

ORAN PENELITIAN

KEMUNGKINAN PEMBUATAN SIRUP/MINUMAN ENTENG DARI MOLASSES

PERPUSTAKAAN DOCUMENTASI DAN INFORMASI
BALAI INDUSTRI SURABAYA

KOMUNIKASI NO. I

BASOEKI / NOER KAMARI

DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN
BALAI PENELITIAN KIMIA SURABAYA

1975

LAPORAN PENELITIAN

A 36
29

KEMUNGKINAN PEMBUATAN SIRUP/MINUMAN ENTENG DARI MOLASSES

PEMUSATAN DAN INFORMASI
BALAI INDUSTRI SURABAYA

KOMUNIKASI NO. 1

BASOEKI / NOER KAMARI

DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN
BALAI PENELITIAN KIMIA SURABAYA

1975

1. PENDAHULUAN	1
2. BAB.I : Molasses, sifat ² , komposisi kimia dan pemakaiannya	2
3. BAB.II: Beberapa cara dekolorisasi	5
a. Pemakaian asam phospat-kapur...	5
b. Penukar ion	5
4. BAB.III: Percobaan ² dalam penelitian	9
I. Optimumisasi proses Ca-phospat...	10
II. a. Percobaan dengan resin	14
b. Percobaan pada binatang	17
5. BAB.IV: K e s i m p u l a n	18
6. <u>LAMPIRAN-2:</u>	19
1. a. Grafik I	22
b. Grafik II	23
c. Grafik III	20
2. Tabel I	21
3. Tabel II	24
7. K e p u s t a k a a n	

P E N D A H U L U A N .

Jumlah molasses yang dihasilkan Indonesia, tiap tahun antara : 250.000 - 300.000 ton. Dari jumlah tersebut, tidak seluruhnya digunakan didalam Negeri sebagian untuk export, terutama ke Jepang. Data2 export untuk tahun 1973 dan 1974 adalah sebagai berikut :

Tahun	Jumlah export (kg)	Nilai U.S. \$	Nilai/ton
1973	211.725.001	8.004.730	\$ 37,8
1974	194.655.403	10.969.538	\$ 56,4

Kalau kita bandingkan maka ternyata bahwa $\pm 75\%$ produksi tetes harus di-export karena penggunaan dalam Negeri hanya $\pm 25\%$. Jadi perlu sekali dicari usaha2 diversifikasi pemakaian tetes, untuk mengurangi jumlah export dalam bentuk tetes. Tetes Indonesia, (cane sugar molasses) mempunyai kadar gula tebu $\pm 35\%$, gula reduksi 20 - 25 %, jadi total kadar gula $\pm 55 - 60\%$.

Syarat minuman enteng di Indonesia, untuk kadar gula minimum 55 % (gula total) pada sirop, sedang pada limun minimum 10 % sukrose. Oleh sebab itu, penyusun mencoba mengadakan penelitian untuk dekolorisasi molasses (bukan purifikasi) untuk melihat kemungkinannya sebagai minuman enteng. Semoga hasil2 penelitian ini, ada manfaatnya, khususnya bagi yang berminat.

Surabaya, Juni 1975.

Penyusun.

B A B. I

MOLASSES, SIFAT2, KOMPOSISI KIMIA DAN PEMAKAIANNYA.

Molasses adalah hasil samping dari pabrik gula, yaitu sisa - kristalisasi gula dari suatu larutan gula. Di Indonesia molasses - berasal dari tebu, untuk Negara2 lain ada yang berasal dari beet. Baik dari tebu maupun dari beet, sering disebut blackstrap molas - ses. Pengkristalan gula lebih lanjut, tidak dapat dilaksanakan - terhalang oleh molassigenic yaitu campuran dari garam anorganik - dan kotoran organik selain gula, baik berupa koloid maupun krista - loid. Molasses berbau gula yang terbakar, juga bau nonsugar sangat berpengaruh. Mengandung asam akonitat (aconitic acid) yang dapat diendapkan sebagai garam alkali tanah.

Tidak semua gula yang terdapat, bisa difermentasikan, teruta - ma gula anhidrid dan produk reaksi gula reduksi dengan asam amino, yang terbentuk karena hidrolisa protein.

Asam2 asetat dan formiat terbentuk karena pengaruh alkali terha - dap sukrose dan terutama terhadap gula reduksi. Vitamin-2 rusak - selama proses, terutama pada waktu defikasi dan filtrasi. Kadar - abu yang tinggi menyebabkan rasa yang kasar pada lidah (harsh tas - te), sedangkan caramel, yang terjadi karena panas menyebabkan ra - sa pahit (bitter).

Komposisi Kimia :

- Air	: 20 %
- Total padatan	: 80 %
- Gula :	
- sukrose	: 32.00 %
- dextrose	: 14.00 %
- levulose	: 16.00 %

Senyawa2 Nitrogen (Nitrogen-substance).

Albuminoids	: 0,30 %
Amide	: 0,30 %
Asam amino	: 1,70 %
Asam Nitrat	: 0,15 %
Amonia	: 0,02 %
Xanthine bases	: 0,30 %
Senyawa N lain	: 0,23 %
Gum yang larut	: 2,00 %
Asam bebas	: 2,00 %
Asam terikat	: 3,00 %

Komposisi abu :

SiO_2	: 0,50 %
K_2O	: 3,50 %
CaO	: 1,50 %
MgO	: 0,10 %
$\text{P}_{2.5}\text{O}$	: 0,20 %
SO_3	: 1,60 %
Cl	: 0,40 %
$\text{Na}_2\text{O}, \text{Fe}_2\text{O}_3$ dll.	: 0,20 %

PEMBENTUK WARNA DALAM MOLASSES (2)

1. Gula yang terbakar (caramel).
2. Senyawa yang terbentuk dari asam tanat (tannic-acid) dan ion Fe^{+3} (yang bisa bertambah waktu penggilingan tebu).
3. Senyawa tannin dan polyphenol yang terbentuk selama proses.
4. Senyawa yang mengandung belerang, khususnya pada proses yang menggunakan cara sulfitasi.

PEMAKAIAN MOLASSES :

1. Terutama digunakan dalam industri fermentasi (ethanol).
2. Dicampur dengan kapur membentuk campuran yang keras. Di Mesir digunakan sebagai mortar.
3. Plas-Mo-Falt digunakan untuk melapis jalan, adalah campuran dari coal-tar, aspal dan fuel-oil.
4. "Edible-Molasses" terutama digunakan untuk campuran corn-syrup.

Ada 3 kualitas untuk "edible molasses" di Amerika; yang pembagiannya sebagai berikut :

	Brix	Total gula	Abu sulfat	Sulfite ppm	Warna
U.S.Fancy	$\geq 79 \%$	$\geq 63,5 \%$	$\leq 6,75 \%$	≤ 200	E.S.M. 1
U.S.Choice	$\geq 79 \%$	$\geq 61,5 \%$	$\leq 7,50 \%$	≤ 200	E.S.M. 2
U.S.Standard	$\geq 79 \%$	$\geq 58 \%$	$\leq 8,50 \%$	≤ 200	E.S.M. 3

5. Untuk campuran makanan ternak, khususnya pada lembu dan kuda.

BEBERAPA CARA DEKOLORISASI.a). Pemakaian asam phospat - kapur:

Pada penambahan kapur kedalam larutan gula tebu (atau juice/nira) menunjukkan bahwa pada nira yang sudah mengandung P_2O_5 yang tinggi, klarifikasi lebih mudah dan warna lebih terang dari pada nira yang berkadar P_2O_5 rendah. Tetapi kebanyakan kadar P_2O_5 yang dikandung nira, masih kecil, hingga perlu ditambahkan. Karena terbentuknya tri-Kalsium Phospat, yang merupakan endapan berbentuk floc, maka terjadi penyerapan bahan-bahan ikutan (impurities) dan penyerapan warna. Yang diserap oleh asam phospat-kapur, terutama senyawa polyphenol-besi, yang menyebabkan warna coklat kehijauan pada nira. Untuk klarifikasi yang baik kadar P_2O_5 dalam nira harus lebih besar dari 300 - 350 ppm. Tetapi kadar P_2O_5 yang sudah tinggi dalam nira, tidak selalu menyebabkan klarifikasi lebih mudah, terutama bila terlalu banyak mengandung kolloid.

b). Penukar ion : (ion exchanger).

Penukar ion telah lama digunakan pada pelunakan air yang kebanyakan menggunakan Zeolith, baik sintetis maupun alam. Penukar ion sintetis yang pertama dibuat oleh Adam Holmes pada 1935 dari phenol asam suphonat dengan formaldehid.

Suatu penukar ion adalah senyawa yang tidak larut, yang mempunyai ion labil dan dapat mengadakan pertukaran ion dengan lingkungannya, tanpa terjadi perubahan fisik. Zeolith adalah penukar kation (bisa menukar Ca^{+2} & Mg^{+2} dalam air, dengan Na^{+}), yang pemakaiannya terbatas, karena kestabilannya dipengaruhi oleh pH (pemakaiannya pada pH 6,0 - 8,5). Pada perkembangan selanjutnya, ditemukan penukar ion yang sangat stabil yaitu yang tidak mengandung phenol.

Penukar kation digolongkan sebagai : penukar anion yang dapat bersifat basa lemah atau basa kuat, dan penukar kation yang dapat bersifat asam lemah atau kuat.

Pada penukar kation yang berbentuk asam, pertukaran kation adalah H^{+} , sedang yang berbentuk garam (sodium) pertukaran kation dengan Na^{+} , potensi untuk menukar makin besar bila valensi kation makin tinggi, untuk valensi yang sama potensi lebih besar pada berat atom yang lebih besar. Tetapi hal ini juga tergantung kepada keadaan larutan. Untuk larutan yang encer, berlaku ketentuan tersebut, pada larutan yang pekat justru sebaliknya.

Pada penukar anion berlaku pula ketentuan tersebut. Beberapa contoh dari penukar ion misalnya, Amberlite, Zeokarb, Lewatit, Dowex dan sebagainya. /dengan.

TEKNIK :

Ada dua cara dalam pemakaian resin penukar ion :

1. Dengan menggunakan kolom, cara ini lebih efisien dan mungkin lebih banyak dipakai. Dalam laboratorium digunakan kolom gelas, dan

beberapa model dari kolom gelas tersebut, antara lain seperti terlihat pada gambar.

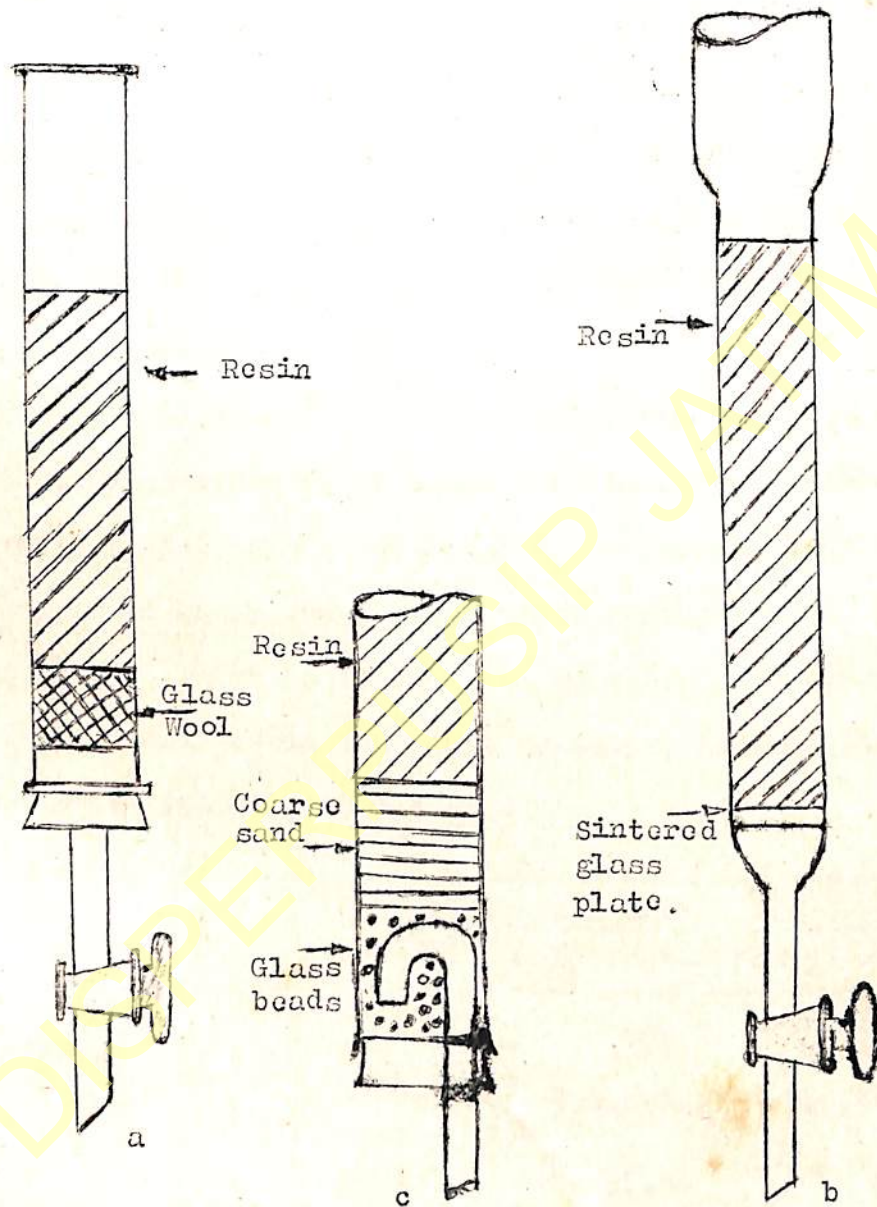
Panjang kolom resin 21,5 cm, dengan diameter kolom 1,3 cm, yang kira2 akan menampung 21 ml atau 20 gram resin. Dapat pula digunakan buret yang diatas kran dimasukkan glass wool. Dapat pula merupakan kolom gelas, panjang 30 cm, separo bagian bawah mempunyai diameter 1 cm sedang separo bagian atas mempunyai diameter 2,5 cm. Resin terletak dibagian bawah. Bagaimanapun bentuk kolom, jangan sampai permukaan cairan dibawah permukaan atas dari resin.

Untuk menyiapkan resin, pindahkan sejumlah resin kedalam kolom, dapat langsung atau dalam bentuk slurry dengan air. Pencucian dengan air, dengan arus keatas akan menghilangkan gelembung2 udara. Adanya gelembung udara menyebabkan kontak yang kurang sempurna antara resin dengan larutan. Pencucian ini dihentikan bila air pencuci sudah jernih.

2. Dengan cara "batch" dimana sejumlah resin ditambahkan kepada seluruh larutan yang dikerjakan, kemudian dikocok. Efisiensi kurang, dibandingkan dengan cara kolom.

Gambar kolom:

Gambar kolom:



B A B. III

PERCOBAAN-2 DALAM PENELITIAN.

Percobaan yang dilakukan dalam penelitian meliputi 2 hal :

- I. mencari titik optimum klarifikasi dan dekolorasi dengan menggunakan asam pospat dan Kalsium oksida.
- II. mencari data2 bagaimana penggunaan penukar ion untuk dekolorasi. Molasses yang digunakan dalam percobaan II berasal dari percobaan I.

Molasses di Indonesia berasal dari sisa kristalisasi gula tebu, yang sudah tidak menguntungkan untuk dikristalkan lebih lanjut. Untuk percobaan ini digunakan molasses yang mempunyai kadar total solid bahan kering : 80 %.

Beberapa contoh hasil analisis molasses yang pernah dilakukan Balai Penelitian Kimia Surabaya, adalah sebagai berikut (typical data) :

T a n g s a l -				
26 Sept.1972 ! 18 Sept.1972 ! 12 Okt.1972				
No. Analisa	664	662	679	
A s a l	P.G.Gempol-Kerep	P.G.Krian	P.G.Kremlung	
1. Brik	95,50	87,40	90,02	
2. Polarisasi	27,34	29,25	29,42	
3. H.K. Polarisasi	29,23	33,46	32,68	
4. Sakarosa %	34,72	28,09	33,56	
5. H.K. Sakarosa %	30,06	32,13	37,28	

6. Gula yang mere-			
duksi %	24,23	33,22	29,60
7. Abu sulfat %	11,49	8,37	9,49
8. Bahan kering %	80,77	75,02	78,31
9. Kebersihan yang dibuat	40,55	37,44	41,00
10. Kebersihan yang dihitung	37,966	34,75	35,816
11. Perbedaan praktis	2,544	2,69	5,184

Hasil2 percobaan penelitian dilaporkan sebagai berikut :

I. Optimumisasi proses Ca-phosphat.

Bahan-2 : - Tetes 1 : 2.

- Larutan CaO 10% -setiap pemakaian selalu kocok lebih dulu.

- Larutan asam fosphat 1 : 2.

CARA KERJA A : (Data2 Tabel A).

1. Tetes dipanasi sampai suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$ setelah suhu 70°C di biarkan 5 menit. Suhu tetes diturunkan sampai $\pm 60^{\circ}\text{C}$.
2. Kemudian ditambah larutan dengan variasi : 0,5 - 1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3 - gr CaO/100 ml molasses, sambil terus diaduk.
3. Kemudian ditambahkan larutan asam dengan kecepatan 3 cc larutan asam/2 menit, (bila terlalu cepat penambahan asam, akan terbentuk massa seperti jelli atau semi-

- solid), pengadukan diteruskan sampai betul2 homogen.

Penambahan larutan asam bervariasi : 45 - 90 - 135 -

180 - 225 - 270 tetes/100 ml molasses, dimana variasi

penambahan asam ini adalah berdasarkan hasil orientasi

untuk mencari equivalensi antara kapur dengan asamnya.

4. Kemudian disaring dengan saringan vakum, kertas saring rangkap.

CARA KERJA B. (Data2 Tabel B).

1. Larutan molasses setelah disaring dengan saringan vakum, diproses lagi persis seperti diatas, dimana penambahan kapur masing2 0,5 gr/100 ml molasses dan 45 tetes larutan asam.

2. Kemudian disaring kembali dengan saringan vakum.

Adapun tujuan cara kerja B adalah untuk membandingkan proses Ca-phosphat 1 tahap dengan 2 tahap

Cara kerja A:

gr CaO/100 ml.	Absorpsi Kenyataan	Absorpsi x faktor pengenceran	T. Solid Kenyataan	T. Solid x faktor pengenceran
1	2	3	4	5
0,5	0,073	0,074	28,40	30,40
1,0	0,060	0,069	26,6	30,60
1,5	0,053	0,064	25,40	30,70

1	2	3	4	5
2,0	0,048	0,062	21,90	28,25
2,5	0,040	0,054	23,7	32,23
3,0	0,037	0,052	23,1	33,50
Cara kerja B.				
1,0	0,044	0,047	26,60	28,46
1,5	0,043	0,046	25,90	27,70
2,0	0,041	0,044	23,70	28,40
2,5	0,037	0,039	21,90	23,43
3,0	0,035	0,037	21,90	23,43

PENGAMATAN:

- A. 1. Dari tabel (A) dan gambar (1) terlihat bahwa absorpsi makin menurun dengan meningkatnya jumlah kapur yang ditambahkan, terutama antara 0,5 - 2,0 perubahannya (penurunan) sangat nyata, sedang mulai 2,5 - 3,0 penurunan tidak tegas (dalam gambar terlihat mendatar).
2. Penurunan kadar Total Solid (TS) mempunyai nilai optimum yaitu pada penambahan kapur 2,0 gr/100 ml; sesudah itu TS naik lagi, yang mungkin berasal dari kapur + phosphat yang tak bereaksi.
3. Berdasarkan perhitungan dengan faktor pengenceran, penurunan absorpsi masih cukup nyata (dari 0,178 - 0,074) sedangkan

Total Solidnya hanya turun sedikit (31,55 - 28,25).

B. Proses B dapat menurunkan absorpsi sampai 30 - 40 %, meskipun diperhitungkan faktor pengencerannya. Tetapi T.S.-nya ternyata sama sekali tidak berkurang (dihitung dengan f.p. pengenceran).

Karena data2 diatas (terutama T.S.-nya) belum menunjukkan adanya hubungan yang serasi antara jumlah kapur dengan penurunan Total Solidnya, maka hanya dapat diambil kesimpulan sementara :

- Dilakukan proses cara A dengan kapur 1,5 gr/100 ml, kemudian dilanjutkan proses cara B, dengan penambahan 0,5 gr CaP/100 ml.
- Perlu dilakukan pengulangan percobaan optimisasi diatas, untuk mendapatkan kesimpulan yang lebih tegas.

Catatan:

1. Faktor pengenceran berasal dari jumlah cairan dari larutan kapur dan larutan asam yang dipergunakan.
2. F_3 & F_1 = Floc dapat memisah sampai 50 % (endapan kasar). F_2 = Floc tak dapat memisah sendiri (endapan halus).
3. Tetes 1 : 2 mula2 = Abs : 0,178; T.Solid : 31,56
4. Untuk pemeriksaan absorpsi, contoh diencerkan 50 x.

II. a. Percobaan dengan resin:

1. Percobaan dengan menggunakan kolom gelas diameter kolom 1 cm.
2. Molasses, sesudah diencerkan 1 : 2, dan diperoleh dari percobaan I dengan 1 gram $\text{CaO}/100$ ml larutan, dipergunakan dalam percobaan.
3. Resin yang digunakan adalah Lewatit, dari Merck, masing2 adalah :
 - a. Lewatit CP 3050, penukar kation asam lemah.
 Ukuran butir 0,1 - 0,2 mm (70 - 150 mesh ASTM).
 P.A. Berat resin = 14,50 gram.
 - b. Lewatit S.P. 1080, penukar kation asam berat.
 Ukuran butir 0,1 - 0,2 mm (70 - 150 mesh ASTM).
 P.A. Berat resin = 12,19 gram.
 - c. Lewatit M.P. 7080, penukar anion basa lemah.
 Ukuran butir 0,1 - 0,2 mm (70 - 150 mesh ASTM).
 P.A. Berat resin = 14 gram.
 - d. Lewatit N. 5080, penukar anion basa kuat.
 Ukuran butir 0,1 - 0,2 mm (70 - 150 mesh ASTM).
 P.A. Berat resin = 11,57 gram.

Resin tersebut dimasukkan langsung kedalam kolom-gelas dengan tinggi kolom resin masing2 17,5 cm.

Pada bagian dasar kolom, untuk penahan resin, diletakkan glass wool. Molasses setelah melewati kolom resin ditampung, untuk setiap 2 ml effluent dipisahkan dalam tabung

tersendiri, kemudian dilihat total solid dan absorbsinya. Tujuan dari percobaan ini untuk melihat, dari keempat jenis penukaran ion tersebut mana yang paling sesuai untuk digunakan. Hasil pengamatan dapat dilihat dalam Tabel I. Dari Tabel tersebut dapat ditarik beberapa kesimpulan :

1. Pada suatu saat terjadi total solid konstan.
 - a. Untuk penukar anion baik alkali lemah maupun kuat--
Total Solid konstan dimulai pada 2 ml yang ke-3.
 - b. Untuk penukar kation asam lemah, total solid konstan dimulai pada 2 ml yang ke-6.
 - c. Untuk penukar kation asam kuat, total solid konstan dimulai pada 2 ml yang ke-4.
2. Demikian juga absorpsi, pada suatu saat terjadi nilai - yang konstan.
 - a. Untuk penukar anion basa lemah, mulai pada 2 ml yang ke-6.
 - b. Untuk penukar anion basa kuat, pada 2 ml yang ke-5.
 - c. Untuk penukar kation asam lemah, pada 2 ml yang --
ke-5.
 - d. Untuk penukar kation asam kuat, pada 2 ml yang ke-6.
3. Dalam hal pemakaian penukar anion, cenderung untuk memilih yang bersifat basa kuat. Karena pada yang bersifat basa lemah, terjadi penurunan total solid yang tinggi, sedang pada basa kuat penurunan tidak begitu tinggi, dan

dan tujuan utama adalah menjernihkan dan menghilangkan warna. Lagi pula pada 2 ml yang pertama, warna effluennya kuning, untuk semua jenis penukar ion.

4. Sebelum mencapai keadaan konstan, mungkin terjadi pemurnian gula (purifikasi), sedang pada keadaan konstan yang terjadi adalah penyerapan warna saja.

Dengan alasan yang sama, untuk penukar kation kami cenderung memilih asam lemah.

5. Yang paling baik, untuk tiap2 2 ml effluent, pekerjaan di hentikan, akan diperoleh larutan gula yang berwarna kuning, untuk kemudian diadakan regenerasi dan pekerjaan diulang kembali.

Karena tidak bertujuan untuk membuat larutan gula murni tetapi membuat molasses menjadi sirup/minuman dengan warna ringan dan baunya hilang, maka dari hasil2 diatas proses dapat dilanjutkan lebih dari 2 ml yang ke-I.

Tetapi bila effluent dilanjutkan, warnanya coklat, secara visual tidak banyak berbeda dengan hasil percobaan I (kapur-posphat) sedangkan visual yang pokok, bila akan dikomersialkan. Hal ini pun terlihat pada hasil percobaan lain, dengan menggunakan Lewatit S.P. 1080, dengan panjang kolom resin 17,5 cm, berat resin 14,4 gram diameter kolom 1 cm, sebagai terlihat pada tabel II. Jarak contoh effluent diambil masing2 5 ml.

dan tujuan utama adalah menjernihkan dan menghilangkan warna. Lagi pula pada 2 ml yang pertama, warna effluennya kuning, untuk semua jenis penukar ion.

4. Sebelum mencapai keadaan konstan, mungkin terjadi pemurnian gula (purifikasi), sedang pada keadaan konstan yang terjadi adalah penyerapan warna saja.

Dengan alasan yang sama, untuk penukar kation kami cenderung memilih asam lemah.

5. Yang paling baik, untuk tiap2 2 ml effluent, pekerjaan dihentikan, akan diperoleh larutan gula yang berwarna kuning, untuk kemudian diadakan regenerasi dan pekerjaan diulangi kembali.

Karena tidak bertujuan untuk membuat larutan gula murni tetapi membuat molasses menjadi sirup/minuman dengan warna ringan dan baunya hilang, maka dari hasil2 diatas proses dapat dilanjutkan lebih dari 2 ml yang ke-1.

Tetapi bila effluent dilanjutkan, warnanya coklat, secara visual tidak banyak berbeda dengan hasil percobaan I (kapur-posphat) sedangkan visual yang pokok, bila akan dikomersialkan. Hal ini pun terlihat pada hasil percobaan lain, dengan menggunakan Lowa tit S.P. 1080, dengan panjang kolom resin 17,5 cm, berat resin 14,4 gram diameter kolom 1 cm, sebagai terlihat pada tabel II. Jarak contoh effluent diambil masing2 5 ml.

Terlihat dalam tabel :

- 1). 5 ml. yang ke-1 mempunyai total solid = 0,
jadi belum merupakan hasil dari molasses.
- 2). 5 ml. yang ke-2 mempunyai total solid = 7,1 %
dengan absorpsi 0,075.
- 3). Bila dibandingkan dengan percobaan I (tabel A), maka absorpsi
no.2 diatas lebih tinggi dari tawas-kapur optimum.
(absorpsi = 0,053).

II.b. Percobaan pada binatang :

Untuk test pada binatang percobaan diambil tiga macam contoh,
masing2 adalah :

- A. Molasses, pengenceran 1 : 2, yang telah mengalami proses kapur posphat dengan jumlah kapur 1 gr/100 ml.
Molasses yang sudah diencerkan tersebut dilewatkan -
kolom resin 47 gram. Jumlah effluent = 60 ml.
- B. Molasses seperti diatas, tanpa dilewatkan kolom resin.
- C. Molasses 1 : 2, yang telah mengalami proses kapur-
phosphat dengan jumlah kapur 2 gr/100 ml, dan tanpa-
dilewatkan resin.

Hasil2 test pada binatang percobaan untuk ketiga contoh
didas, semuanya menunjukkan : negatif.

B A B. IV

K E S I M P U L A N.

Dari hasil2 pengamatan di muka, dapat disimpulkan :

1. Berdasarkan test binatang percobaan, memungkinkan tetes dibuat minuman enteng.
2. Sebagai minuman enteng, molasses cukup dilakukan klari-fikasi, dengan kapur -- phosphat.
3. Penukar - ion dapat digunakan untuk pembuatan larutan -- gula murni.

GRAFIK: I

Hubungan antara jumlah CaO/100 ml
VS Total Solid.

○ — Cara A
△ — Cara B

31,5

30

28

% TOTAL SOLID

26

24

22

20

variasi kapur — gr/100 ml

3,0

2,5

2,0

1,5

1,0

0,5

0

ABSORPSI X 10³

70

60

50

40

30

20

10

0

Kapur — gr/100 ml.

3,0

2,5

2,0

1,5

1,0

0,5

0

Hubungan antara jumlah
CaO/100 ml VS Absorpsi.

○ — Cara A.
◇ — Cara B.

178

TABEL I.

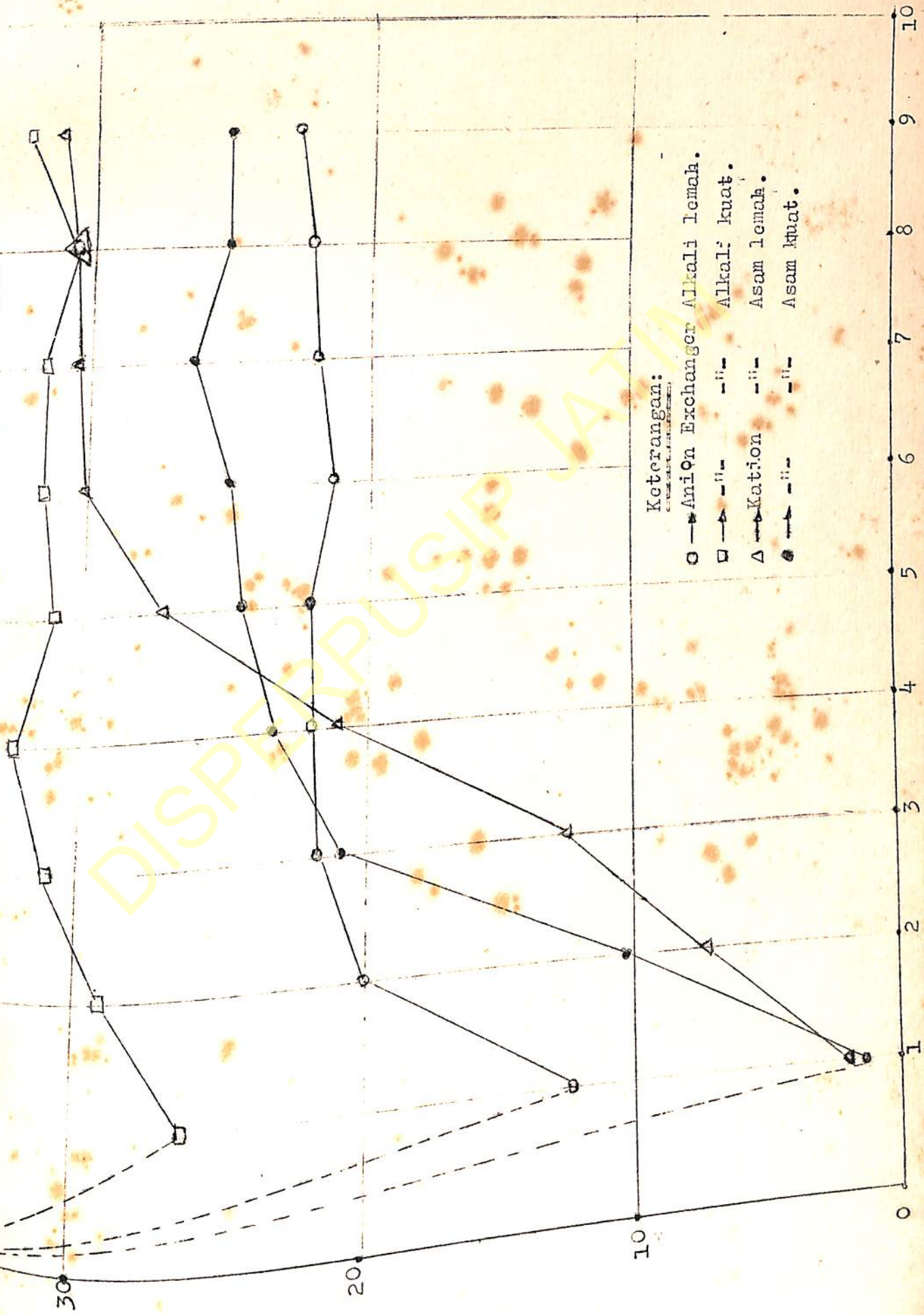
	An.Ex. Alkali lemah	An.Ex. Alkali kuat	Kat. Ex. Asam lemah	Kat. Ex. Asam kuat				
Total Solid	Absorbsi	Total Solid	Absorbsi	Total Solid				
2 ml 1	12,5	0,009	26,20	0,149	2,10	0,015	1,52	0,036
" 2	20	0,023	29,0	0,150	7,54	0,057	10,37	0,088
" 3	21,5	0,032	31,2	0,113	12,77	0,081	20,99	0,108
" 4	-	0,039	32,4	0,120	21,99	0,110	23,39	0,109
" 5	22,2	0,047	31,2	0,137	27,4	0,132	24,53	0,103
" 6	21,5	0,052	31,8	0,146	30,2	0,140	25,19	0,118
" 7	22,0	0,056	31,8	0,134	30,8	0,151	26,3	0,121
" 8	22,0	0,058	30,8	0,134	30,8	0,165	25,19	0,120
" 9	22,5	0,060	32,4	0,125	31,2	0,170	25,19	0,120

T A B E L. II.

5 ml. yang ke:	Total Solid	Absorbsi.
*) . 0	34,1	0,214
1	0	0,012
2	7,1	0,075
3	27,7	0,015
4	31,8	0,173
5	32,2	0,180
6	32,2	0,180
7	32,2	0,180
8	32,15	0,179
9	32,15	0,184

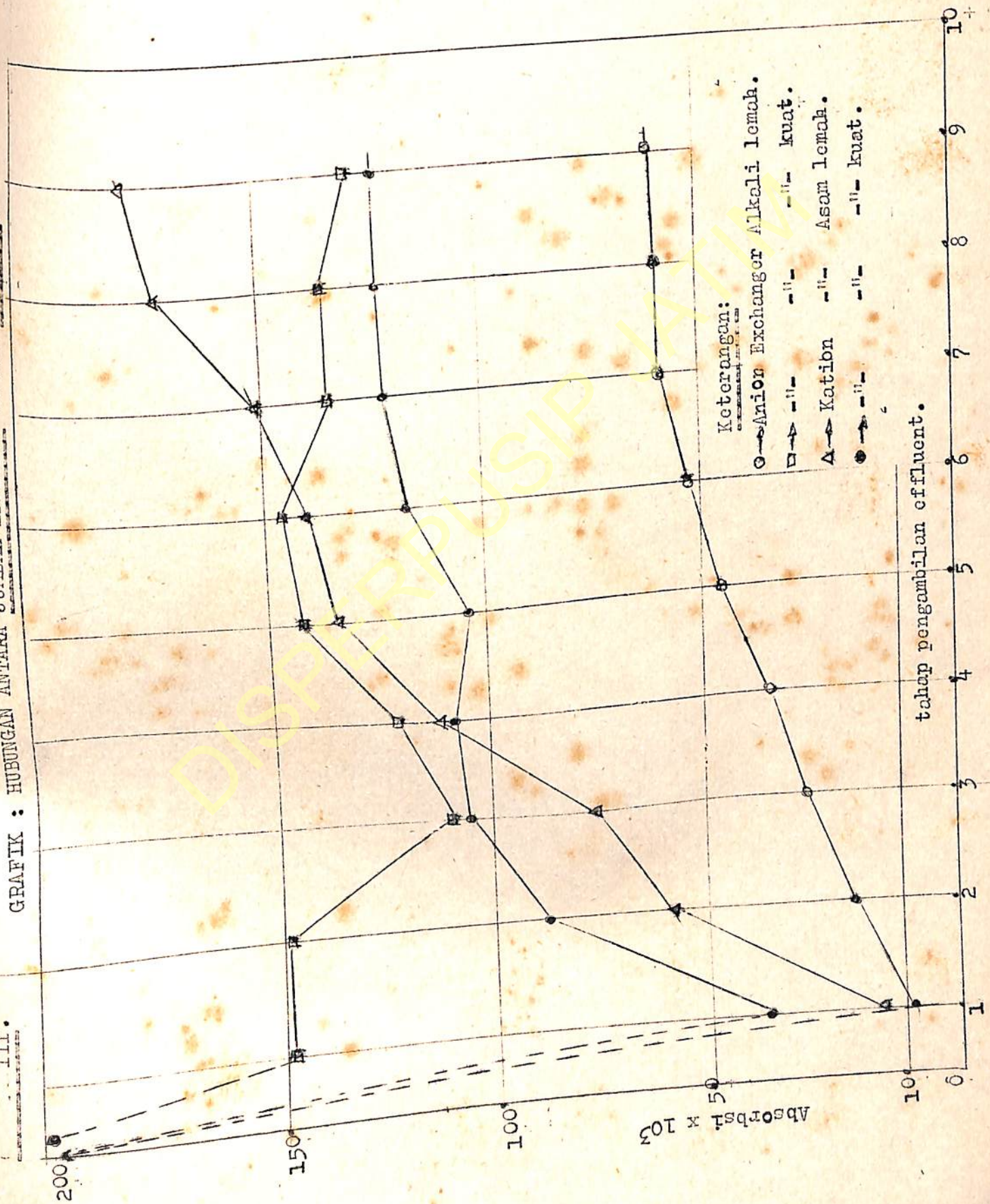
*) . Tetes influent.

GRAFIK: HUBUNGAN ANTARA JUMLAH EFFLUENT DENGAN TOTAL SOLID.



GRAFIK : HUBUNGAN ANTARA JUMLAH EFFLUENT DENGAN ABSORBSI.

III.



K E P U S T A K A A N .

1. American Public Health Association

American Water Works Association

Water Pollution Control Federation :

" STANDARDS METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER
AND WASTEWATER."

2. Biro Pusat Statistik :

"STATISTIK EXPORT TAHUN 1973."

3. Biro Pusat Statistik :

"STATISTIK EXPORT TAHUN 1974."

4. B r o w n e:

"SUGAR ANALYSIS."

5. Departemen Perindustrian,

Lembaga Penelitian dan Pendidikan Industri :

"STANDARD CARA2 ANALISIS DAN SYARAT MUTU BARANG
UNTUK SIRUP DAN LIMUN."

6. Edgar Lederer :

"CHROMATOGRAPHY A REVIEW OF PRINCIPLES AND
APPLICATIONS."