



Biokimia Perombakan bahan organik

Materi Kuliah Biologi Tanah
Prodi Agroteknologi FPUPNVY

PERTEMUAN KE 4-5

Dosen: Ir.Sri Sumarsih, MP.

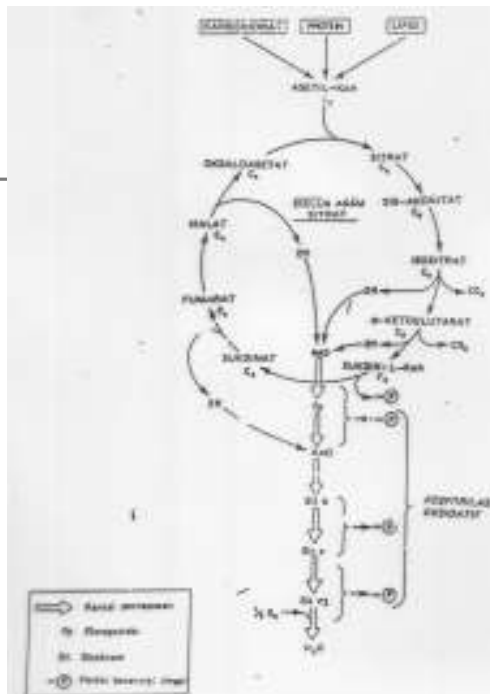
E-mail: Sumarsih_03@yahoo.com

Weblog: Sumarsih07.wordpress.com

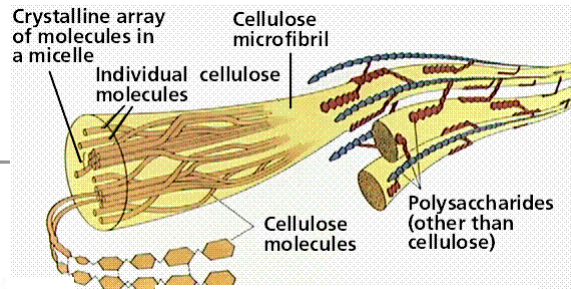
Website: agriculture.upnyk.ac.id



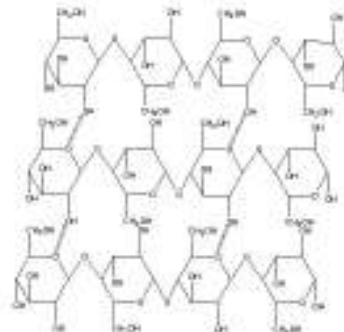
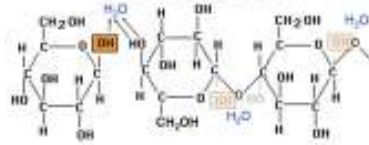
Jalur reaksi perombakan senyawa karbon



Karbohidrat

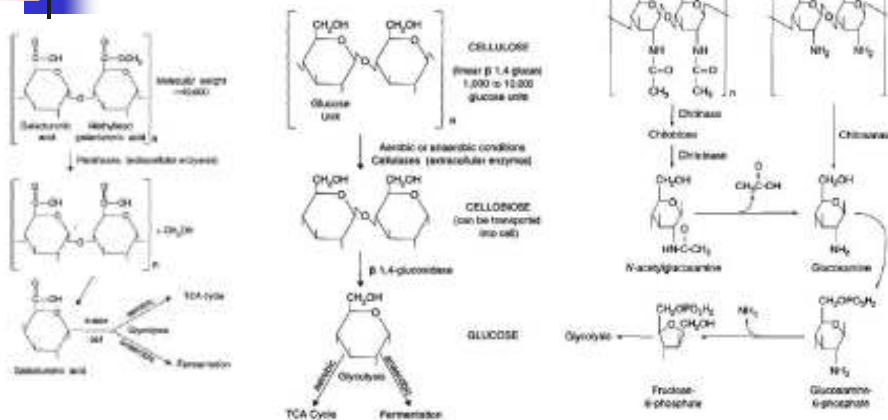


CELLULOSE



STARCH

Dekomposisi hemiselulosa, selulosa dan khitin



Dekomposisi hemiselulosa

Dekomposisi selulosa

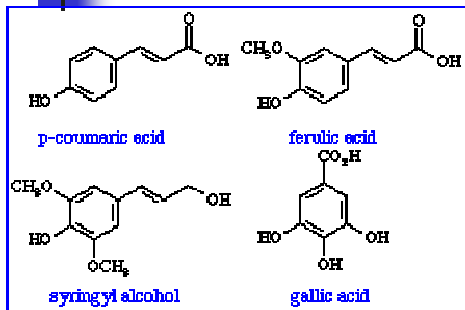
Dekomposisi khitin

Ligno selulosa

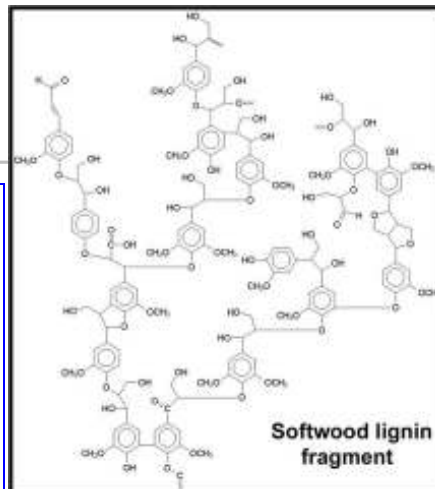


Struktur lignin yang menyelimuti selulosa pada tanaman Selaginella

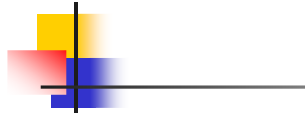
Model struktur lignin pada kayu



Monomer molekul lignin:
Gugus -CH₃ disebut metoksil

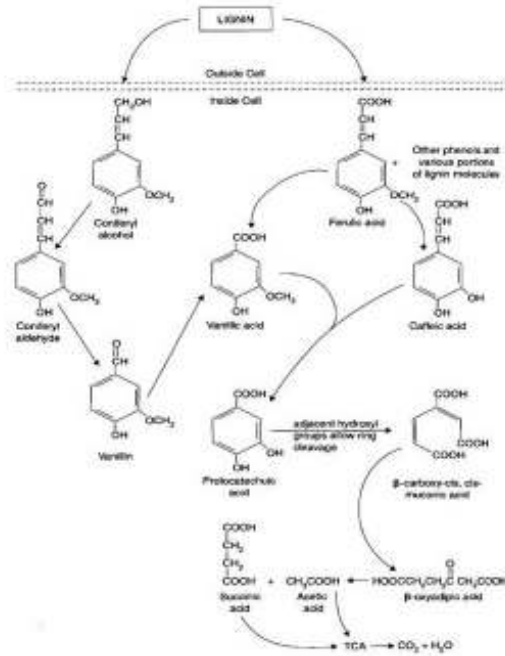


Potongan struktur molekul lignin

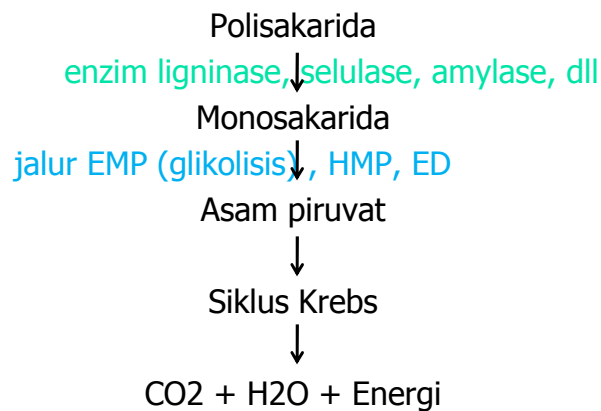


Dekomposisi lignin

Lignin yang terdekomposisi ditandai gugus metoksil (O-CH₃) berkurang, gugus hidroksil (-OH) bertambah

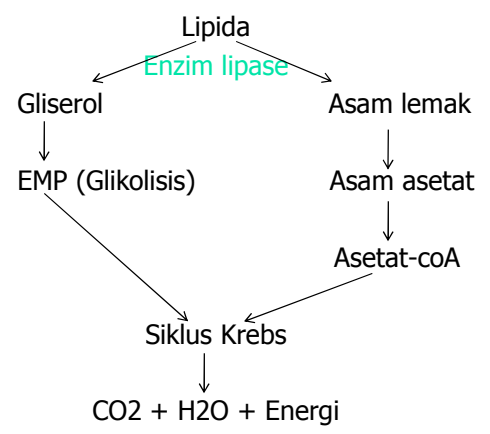


Peruraian Karbohidrat

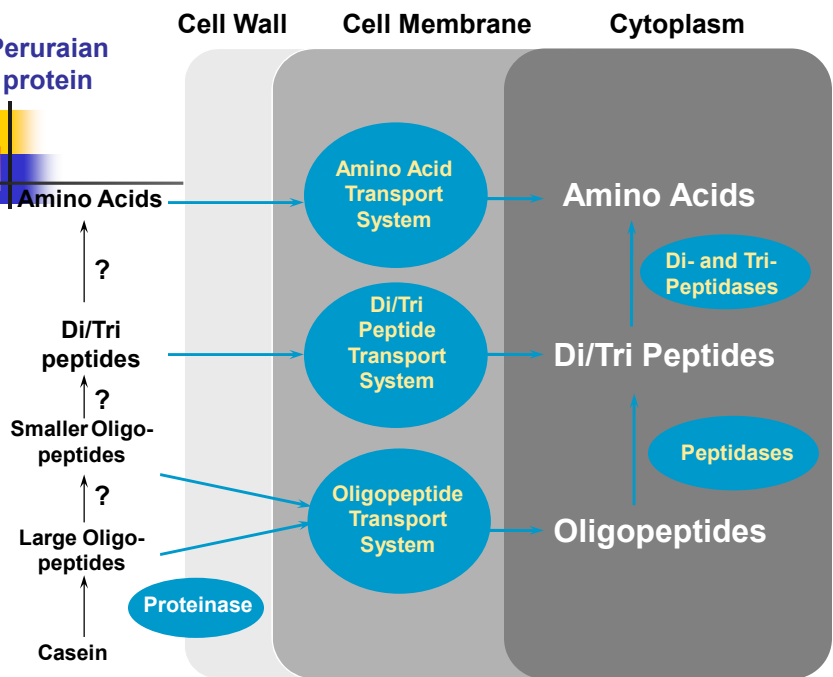




Peruraian Lemak

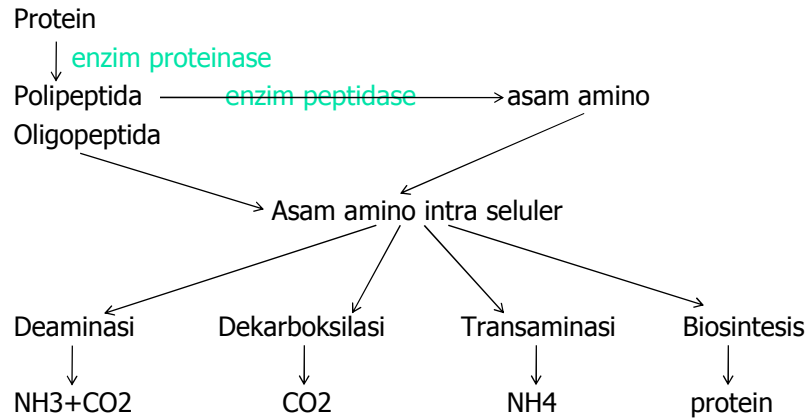


Peruraian protein

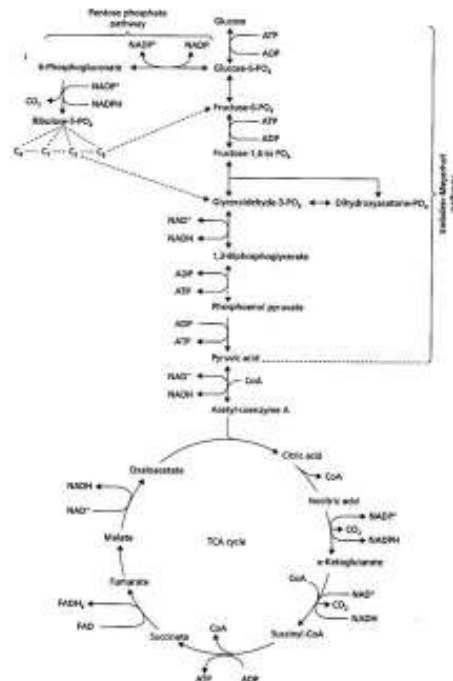


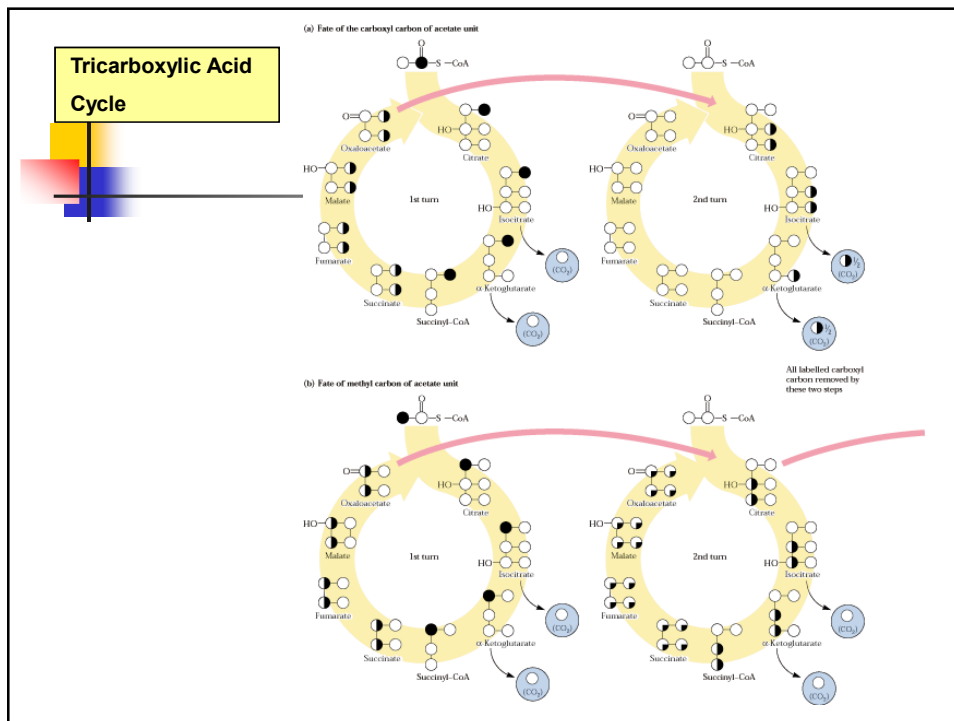
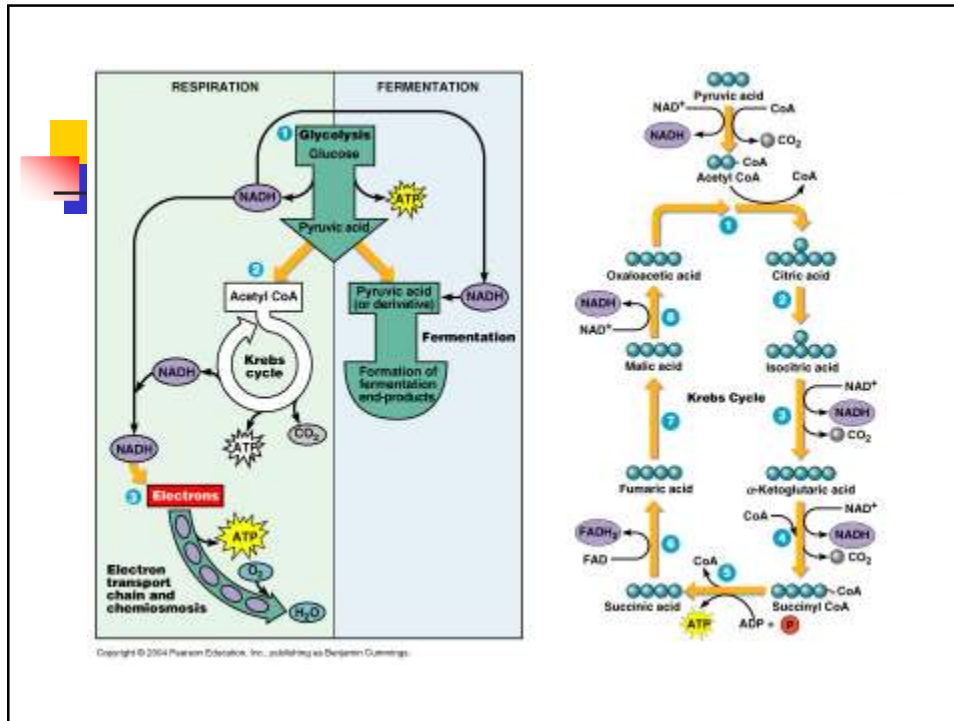


Peruraian protein



Jalur EMP (glikolisis) dan siklus Krebs (Tricarboxylic Acid/TCA)







Siklus TCA

- Piruvat (Asetat) dari glikolisis didegradasi menjadi CO_2
- Dihasilkan beberapa ATP
- NADH dibuat lebih banyak
- NADH akan membuat ATP lebih banyak dalam transport elektron dan fosforilasi oksidatif

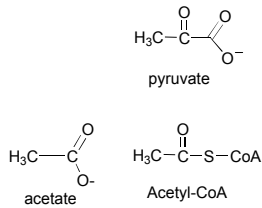


Logika Kimia Siklus TCA

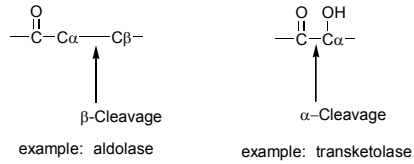
- TCA nampaknya memiliki jalur yang kompleks untuk mengoksidasi asetat menjadi CO_2
- Tetapi jalan normal (2 jalan) untuk memecah ikatan C-C dan mengoksidasi tidak bekerja untuk CO_2 (perhatikan slide berikutnya)
 - 1) Pemecahan antara karbon α dan β menjadi karbonil
 - 2) Pemecahan α pada α -hidroksiketon

Logika kimia siklus TCA

Asetat tdk memiliki β -karbon atau hidroksil:

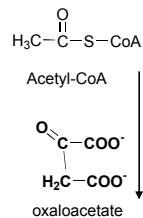


Dua jalan pemecahan ikatan C-C:

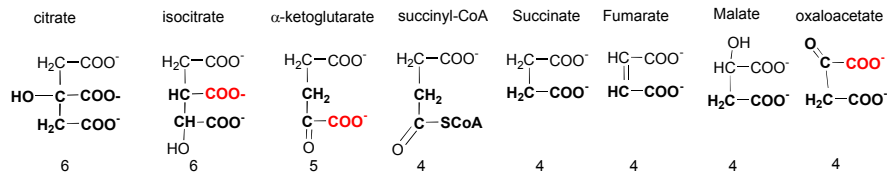


- Jadi TCA mengkondensasi asetat dg oksaloasetat dan melakukan pemecahan β dg oksidasi unt membentuk CO_2 , regenerasi oksaloasetat dan penangkapan Semua energi sebagai NADH dan ATP!

Intermediat TCA

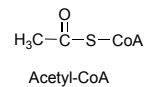
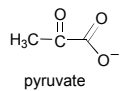
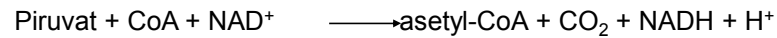


- Warna merah karboksilat dioksidasi menjadi CO_2 dan di dekarboksilasi;
- Nomor di bawah tiap-tiap intermediet menunjukkan jumlah karbon. Siklus dimulai dengan 6 karbon dan diakhiri dengan 4 karbon.



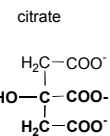
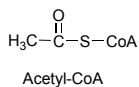
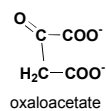
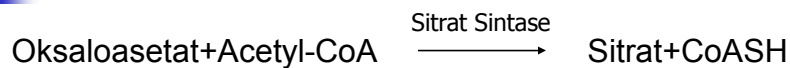
Tahap Jembatan: Dekarboksilasi Oksidatif Piruvat

Piruvat dehidrogenase kompleks (PDC)



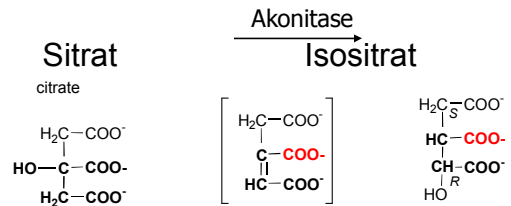
- Piruvat masuk ke mitokhondria
- Kaitan glikolisis ke TCA

Masuk pd siklus TCA: Sitrat Sintase Reaksi kondensasi oksaloasetat dengan actyl-CoA



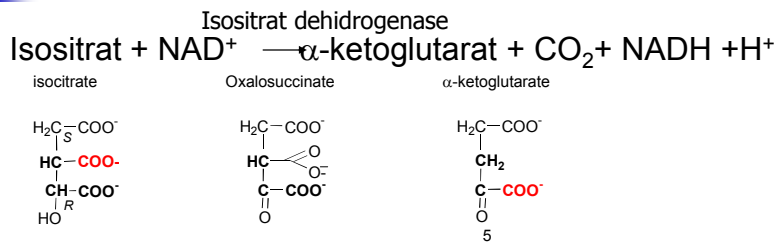
- Karbon metil gugus asetil dari asetil-CoA berkondensasi dengan gugus karbonil pada oksaloasetat. Ikatan tioester dipecahkan untuk membebaskan KoA
- Dihasilkan asam sitrat

Isomerisasi Sitrat menjadi Isocitrate oleh Akonitase



- Enzim akonitase mengkatalisis perubahan dapat balik sitrat menjadi isositrat melalui pembentukan sis-akonitat
- Sisi aktif mengandung pusat besi-sulfur, stereospecific;
- Fluoroasetat sebagai penghambat TCA

Isositrat Dehidrogenase: Oksidasi pertama



- Terdapat dua jenis isositrat dehidrogenase yang satu memerlukan NAD^+ sbg penerima elektron, yg lain NADP^+
- Mitokondria mengandung dua tipe enzim tsb
- ADP sbg aktivator,
- α -ketoglutarat juga berperan nantinya dalam metabolisme nitrogen.



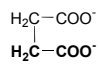
Suksinat Dehidrogenase: Oksidasi FAD

Suksinat Dehidrogenase



Succinate

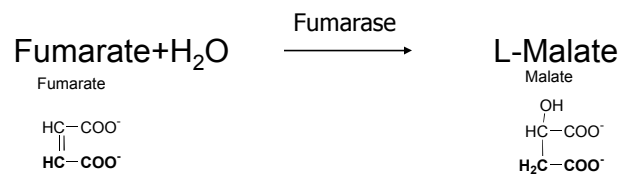
Fumarate



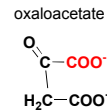
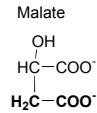
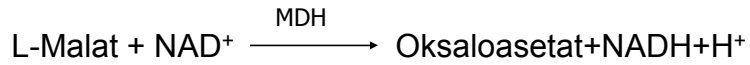
- Suksinat dioksidasi mjd fumarat, yg mana FAD direduksi mjd FADH₂
- Suksinat dehidrogenase juga dikenal sbg suksinat-koenzim Q reduktase. Tahap ini adalah bagian dari rantai transport elektron.
- Asosiasi dg membran dlm mitokondria



Fumarase Mengkatalisis Trans-hidrasi Fumarat

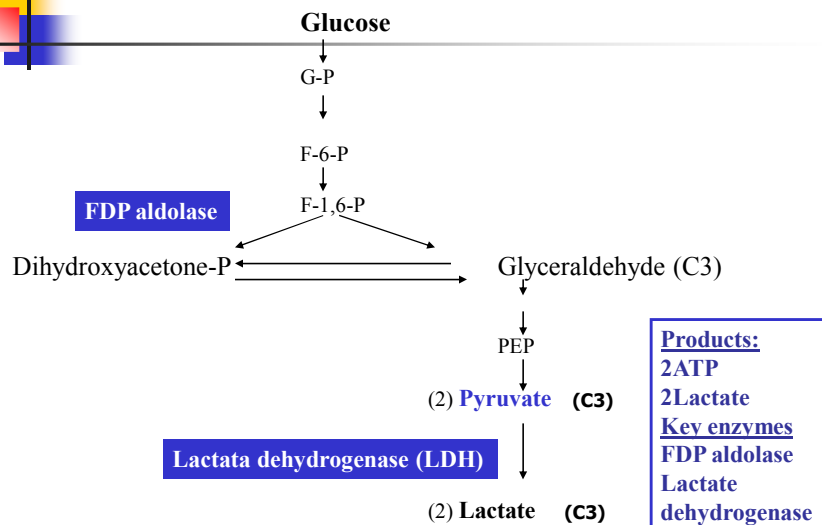


Malat Dehidrogenase: Pelengkap siklus

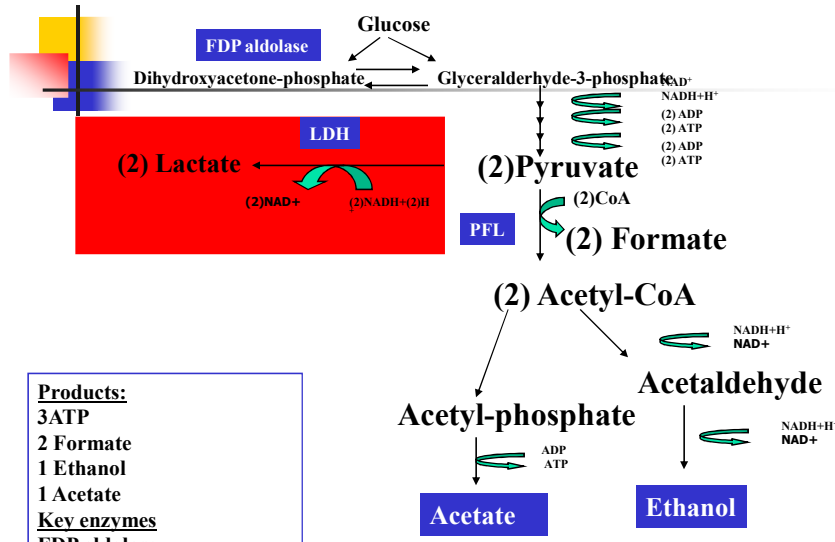


- L-Malat dioksidasi mjd oksaloasetat; NAD direduksi mjd NADH;
- Reaksi Endergonik

Homolactic fermentation of Glucose (Embden-Meyerhof Pathway, Glycolysis+LDH)

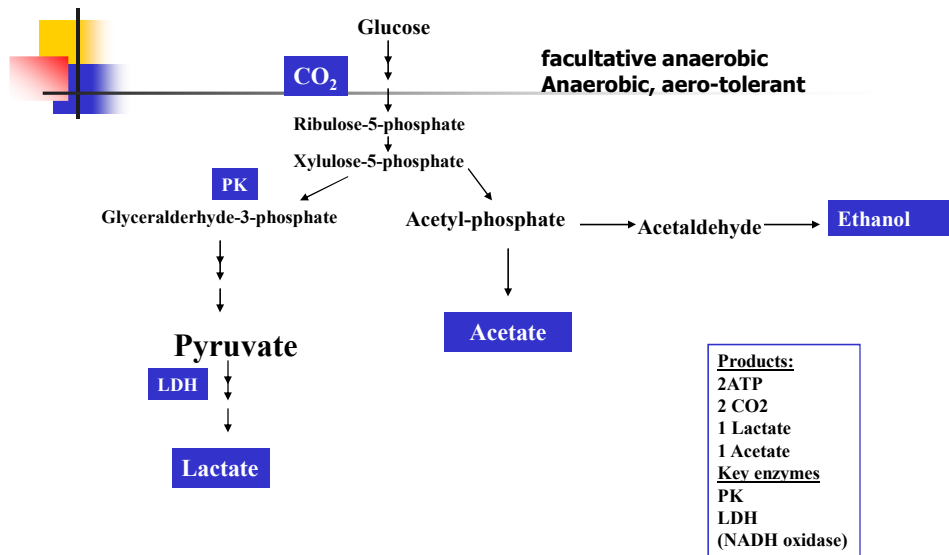


Mixed Acid Fermentation:
Alternative end products for pyruvate



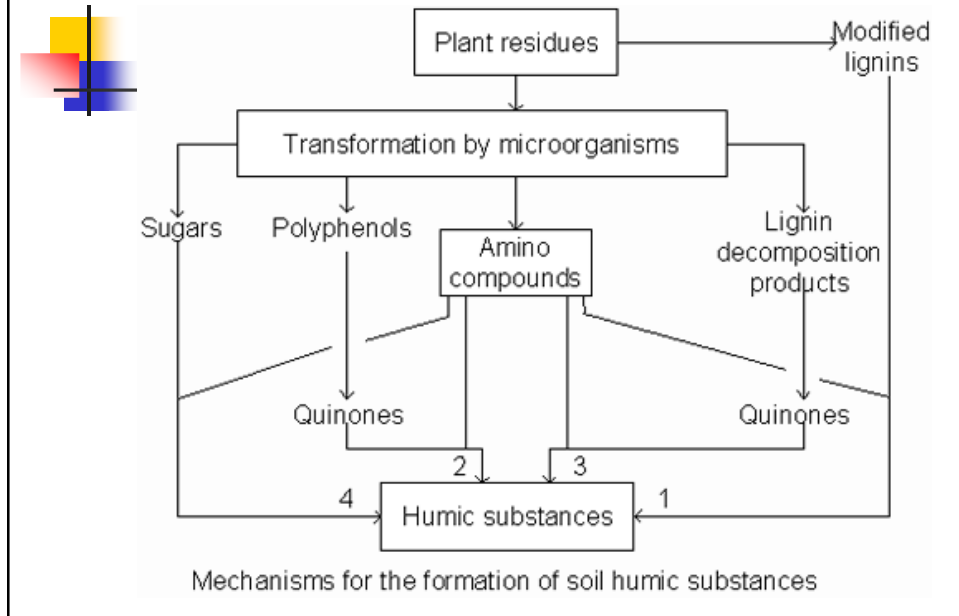
- Products:**
 3ATP
 2 Formate
 1 Ethanol
 1 Acetate
Key enzymes
 FDP aldolase
 Pyruvate formate lyase (PFL)

Heterolactic Fermentation of Glucose
(Pentose Phosphate Pathway)

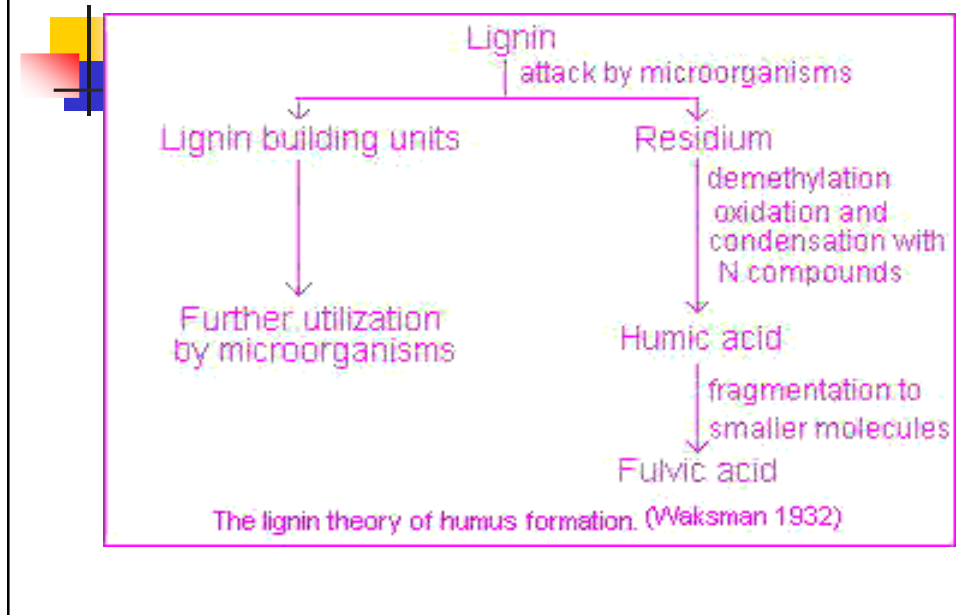


- Products:**
 2ATP
 2 CO2
 1 Lactate
 1 Acetate
Key enzymes
 PK
 LDH
 (NADH oxidase)

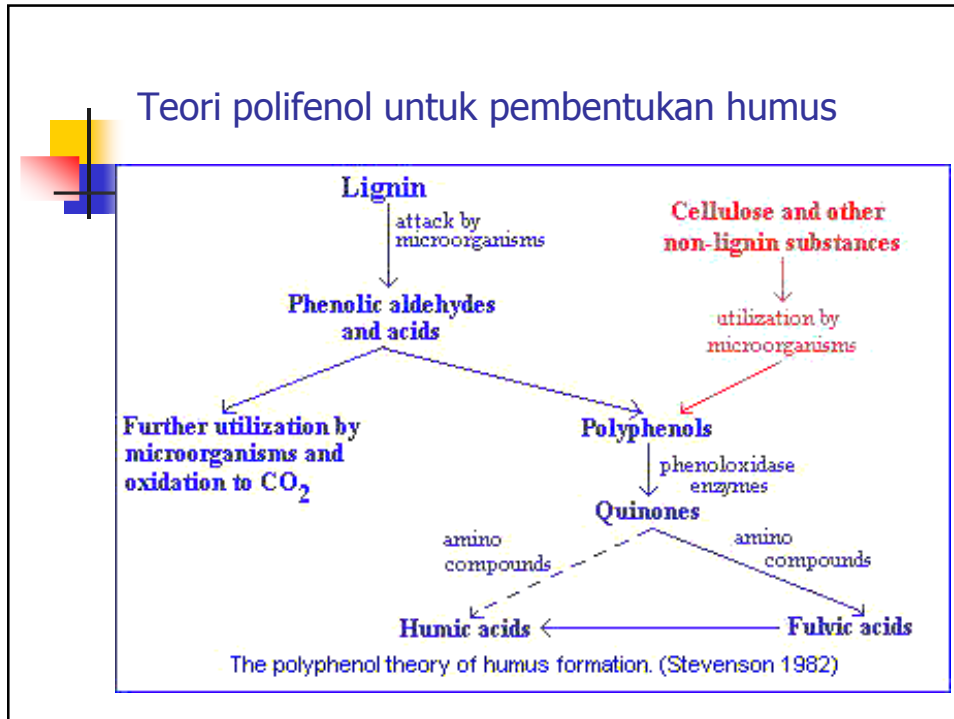
Biokimia pembentukan humus



Teori lignin untuk pembentukan humus



Teori polifenol untuk pembentukan humus



Struktur humus (asam humat & asam fulvat)

