



Panduan Praktis:
Dirancang untuk Praktik
Mahasiswa Vokasi USU

Workshop Chemistry: Transformasi Ide Kimia Menjadi Produk Bernilai Ekonomi

Panduan Praktis Mengubah Limbah Dapur Menjadi Minuman Sehat & Bernilai Rupiah (Tepache).



Adrian Hilman, S.TP, M.Sc, Ph.D
Prodi Teknologi Pangan FP USU



Produk Skunder Pertanian Berkelanjutan



Masalah: Biasanya, kulit nanas hanya menjadi limbah yang berakhir di tempat sampah tanpa nilai tambah.



Solusi: Melalui bioteknologi sederhana di dapur Anda, limbah ini disulap menjadi produk fungsional bernilai tinggi.

Prinsip Zero Waste: Kita tidak perlu modal besar atau sumber daya baru. Cukup maksimalkan bahan sisa untuk hasil luar biasa!

Mengenal Teknologi Fermentasi



Proses metabolisme kompleks di mana mikroorganisme mengubah senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana melalui aktivitas enzimatis tanpa memerlukan oksigen dalam jumlah besar

Ekosistem Mikrobiologis Fermentasi

Khamir (Yeast)



Khamir (Yeast)

Nama Asli: *Saccharomyces cerevisiae* / *Pichia*

Tugas Utama: Spesialis pemecah gula pertama (Shift 1).



Hasil Kerja: Menghasilkan energi, sedikit alkohol, dan gelembung gas (Karbon Dioksida).



Bakteri Asam Laktat (BAL)



Bakteri Asam Laktat (BAL)

Nama Asli: *Lactobacillus plantarum*

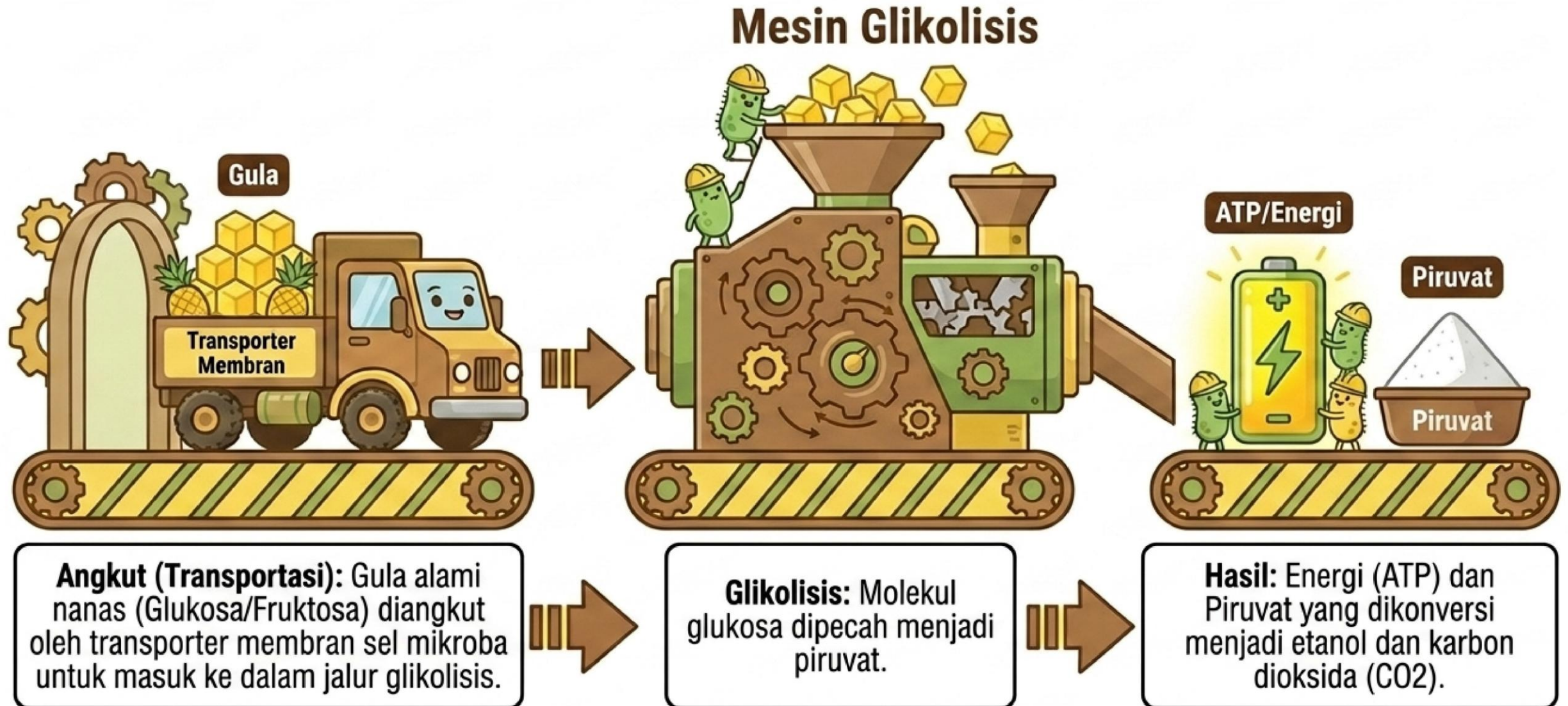
Tugas Utama: Pengendali mutu & pengawet alami (Shift 2).



Hasil Kerja: Menciptakan rasa asam segar yang menurunkan pH cairan, sehingga kuman penyakit (patogen) mati.

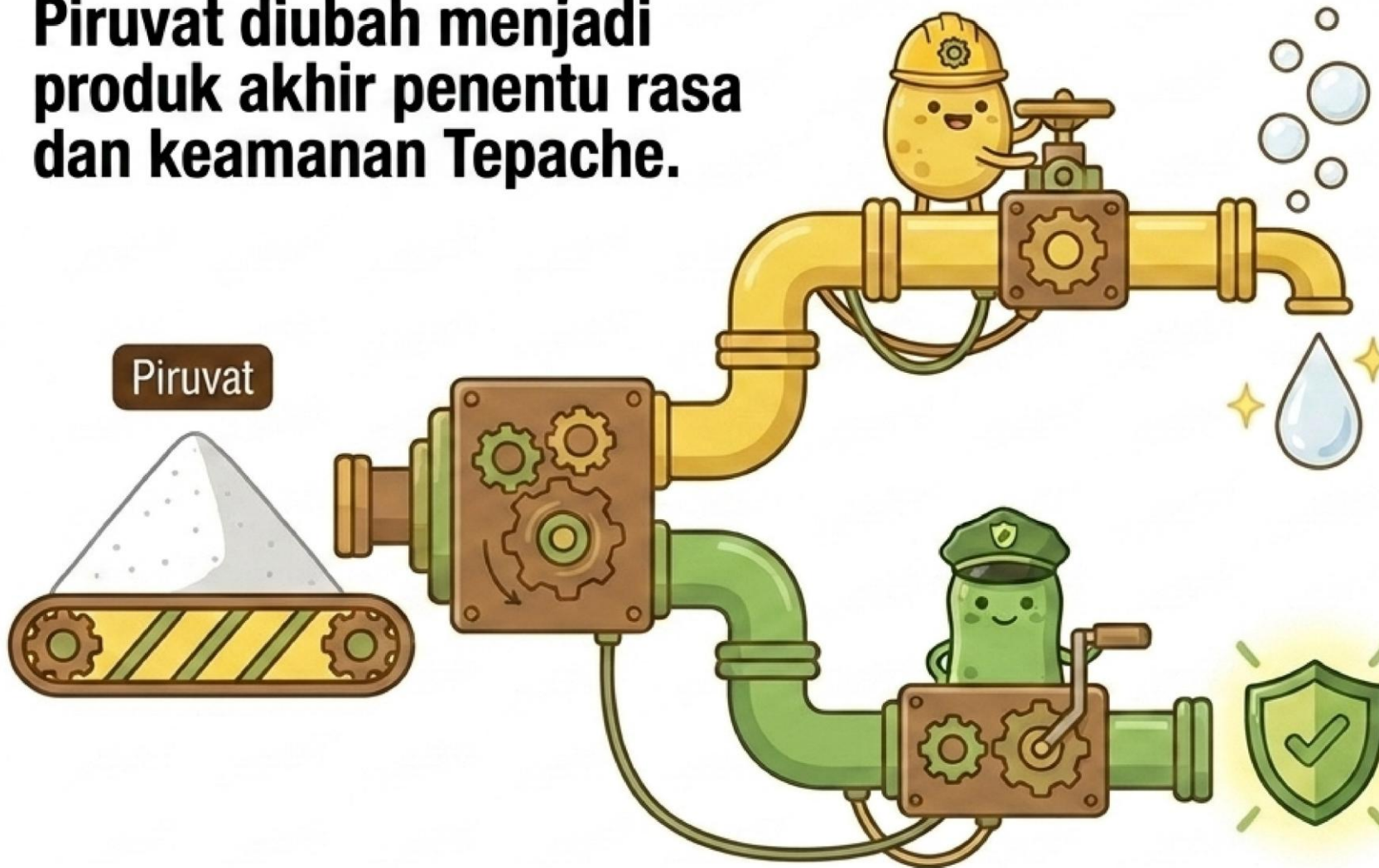


Fase Pertama: Aktivitas Khamir & Pembentukan Alkohol



Fase Lanjutan: Aktivitas Bakteri Asam Laktat

Piruvat diubah menjadi produk akhir penentu rasa dan keamanan Tepache.



Jalur Khamir: Piruvat diolah menjadi sedikit Etanol dan gas Karbon Dioksida (CO_2).



Efek: Memberikan sensasi soda alami (karbonasi).

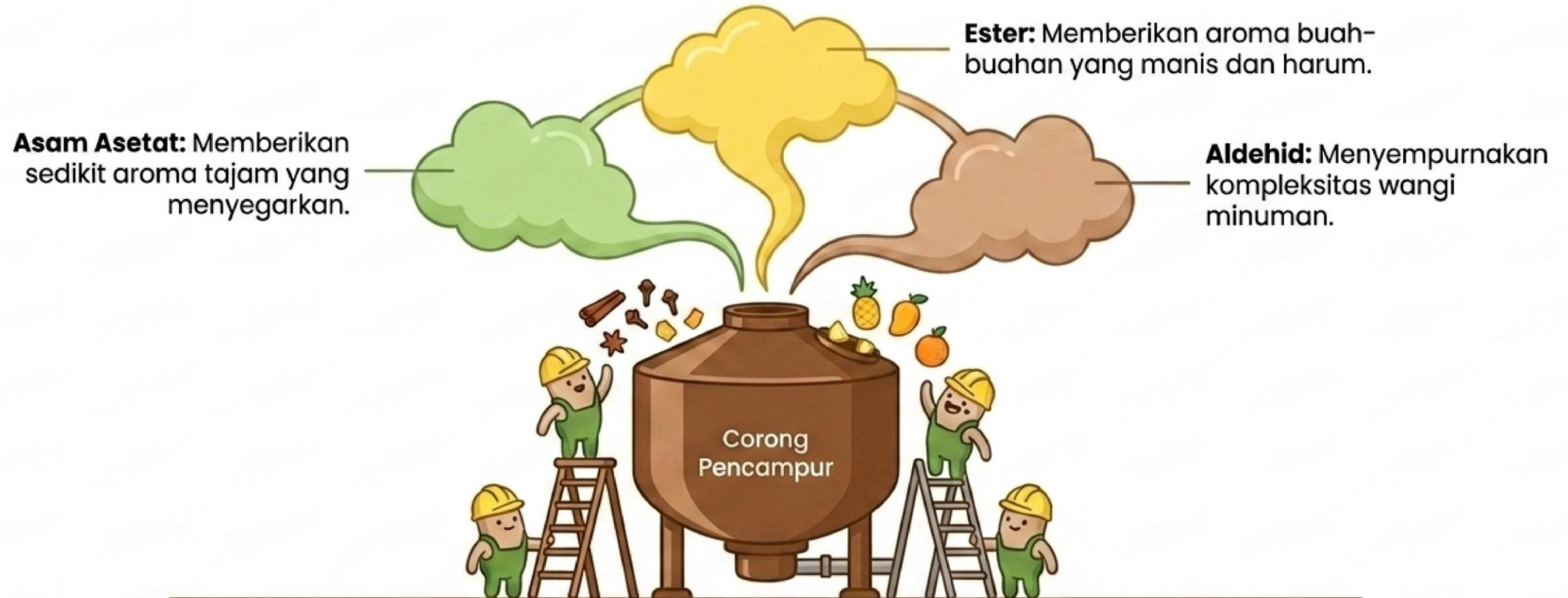
Jalur Bakteri (BAL): Piruvat diolah menjadi Asam Laktat.



Efek: Membuat lingkungan menjadi asam (pH turun), mengawetkan minuman, dan memblokir bakteri jahat.

Regulasi Pembentukan Aroma

Koordinasi metabolisme mikroba menghasilkan lebih dari sekadar asam dan soda.



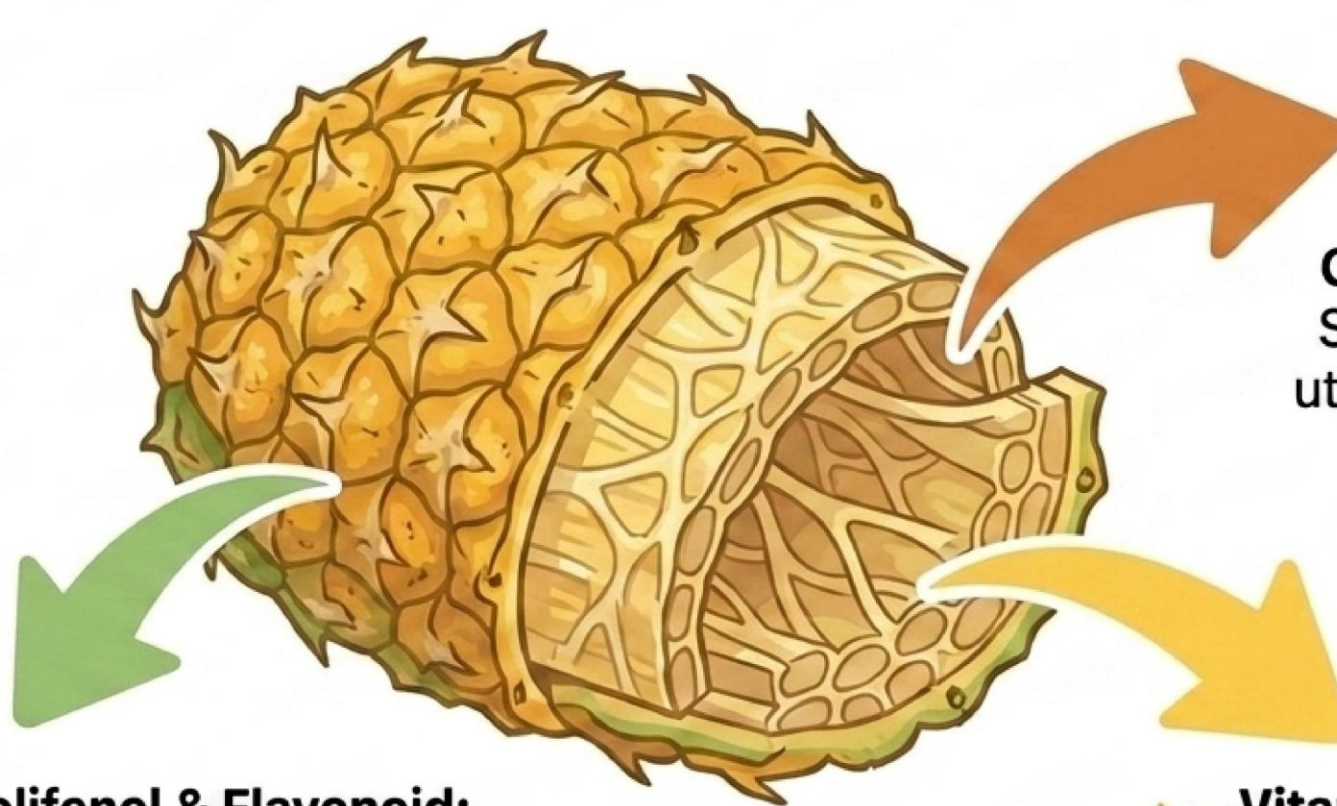
Kumpulan zat tambahan ini disebut **Metabolit Sekunder**. Inilah rahasia mengapa Tepache memiliki aroma harum yang sangat menggugah selera!

Regulasi Molekuler Metabolisme

Pada tingkat molekuler, seluruh aktivitas dikendalikan oleh ekspresi gen yang mengode enzim fermentasi seperti hexokinase, phosphofructokinase, pyruvate decarboxylase, dan alcohol dehydrogenase



Kandungan Biokimia Kulit Nenas



Gula Alami & Serat Pangan:
Substrat (sumber makanan)
utama yang sangat ideal untuk
menghidupi bakteri baik.



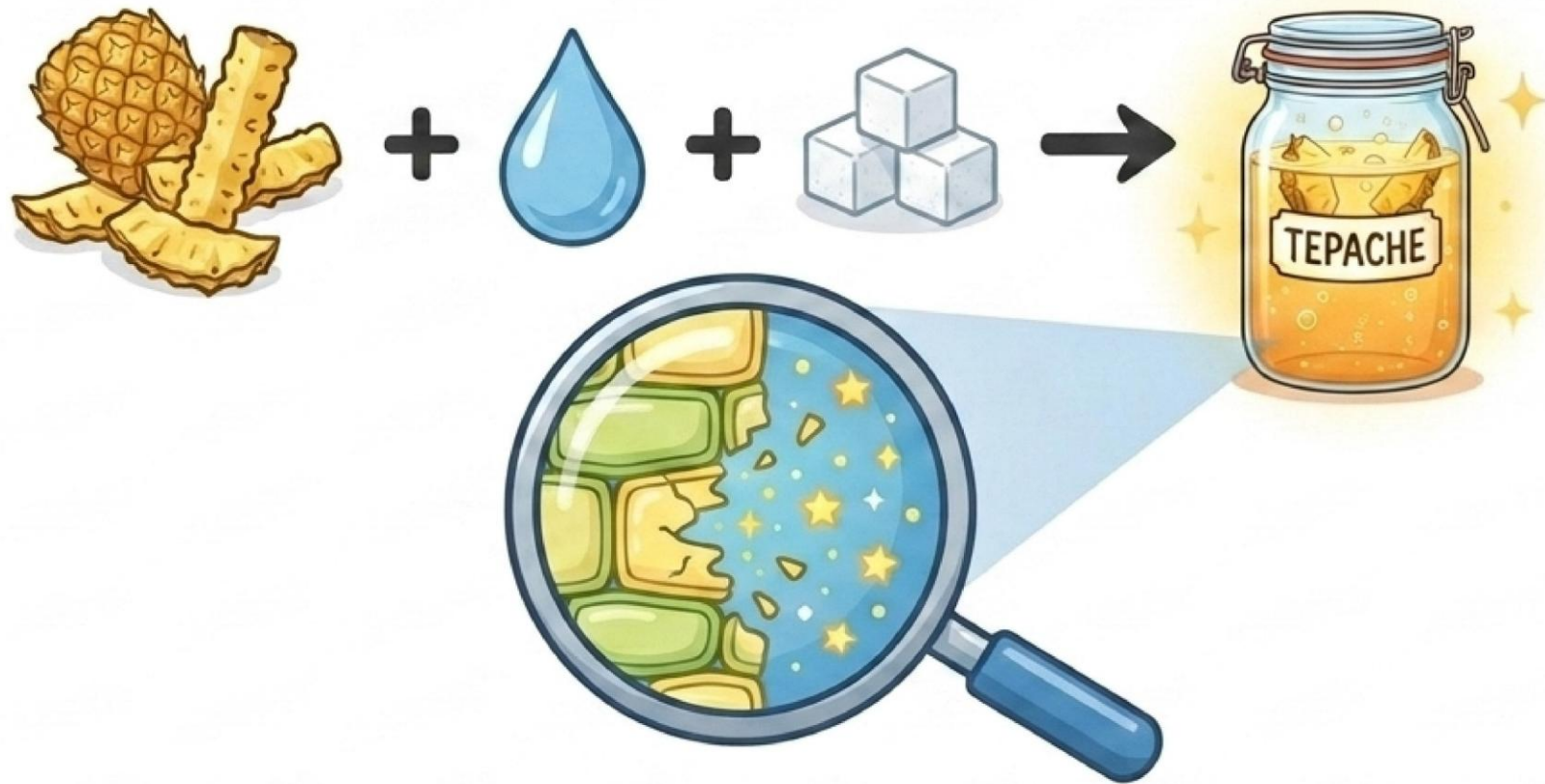
Polifenol & Flavonoid:
Senyawa antioksidan kuat
yang menetralkan racun dan
menangkal penyakit mematikan.



Vitamin C & Enzim Bromelain:
Meningkatkan daya tahan
tubuh dan melancarkan
pencernaan.

TEPACHE: Produk Fermentasi Alami

Tepache adalah minuman hasil fermentasi alami. Proses fermentasi ini secara perlahan “menghancurkan” dinding sel tanaman pada kulit nanas yang keras.



Hasilnya? Senyawa antioksidan (fenolik) yang tadinya terkurung rapat kini terlepas ke dalam air. Minuman menjadi jauh lebih sehat dan nutrisinya langsung siap diserap oleh tubuh kita!

Alat & Bahan



Bahan Utama: Kulit & sedikit daging buah Nanas segar.



Sumber Energi Mikroba: Gula (pasokan karbon untuk ragi dan bakteri).



Pembangkit Aroma: Rempah-rempah (Kayu manis & Cengkeh).



Cairan: Air bersih secukupnya.



Alat Wadah: Toples kaca atau plastik yang bisa ditutup rapat.

Langkah 1 & 2: Cuci Bersih & Campurkan



Langkah 1

Cuci kulit nanas dengan air mengalir. **JANGAN** pernah gunakan sabun atau desinfektan!

Kenapa? Mikroflora alami (khamir/ragi dan bakteri asam laktat) yang hidup di permukaan kulit nanas harus tetap hidup. Merekalah 'pekerja' utama kita!



Langkah 2

Masukkan kulit nanas, gula, air, dan rempah ke dalam wadah. Gula akan menjadi makanan agar ragi bisa mulai bekerja.

Langkah 3: Biarkan Alam Bekerja (Fermentasi Primer)

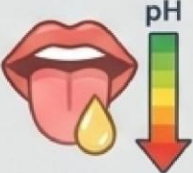
Letakkan wadah tertutup di suhu ruang. Jangan dibuka-buka selama 48 hingga 72 jam.



Apa yang Terjadi di Dalam Jar?

Mikroba sedang sangat aktif bermetabolisme. Mereka memakan gula dan mengubahnya menjadi tiga hal berharga: Asam organik sehat, sedikit alkohol alami, dan gas soda.

Tabel Pengamatan: Tanda Tepache Anda Berhasil

Tanda Fisik (Yang Terlihat/Tercium)	Penjelasan Biokimia (Apa Artinya?)
 Ada gelembung gas naik ke atas	Khamir (ragi) sedang aktif bernapas, memecah gula dan menghasilkan gas karbon dioksida.
 Aroma berubah menjadi harum & khas	Terbentuknya senyawa volatil, alkohol alami, dan ester yang menciptakan wangi segar.
 Rasa cairan menjadi lebih asam (pH turun)	Bakteri Asam Laktat sukses memproduksi, membuat minuman awet alami dan sangat baik untuk usus.
 Warna cairan berubah keruh keemasan	Zat gizi dan antioksidan dari kulit nanas telah berhasil larut sepenuhnya ke dalam air.

Langkah 4 & 5: Saring dan Ciptakan Sensasi Soda!

Langkah 4 (Penyaringan)



Pisahkan air dari ampas kulit dan rempah.
Tepache segar Anda sudah siap diminum
langsung dengan tambahan es batu!

Langkah 5 (Trik Fermentasi Sekunder)



Ingin sensasi soda yang kuat meletup-letup?

- Masukkan air saringan ke dalam botol kaca tebal/plastik yang ditutup sangat rapat.
- Diamkan lagi beberapa saat. Gas CO₂ yang terjebak di dalam botol akan menciptakan efek karbonasi alami tingkat tinggi!

Tepache: Produk Bernilai Ekonomi Tinggi



1. Minuman Probiotik Siap Minum (Ready-to-drink)

Dikemas botol dingin, menyehatkan pencernaan harian.

2. Minuman Berkarbonasi Alami (Sparkling)

Alternatif soda sehat dengan sensasi soda alami dari hasil fermentasi.

3. Konsentrat Fermentasi

Sirup kental alami untuk bahan campuran kafe atau restoran.

4. Starter Culture Lokal

Menjual 'bibit' ragi/bakteri lokal terbaik untuk pabrik makanan fungsional skala besar.

Ayo Mulai Inovasi dari Sekolah Vokasi USU!



HEMAT (Zero Waste): Menyelamatkan lingkungan dengan memanfaatkan limbah sisa pertanian dan dapur secara maksimal.



SEHAT (Functional Food): Memberikan asupan vitamin C, antioksidan, dan probiotik gratis untuk perlindungan keluarga.



CUAN (Bioeconomy): Membuka peluang usaha mandiri yang mengintegrasikan sains dan kewirausahaan lokal.

Sains dan teknologi pangan bukan cuma milik pabrik besar. Keajaiban itu bisa dimulai hari ini, langsung dari tangan Anda!