmHg); ΔW/Δθ merupakan slope (g H₂O /hari); A adalah luas penampang kemasan (m²); dan P_{out} merupakan tekanan uap air di luar kemasan (mmHg).

Kinetika Penurunan Kadar Vanilin

Polong panili mutu I dikemas dengan berbagai macam kemasan plastik (PP 0,03 mm; PE 0,03 mm, dan karung plastik), selanjutnya disimpan dalam inkubator dengan 3 suhu yang berbeda yaitu 30°C, 40°C, dan 50°C. Perubahan kadar vanillin dan kadar air polong panili kering diamati 5 hari sekali hingga tidak memenuhi standar dalam perdagangan (kadar vanillin minimal 1% dan kadar air 25-38%). Selanjutnya, data yang diperoleh dibuat grafik hubungan antara waktu dengan kadar vanillin untuk masing-masing suhu penyimpanan. Dari grafik tersebut diperoleh nilai k untuk masing-masing suhu penyimpanan. Nilai k adalah slope dari masing-masing grafik tersebut. Setelah itu, dengan membuat grafik hubungan antara 1 / T dengan ln k, maka diperoleh nilai Ea (energi aktivasi) dan A (konstanta Arrhenius). Kinetika penurunan kadar vanillin ditentukan dengan menggunakan pendekatan persamaan Arrhenius

Analisa Kadar Air

Analisa kadar air pada penelitian ini menggunakan metode destilasi toluene menurut AOAC 1995 (Anonim, 1995).

Analisa Kadar Vanilin

Analisa kadar vanilin menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 348 nm (Anonim, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

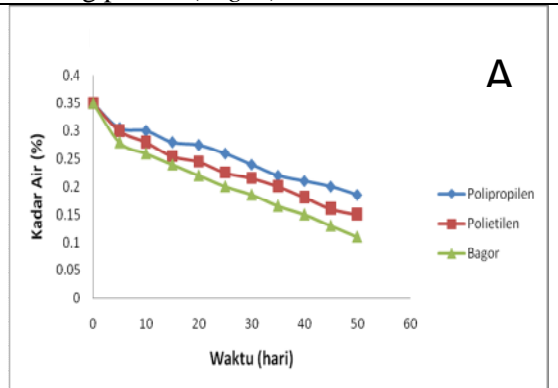
Perubahan Kadar Air Polong Panili Kering Selama Penyimpanan

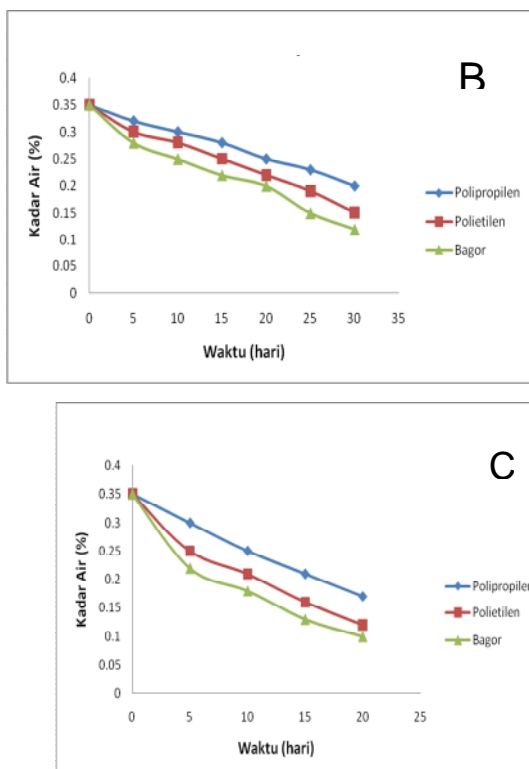
Perubahan kadar air polong panili kering selama penyimpanan dipengaruhi oleh jenis kemasan dan pengaruh suhu. Pada gambar 2, secara keseluruhan dapat diketahui bahwa polong panili kering yang dikemas karung plastik mengalami penurunan kadar air yang lebih cepat dibandingkan pada plastik polipropilen dan poletilen. Hal ini disebabkan karena karung plastik memiliki permeabilitas terhadap uap air yang cukup tinggi dan berlubang-lubang, sehingga air yang terdapat pada polong kering panili akan lepas ke lingkungan sekelilingnya.

Secara umum plastik Polipropilen memiliki permeabilitas yang paling rendah dibanding plastik polietilen dan karung plastik. Hal ini menunjukkan bahwa plastik polipropilen memiliki daya proteksi terhadap uap air yang lebih baik dibandingkan plastik polietilen dan kain bagor, sehingga penurunan kadar airnya lebih lama.

Tabel 1. Permeabilitas kemasan terhadap uap air pada suhu 28 °C, RH = 75 %

Jenis plastik	WVP (gH ₂ O / hari. m ² .mmHg)
Polipropilen 0,03 mm	0,675
Polietilen 0,03 mm	0,795
Karung plastik (<i>bagor</i>)	8,140





Gambar 2. Penurunan kadar air polong panili kering selama penyimpanan
 A = penyimpanan 30 °C; B = penyimpanan 40 °C; dan C = penyimpanan 50 °C

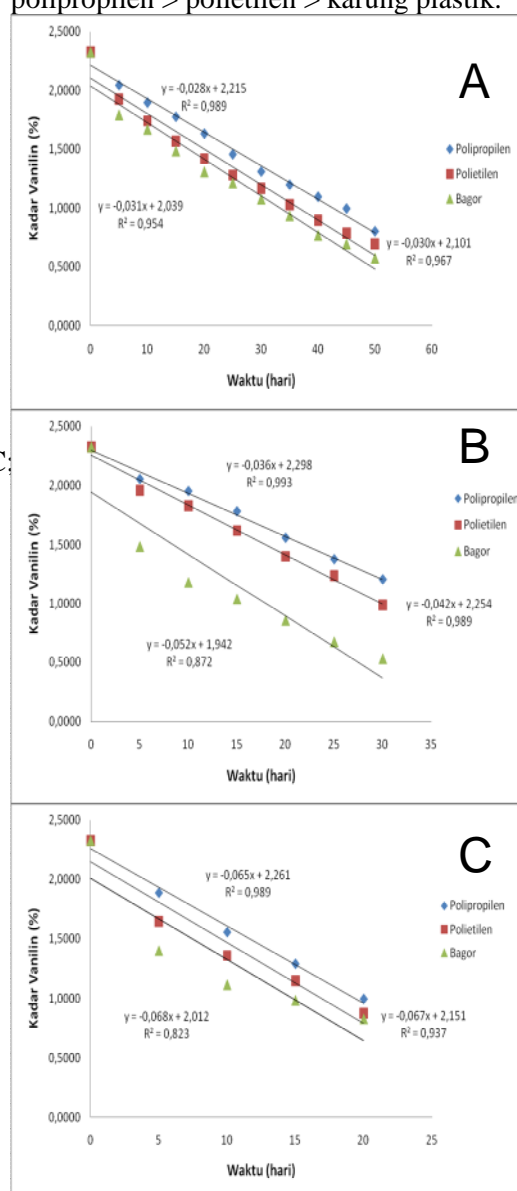
Selain jenis kemasan, suhu juga sangat berpengaruh terhadap penurunan kadar air. Suhu yang digunakan pada penelitian ini adalah suhu 30°C, 40°C, dan 50°C. Pada suhu 50°C untuk masing-masing kemasan mengalami penurunan kadar air yang lebih tinggi bila dibanding suhu 30 °C dan 40 °C. Semakin tinggi suhunya maka semakin cepat penurunan kadar airnya.

Perubahan Kadar Vanilin Polong Panili Kering Selama Penyimpanan

Perubahan kadar vanillin polong panili kering selama penyimpanan ditentukan oleh jenis kemasan dan pengaruh suhu. Panili merupakan senyawa volatil. Gambar 3 menunjukkan perubahan kadar vanilin selama penyimpanan polong panili kering pada berbagai kemasan plastik. Polong panili kering yang dikemas dalam karung plastik mengalami penurunan kadar vanilin yang paling cepat bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena kondisi karung plastik yang berlubang-lubang sehingga dapat mengakibatkan senyawa

vanillin mudah lepas karena vanillin bersifat volatil.

Selain itu, suhu penyimpanan juga berpengaruh terhadap penurunan kadar vanilin tersebut. Pada Gambar 3, semakin tinggi suhu penyimpanan maka semakin besar pula penurunan kadar vanilin yang terjadi. Hal ini disebabkan karena vanilin merupakan senyawa volatil sehingga sangat dipengaruhi oleh suhu. Urutan perubahan kadar vanillin dari yang tercepat sampai yang terlama adalah polipropilen > polietilen > karung plastik.



Gambar 3. Penurunan kadar vanilin polong panili kering selama penyimpanan
 A = penyimpanan 30 °C; B = penyimpanan 40 °C; dan C = penyimpanan 50 °C

Tabel 4. Persamaan Arrhenius pada Tiap-tiap Kemasan

Jenis plastik	Persamaan	R ²	k
Polipropilen 0,03 mm	Y = -4030X + 9,685	0,938 0,985	4030 3971
Polietilen 0,03 mm	Y = -3971X + 9,577	0,971	3846
Karung plastik (bagor)	Y = -3846X + 9,263		

Kinetika Penurunan Kadar Vanilin Selama Penyimpanan

Menurut Labuza dan Riboh (1982), evaluasi constant rate (k) pada tiga suhu atau lebih yang berbeda dapat dibuat gambar hubungan Arrhenius, yaitu ekstrapolasi dengan garis lurus hubungan antara $\ln k$ vs $1/T$ untuk memprediksi kecepatan reaksi (k) dari reaksi-reaksi pada suhu yang lain.

Tabel 4 menunjukkan persamaan kinetika penurunan kadar vanilin dari tiap-tiap kemasan, sehingga dapat diketahui nilai E_a (Energi aktivasi) dan nilai A. Nilai E_a didapatkan dari perkalian antara tetapan gas (R) dengan nilai k (slope) dari masing-masing kemasan. Sedangkan nilai A adalah konstanta Arrhenius. Pada kemasan polipropilen didapatkan nilai $E_a = 8$ Kal/mol K dan nilai A = 16085,93; nilai E_a pada kemasan polietilen adalah 7,89 Kal/mol K dan nilai A = 14433,30; sedangkan pada kemasan karung plastik mempunyai $E_a = 7,64$ Kal/mol K dan nilai A = 10544,9.

Nilai E_a pada kemasan polipropilen lebih besar dibandingkan pada kemasan polietilen dan karung plastik. Urutan nilai E_a dari yang terbesar sampai yang terendah adalah polipropilen > polietilen > karung plastik. Semakin besar nilai E_a , maka energi yang dibutuhkan untuk melepas vanillin akan semakin besar, sehingga akan lebih lama mengalami penurunan.

Polong panili kering yang dikemas karung plastik paling cepat mengalami penurunan kadar vanilin dibandingkan plastik polipropilen dan polietilen. Hal ini disebabkan

karena karung plastik memiliki pori-pori yang besar sehingga membutuhkan energi yang lebih sedikit untuk melepas senyawa vanillin sehingga lebih mudah/cepat mengalami penurunan kadar vanilin dibandingkan plastik polipropilen dan polietilen.

KESIMPULAN

Polong panili kering yang dikemas pada kemasan plastik polipropilen (ketebalan 0,03 mm) mengalami penurunan kadar vanilin yang paling rendah dibanding dengan jenis kemasan polietilen (ketebalan 0,03 mm) dan karung plastik. Persamaan kinetika penurunan kadar vanilin polong panili kering yang dikemas dalam polipropilen (ketebalan 0,03 mm) adalah $Y = -4030X + 9,685$; dengan $E_a = 8$ Kal/mol K.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1995. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.
- Agus R. 2003. *Bertanam Vanili*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Labuza TP and D.Riboh. 1982. Theory and Application of Arrhenius Kinetics to The Prediction of Nutrient Losses in Food. *J. Food Technology*: 66 – 74.
- Labuza TP. 1984. *Moisture Sorption : Practical Aspects of Isotherm Measurement and Use*. American Association of Cereal Chemists, St Paul, Minniesota.
- Misran L. 1995. *Panili Budidaya Dan Penanganan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Nanan N dan Sofyan R. 1998. *Pengolahan Panili*. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Purseglove SW, EG Brown, CL Green and SRJ Robin. 1981. *Spices*. Logmen, London and New York.