

## PERSAMAAN TRANSFER MASSA PADA ISOLASI TRIMIRISTIN BIJI PALA (*Myristica fragrance*) DAN APLIKASINYA SEBAGAI ADITIF MASKER

Nurul Hidayati<sup>1</sup>, Ratri Ariatmi Nugrahani<sup>2</sup>, Yunita Teresa<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta  
Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat 10510

\*E-mail : [nurulhidayati2694@gmail.com](mailto:nurulhidayati2694@gmail.com)

### ABSTRAK

Buah Pala mengandung Trimiristin. Trimiristin adalah salah satu lemak yang bisa dimanfaatkan sebagai aditif untuk kosmetik. Trimiristin dalam biji pala dapat diisolasi dengan menggunakan metode maserasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui persamaan transfer massa trimiristin pada proses maserasi dalam pelarut kloroform, mengetahui hasil uji fisik masker yang sudah ditambahkan dengan trimiristin, yaitu uji viskositas dan pH. Metode penelitian yang dilakukan adalah (1) Proses isolasi trimiristin di dalam kloroform dengan metode maserasi dengan variasi waktu 1 hari, 2 hari, 3 hari, 4 hari, dan 5 hari, hasil kemudian disaring, filtrat diuapkan dengan pemanasan pada suhu 65°C, dilanjutkan dengan proses rekristalisasi dan penentuan rendemen; (2) Penentuan persamaan transfer massa (3) Pembuatan sediaan masker dengan penambahan trimiristin, pengujian viskositas dan pH. Bertambahnya waktu maserasi sampai dengan titik tertentu meningkatkan rendemen trimiristin, nilai tertinggi adalah 5.2% (b/b) terdapat pada waktu maserasi 3 hari. Persamaan transfer massa yang menghubungkan antara konsentrasi trimiristin (CA) pada sumbu y dan waktu maserasi, t pada sumbu x adalah  $y = 0.614x - 7.191$ . Penambahan kristal trimiristin pada formula masker memberikan hasil pH yang sesuai dengan fisiologi kulit yaitu 5 dan viskositas memberikan sifat alir *pseudoplastic*.

**Kata Kunci:** Buah pala, isolasi, kloroform, transfer massa, masker

### ABSTRACT

*Nutmeg contains Trimyrustin, an ester that can be used as an additive for cosmetics. Trimyrustin in nutmeg can be isolated with maceration methods. The aim of this research is for studying the mass transfer coefficient of trimyrustin during the maceration process using chloroform solvent, testing the mask which has been added by trimyrisitrin by viscosity and pH test. The methods of this study are (1) Isolation trimyrustin content in chloroform solvent by maceration process in various duration (1 day, 2 days, 3 days, 4 days, and 5 days. The result was then filtered, the filtrate was evaporated at 65°C, and the process continued by recrystallization process and yield determination; (2) Determination of mass transfer equations; (3) Formulation of mask with the addition of trimyrustin and testing the viscosity and pH. The increase of maceration time to a certain point increases the yield of trimyrustin, the highest value is 5.2% (b/b) occur during 3 days of maceration. The equation of mass transfer, that correlates between trimyrustin concentrations (y) and the time of maceration (x) is  $y = 0.614x - 7.191$ . The addition of trimyrustin crystal to mask formula gives the pH result suitable with the skin physiology, 5 and the viscosity obtains characteristic pseudoplastic flow.*

**Keywords:** Nutmeg, isolation, chloroform, mask, mass transfer

### PENDAHULUAN

Biji Pala mengandung *fixed oil* termasuk di dalamnya terkandung trimiristin. Trimiristin merupakan suatu jenis lemak yang banyak

digunakan dalam pembuatan kosmetik kulit sebagai pemutih (*whitening agent*), pelembut, pelarut, penjagaan kulit, mengurangi lemak, pengontrol viskositas, tetapi harganya sangat

tinggi. Asgarpanah dan Kazemivash, 2012 telah melaporkan bahwa trimiristin, bersama dengan asam miristat, miristisin dan eliminasi memiliki aktivitas sebagai anti oksidan, anticonvulsant, analgesic, anti inflamatori, anti diabet, anti bakteri dan anti jamur. Trimiristin juga dapat diolah menjadi senyawa turunannya, yaitu asam miristat dan miristil alkohol. Bahan-bahan tersebut banyak digunakan dalam pembuatan sabun, detergen, dan bahan kosmetika. Trimiristin dapat diisolasi dengan berbagai macam metode, seperti sokletasi, maserasi. Masyitah, 2006 melakukan isolasi trimiristin dari sisa penyulingan biji pala, hasilnya menunjukkan rendemen trimiristin adalah 21,60 % dan kemurniannya 89,86%. Koefisien transfer massa ( $k^{\circ}C$ ) merupakan laju perpindahan massa per satuan luas per satuan beda konsentrasi. Perpindahan massa terjadi pada aliran turbulen dengan gradien konsentrasi dan laju perpindahan massanya tidak tetap (Suhartono, 2005). Selanjutnya trimiristin dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk kosmetik, misalnya untuk masker, mempunyai fungsi mengatur viskositas dan mengkondisikan pH. Pada penelitian ini akan dilakukan isolasi trimiristin dalam biji pala menggunakan pelarut kloroform, menentukan koefisien transfer massa dan selanjutnya mengaplikasikan trimiristin sebagai bahan tambahan masker untuk meningkatkan sifat fisiknya.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah bubuk biji pala, kloroform, aseton, polivinil alcohol, polivinil pirolidon K-30, propilen glicol, metil paraben, propil paraben, etanol dan *aqua*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah beaker glass, *hotplate*, corong Buchner, termometer, gelas ukur.

### Metode Penelitian

#### Isolasi trimiristin

Bubuk biji pala seberat 50 gram dan kloroform dengan volum 250 ml dimasukkan ke dalam beaker glass 500 ml. Proses isolasi terhadap bubuk biji pala dilakukan dengan metode maserasi menggunakan variasi waktu maserasi selama 1 hari, 2 hari, 3 hari, 4 hari, dan 5 hari, hasilnya selanjutnya disaring, dan filtrat yang

didapatkan diuapkan dengan pemanasan diatas *hotplate* pada suhu 65°C. Proses berikutnya adalah rekristalisasi dengan penambahan aseton sebanyak 10 ml. Hasil disaring dengan menggunakan corong Buchner dan ditimbang.

### Penentuan Persamaan Transfer Massa

Nilai koefisien transfer massa ( $kca$ ) dipengaruhi oleh beberapa variabel, seperti ukuran butiran, kecepatan putaran pengaduk, diameter pengaduk, viskositas, densitas pelarut dan difusivitas di dalam pelarut (Fadilah dkk, 2009).

Koefisien transfer massa dapat dievaluasi dari neraca massa trimiristin dalam biji pala ke dalam pelarut kloroform .

Laju input – Laju output = Laju Akumulasi

$$\dots\dots\dots (1)$$

$$NAv-0= \frac{dCA}{dt} \dots\dots\dots (2)$$

$$Kca (CA^*-CA) -0 = \dots\dots\dots (3)$$

$$(CA^*-CA) = \frac{dCA}{dt} \dots\dots\dots (4)$$

$$Kca(H.CA-CA) = \frac{dCA}{dt} \dots\dots\dots (5)$$

$$Kca.(H-1) = \frac{dCA}{dt} \dots\dots\dots (6)$$

$$\frac{dCA}{CA} = Kca.(H-1)dt \dots\dots\dots (7)$$

Keadaan Batas :

$$t=0, CA=CA0;$$

$$t = t, CA=CA$$

$$\int_{CA0}^{CA} \frac{dCA}{CA} = Kca.(H-1) \int_0^t dt \dots\dots\dots (8)$$

Sehingga didapatkan

$$\ln CA = \ln CA0 + Kca.(H-1)t \dots\dots\dots (9)$$

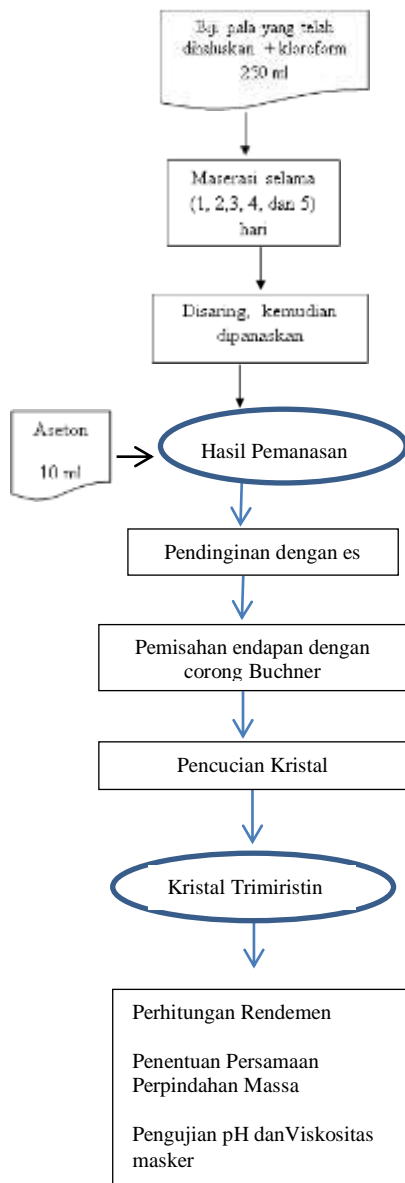
diasumsikan sebagai garis lurus, dengan  $\ln CA$  merupakan sumbu y, t adalah sumbu x,  $\ln CA0$  adalah *intersept*, dan slope adalah  $Kca.(H-1)$  sebagai (Putri, 2015).

### Pembuatan Masker Trimiristin

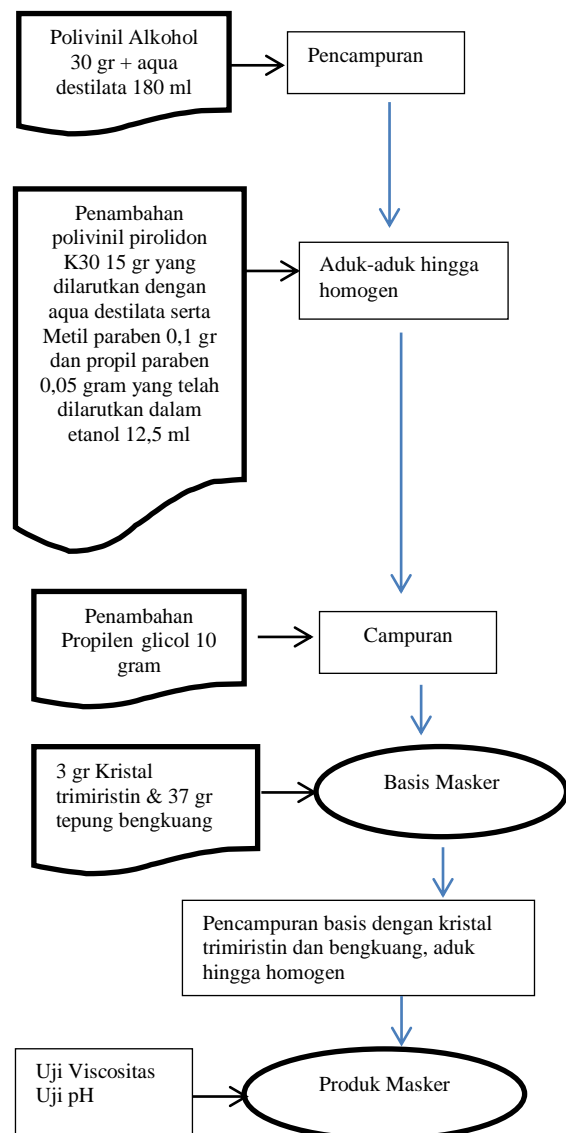
Polivinil alkohol dituangkan ke dalam air panas sampai dengan mengembang. Selanjutnya Polivinil pirolidon K30 yang sebelumnya telah dilarutkan dengan aqua destilata, metil paraben dan propil paraben yang telah dilarutkan dengan etanol, ditambahkan ke dalam Polivinil alkohol dan

diaduk sampai dengan homogen. Selanjutnya tambahkan trimiristin dari hasil maserasi.

Diagram alir isolasi trimiristin terdapat pada Gambar 1 dan pembuatan masker terdapat pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram alir Isolasi Trimiristin



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Masker

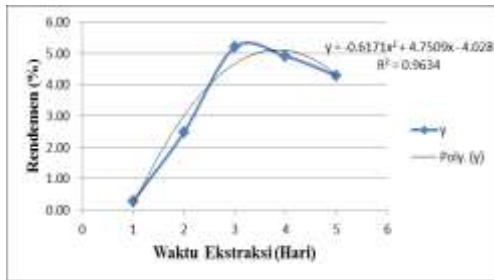
## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Hasil analisa dari sampel menggunakan 250 ml pelarut kloroform dengan variasi waktu maserasi 1 hari, 2 hari, 3 hari, 4 hari, dan 5 hari dipaparkan pada gambar 1.

### Pengaruh Waktu Ekstraksi

Pengaruh waktu terhadap rendemen trimiristin dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Antara Waktu Ekstraksi dengan Rendemen

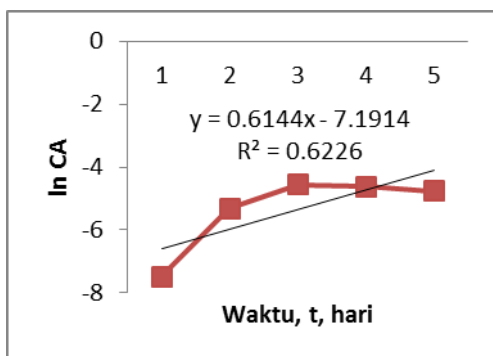
Peningkatan waktu ekstraksi akan meningkatkan rendemen trimiristin. Gambar 3 menunjukkan bahwa peningkatan waktu ekstraksi sampai dengan 3 hari menghasilkan rendemen yang lebih besar. Sementara untuk waktu ekstraksi 4 hari dan 5 hari menghasilkan rendemen yang lebih kecil dikarenakan larutan kloroform pada maserasi sudah dalam keadaan jenuh, sehingga sudah tidak optimal lagi dalam melakukan proses ekstraksi. Keadaan ini ditunjukkan dengan persamaan yang menghubungkan antara perubahan waktu,  $t$ , hari pada sumbu  $x$  dengan rendemen trimiristin (%b) pada sumbu  $y$  sebagai berikut :

$$Y = -0,6171 x^2 + 4,7509 x - 4,028$$

Dengan nilai  $R^2 = 0,9643$ , nilai ini menunjukkan korelasi yang kuat antara waktu maserasi dengan perolehan ekstrak trimiristin yang dinyatakan dalam rendemen.

#### Penentuan Persamaan Transfer Massa

Kurva hubungan antara konsentrasi trimiristin di dalam pelarut kloroform dengan pengaruh waktu, dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Hubungan antara Waktu Maserasi dengan ln Ca

Berdasarkan gambar 4,  $\ln C_A$  sebagai sumbu  $y$ , waktu ekstraksi sebagai sumbu  $x$  didapatkan

nilai *slope* adalah 0.61442 dan nilai *intercep* adalah -7.19144, hal ini menunjukkan semakin tinggi waktu ekstraksi, maka semakin tinggi nilai  $\ln C_A$  dan berbanding lurus dengan banyaknya trimiristin yang berpindah ke pelarut kloroform, tetapi pada waktu ekstraksi 4 hari dan 5 hari mengalami penurunan dikarenakan larutan perendaman jenuh sehingga  $\ln C_A$  mengalami penurunan. Semakin banyak larutan perendaman yang mengandung trimiristin akan lebih pekat  $C_A$  semakin tinggi, tetapi pada waktu ekstraksi 4 dan 5 hari mengalami penurunan nilai  $C_A$  karena kandungan trimiristin berkurang larutan tidak lebih pekat dari larutan perendaman sebelumnya, maka terjadi penurunan.

#### Aplikasi Trimiristin sebagai aditif Masker

Sebagai aplikasi produk kristal trimiristin pada bidang non pangan adalah produk kosmetik perawatan kulit yang saat ini umum digunakan oleh masyarakat yaitu masker wajah. Kristal Trimiristin yang diformulasikan kedalam masker wajah merupakan salah satu contoh aplikasi pada produk pangan

Sampel yang digunakan adalah kristal trimiristin, yang memiliki berat 2.6 g. Sampel ini merupakan sampel yang paling baik jika ditinjau dari rendemennya. Pada formulasi masker wajah, selanjutnya ditambahkan aditif kristal trimiristin dan dilakukan uji pH dan viskositas. Viskositas diukur dengan Viscometer Brookfield. *Spindle* yg digunakan adalah *spindle* nomor 7 atau *spindle* yang paling kecil karena *spindle* tersebut paling cocok untuk sampel yang mempunyai bentuk krim. Viskositas sampel tergantung pada kecepatan spin dan faktor pengali pada spindle yang digunakan. Data viskositas masker dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1 Hasil Pengujian Viskositas Masker Wajah

Kecepatan Spin, rpm	Viskositas, cP
0.5	24.000
1	20.000
2	10.000
2,5	8.000

4	10.000
5	11.200
10	10.000
20	10.000
50	84.000
100	6.000

Dari tabel 1, viskositas terjadi penurunan karena dengan kenaikan rpm yang merupakan *shearing stress* yaitu, pada rpm 0,5 sampai dengan rpm 100 sehingga krim memiliki sifat alir yang pseudoplastis (Amaliyyah, 2014 dalam Dewi, 2015). Besarnya pH masker diukur menggunakan kertas pH meter, kertas pH meter menunjukkan warna coklat muda dengan pH 5 dimana angka ini masih sesuai dengan fisiologi kulit yaitu 4,5-7,5 (Faradiba.,*et al*, 2013 dalam Dewi, 2015)

## KESIMPULAN (DAN SARAN)

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pembuatan kristal trimiristin yang dibuat dengan berubahnya waktu maserasi telah diperoleh hasil dengan kesimpulan sebagai berikut:

1. Bubuk biji pala yang dibuat menjadi kristal trimiristin pada variasi waktu maserasi dengan volume pelarut kloroform 250 ml, maka diperoleh bahwa waktu maserasi pada proses ekstraksi memiliki pengaruh terhadap rendemen kristal trimiristin yang dihasilkan. Yang dapat dilihat pada persamaany =  $-0.617x^2 + 4.750x - 4.028$ . Dari penelitian ini menunjukkan semakin lama waktu maserasi maka rendemen yang diperoleh semakin tinggi. Rendemen yang diperoleh cukup besar pada waktu maserasi 3 hari dengan besarnya rendemen 5.2%. Dari hasil penelitian didapat pula rendemen kristal trimiristin yang menurun yaitu pada waktu maserasi 4 hari dan 5 hari dengan rendemen 4.92% dan 4.3%.
2. Waktu maserasi pada proses ekstraksi berpengaruh terhadap konsentrasi kristal trimiristin. Dengan semakin lama waktu maserasi maka konsentrasi trimiristin yang dapat dilihat pada persamaan yang menghubungkan antara  $\ln Ca$  (konsentrasi trimiristin dalam pelarut) dan  $t$  (waktu) adalah sebagai berikut  $y = 0.614x - 7.191$ .
3. Formulasi masker wajah dengan aditif kristal trimiristin memiliki pH yang sesuai

dengan pH fisiologis kulit, viskositas sebesar 24.000 cP yang menunjukkan kekentalan dari masker wajah.

### Saran

Didalam penelitian ini, masih terdapat banyak kekurangan dan disarankan antara lain :

1. Pemilihan pala sebaiknya menggunakan biji pala papua karena kandungan trimiristin lebih banyak dibandingkan bubuk biji pala kemasan
2. Perlu dilakukan uji kristal trimiristin seperti uji GCMS
3. Diperlukan alat *scalar moisturizer checker* untuk mengetahui kelembaban yang diaplikasikan ke kulit dengan diawali uji iritasi terlebih dahulu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asgarpanah, J. dan Kazemivash, N. 2012. Review Phytochemistry and pharmacologic properties of *Myristica fragrans* Hoyutt.: A review
- Dewi, Anisa Kemala. 2015. Pengaruh Temperatur Pengering Semprot (Spray Dryer) Terhadap Rendemen, Kadar Air, dan Kelarutan Santan Kelapa Bubuk dan Aplikasinya Pada Lulur (Body Scrub). ISSN: 2407-1846.
- Fadilah, Distantina S., Prihani K., Wulan N. 2009. Koefisien transfer massa volumetris (Kca) pada ekstraksi glukomanan dari umbi iles-iles. Pemanfaatan Potensi Lokal Menuju Indonesia Produktif. Prosiding Simposium Nasional RAPI VIII; Fakultas Teknik UMS.
- Masyithah Z. 2006. Pengaruh Volume dan Konsentrasi Pelarut pada Isolasi Trimiristin dari Limbah Buah Pala, Jurnal Teknologi Proses. 5(1), 64-67.
- Putri, N.V., Jurin, A.P.S., Ganna, S.A. 2015. Pemodelan Transfer Massa Tannin Pada Tanaman Putri Malu". Jurnal Integrasi Proses 5 (3), 115-119
- Suhartono, J., Pertiwi, D.S., Faslah, A., Saputra, Y.F., 2005. Penentuan Koefisien Perpindahan Massa Pada Dekafeinasi Kopi dengan Pelarut Methylene Chloride. Prosiding