



PEMBUATAN PULP SECARA MEKANIS DAN SEMI KIMIA

Tipe proses pulping

- Mekanis
 - Kimia
 - Kombinasi dari keduanya
-
- Berdasar urutan dari menurunnya energi mekanis yang diperlukan untuk memisahkan serat (fiberasi) dan meningkatnya ketergantungan pada aksi bahan kimia, proses pulping dapat dibedakan menjadi empat kelompok yaitu pulping mekanis, kimia-mekanis (chemi-mechanical), semikimia, dan kimia.

Definisi Pulping: proses penguraian kayu menjadi serat atau menjadi campuran antara serat dan potongan serat.

- **Bila dilakukan secara mekanis, maka perubahan yang terjadi terhadap bahan bakunya hanyalah pada bahan yang larut air sedangkan unsur kimia asli dari penyusun serat yang menjadi pulp tersebut masih belum berubah**
- .
- **Secara kimia dilakukan dengan menghilangkan lignin pengikat serat secara selektif dan bervariasi tingkatannya, namun tanpa atau sesedikit mungkin mengakibatkan hilangnya hemisellulose dan selullose.**
- **Jika yang kita buat adalah kertas putih, maka pemurnian ini dilanjutkan pada tahap pemutihan. Untuk pembuatan pulp kimia dengan kandungan selulose alpha yang tinggi pemurnian selanjutnya juga dilakukan pada tahap pemutihan.**

Mekanis	Hybrid	Kimia
Pulping dg enersi mekanis (bahan kimia & panas sedikit)	Kombinasi perlakuan kimia & mekanis	Dg bahan kimia & panas (sedikit atau tak ada enersi mekanis)
Rendemen tinggi (85-95%)	Sedang (55-85%)	Rendah (40-55%)
Serat tak murni - lemah - tak stabil	Sifat pulp menengah	Serat panjang, kuat - kuat - stabil
Mutu pencetakan bagus		Pencetakan buruk
-Mis: - Stonegroundwood - Refiner mechanical p. - thermo mech p.	-Neutral sulfite SC -Kraft rendemen tinggi -Sulfite rendemen tinggi	- Kraft - Sulfite - Soda

"TIPE PROSES PULPING"

1. Mekanis

2. Semi-Kimia

"1. MEKANIS"

- Pembuatan pulp secara mekanis dilakukan tanpa menggunakan bahan kimia
- Dengan cara menguraikan/ memisahkan serat yang ada di dalam kayu secara paksa dengan menggunakan aksi mekanis



- Pemisahan seratnya dengan menggunakan batu penggiling.

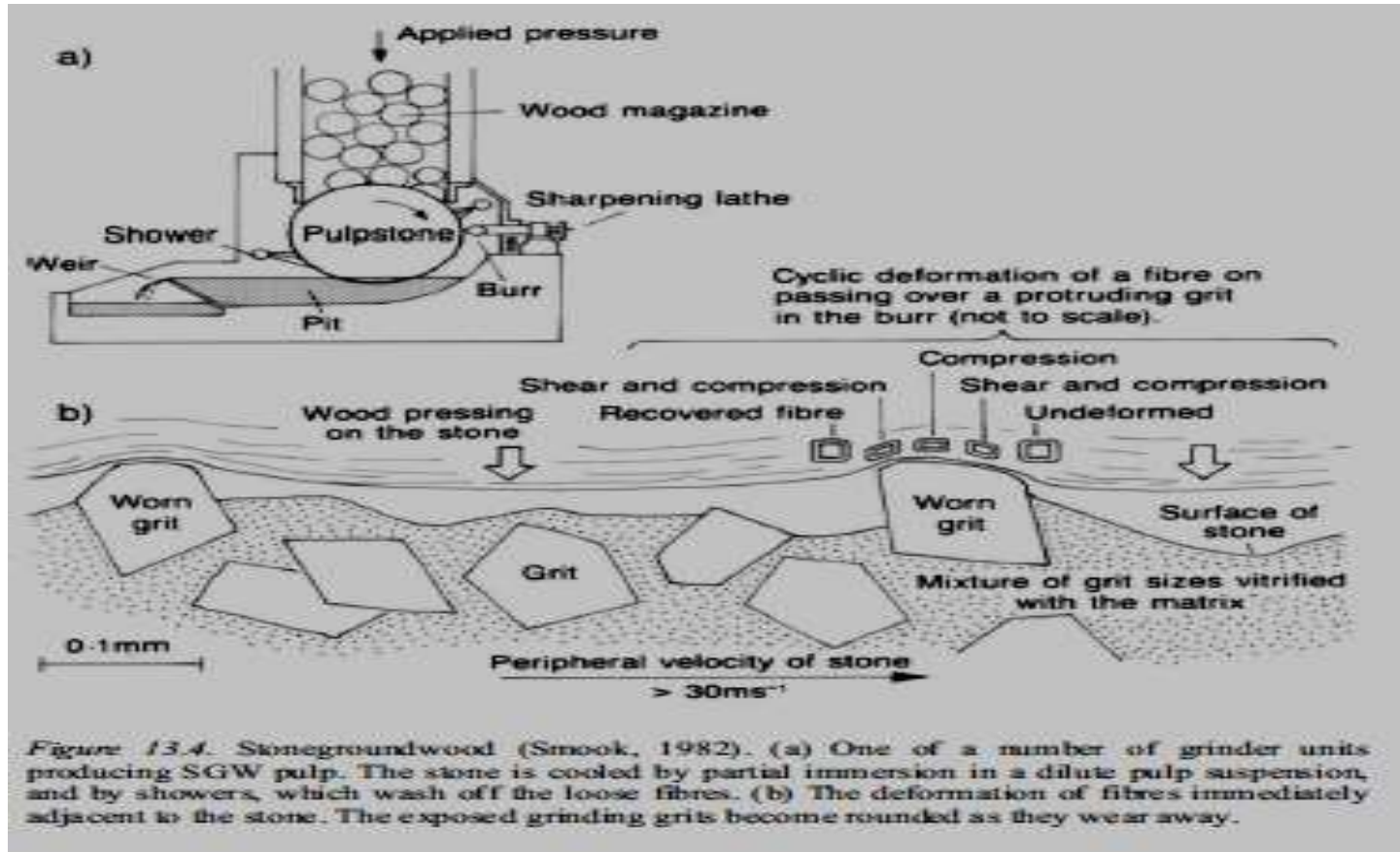
Kelebihan:

- Dapat memberikan hasil printing yang berkualitas.
- Sesuai untuk kayu berwarna terang.
- Rendemennya tinggi sekitar 85-96%

Kekurangan:

- Memerlukan pasokan energi listrik yang besar.
- Kekuatannya relatif rendah.
- tidak bisa diputihkan sampai derajat yang tinggi

Pulp Mekanis (2)



Mekanisme penggerindaan adalah pemisahan selektif antar serat yang diperoleh melalui pengelupasan karena gaya geser yang berulang

Bahan gerinda: batu pasir, sekarang dipadu dengan silikon karbida, atau alumunium oksida

Macam : gerinda saku (pocket grinder), gerinda majalah (magazine grinder), gerinda rantai (chain grinder), gerinda lingkaran Roberts (Roberts ring grinder)

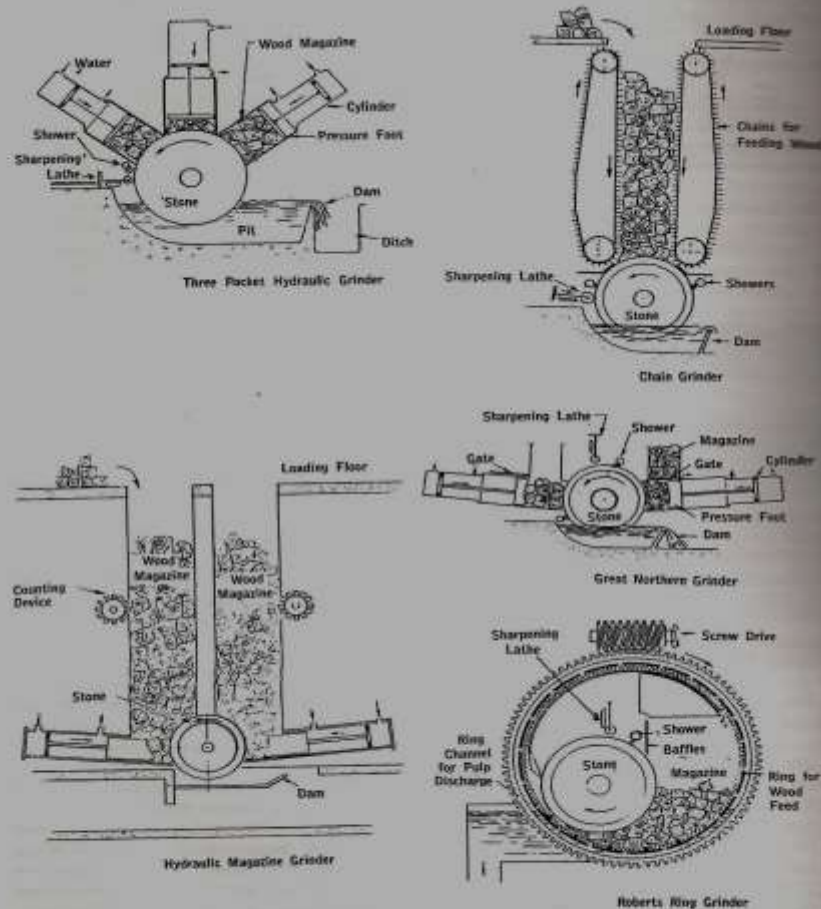


Fig. 3-6. Grinder configurations used in the stone groundwood process. Reprinted from *Making Pulp and Paper*, ©1967 Crown Zellerbach Corp., with permission.

"2. SEMI-KIMIA"

- Pada tahap awal pembuatan pulp digunakan bahan-bahan kimia sebagai pelunak bahan baku.
- Pemisahan seratnya dengan menggunakan tenaga mekanis.



"PRINSIP"

Merendam bahan baku dengan bahan kimia, kemudian mengolahnnya secara mekanis, yaitu memisahkan serat-serat sehingga menjadi pulp.

Pulp semi kimia

- Pulp dibuat dengan memberi perlakuan pada chip kayu dalam bahan kimia pada suhu tinggi sehingga sebagian lignin dan hemiselulosa bisa dilarutkan
- Chip yang sudah lunak dilewatkan pada *disc refiner*
- Rendemen antara 70-85%
- Pulp untuk kertas kemasan (*packaging*)

Proses	Perlakuan mekanik	Perlakuan kimia	Rendemen
Sulfit netral (NSSC)	giling cakram	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$	65-90 %
Soda dingin	giling cakram	NaOH	85-92 %
Sulfit alkali	giling cakram	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{S}$	80-90 %

“PROSES PEMBUATAN PULP SECARA SEMI-KIMIA”

1. Proses Sulfit Netral

- Proses ini memanfaatkan cairan pemasak Sodium Sulfit dengan penambahan Sodium Karbonat untuk menetralkan asam-asam organik yang dilepas dari kayu selama pemasakan.

“DUA MACAM PROSES PEMBUATAN PULP SECARA SEMI-KIMIA”

2. Proses Soda Dingin

- Proses ini digunakan untuk kayu keras yang berkerapatan tinggi.
- Langkah yang paling penting adalah impregnasi dengan NaOH pada T: 20-30 oC, hingga terjadi penetrasi yang cepat tapi menyeluruh pada serpih-serpih kayu.
- Proses ini dilakukan dengan konsentrasi NaOH rendah, yaitu 0,25-2,5% dan dengan waktu antara 15-120 menit.
- Kemudian dilakukan tahap penggilingan pada serpih-serpih kayu.

- 
- 
- 
- Pulp yang diperoleh dengan proses semi-kimia mempunyai rendemen anantara 55% - 85%.
 - Pulp yang diperoleh biasanya digunakan untuk kertas cetak dan papan kertas.
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Pulp mekanis vs Kimia

- **Pulping cara mekanis pemisahan serat sepenuhnya bergantung pada aksi fisik, sementara pada cara pulping kimia pemisahannya bergantung pada pengaruh bahan kimia.**
- **Semakin banyak bahan kimia terlibat, semakin rendah rendemen dan kandungan ligninnya karena aksi kimia mendegradasi dan melarutkan komponen kayu, khusus nya lignin dan hemisellulose.**
- **Di sisi lain, pulping kimia menghasilkan serat-serat individual yang tidak terpotong dan menghasilkan kertas-kertas yang kuat karena lignin nya, yang mengganggu/bercampur dengan ikatan hydrogen dari serat, banyak sekali yang dihilangkan.** (28A9)

Perbandingan Pulping Kimia dan Mekanis

	Bleached kraft pulp	Mechanical pulp
Electrical energy demand, kWh/tonne	900	2 600
Water requirements, m ³ /tonne	100	15
Wood requirements, m ³ /tonne	5.5	2.5
Minimum scale, tonnes/day	1 200	600
Annual production, tonnes	420 000	210 000
Annual wood requirement, m ³	2 310 000	525 000
Forest area (ha) at 50 m ³ /ha/yr	46 000	10 500
...or at 10 m ³ /ha/yr, and...	230 000	52 500
...with only 1/3 rd for the pulp mill	690 000	157 500



THANK YOU!