



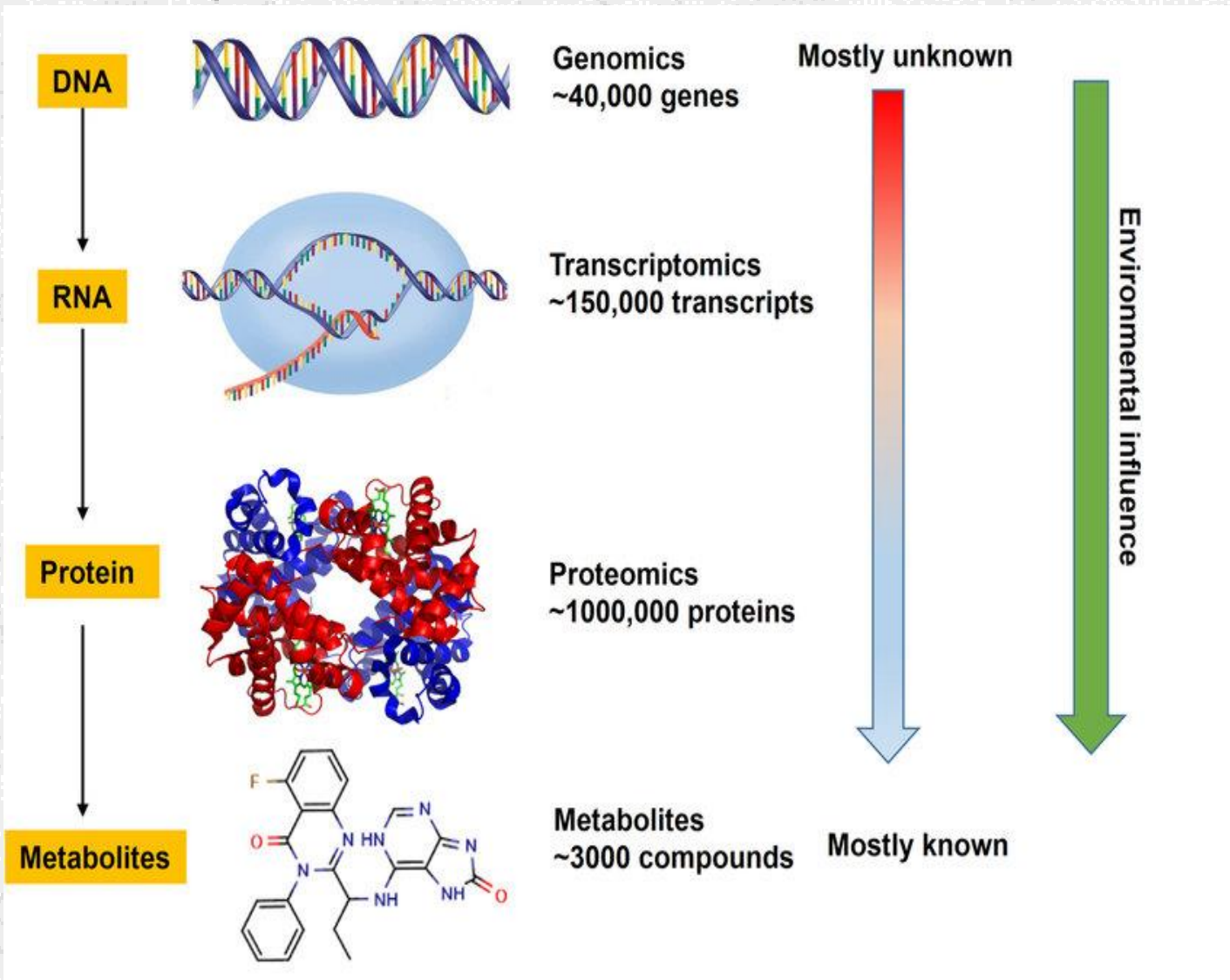
BAHAN PENGAJARAN METABOLOMIK

Oleh : Dr. Lizma Febrina.,S.Pd.,M.Sc

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS MULAWARMAN





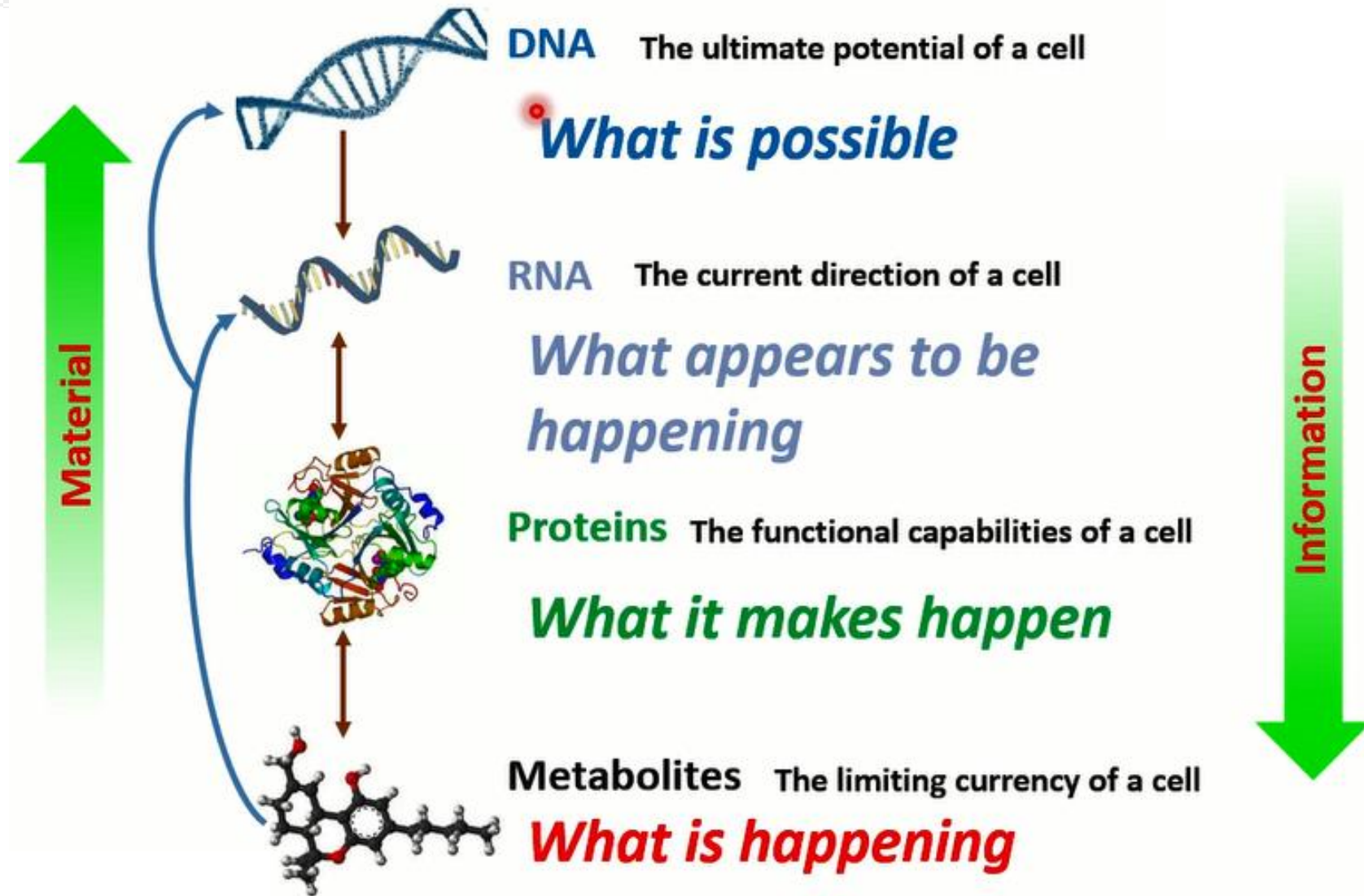
METABOLOMIK

❖ Bagian dari “OMICS” yang berfokus pada identifikasi metabolit.

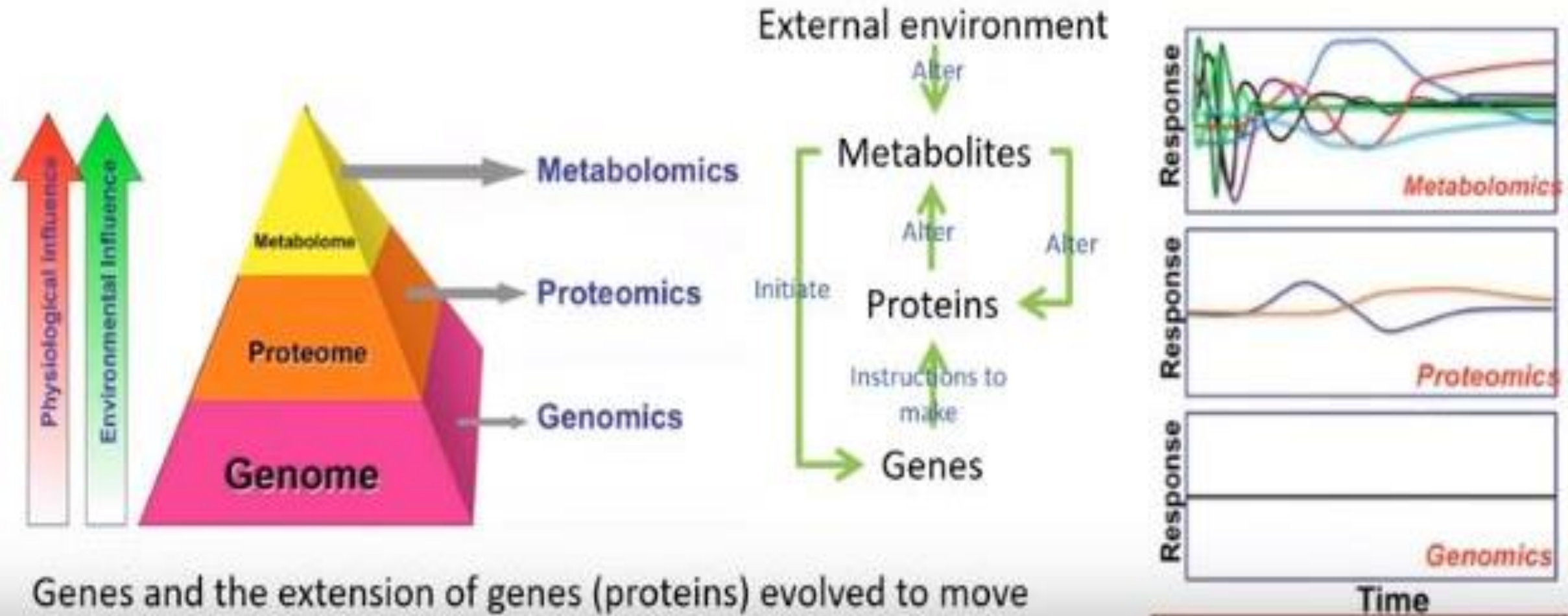
- ❖ Identifikasi DNA → genomics
- ❖ Identifikasi RNA → transcriptomics
- ❖ Identifikasi Protein → proteomics
- ❖ Identifikasi Metabolit → metabolomics

HUBUNGAN ANTARA DNA DAN METABOLIT

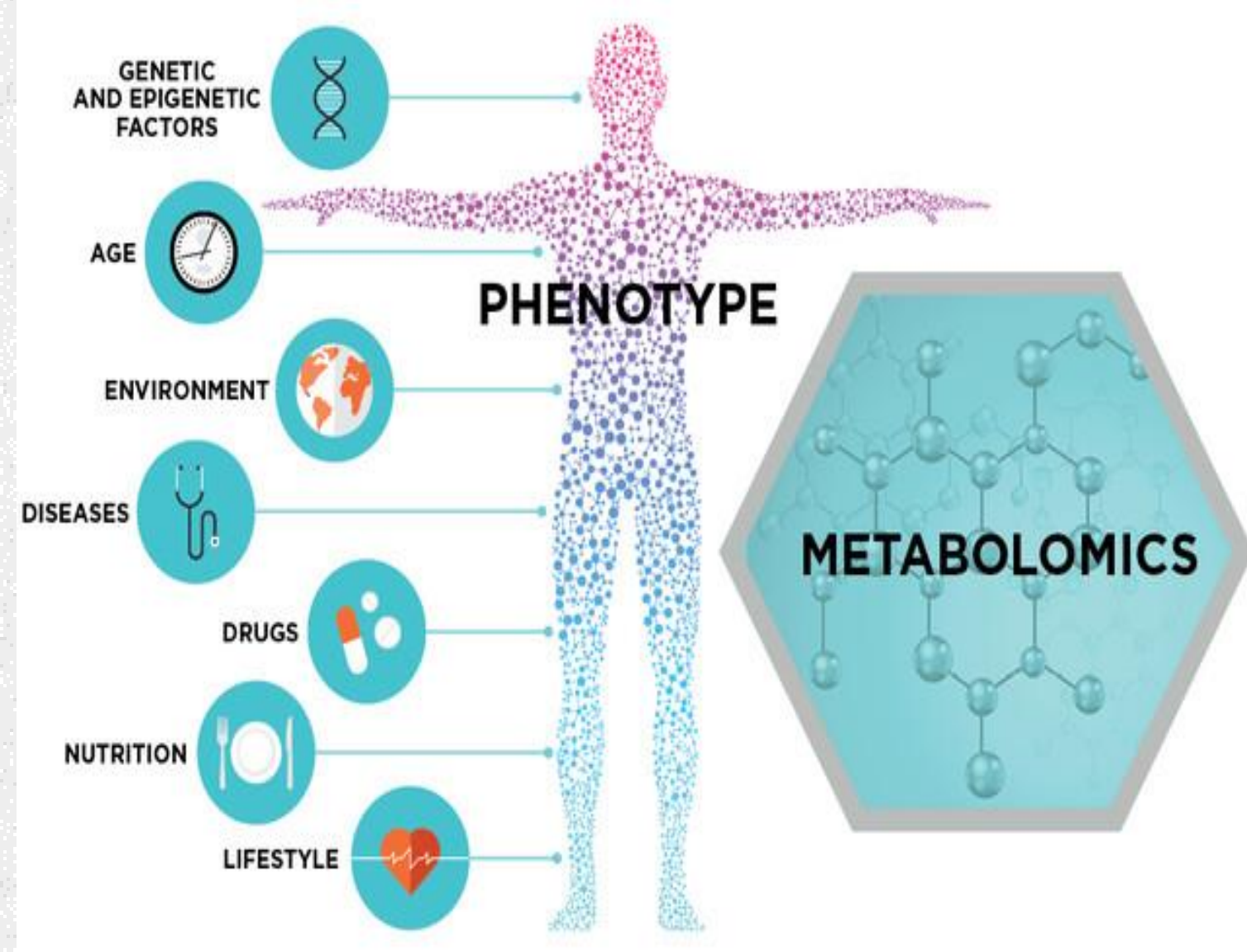
- Metabolit yang dihasilkan merupakan ekspresi dari perubahan yang terjadi dalam skala gen, RNA, maupun protein.
- Pengukuran metabolit mengakomodir pengamatan terhadap perubahan dalam skala DNA dan protein yang tak dapat teramati (baik dalam hal limitasi pengukuran dan waktu pengamatan)



METABOLOMIK-----> RESPON CEPAT DAN TERAMATI



Genes and the extension of genes (proteins) evolved to move around metabolites like scientists in a lab



METABOLOMIK

- ❖ Perubahan metabolit dapat terjadi akibat berbagai faktor baik faktor usia, lingkungan, penyakit, pemberian obat-obatan, nutrisi serta gaya hidup sehingga identifikasi metabolit dapat menjelaskan sifat fenotip atau sifat yang tampak.

MENGAPA HARUS MENGIDENTIFIKASI METABOLIT????

1. Menjelaskan sifat fenotip
2. Menjelaskan aktivitas biologis yang dimiliki. Diketahui aktivitas biologis dihasilkan oleh adanya metabolit tertentu dan perubahan metabolit tersebut baik dalam perubahan kadar dan perubahan jenis metabolit akan mempengaruhi aktivitas biologis yang dihasilkan.
3. Identifikasi suatu marker metabolit pada tanaman tertentu
4. Identifikasi suatu marker metabolit untuk penyakit tertentu
5. Menjelaskan respon suatu organisme pada perlakuan tertentu
6. Menjelaskan kestabilan suatu metabolit pada produk farmasi.
7. Menjelaskan pathway yang terbentuk.
8. Menjelaskan perbedaan metabolit berdasarkan perbedaan tempat tumbuh dll

Analisis Konvensional



Sedikit metabolit yang diketahui.....
Contoh : analisis proksimat untuk metabolit tertentu

ANALISIS
METABOLOMIK



Semua metabolit dianalisis bersamaan.

PENGERTIAN METABOLOMIK

Metabolomik merupakan metode analisis komprehensif baik kualitatif maupun kuantitatif semua metabolit pada sampel yang berasal dari makhluk hidup (jaringan, sel, organ dan organisme) .

Metabolom merupakan objek yang diteliti dalam metabolomik yaitu serangkaian lengkap metabolit yang dihasilkan oleh organisme selama siklus hidup pada kondisi tertentu.

Metabolom dapat dibedakan menjadi 2 yaitu metabolit primer dan metabolit sekunder.

MENGAPA HARUS METABOLOMIK???

Ilustrasi 1



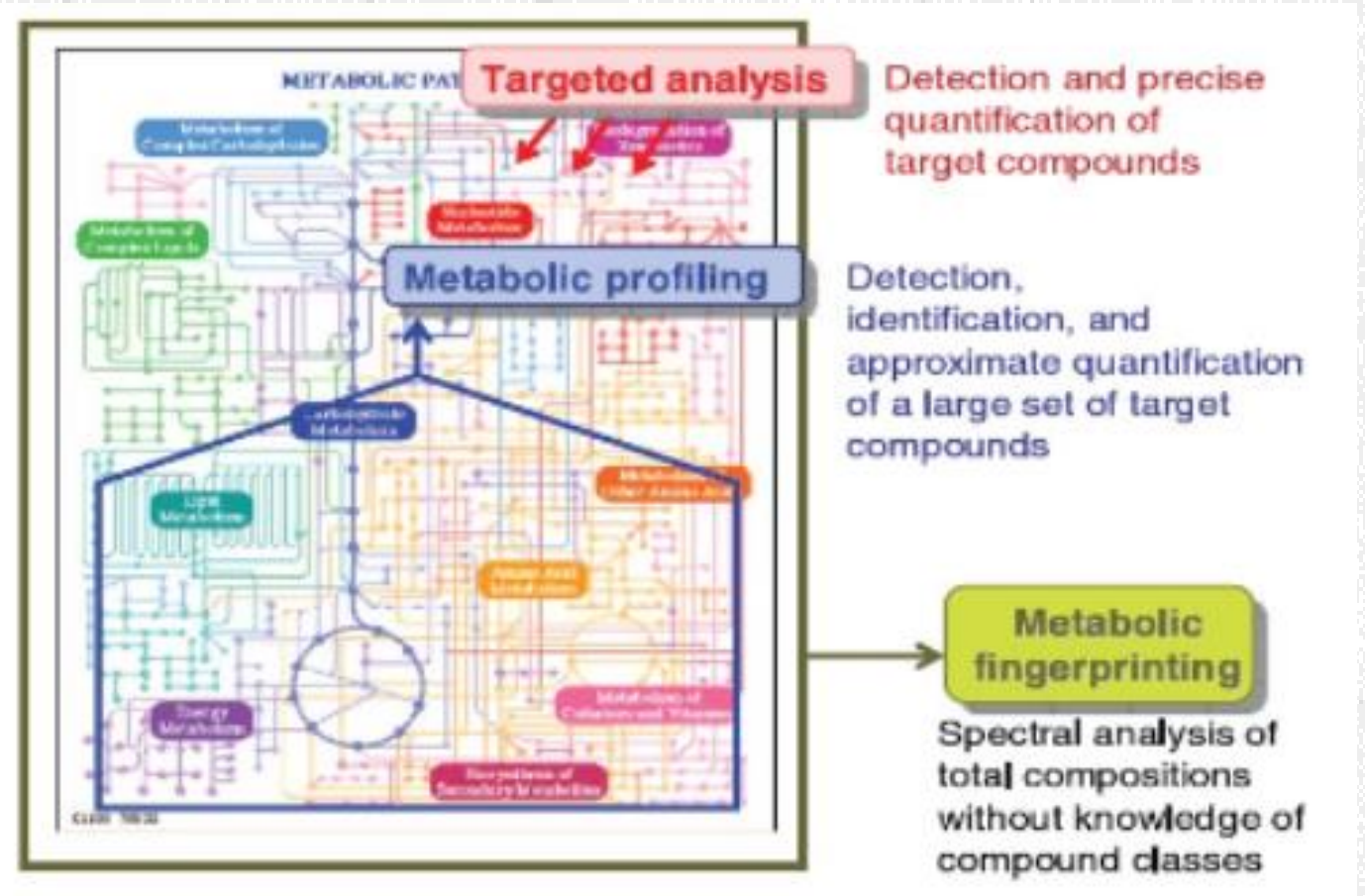
Apa yang mereka sedang lakukan???

**HANYA ANALISIS PADA
LEVEL GLOBAL YANG DAPAT
MENJELASKAN
KESELURUHAN CERITA**

PEMBAGIAN METABOLOMIK

❖ **Metabolomik fingerprinting** : Analisis cepat yang berfokus pada identifikasi dan kuantifikasi metabolit, hanya melihat perbedaan metabolit berdasarkan perbedaan pola spektrum.

❖ **Metabolomik Profiling** : Identifikasi dan Kuantifikasi sejumlah tertentu metabolit, umumnya terkait dengan jalur pembentukan metabolit tertentu. Dalam bidang farmasi, cara ini secara luas digunakan untuk studi penemuan obat baru, produk metabolisme, dan efek perawatan terapi.



❖ **Metabolomik Targeted** : Identifikasi dan Kuantifikasi pada satu atau beberapa metabolit tertentu yang secara khusus diamati sebagai akibat perlakuan yang diberikan.

INSTRUMEN YANG DAPAT DIGUNAKAN

□ Berbagai instrument dapat digunakan untuk analisis metabolomik.

- ❖ FTIR/UV-VIS
- ❖ GC-MS/MS
- ❖ LC-MS/MS
- ❖ UPLC, HPLC
- ❖ NMR
- ❖ X-RAY



ALUR ANALISIS METABOLOMIK

Design
Eksperimental

Sampel

Preparasi

Analisis
Instrument

Analisis
Multivariat

Penentuan
Biomarker

Validasi
Biomarker



Cohort study



Animal model



Tumbuhan



Jamur Endofitik



Urine



Blood & CSF



Tissue



Ekstrak



Homogenate



LLE or SPE



Centrifuge



NMR



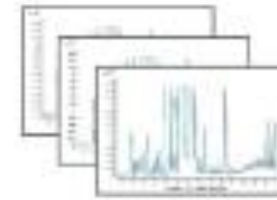
GC-MS^a



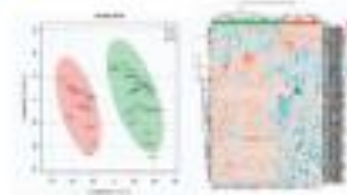
LC-MS^a



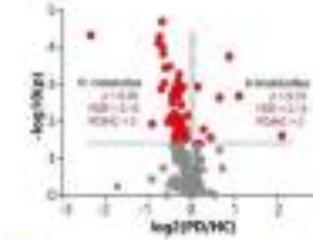
FTIR



Feature extraction



Multivariate statistics



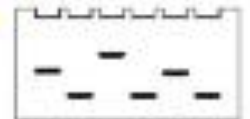
Differential metabolites



Differential metabolites



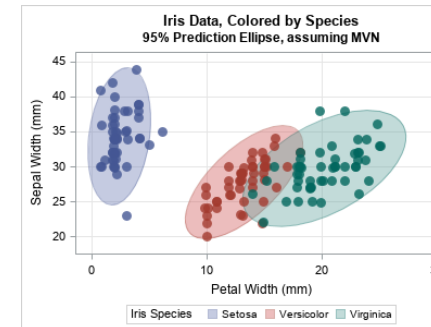
Multi-center
validation



Biochemistry

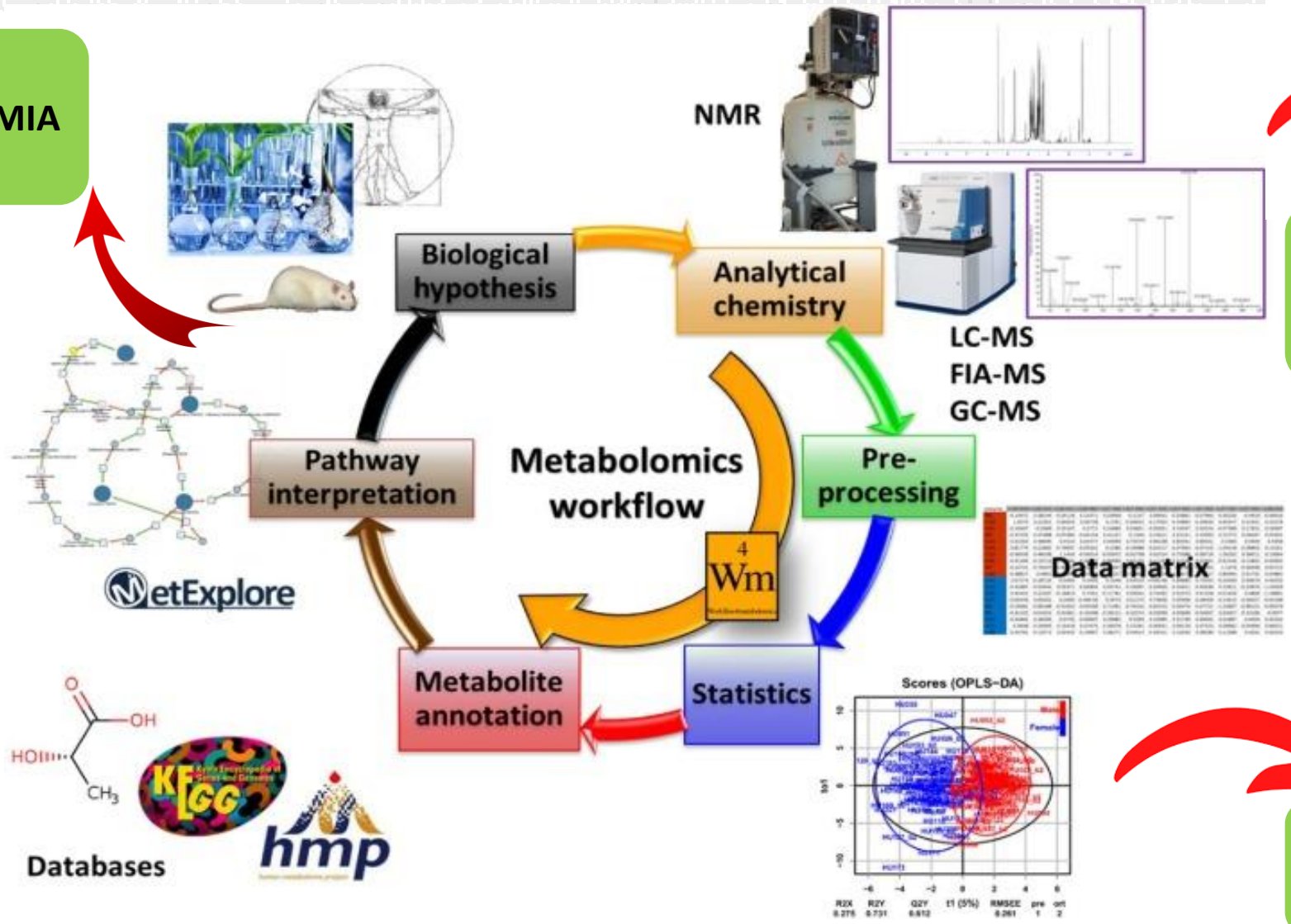


Non-human models



METABOLOMIK MEMBUTUHKAN KEAHLIAN/KEILMUAN

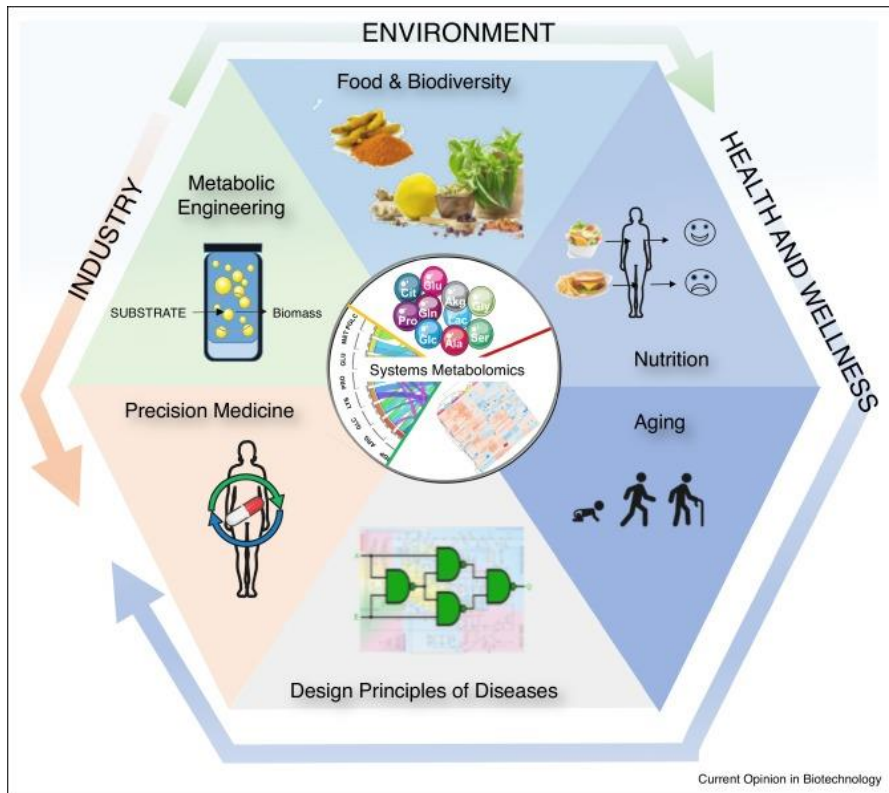
FARMASI DAN BOKIMIA



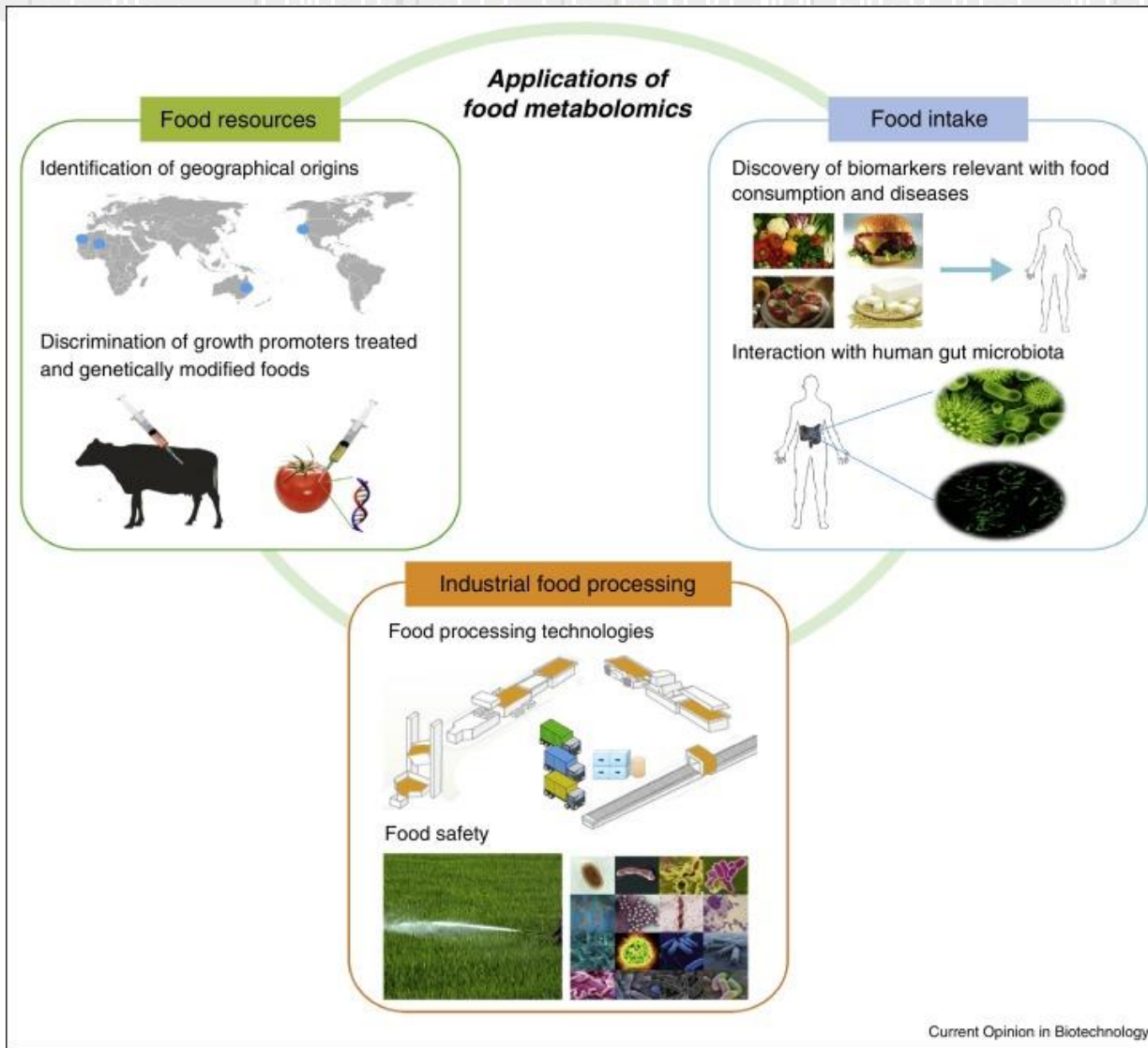
KIMIA ANALITIK DAN KIMIA ORGANIK

STATISTIK ATAU BIOINFORMATIK

RUANG LINGKUP METABOLOMIK



APLIKASI METABOLOMIK PADA BIDANG MAKANAN



Aplikasi metabolomik pada bidang makanan sangatlah luas mulai dari bahan baku, selama makanan tersebut di dalam tubuh serta pada saat prosesi bahan pangan.

APA TUJUAN MENGIDENTIFIKASI METABOLIT PADA MAKANAN???

TUJUAN APLIKASI METABOLOMIK PADA MAKANAN

Food Constituents

Confidence
Control of products
Technological developments

Database



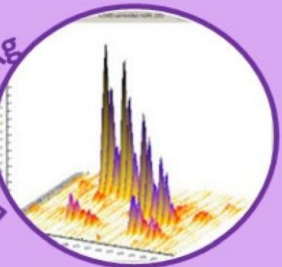
Databases

Molecular Composition
Data fusion
Compositional databases

Statistics

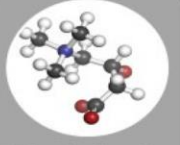

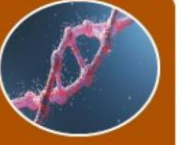
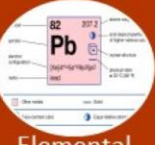
Chemometrics
Univariate
Multivariate

Data Mining



Data process


Alignment
Deconvolution
Normalisation

Metabolomics Proteomics Genomics Elemental OMICS

FoodOmicsGR

Nutrition **Life Sciences** **Health**



Nutritional Wellness
Metabolomics Personalised Diet
Health Claims Biological fluids
Bioavailability tissue
Chronic diseases Intervention studies
Human Biochemistry Biomarkes

Quality

Taste
Sensory
Organoleptic



Production

Farmed
Wild

Authenticity

Adulteration
Geographical Origin
Varietal Origin

Safety

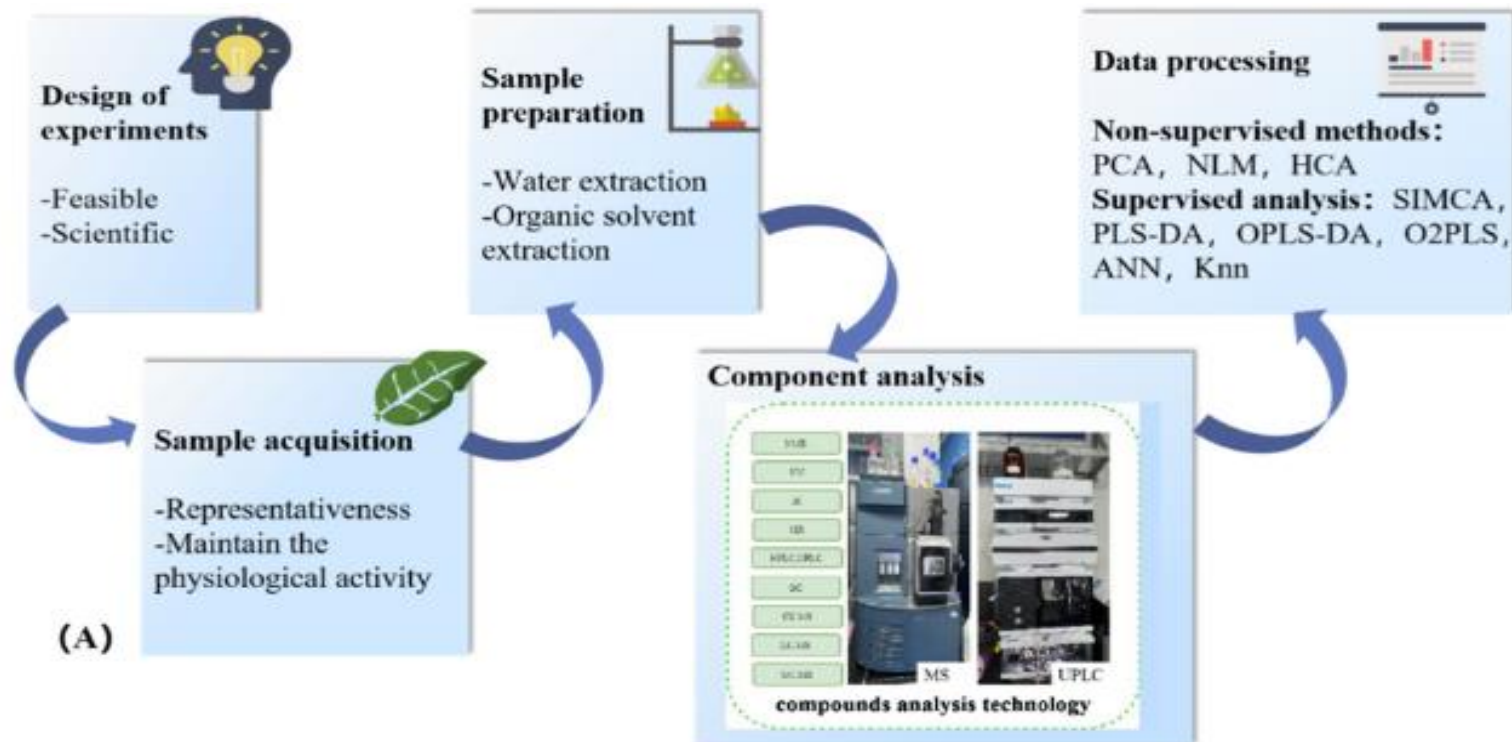
Migration
Contamination
Processing

Labelling

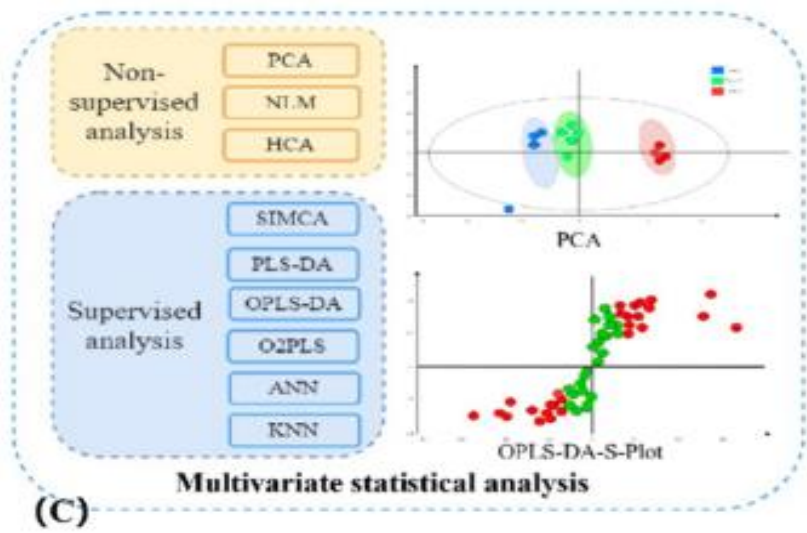
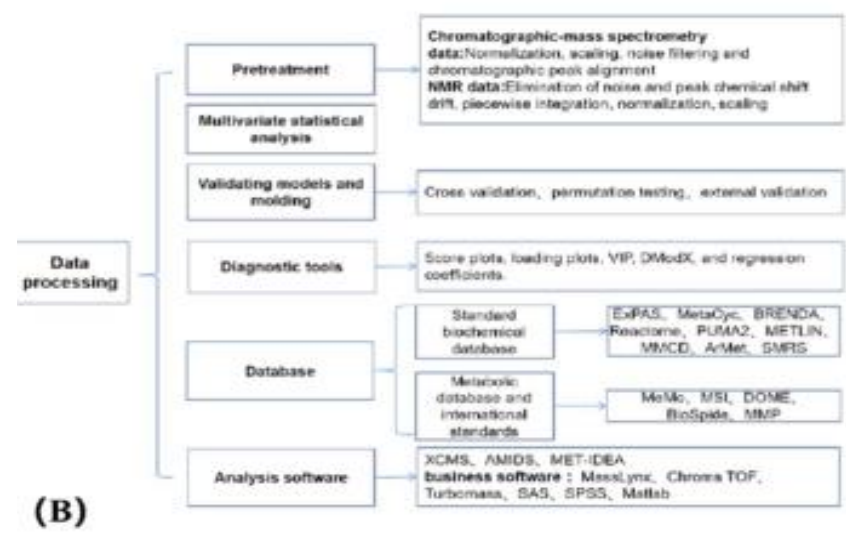
PDO
PGI
TSG

By-products

Biomass
Bioactive compounds
Sustainable managements



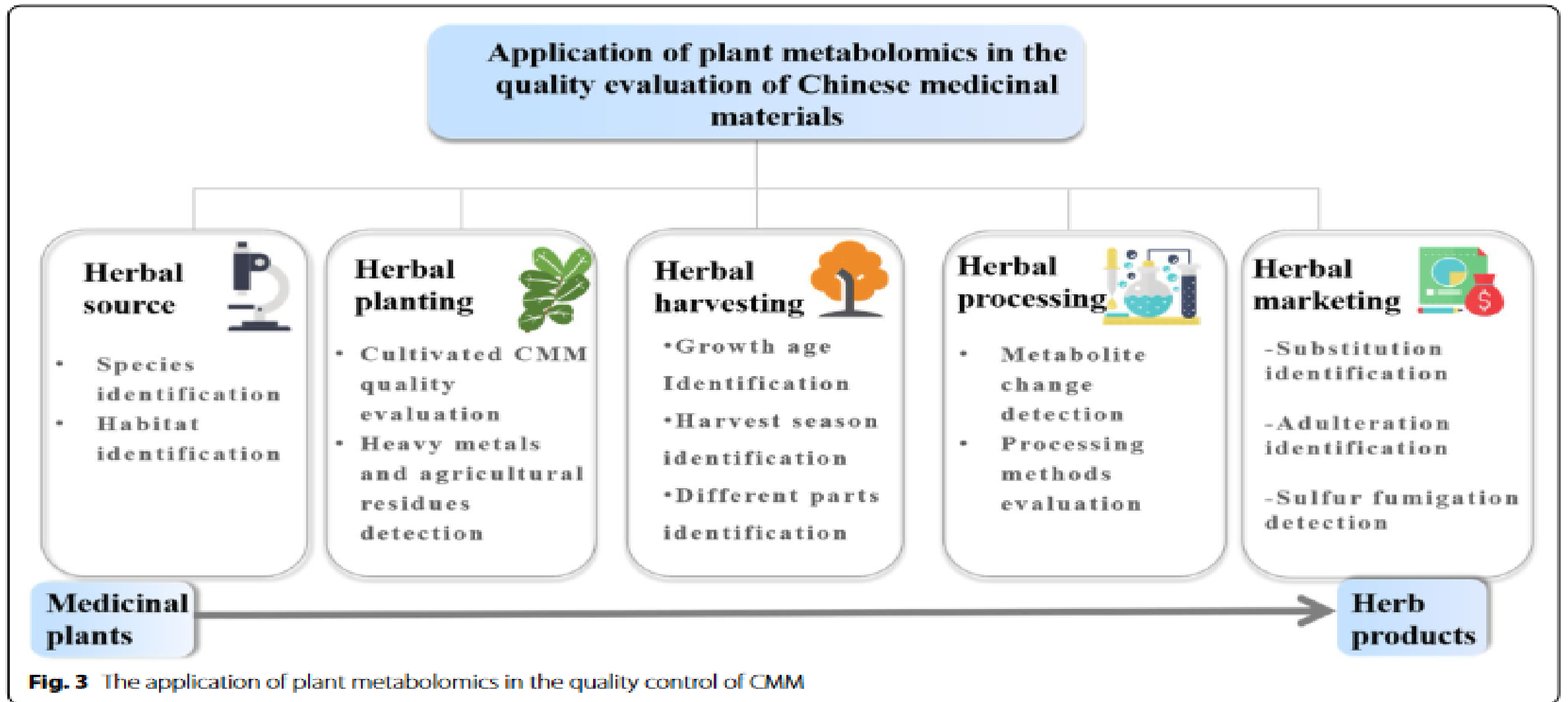
APLIKASI METABOLOMIK PADA BAHAN ALAM



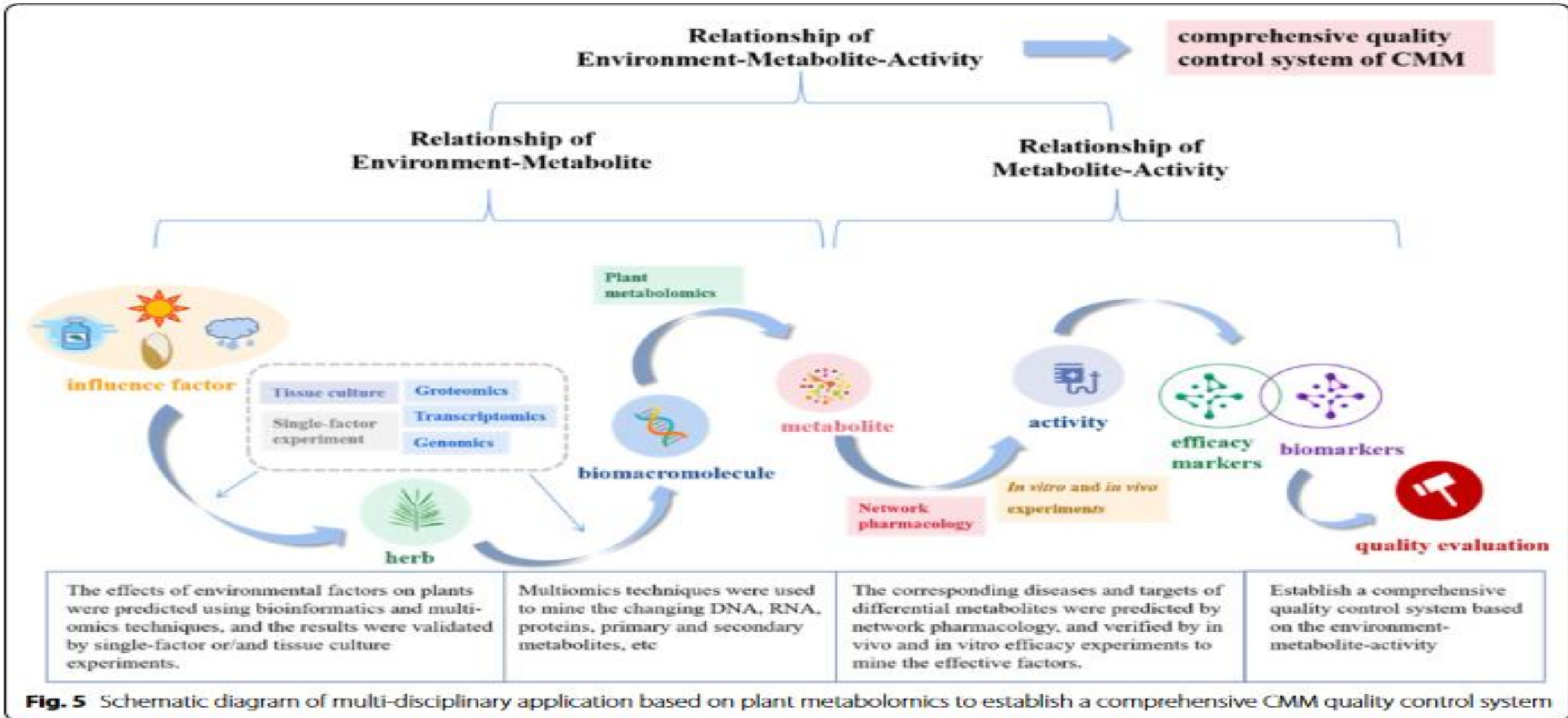
(B)

(C)

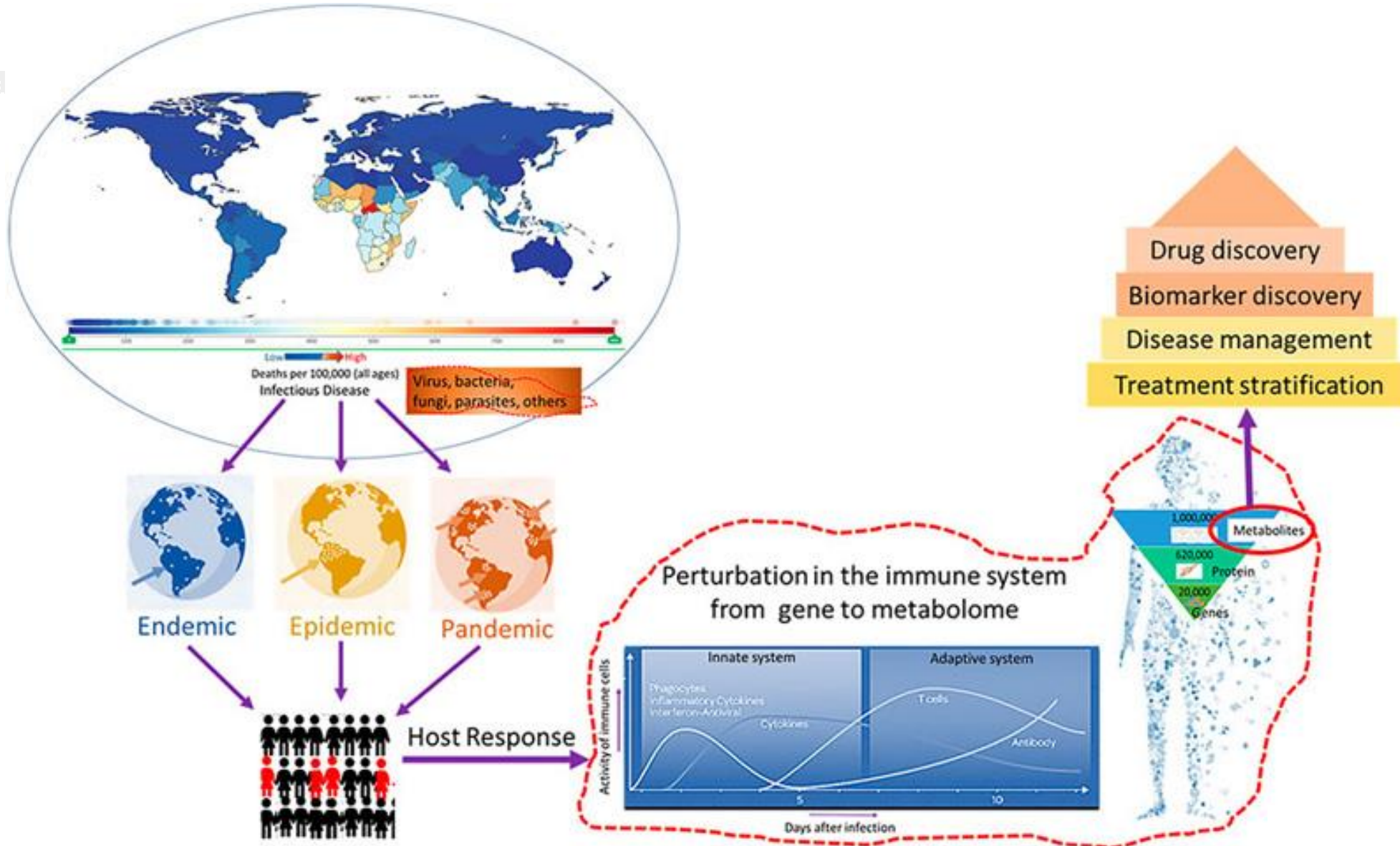
CONTOH APLIKASI METABOLOMIK PADA BAHAN ALAM



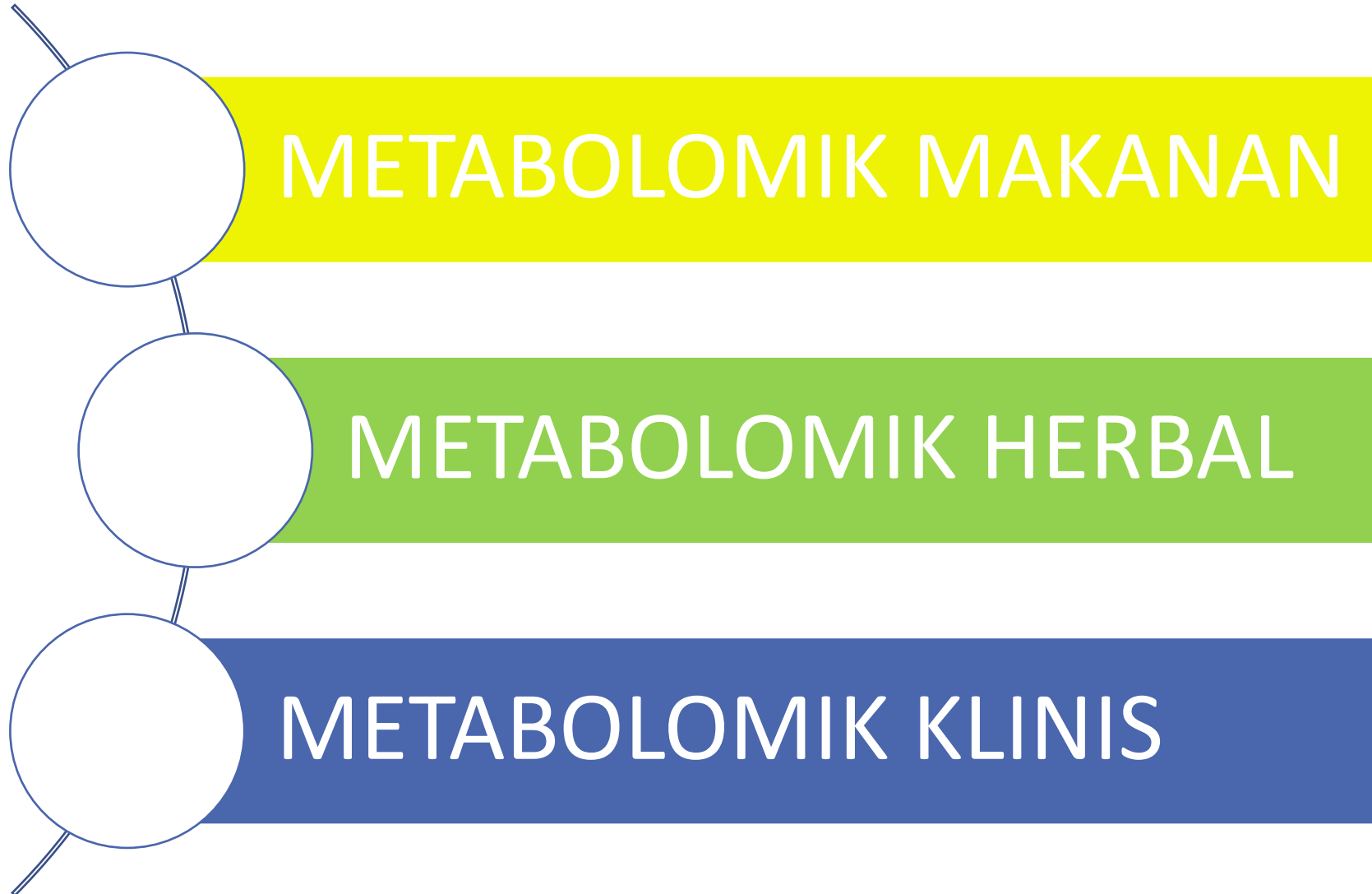
CONTOH APLIKASI METABOLOMIK PADA BAHAN ALAM



APLIKASI METABOLOMIK DALAM BIDANG KESEHATAN



PENERAPAN METABOLOMIK DALAM KEFARMASIAN



TERIMA KASIH