



## PENGAMBILAN ZAT WARNA ALAMI DARI KAYU NANGKA

Dany Eka Parasetia, Ritaningsih, Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA<sup>\*)</sup>  
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058

### ABSTRAK

Pewarna tekstil dibagi menjadi dua, yaitu pewarna alami dan pewarna sintesis. Pewarna alami berasal dari hewan maupun tumbuhan sedangkan pewarna sintesis dapat dihasilkan dari bahan-bahan kimia. Tanaman nangka merupakan salah satu jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber zat warna alami untuk tekstil dengan cara mengekstrak kayunya. Pembuatan zat warna dari kulit kayu nangka dilakukan dengan metode ekstraksi secara *continyu* dengan menggunakan soxhlet.

Hasil ekstraksi pada perbandingan 1 : 15 diketahui bahwa semakin lama waktu ekstraksi maka yield yang diperoleh semakin tinggi. Waktu optimum untuk ekstraksi adalah 5 jam dengan yield yang diperoleh 2.62 % untuk serbuk kayu dan 1.31 % untuk tatal pada kandungan air dalam bahan 10%. Sedangkan pada kandungan air dalam bahan 50% hasil ekstraksi yang diperoleh yaitu 2,08 % untuk serbuk kayu dan 1,08 % untuk tatal. Pada perbandingan 1 : 10 yield yang diperoleh 1.68 % untuk serbuk kayu dan 0.94 % untuk tatal pada kandungan air dalam bahan 10%. Sedangkan pada kandungan air dalam bahan 50% hasil ekstraksi yang diperoleh yaitu 1.43 % untuk serbuk kayu dan 0.89 % untuk tatal.

Variabel yang sangat berpengaruh adalah ukuran bahan dan kadar air dalam bahan. Pada ekstraksi zat warna, solven dengan perbandingan 1:15, kandungan air 10% dan ukuran bahan 100 mesh menghasilkan yield yang paling besar yaitu 2.62 % dengan regresi linier yang didapat yaitu  $Y = 1,328 + 0.256 x$  dengan persen kesalahan sebesar 0.16 %.

Pada uji kain dilakukan dengan dua metode yaitu dengan metode loundrymeter untuk pencucian dan metode crock meter untuk penodaan. Hasil analisa dari kain yang telah diwarnai kemudian di cocokan dengan alat grayscale dan staining scale.

Kata Kunci : Pewarna Alami, Nangka, Ekstraksi.

### ABSTRACT

Textile dyes are divided into two, namely natural dyes and synthetic dyes. Natural dyes derived from animals and plants while the synthesis of dyes can be produced from these chemicals. Jackfruit plants is one type of plant that can be utilized as a source of natural dyes for textiles by the wood extract. Manufacture of dyes from the jackfruit wood performed by the method of continue extractionoe with a soxhlet.

Extraction results in the ratio 1: 15 that is the longer the extraction time the higher the yield obtained. The optimum time for extraction is 5 hours with a yield of 2.62% obtained for wood powder and shavings in 1:31% for water content in the material 10%. While on the water content of 50% results in a material obtained by extraction of 2.08% for wood powder and 1.08% for the shavings. In the ratio 1: 10 gained 1.68% yield for wood powder and shavings to 0.94% for water content in the material 10%. While on the water content of 50% results in a material is 1.43% to 0.89% sawdust and shavings for.

A very influential variable is the size of material and moisture content in the material. In the extraction of dyes, solvents with a ratio of 1:15, the water content of 10% and the size of 100 mesh material produced the greatest yield of 2.62% obtained by linear regression is  $Y = 1.328 + 0.256 x$  with a percent error of 0.16%.

In the test fabric made with two methods ie with loundrymeter method for washing and methods crockmeter for the descetration. Results of analysis of the fabric that has been colored later in the match with a grayscale and staining scale.

Key Words: Natural Dyes, Jackfruit, Extraction.

### 1. PENDAHULUAN

Tanaman nangka (*Artocarpus Heterophylla Lamk*) merupakan tanaman dari daerah tropis, di indonesia tanaman ini mudah ditemukan. Hidayah (2010) mengemukakan, masyarakat memanfaatkan tanaman nangka untuk berbagai keperluan terutama buahnya. Biji nangka, dikenal sebagai "beton", dapat direbus dan dimakan sebagai sumber karbohidrat tambahan. Buah nangka muda sangat digemari sebagai bahan sayuran. Daun - daun nangka merupakan pakan ternak. Sedangkan batang nya dapat dimanfaatkan untuk dijadikan perkakas rumah tangga, mebel, konstruksi bangunan, konstruksi kapal sampai ke alat musik, karena Kayu ini cukup kuat, awet dan tahan terhadap serangan rayap atau jamur, serta memiliki pola yang menarik, gampang mengkilap apabila diserut halus dan digosok dengan minyak.

\*) Penulis Penanggung Jawab (email : p.purwanto@gmail.com)



Harborne (1984) menjelaskan, kayu nangka mempunyai manfaat yang sangat banyak. Saat ini pemanfaatan kayu nangka terbatas pada pembuatan perkakas rumah tangga, mebel, konstruksi bangunan, konstruksi kapal sampai ke alat musik. Limbahnya pun baik berupa serbuk maupun tatal hanya digunakan sebagai bahan bakar sehingga tidak mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Padahal pada bagian akar dan kayu bagian dalam Tumbuhan nangka mengandung tanin, yaitu zat warna yang berwarna coklat – kekuningan atau warna kuning pudar ( tidak mengkilat ). Zat warna ini bisa digunakan untuk mencelup wool, sutera, kertas dan bahan dari kulit.

Menurut Suarsa 2011, sebelum teknologi zat warna sintesis menjadi berkembang pesat, proses pewarnaan tekstil menggunakan zat warna alam. Namun, saat ini pemakaian zat warna alami semakin terkikis oleh penggunaan zat warna sintesis. Zat warna sintesis dipilih karena mempunyai banyak keunggulan dibandingkan zat warna alami. Keunggulan zat warna sintesis antara lain lebih mudah diperoleh, ketersediaan warnanya juga terjamin, jenis warna bermacam – macam dan lebih praktis dalam penggunaannya. Zat warna tekstil banyak digunakan di industri tekstil. Isminingsih (1978) menggolongkan zat warna tekstil itu menjadi dua, yaitu: yang pertama adalah zat pewarna alam (ZPA) yaitu zat warna yang berasal dari bahan – bahan alam pada umumnya dari hewan ataupun tumbuhan dapat berasal (akar, batang, daun,) yaitu zat kulit, dan bunga). Sedangkan yang kedua adalah zat pewarna sintesis (warna buatan atau sintesis dibuat dengan reaksi kimia dengan bahan dasar ter arang batu bara atau minyak bumi yang merupakan hasil senyawa turunan hidrokarbon aromatik seperti *benzena, naftalena dan antrasena*.

Limbah kayu nangka mempunyai kandungan pigmen kuinon yang menghasilkan warna coklat – kekuningan, antosiani dan juga karotenoid. Antosianin yaitu pigmen yang larut dalam air , yang dapat memberikan warna merah, biru, atau keunguan. Antosianin bagi kesehatan berfungsi sebagai antioksidan. karotenoid merupakan pigmen yang larut dalam lemak tetapi tidak larut dalam air yaitu pigmen zat warna kuning orange sampai merah. Oleh karena itu dibutuhkan metode pengambilan pigmen kuinon dengan cara ekstraksi yang efisien dan optimal. Ketaren (1986) menjelaskan bahwa ekstraksi adalah suatu cara untuk mendapatkan zat dari bahan yang diduga mengandung zat tersebut. Treyball (1980) menemukan faktor –faktor yang mempengaruhi ekstraksi yaitu : temperatur, luas permukaan, pelarut, perbandingan solut dan solven serta kecepatan dan lama pengadukan. Dengan demikian limbah kayu nangka yang biasanya digunakan sebagai bahan bakar dapat dimanfaatkan pada industri tekstil sebagai sumber zat warna. Fitrihana (2007) menyampaikan bahwa eksplorasi zat warna dari kayu nangka dapat memperkaya jenis-jenis tanaman sumber pewarna alami sehingga ketersediaan zat warna yang dihasilkan semakin beragam.

Penelitian ini bertujuan untuk memilih solvent yang digunakan untuk ekstraksi, menentukan yield, menentukan variabel yang berpengaruh dan mengetahui optimasi proses dari variabel yang berpengaruh. Optimasi parameter proses akan dilakukan di Laboratorium Pengolahan Limbah Universitas Diponegoro Semarang selama 1 bulan.

## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan proses pengambilan tannin dari serbuk kayu nangka dengan cara ekstraksi padat cair menggunakan soxhlet, kemudian hasil yang diperoleh di oven sehingga dihasilkan dalam bentuk serbuk. Analisa yang dilakukan meliputi analisa data dan analisa zat warna. Bahan baku berupa limbah dari kayu nangka. Rancangan percobaan menggunakan faktorial design 2 level.

Tabel 1. Rancangan Percobaan

Run	Waktu (jam)	Rasio Bahan Dengan Solven	Solven
1	3	1 : 10	Aquades
2	5	1 : 10	Aquades
3	3	1 : 15	Aquades
4	5	1 : 15	Aquades
5	3	1 : 10	Etanol
6	5	1 : 10	Etanol
7	3	1 : 15	Etanol
8	5	1 : 15	Etanol

Tetapan pada proses optimasi sama dengan tetapan pada penentuan variabel berpengaruh ditambah dengan parameter proses selain variabel yang paling berpengaruh. Optimasi parameter proses akan dilakukan terhadap variabel paling berpengaruh. Variabel percobaan diperoleh dengan membuat interval terhadap variabel paling berpengaruh.

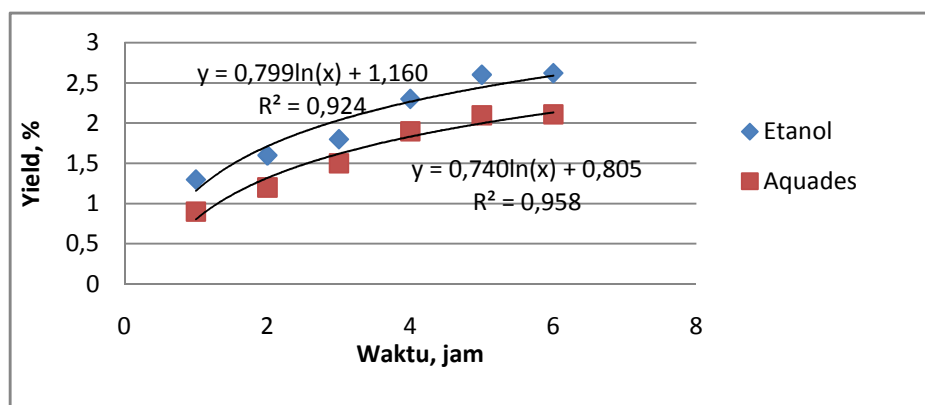
Tabel 2. Rancangan Optimasi Proses Percobaan

run	kadar air %	Ukuran bahan (mesh)	rasio bahan dengan pelarut
1	50	100	1 : 10
2	10	100	1 : 10
3	50	10	1 : 10
4	10	10	1 : 10
5	50	100	1 : 15
6	10	100	1 : 15
7	50	10	1 : 15
8	10	10	1 : 15

Data dari hasil percobaan dianalisa dengan faktorial design 2 level, menggunakan metode algoritma yate's. Menghitung efek utama dan iteraksi, interpretasi data dengan metode grafik probability, menentukan kesimpulan sementara dan membuat persamaan model matematikanya. Sedangkan hasil zatt warna yang diperoleh dianalisa Uji Ketahanan Luntur terhadap Pencucian dan ketahanan luntur terhadap Gosokan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi zat warna alami dari kayu nangka dilakukan dengan metode Ekstraksi padat cair atau leaching menggunakan soxhlet. Metode soxhlet ini dipilih karena pelarut yang digunakan lebih sedikit (efisiensi bahan), karena prosesnya continue sehingga pelarut yang digunakan untuk mengekstrak sampel selalu baru dan meningkatkan laju ekstraksi. Waktu yang digunakan lebih cepat. Metode ini menggunakan pelarut yang mudah menguap dan tahan panas. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut air dan etanol dengan berat bahan 20 gr. Hasil yang didapat pada penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



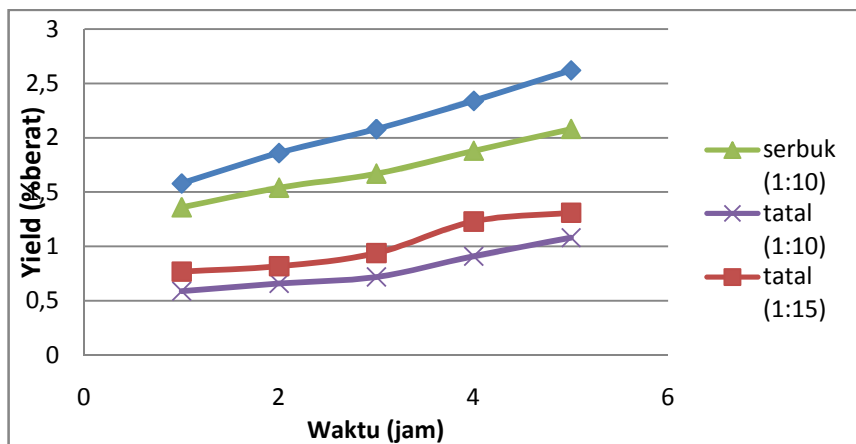
Gambar 1. Hubungan yield Terhadap Waktu

Pada gambar 1 menunjukkan bahwa yield yang diperoleh meningkat dengan bertambahnya waktu. namun setelah 5 jam yield yang diperoleh hampir sama atau bisa disebut bahwa pada waktu 5 jam adalah waktu optimum. Yield yang diperoleh pada saat 5 jam yaitu 2.6 % menggunakan pelarut etanol, dan 2,1 % menggunakan pelarut aquades.

Ekstraksi lebih efisien bila dilakukan berulang kali dengan jumlah pelarut yang lebih kecil daripada jumlah pelarutnya banyak tetapi ekstraksinya hanya sekali. Ekstraksi menggunakan pelarut etanol menghasilkan yield yang lebih besar dibandingkan dengan menggunakan pelarut air. Pelarut yang paling cocok adalah etanol, karena dapat melarutkan dengan baik dan mempunyai daya melarutkanyang tinggi terhadap zat yang diekstraksi.

#### ❖ Optimasi parameter proses

Optimasi parameter proses dilakukan pada saat 5 jam. Pelarut yang digunakan adalah etanol dengan bahan baku berupa serbuk dan tatal. Hasil percobaan untuk kandungan air dalam bahan 10 % dan perbandingan solven dengan bahan 1 : 15 ditunjukkan pada gambar 2.



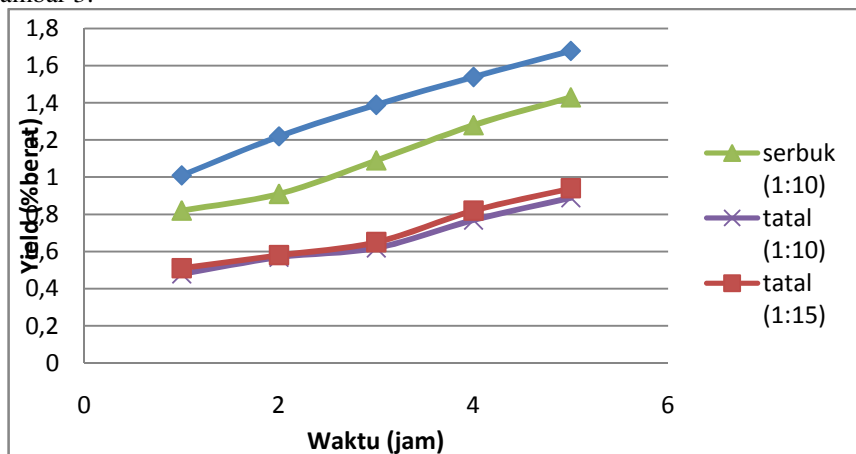
Gambar 2. Hubungan yield Terhadap Waktu Pada Kadar Air dalam Bahan 10%.

Pada gambar 2 dapat diketahui bahwa dengan bertambahnya waktu ekstraksi maka yield yang diperoleh semakin tinggi. Waktu optimum untuk ekstraksi adalah 5 jam. Pada perbandingan solven dengan bahan 1 : 15, yield yang diperoleh yaitu 2.62 % untuk serbuk kayu dan 1.31 % untuk tatal. Sedangkan, pada perbandingan solven dengan bahan 1 : 10, yield yang diperoleh yaitu 2.08 % untuk serbuk kayu dan 1.08 % untuk tatal.

Hasil ekstraksi dengan menggunakan bahan serbuk lebih besar dibandingkan dengan bahan tatal. Hal ini dikarenakan, ekstraksi dipengaruhi oleh ukuran bahan. Pada bahan dengan ukuran partikel yang lebih kecil, maka terdapat area yang besar antara padatan terhadap cairan sehingga memungkinkan terjadi kontak secara tepat. Namun pada bahan dengan ukuran lebih besar, maka cairan yang akan mendifusi akan memerlukan waktu yang relative lama.

Perbandingan solven juga mempengaruhi hasil ekstraksi. pada perbandingan 1 :15 menghasilkan yield yang lebih besar dibandingkan dengan ekstraksi menggunakan perbandingan 1: 10. Volume pelarut yang lebih besar akan dapat mengekstrak zat dalam bahan lebih banyak. Guenter (1987) menjelaskan tentang pengaruh pelarut dalam proses ekstraksi. Pemilihan pelarut pada umumnya dipengaruhi faktor – faktor, yaitu selektivitas pelarut dalam melarutkan zat yang akan diekstrak sehingga dapat cepat dan sempurna. Pelarut harus mempunyai titik didih yang cukup rendah agar pelarut mudah diuapkan tanpa menggunakan suhu tinggi. Selain itu pelarut juga harus bersifat inert sehingga tidak bereaksi dengan komponen lain.

Hasil percobaan untuk kandungan air dalam bahan 10 % dan perbandingan solven dengan bahan 1 : 15 ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Hubungan yield Terhadap Waktu Pada Kadar Air dalam Bahan 50%.

Pada gambar 3 dapat diketahui bahwa bahan mengandung 50% air diperoleh hasil yang lebih sedikit dibandingkan dengan bahan yang kadar airnya 10%. Pada perbandingan solven dengan bahan 1 : 15, yield yang diperoleh yaitu 1.68 % untuk serbuk kayu dan 1.43 % untuk tatal. Sedangkan, pada perbandingan solven dengan bahan 1 : 10, yield yang diperoleh yaitu 0.94 % untuk serbuk kayu dan 0.98 % untuk tatal.



Kadar air mempengaruhi hasil ekstraksi, kadar air yang tinggi akan membutuhkan waktu yang lama untuk proses ekstraksi karena harus menguapkan terlebih dahulu air yang ada dalam bahan. Oleh karena itu, proses ekstraksi untuk waktu yang sama maka kadar air yang lebih banyak akan menghasilkan yield yang lebih sedikit.

❖ Interaksi tiap variabel

Motgomery (2001) menemukan Metode yang digunakan untuk menentukan interaksi yang terjadi adalah Algoritma Yate's dengan factorial design 2 level.

Tabel 3. Hasil Ekstraksi Zat Warna Kayu Nangka.

Perbandingan Solven (a)	Kadar Air (%) (b)	Ukuran (mesh) (c)	Yield	Interaksi	Hasil
1:10	10	10	2.08	Rata – rata	1.50
1:15	10	10	2.62	A	0.27
1:10	50	10	1.43	B	0.51
1:15	50	10	1.68	Ab	0.12
1:10	10	100	1.08	C	0.90
1:15	10	100	1.31	Ac	0.13
1:10	50	100	0.89	Bc	0.26
1:15	50	100	0.94	Abc	0.03

Pada table 3 menunjukkan bahwa rata – rata yang diperoleh yaitu 1.50. variable yang paling berpengaruh adalah ukuran bahan. Laju ekstraksi meningkat apabila ukuran partikel bahan baku semakin kecil. Dalam arti lain, rendemen ekstrak akan semakin besar bila ukuran partikel semain kecil.

❖ Hasil uji terhadap kain

Untuk mengetahui kualitas zat warna yang diperoleh perlu dilakukan pengujian yaitu pengujian tahan luntur warna terhadap pencucian yang dilakukan dengan menggunakan loundrymeter dan pengujian tahan luntur warna terhadap gosokan menggunakan crockmeter (Moerdoko1975). Uji kain yang telah diwarnai dengan zat warna hasil ekstraksi di lakukan di Akademi Teknik Warga (ATW) Solo. Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Pencucian Dengan

Laundrymeter		Gray Scale	Staining Scale
Serbuk Kayu	1: 10	2.06 (cukup baik)	5.32 (cukup baik)
	1 : 15	1.7 (baik)	4.3 (baik)
Tatal	1:10	3.46 (cukup)	7.5 (cukup)
	1:15	2.72 (cukup)	7.5 (cukup)
Crockmeter		Gray Scale	Staining Scale
Serbuk Kayu	1: 10	1.42 (baik)	4.3 (baik)
	1 : 15	1.28 (baik)	3.1 (baik)
Tatal	1:10	3.46 (cukup)	7.5 (cukup)
	1:15	3.46 (cukup)	7.5 (cukup)

Hasil warna kain pada tabel 4 menunjukkan bahwa pada pengujian loundrymeter dan juga crockmeter diperoleh hasil yang paling baik yaitu pada bahan menggunakan serbuk kayu dengan perbandingan solven 1 : 15. Hal ini sesuai dengan pengujian kuantitatif yang menunjukkan bahwa pada bahan dengan kadar air 10 %, bahan berupa serbuk kayu, dan perbandingan solven dengan bahan 1 : 15 menghasilkan yield yang paling besar.

4. KESIMPULAN

Solven yang dipilih pada proses ekstraksi adalah air dan etanol. Yield yang diperoleh pada waktu 5 jam solven menggunakan air yaitu 2.1 % dan 2.6 % untuk etanol. Variabel yang sangat berpengaruh adalah ukuran bahan



dan kadar air dalam bahan. Pada ekstraksi zat warna, solven dengan perbandingan 1:15, kandungan air 10% dan ukuran bahan 100 mesh menghasilkan yield yang paling besar yaitu 2.62 % dengan regresi linier yang didapat yaitu  $Y = 1,328 + 0.256 x$  dengan persen kesalahan sebesar 0.16 %.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada laboratorium teknologi pengolahan limbah atas kontribusinya sebagai tempat penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Fitrihana Noor., 2007. " *Teknik Eksplorasi Zat Pewarna Alam dari Tanaman Di Sekitar Kita Untuk Pencelupan Bahan Tekstil* ". [www.batikindonesia.com](http://www.batikindonesia.com)
- Gunter, E., 1987. " *Minyak Atsiri* ". jilid 1. UI Press, Jakarta
- Hidayah, Ririn., 2010. " Standarisasi Ekstrak Methanol Kulit Kayu Nangka". Fakultas Farmasi Universitas Muhamadiyah, Surakarta.
- J.B Harborne., 1984. "metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan."ITB, bandung.
- Ismorningsih, M.Sc., dkk., Kimia Zat Warna, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1978
- Ketaren, S., 1986. " *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan* ". Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Moerdoko, W., Ismorningsih, Budiarti, Widayat, 1975. " *Evaluasi Tekstil Bagian Kimia* ". Institut Teknologi Tekstil, Bandung
- Montgomery, D.C., 2001. "design and Analysis of experimen". Jhon Wiley and Sons. Inc, New York.
- Suarsa I Wayan., 2011. "Optimasi Jenis Pelarut Dalam Ekstraksi Zat Warna Alam dari batang Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* 1. Cv Kepok) dan Batang Pisang Susu (*Musa Paradisiaca* 1. Cv Susu)". FMIPA Universitas Udayana, Bali.
- Treyball, R.R., 1980, "mass transfer operation". McGRAW-Hill Book Company, New York.