

PERANCANGAN PABRIK PENGOLAHAN LANJUT PATI SAGU MENGGUNAKAN SLP (Systematic Layout Planning)

Bukit Adhinugraha¹, Dedhi Saifuddin¹, Sam Herodian²

Jurusan Teknik Pertanian Institut Pertanian Bogor

Kampus IPB Darmaga PO Box 220 Bogor 16002

Abstract

Sago is potential starch which is still not fully exploited in Indonesia. At present, the sago is used for staple food in several parts of Indonesia and for the production of sago flour. Quality of sago sell in the domestic market is still under standard of SNI. The goal of this research is to design a sago processing plant in order to produce better quality sago. Beside that, research's goal is to study about sago processing. Plant design consist of lay out and material handling that will be use in sago processing using systematic lay out planning (SLP). The sago processing will use sago starch as raw material and will be processed by using natrium bisulfit as food additive. The result of this research is engineering drawing and lay out drawing.

Keywords: sago, processing, plant design, systematic layout planning, food additive, engineering drawing

I. PENDAHULUAN

Sagu merupakan suatu sumber daya nasional yang sangat besar potensinya, namun secara mendasar belum cukup digarap dengan baik. Potensi produksi sagu sangat besar, yaitu diperkirakan 5 juta ton pati sagu kering per tahun. Tetapi realisasinya produksi dan pemanfaatannya masih rendah sekali, yaitu sekitar 350 ribu ton per tahun atau hanya sekitar 7 % dari potensi yang ada. Artinya selama ini lebih dari 90 % produksi sagu terbuang percuma setiap tahun karena tidak sempat dipanen. Karena itu peluang bisnis sagu sangat baik. (Soekarto et al, 1991)

Kualitas pati sagu yang dihasilkan pabrik-pabrik sagu tradisional di Indonesia umumnya masih rendah. Contohnya antara lain banyaknya kotoran (bahan lain selain sagu), butiran-butiran kasar dan berwarna kecoklatan. Berdasarkan hasil pengujian karakteristik mutu berbagai macam sagu yang dilakukan oleh Wita Juwita tahun 1997 diperoleh hasil bahwa hampir semua sagu komersial tersebut tidak sesuai dengan standar yang berlaku di Indonesia, yaitu SNI. Hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 1. Rendahnya kualitas sagu komersial disebabkan oleh kurang intensifnya budi daya dan pengolahan sagu serta penerapan teknologi yang masih sederhana. Penyebab lainnya adalah rendahnya kualitas air yang digunakan dalam pengolahan sagu. Sebagian besar industri sagu tradisional masih menggunakan air rawa dan air hujan dalam pengolahan sagu. Apabila tidak dilakukan usaha-usaha peningkatan kualitas sagu yang dihasilkan, maka akan sangat merugikan karena produk tersebut tidak dapat bersaing di pasar nasional terlebih-lebih di pasar internasional. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan usaha peningkatan kualitas sagu.

Cara yang dilakukan adalah melakukan pengolahan lanjutan pati sagu komersial. Untuk perlu mengusahakan perancangan pabrik pengolahan lanjutan pati sagu yang baik dan memenuhi

¹ Mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fateta-IPB

² Staf Pengajar Jurusan Teknik Pertanian, Fateta-IPB

persyaratan standar yang berlaku agar kualitas sagu dapat lebih ditingkatkan lagi. Perancangan pabrik pengolahan lanjutan pati sagu memerlukan perencanaan yang sistematis dari berbagai aspek. Selain analisis secara ekonomi, perlu juga dilakukan perencanaan teknologi. Perencanaan teknologi ini salah satunya adalah perencanaan fasilitas. Perencanaan fasilitas dapat dibagi menjadi lingkup yang lebih kecil, yaitu perancangan lokasi pabrik dan desain fasilitas pabrik. Desain fasilitas pabrik meliputi desain struktural, desain penempatan atau tata letak fasilitas dan desain penanganan bahan.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Karakteristik Sagu Komersial Dari Beberapa Daerah Di Indonesia

No.	Daerah Asal	Kadar Air (%)	Kadar Serat (%)	Derajat Putih (%)	Derajat Kehalusan (%)
1.	Maluku (Saparua)	11.48	0.17	76.5	77.05
2.	Maluku (Waenitu)	11.76	0.43	74.0	87.25
3.	Maluku (Waeheru)	11.94	0.07	66.0	81.12
4.	Bogor (Cibuluh)	15.92	0.28	76.0	72.94
5.	NTB (Ampenan)	14.56	0.95	67.5	69.19
6.	Riau (Pekan Baru)	14.54	0.18	64.5	66.36
7.	Bandung	15.43	0.13	81.0	82.06
8.	Cirebon	14.15	0.31	90.0	99.80
9.	Kediri	16.08	0.10	83.5	56.21
10.	Ujung Pandang	13.42	0.32	81.0	80.97
11.	Maluku (Waesamu)	12.72	0.17	85.0	57.40
12.	Maluku (Hunut)	14.30	0.37	82.0	61.79
13.	Pulau Seram (Waepia)	13.16	0.50	87.5	61.11
14.	Medan	20.32	0.16	75.5	82.94
15.	Jambi	9.33	0.28	67.5	56.73
Rata-rata		13.4	0.29	77.2	72.86
Syarat SNI		Maks 13	Maks 0.1	-	Min 95

Sumber : Wita Juwita (1997)

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mempelajari proses pengolahan lanjutan pati sagu
2. Merancang sebuah pabrik pengolahan lanjutan sagu.

Rancangan ini meliputi tata letak yang optimal dalam ruang produksi. Perancangan dibatasi dari awal sampai akhir proses pengolahan lanjutan pati sagu, yaitu dari mulai perendaman, pengadukan, pemisahan, pengayakan, pengeringan, penyaringan dan pengemasan.

Pengolahan Sagu

Pada prinsipnya, pengolahan pati sagu melibatkan beberapa tahapan proses. Tahapan proses tersebut adalah persiapan bahan baku yang meliputi penebangan pohon sagu sampai sampai pengulitan dan pembelahan batang sagu, pamarutan dan pengadukan *alurry* (bubur pati), penyaringan dan pengendapan pati sagu, dan yang terakhir adalah pengeringan pati sagu (Samad, 1993).

Patokan yang digunakan dalam penentuan kelas mutu sagu adalah warna dan kadar air. Makin kering dan makin putih warna suatu pati sagu, maka kualitas dinilai makin tinggi. Salah satu faktor penting dalam pengolahan sagu adalah kualitas air yang digunakan (Haryanto, 1993).

Pengolahan lanjutan pati sagu dilakukan dengan beberapa perlakuan, diantaranya perendaman, pengadukan, pengendapan, pengeringan, penyaringan dan pengemasan. Perlakuan tersebut pada prinsipnya sama seperti pengolahan sagu menjadi tepung sagu, tetapi ada beberapa modifikasi. Misalnya pada pengeringan dilakukan secara lebih modern yaitu dengan menggunakan oven atau *pneumatic drying*.

Pada pengolahan lanjutan pati sagu ini dapat ditambahkan bahan kimia tertentu yang berfungsi sebagai pengawet atau pemutih pati. Bahan kimia yang sering digunakan dalam pengolahan sagu yaitu sulfit. (Winarno, 1992 dalam Juwita, 1997). Natrium bisulfit (NaHSO_3) merupakan jenis bahan

tambahan yang termasuk dalam kategori pengawet makanan. Fungsinya sebagai anti mikrobial, berwarna putih dan berbentuk bubuk kristal.

Perencanaan Tata Letak

Perencanaan tata letak adalah suatu perencanaan untuk menentukan dan mengatur mesin dan peralatan pada suatu tempat atau lokasi yang paling baik, untuk memperoleh suatu aliran bahan yang tercepat dengan biaya yang paling rendah dalam memproses suatu produk, sejak dari penerimaan bahan baku sampai dengan pengiriman produk akhir (Mallick dan Gaudreu, dalam Machfud dan Agung, 1989).

Tujuan utama perencanaan tata letak yaitu : (1) memudahkan proses manufaktur, (2) meminimumkan pemindahan barang, (3) memelihara keluwesan susunan dan operasi, (4) memelihara perputaran barang setengah jadi yang tinggi, (5) menekan modal tertanam pada peralatan, (6) menghemat pemakaian ruang bangunan, (7) meningkatkan kesangkilan tenaga kerja, (8) memberi kemudahan, keselamatan bagi pegawai, dan memberi kenyamanan dalam melaksanakan pekerjaan (Apple, 1990).

Tipe tata letak fasilitas ditentukan oleh tipe operasi produksi atau tipe proses yang telah ditetapkan pada perancangan proses. Secara garis besar tipe operasi produksi dapat digolongkan menjadi dua kelompok yaitu : operasi yang bersifat terputus-putus dan operasi yang bersifat kontinyu. Pengelompokan tersebut didasarkan atas derajat standarisasi produk dan volume output (Machfud dan Agung, 1989).

Menurut Machfud dan Agung (1989), proses sistematis untuk memecahkan masalah tata letak adalah : (1) memformulasikan masalah, (2) menganalisis masalah, (3) mencari alternatif penyelesaian, (4) memilih alternatif, dan (5) merinci spesifikasi alternatif perancangan yang dipilih.

II. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

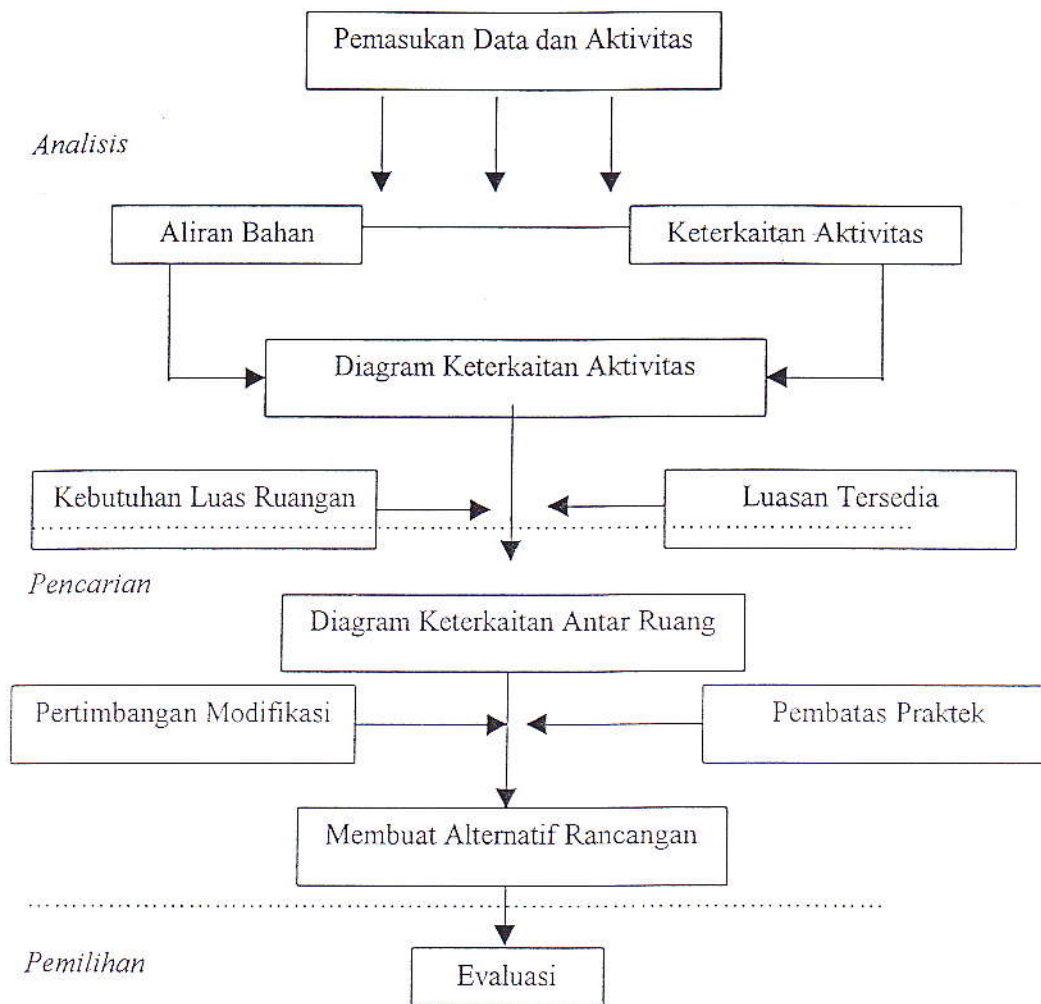
Bahan yang digunakan adalah sampel tepung sagu asal Cirebon seberat 200 kg, Natrium Bisulfit (NaHSO_3), gas LPG (bahan bakar oven), plastik ukuran 10 kg dan 1 kg, air bersih (air dari pompa dan air hasil penyulingan), data-data yang diperlukan dalam perhitungan desain teknik dan perencanaan tata letak.

Alat yang digunakan antara lain mesin pengolah pati (starch line) yang terdiri atas vibrating screen, starch milk tank dan bak penampung, oven (pengering), ayakan 100 mesh, hammer mill, timbangan digital, sebuah komputer PC P II 300 C, stop watch, , dan program Auto Cad 2000.

Penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Studi pustaka, pengumpulan data dan informasi tentang perancangan pabrik pengolahan lanjutan pati sagu.
2. Pengujian kandungan sampel pati sagu sebelum pengolahan lanjutan. Pengujian dilakukan di laboratorium Pengawasan Mutu Jurusan Teknologi Industri Pertanian IPB. Parameter yang diuji adalah kadar air, kadar abu, TPC, Serat Kasar, Total Asam, Derajat Putih dan Derajat Kehalusan. Metode pengujian disesuaikan berdasarkan metode yang ditetapkan SNI.
3. Pengolahan lanjutan pati sagu Pengolahan ini berupa perendaman, penyaringan, pengadukan, pencucian dan pengendapan, penjemuran, pengeringan, pengayakan dan pengemasan. Perlakuan terhadap tepung sagu dibagi menjadi dua bagian, yaitu pengolahan lanjutan tanpa Natrium Bisulfit dan pengolahan lanjutan dengan bahan tambahan Natrium Bisulfit 1500 ppm .
4. Pengujian kandungan sampel pati sagu sesudah pengolahan lanjutan. Pengujian dilakukan di laboratorium Pengawasan Mutu Jurusan Teknologi Industri Pertanian IPB. Parameter yang diuji adalah kadar air, kadar abu, TPC, Serat Kasar, Total Asam, Derajat Putih dan Derajat Kehalusan. Metode pengujian disesuaikan berdasarkan metode yang ditetapkan SNI.
5. Penyusunan tata letak dengan SLP (*Systematic Layout Planning*)

Prosedur perancangan dengan pendekatan SLP secara garis besar dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Perencanaan Tata Letak Secara Sistematis
(Thompkins dan White, 1984)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian kandungan pati sagu sebelum dan sesudah proses pengolahan lanjut disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Dari kedua tabel tersebut diperoleh hasil bahwa mutu pati sagu sesudah proses pengolahan jauh lebih baik dari pada mutu pati sagu sebelum pengolahan lanjut. Selain itu mutu hasil pengolahan lanjut sudah memenuhi standar SNI.

Tabel 2. Hasil Uji Kandungan Pati Sebelum Pengolahan Lanjut

No.	Parameter	Satuan	Hasil	SNI
1.	Kadar Air	%	17.08	Maks 13
2.	Kadar Abu	%	0.55	Maks 0.5
3.	Total Plate Count	Koloni/gr	45×10^4	Maks 10^6
4.	Kadar Serat Kasar	%	0.71	Maks 0.1
5.	Total Asam	Setara mg NaOH/gr	0.120	Maks
6.	Derajat Putih	%	78.5	-
7.	Derajat Kehalusan (100 mesh)	%	78.8	Min 95

Sumber : Laboratorium TIN IPB (2000)

Tabel 3. Hasil Uji Kandungan Pati Sesudah Pengolahan Lanjut

No	Parameter	Satuan	Hasil		SNI
			B3	B4	
1	Kadar Air	%	11,2	12,34	Maks 13
2	Kadar Abu	%	0,13	0,08	Maks 0,3
3	Kadar Serat Kasar	%	0,0689	0,080	Maks 0,1
4	Total Asam	ml 1 N NaOH/100gr	0,4	0,35	Maks 4
5	Derajat Keputihan	%	82,0	77,3	-
6	Derajat Kehalusan	%	99	99	Min 95
7	Kandungan Pati	%	88,08	84,05	-
8	Total Plate Count	Koloni/gr	2×10^5	6×10^4	Maks 10^6

Sumber : Laboratorium TIN (2000)

Keterangan : B3 : Pati sagu dengan penambahan Natrium Bisulfit 1500 ppm
B4 : Pati sagu tanpa penambahan Natrium Bisulfit 1500 ppm

Perancangan tata letak pabrik pengolahan sagu lanjutan dilakukan dengan melakukan analisis keterkaitan antar aktivitas yang terjadi dalam industri pengolahan sagu lanjutan. Hasil dari analisis tersebut akan menjadi dasar dalam perancangan tata letak pabrik secara menyeluruh.

Derajat hubungan aktivitas tersebut diberi tanda sandi sebagai berikut:

- A : Absolutely necessary (mutlak)
- E : Especially important (sangat penting)
- I : Important (penting)
- O : Ordinary (biasa)
- U : Unimportant (tidak penting)
- X : Undesirable (harus berjauhan)

Bagan keterkaitan antar kegiatan dalam pabrik pengolahan sagu lanjut yang diperoleh dibuat berdasarkan alasan sebagai berikut:

Sandi	Alasan
1	Urutan kerja
2	Penggunaan ruangan yang sama
3	Penggunaan pekerja yang sama
4	Pelaksanaan kerja yang serupa
5	Efisiensi jarak, waktu dan kerja
6	Debu, bising dan asap
7	Kebersihan, kesehatan dan kenyamanan
8	Kemudahan melakukan pengawasan
9	Adanya pencatatan secara umum
10	Adanya komunikasi/kontak kertas kerja

Dengan melihat alasan dan derajat keterkaitan antar kegiatan dalam pengolahan sagu lanjutan, maka diperoleh bagam keterkaitan antar kegiatan pengolahan sagu lanjutan sebagai berikut:

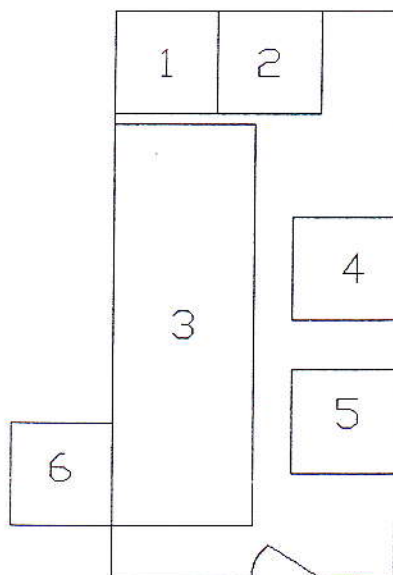
				A: 9,5 I	
				U 6 E	
				11,4,1 O	
				7,8,10,2,3 X	
A: 1 I: 10		A: - I: 7,8,9		A: 6 I: 10	
X: -		U: 1,2,4,5		U: 1,2,3,10 I: -	
U: - 7 E: -		10 X: 11		5 X: 11	
O: 2,3,4,5,6,8,9,11		O: 3,6 E		O: 7,8,9 E	
				O: 1,2,3,5,7,8	
A: 1 I: 10		A: 1,3 I: -		A: 3,5,11 I: -	
U: 8 X		U: 4,5,10 I: -		U: 1,2,6 I: -	
9 8 X		2 X: -		9,10 E: -	
O: 6,10		O: 6,7,8 X: -		4 X: -	
11,7,6,5,4,3,2		9,11 E: -		O: 8,9	
				I: -	
				A: 4 X: 5,9,10	
				U: 6 11	
				E: -	
				O: 1,2,3,7,8	

Gambar 1. Bagan keterkaitan antar kegiatan.

Dari bagan keterkaitan tersebut, dibuat diagram keterkaitan antar aktivitas sebagai berikut:

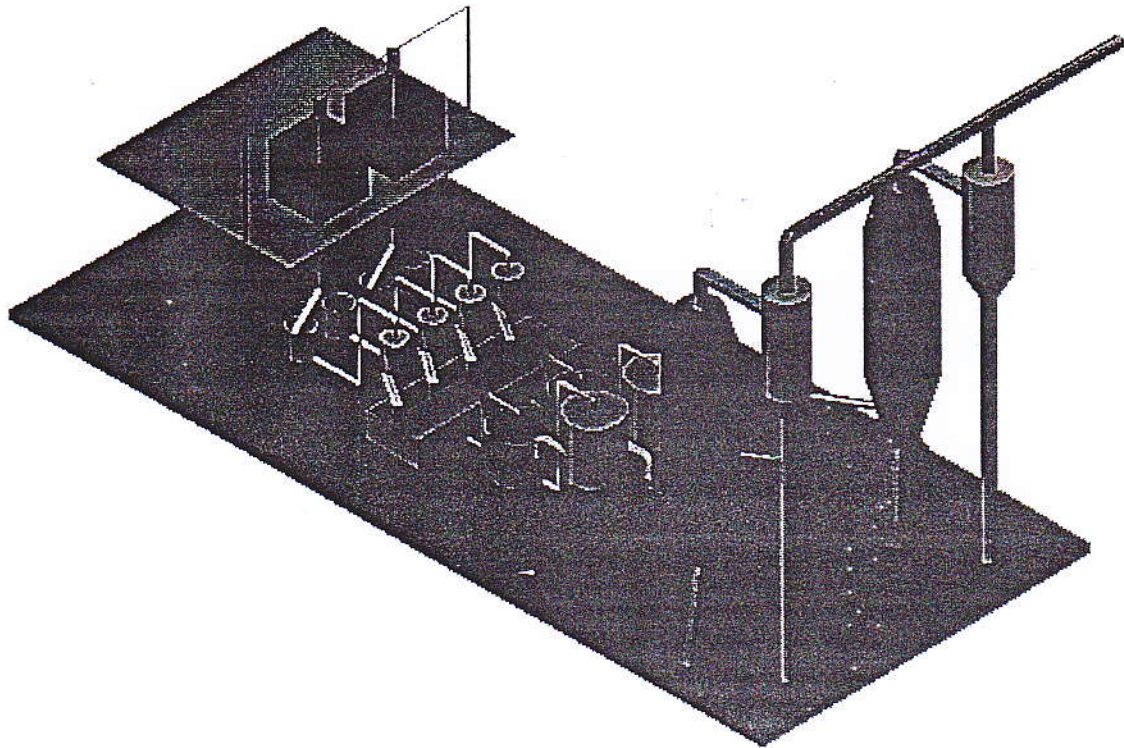
Keterangan:

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1. Gudang bahan baku | 4. Kantor, Musholla, dan WC |
| 2. Gudang bahan pembantu | 5. Gudang produk jadi |
| 3. Ruang produksi | 6. Genset, burner, dan bengkel |



Gambar 2. Diagram keterkaitan antar aktivitas.

Dari Gambar 2 dapat diperoleh bentuk tata letak dari pabrik pengolahan sagu lanjutan.



Gambar 3. Tata letak alat produksi dalam pabrik pengolahan sagu lanjutan.

Keterangan:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1. Bak pengadukan dan perendaman | 4. <i>Pneumatic Drying</i> |
| 2. Separator | 5. Pengemasan |
| 3. Sentrifugator | 6. Ruang Pengemasan |

IV. KESIMPULAN

Pati sagu hasil pengolahan lanjutan mutunya jauh lebih baik daripada pati sagu sebelum hasil pengolahan. Kadar air pati sagu sesudah pengolahan 12 % sedangkan sebelumnya 17 %. Derajat putih pati sagu sesudah pengolahan 82 % sedangkan sebelumnya 78,5%. Derajat kehalusan sesudah pengolahan 99%, sedangkan sebelumnya 78,8 %.

Tata letak ruang dalam pabrik pengolahan pati sagu lanjutan terdiri atas gudang bahan baku, gudang bahan pendukung, gudang produk, kantor, dan bengkel.

Tata letak alat dan mesin dalam ruang produksi terdiri atas bak pengadukan dan perendaman, separator, sentrifugator, *pneumatic drying*, dan alat pengemasan..

V. DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J. M. 1990. *Tata letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Terjemahan. Penerbit ITB, Bandung.
- Echols, J. M. dan Shadily H. 1994. *Kamus Inggris Indonesia*. Penerbit Gramedia, Jakarta.
- Ermawati, W. J. 1997. *Pengujian Karakteristik Mutu dan Perbaikan Proses Pengolahan Pati Sagu*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Haryanto, B dan Pangloli P. 1992. *Potensi dan Pemanfaatan Sagu*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Jones, J. C. and Atila E. 1993. *The Engineering Design Process*. John Wiley & Sons. Inc, New York.

Soekarto, S.T., L. Puspawardhani dan M. Armelia. 1991. Peningkatan Nilai Tambah Tepung Sagu Dengan Proses Modifikasi Pati Untuk Bahan Dasar Industri Pangan Dan Non Pangan. Laporan Penelitian. Fateta IPB, Bogor.