



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202105941, 12 Januari 2021

Pencipta

Nama : **Dr. dr. Ari Suwondo, MPH**
Alamat : Jl. Pondok Bukit Agung, Blok Q No. 5 Sumurboto, Banyumanik,
Semarang, JAWA TENGAH, 50269
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Dr. dr. Ari Suwondo, MPH**
Alamat : Jl. Pondok Bukit Agung, Blok Q No. 5 Sumurboto, Banyumanik,
Semarang, JAWA TENGAH, 50269
Kewarganegaraan : Indonesia
Jenis Ciptaan : **Laporan Penelitian**
Judul Ciptaan : **Kemampuan Selenium Dalam Meningkatkan Aktifitas Kolinesterase
Darah Petani Penyemprot Pestisida Organofosfat**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali : 11 Januari 2021, di Semarang
di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia
Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh
puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1
Januari tahun berikutnya.
Nomor pencatatan : 000232167

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

LAPORAN PENELITIAN



**KEMAMPUAN SELENIUM
DALAM MENINGKATKAN
AKTIFITAS
KOLINESTERASE DARAH
PETANI PENYEMPROTAN
PESTISIDA
ORGANOFOSFAT**

**Oleh :
Dr. dr. Ari Suwondo, MPH**

DATA KERACUNAN PESTISIDA



- Kabupaten Temanggung
1994 = 58,4 % keracunan
1997 = 36,3 % keracunan
1999 = 30,7 % keracunan
2000 = 65,3 % keracunan

Tahun 1999

- Sukoharjo = 27,3 % keracunan
- Sragen = 39,9 % keracunan
- Temanggung = 3,7 % keracunan
- Wonosobo = 55,2 % keracunan
- Pemalang = 26,8 % keracunan





- HILANGNYA GEJALA O.K :
- OKSIDASI DEALKILASI IKATAN CheA OLEH HATI DENGAN ENZIM GPX
- GPX TERNYATA JUGA BERPERAN PADA :
 - PENGAKTIFAN ADENILAT SIKLASE
 - c AMP MENINGKAT
 - AKTIFASI ENZIM
 - SINTESA TROMBOKSAN (TX A2)
 - PENJENDALAN DARAH
 - CEGAH AKUMULASI RADIKAL BEBAS
- GPX SANGAT TERGANTUNG SELENIUM (Se) PD. DEF. Se → GPX RENDAH
- KADAR SE TINGGI PD. SEA FOOD, OTOT DAN ORGAN DALAM HEWAN RENDAH PADA BUAH DAN SAYUR
- VIT. SINERGIS Se ADALAH VIT B, C DAN E
- KADAR Se DITANAH PEGUNUNGAN RENDAH
- KONDISI PETANI DIPEGUNUNGAN ?

B. RUMUSAN MASALAH

- TANAMAN RENTAN HAMA → PENYEMPROTAN PESTISIDA SECARA COVER BLANKED
 - KEJADIAN KERACUNAN MENINGKAT
 - PENURUNAN ChEA
- DAERAH PEGUNUNGAN KADAR Se RENDAH
 - ENZIM GPX RENDAH
 - AKTIVASI ADENILAT SIKLASE TURUN
 - KONSENTRASI c AMP
 - ChEA RENDAH
- ENZIM GPX RENDAH → SINTESA TX A2 TURUN
 - GGN. GLIKOLISIS
 - EROBIK ERITROSIT
- ENZIM GPX RENDAH → O- DEALKILASI DARI ChEA
 - TERFOSFORILASI TURUN → KADAR ChEA RENDAH

} ANEMIA HEMOLITIK
AKIBATNYA ChEA
RENDAH



STUDI DENGAN RUMUSAN :

" APAKAH PENAMBAHAN KONSUMSI SELENIUM ATAU SELENIUM + Vit C PD
PETANI PENYEMPROT ORGANOFOSFAT AKAN MENINGKATKAN KADAR Hb,
GPX DAN ChEA DARAH NYA"

C. ORIGINALITAS PENELITIAN :

BELUM DITEMUKAN PENELITIAN TENTANG HUBUNGAN SELENIUM DENGAN
AKTIVITAS ENZIM KOLINESTERASE DARAH.

II. TUJUAN PENELITIAN :

UMUM :

KEJELASAN MANFAAT PENAMBAHAN SELENIUM DENGAN Vit C THD
KADAR Hb DAN GPX DALAM MENINGKATKAN AKTIVITAS KOLINESTERASE
DARAH SBG UPAYA PENCEGAHAN KERACUNAN AKUT ORGANOFOSFAT

KHUSUS :

1. BUKTIKAN BEDA KADAR GPX PERLAKUAN DENGAN KONTROL
2. BUKTIKAN BEDA KADAR ChEA PERLAKUAN DENGAN KONTROL
3. BUKTIKAN BEDA KADAR Hb PERLAKUAN DENGAN KONTROL
4. BUKTIKAN BEDA GPX, ChEA DAN Hb PERLAKUAN DENGAN KONTROL



C. TINJAUAN PUSTAKA

A. PESTISIDA,

- SEJARAH :

SEJAK 1950

→ MENGGUNAKAN BAHAN ALAM

→ SULFUR, MINYAK, TEMBAKAU

KEINGINAN PENINGKATAN HASIL → 55 KLAS PESTISIDA DENGAN
100.000 FORMULA

BERDASAR TARGET SASARAN → 11 KELOMPOK

ORGANOFOSFAT :

- > 100 FORMULA DIPRODUKSI

- B.M ANTARA 183 S/D 466

- SEDIAKAN BUBUK, KONSENTRAT DAN BUTIRAN

- MUDAH TERGRADASI (1 BI) MELALUI REAKSI OKSIDASI ATAU
HIDROLISASI → MONOFOSFAT

- METABOLISME :

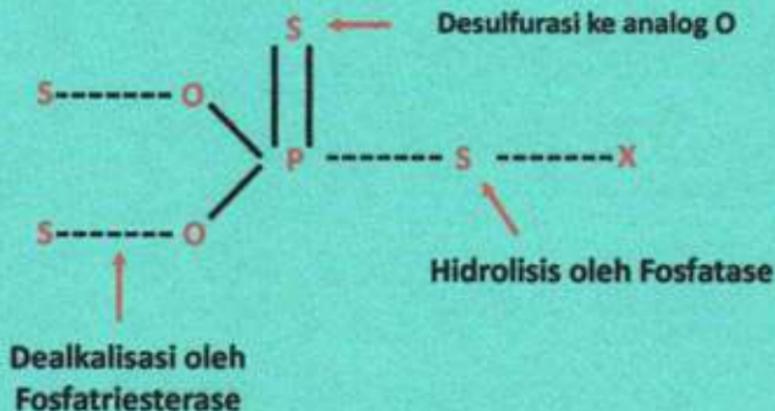
JALUR MASUK LEWAT HIDUNG, MULUT DAN KULIT.

PALING BANYAK LEWAT KULIT → LIPOFIK → DAPAT
MENEMBUS KULIT.



BIOTRANSFORMASI

- OKSIDASI OLEH S.R.E HEPAR, USUS HALUS, GINJAL DAN PARU
OKSIDASI DARI P == S → P == O LEBIH TOKSIK TAPI KURANG LIPOFILIK → TERHIDROLISIS
- HIDROLISIS OLEH ENZIM A - ESTERASE – ATAU FOSFORYL FOSFATASE



- TOKSISITAS :

REAKSI BOKIMIAWI OLEH O Ps

1. HAMBATAN ChEA
2. HAMBATAN N. T. E. DELAYED NEUROPHATHY
3. ALKILASI MAKRO MOL. RNA DAN DNA.

- PRINSIP KERJA KOLINESTRASI

ASETIL CoA + KOLIN $\xrightarrow[\text{ASETIL}]{\text{ChA}}$ KOLIN

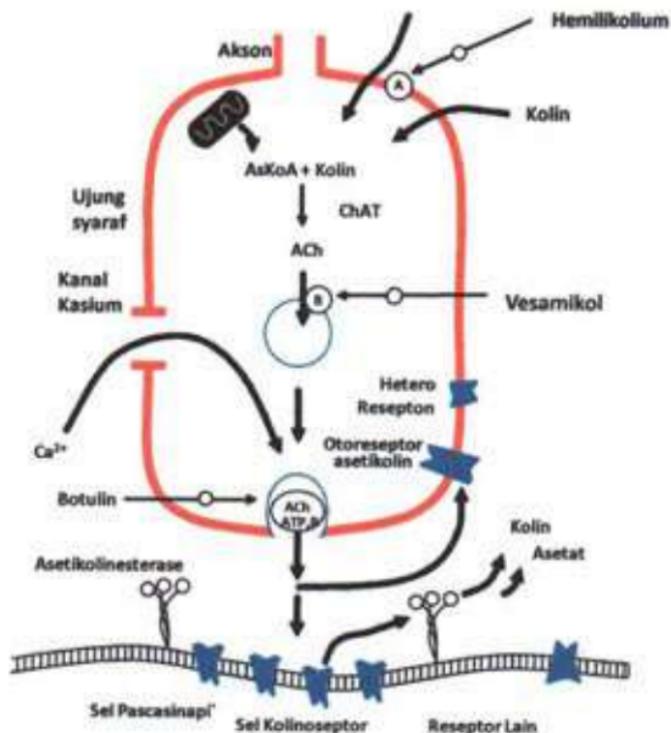
ASETIL KOLIN $\xrightarrow{\text{KOEIN}}$ AS. ASETAT

PROSES HANTARAN IMPUL 1/500 DETIK

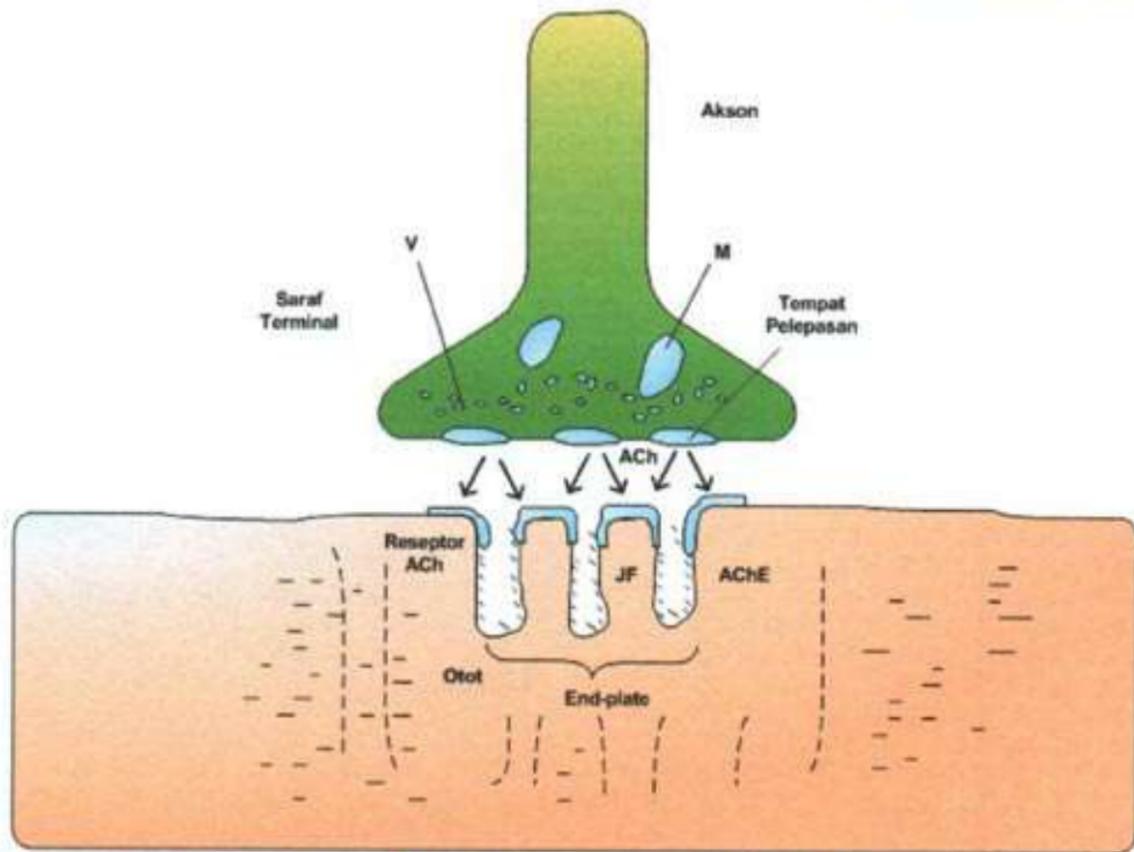
SEMUA ASETIL KOLIN SEGERA DIPECAH ChE \rightarrow WAKTU PARUH

2.3×10^{-6} MENIT





PENCEMARAN O_{Ps} → ChE TERFOSFORILASI ChE TIDAK AKTIF → ASETILKOLIN TINGGI DI UJUNG SARAF DAN GANGLION SARAF TEPI → EFEK MUSKARINIK DAN NIKOTINIK



PENGAKTIFAN KEMBALI :

- OXYMES → PRALIDOXIM
- Se (GPX) → O- DEALKILASI

MONITORING O Ps :

STANDAR DEPKES RI 1996 THD ChEA :

NORMAL BILA > 75%

KRCN RINGAN BILA 75% - 50%

KRCN SEDANG BILA 50% - 25%

KRCN BERAT BILA <25%

FAKTOR BERPENGARUH THD KERACUNAN :

PENELITIAN ACHMADI (1985) PETANI BREBES PARAMETER DIUKUR

1. TINGKAH LAKU PEMAPARAN
2. EFEK KERACUNAN



DIHUBUNGAN DENGAN KARATERISTIK, P.S.P PENYEMPROTAN,TINGGI TANAMAN, PENYAKIT YANG DIDERITA DAN APD → YANG PALING BERPENGARUH :

THD TINGKAH LAKU PEMAPARAN :

TINGGI TANAMAN
PENGALAMAN PETANI
PEMILIKAN LAHAN

THD EFEK PESTISIDA :

ANEMIA
ALAT PELINDUNG DIRI
INFEKSI KRONIK

PENGAMATAN PD PETANI NON PENGGUNA PESTISIDA :

TIDAK ANEMIS, ChE LEBIH TINGGI
WANITA ChEA LEBIH TINGGI
UMUR TUA ChEA LEBIH RENDAH
ST. GIZI BAIK ChEA LEBIH TINGGI





ANEMI DEFISIENSI BESI

FAKTOR PENYEBAB :

1. **MASUKAN KURANG DAN KEBUTUHAN NAIK**

2. **GANGGUAN ABSORPSI :**

ENDOGEN : ERITROPOIESIS YANG MENINGKAT KADAR,
HEMOGLOBIN SEKRESI KEL. PENCERNAAN +
MOTILITAS USUS

EKSOGEN : KADAR BESI MAKANAN, MACAM SENYAWA BESI

3. **INFEKSI KRONIK :**

BESI DARI PECAHNYA ERITROSIT → DISIMPAN MAKROFAG
→ CEGAH DIGUNAKAN BAKTERI → INFEKSI LAMA →
GAMBARAN ANEMIA WALAUPUN SEBETULNYA BESI NORMAL

GAMBARAN HEMATOLOGIS :

- INDEK MCHC DAN MCV NORMAL/ TURUN
- HIPOKROM RINGAN
- FEROKINETIK → UTILISASI BESI TURUN

SECARA BIOKIMIAWI :

BESI SERUM DAN TIBC MENURUN



4. PERDARAHAN :

PERDARAHAN LAMA → BESI HILANG BANYAK
→ GGN ERITROPOISIS

FAKTOR PENYEBAB :

1. BAHAN KIMIA DAN FAKTOR FISIK

- a. Pb. → GGN. ERITROPOISIS
- b. GAS ARSIN → BRPN HEMORAGIK
- c. Na & K KLOORAT → RUSAK ENDOTEL KEPILER
- d. BISA ULAR DAN RACUN SERANGGA → KERUSAKAN JAR. MUKOSA

2. INGESTI OBAT :

- a. DEF. G6PD → RENTAN PROSES OKSIDATIF
- b. PENGOBATAN DAPSONE (LEPRA), PRIMAQUIN (MALARIA)
- c. ANTI INFLAMASI R. A → PERDARAHAN LAMBUNG
- d. ASAM SALISILAT → PERDARAHAN LAMBUNG

3. INFEKSI

- a. INVASI ERITROSIT PD. PLASM. MALARIA
- b. KERUSAKAN MEMBR ERITROSIT OLEH CLOSTRIDIUM WELCHII
- c. INFEKSI CACING TAMBANG





4. DEFISIENSI SELENIUM :

PERDARAHAN O. K :

- ENZIM GPX TURUN → AKUMULASI RADIKAL BEBAS →
RUSAK MEMBRAN SEL
- GPX TURUN → SINTESA TX A2 TURUN
→GGN PENJEDALAN DARAH

GAMBARAN HEMATOLOGIS :

FRAKMENTASI ERITROSIT → BENTUK SFEROID
PENINGKATAN RETIKULOSIT S/D 70% ERITROSIT BERINTI
NETROFILIA

SELENIUM (SE)

1. SUMBER :

TINGGI PD. SEA FOOD, OTOT DAN ORGAN DALAM,
RENDAH PADA BUAH DAN SAYURAN

2. BENTUK :

ORGANIK : SELENO MENITIONIN, SELENO SISTEIN
AN ORG. : HIDROGEN SELENIT ($H_2 Se$), SELENIT (Se_2O_3)
SELENAT (Se_2O_3)



3. METABOLISME :

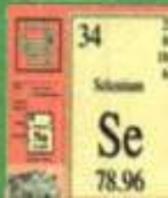
- BENTUK LARUTAN H_2Se & H_2SeO_3 BERSIFAT ASAM \rightarrow pH NETRAL \rightarrow DESOSIASI & TERIONISASI
- DALAM TUBUH TEREDUKSI $\rightarrow H_2Se$ & DIMENTIL SELENIT ($CH_3-Se-CH_3$)
 - \rightarrow TANDA DOSIS LEBIH
 - \rightarrow NAFAS BAU BAWANG
- DOSIS LEBIH BESAR $\rightarrow Se(CH_3)_2$
 - \rightarrow DIEKSKRESI URIN

4. PENGUKURAN STATUS Se :

- Se DALAM DARAH MERAH \rightarrow STATUS Se J.K PANJANG
- GPX EKSRAK PLATELET \rightarrow LEBIH AKURAT

5. DOSIS Se :

- AMERIKA DEWASA 50 -200 MIKROGRAM / HARI
- Se DARAH BERVARISI 10 - 3.000 NANOGRAM
- KONSUMSI 50 mikrogram / hari
 - \rightarrow DALAM PLASMA 70 NANOGRAM / HARI
 - \rightarrow DALAM DARAH MERAH 90 NANOGRAM / ml
- ENZIM GPX BERFUNGSI NORMAL
- BILA Se PLASMA 100 NANOGRAM / ml



6. EFEK KESEHATAN :

a. KERACUNAN BILA KONSUMSI Se 0,5 mg/Hr

- GEJALA :**
- PERUBAHAN KUKU
 - RAMBUT RONTOK
 - NAFAS BAU BAWANG PUTIH

b. DEF. Se BILA KONSUMSI 10 – 30 MIKROGRAM/Hr

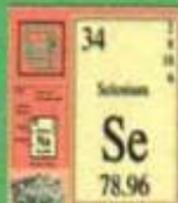
- GEJALA :**
- KHESAN DISEASE → NEKROSIS OTOT JANTUNG
→ JARINGAN FIBROSIS
 - ATROFI PANKREAS
 - KATARAK LENSA
 - KELAINAN SEL DARAH MERAH
 - PENUAAN DINI
 - TUMOR → GGN KESEIMBANGAN PEMBELAHAN SEL
 - KEKEBALAN TUBUH
 - HORMON TIROID



7. FAKTOR BERPENGARUH PD DEF . Se :

A. ZAT ANTAGONIS Se :

1. SULFUR
2. Pb, Sn DAN Zn
3. Fe DAN Mn
4. FLUOR (F)
5. MAGNESIUM (Mg)
6. Ag, As, Cd, Hg DAN Ti



B. ZAT SINERGIS Se :

1. VIT. E
2. COBALT (Co)
3. VIT. B
4. VIT. C
5. TEMBAGA(Cu)

INTERAKSI DEF. Se DENGAN ANEMI DEF. BESI

1. PADA KEADAAN DEF. Se → GPX TURUN → PERDARAHAN MASIF → ANEMI DEF. BESI

PERDARAHAN DAPAT TERJADI O.K :

A. RENDAHNYA TROMBOKSAN (TX A2)
GANGGUAN PENJEDALAN DARAH.

BILA PEMBULUH DARAH RUSAK → RESPON HEMOSTATIS → SPASME
PBL DARAH

→ TROMBOSIT NEMPEL KOLAGEN ENDOTEL DAN SATU DENGAN YANG LAIN
→ PERDARAHAN BERHENTI → DIPERKUAT OLEH FIBRIN.

TROMBIN MELEPAS ADP

→ MACU AGREGASI

→ SINTESA PROSTAGLANDIN DARI ASAM ARAKIDONAT.

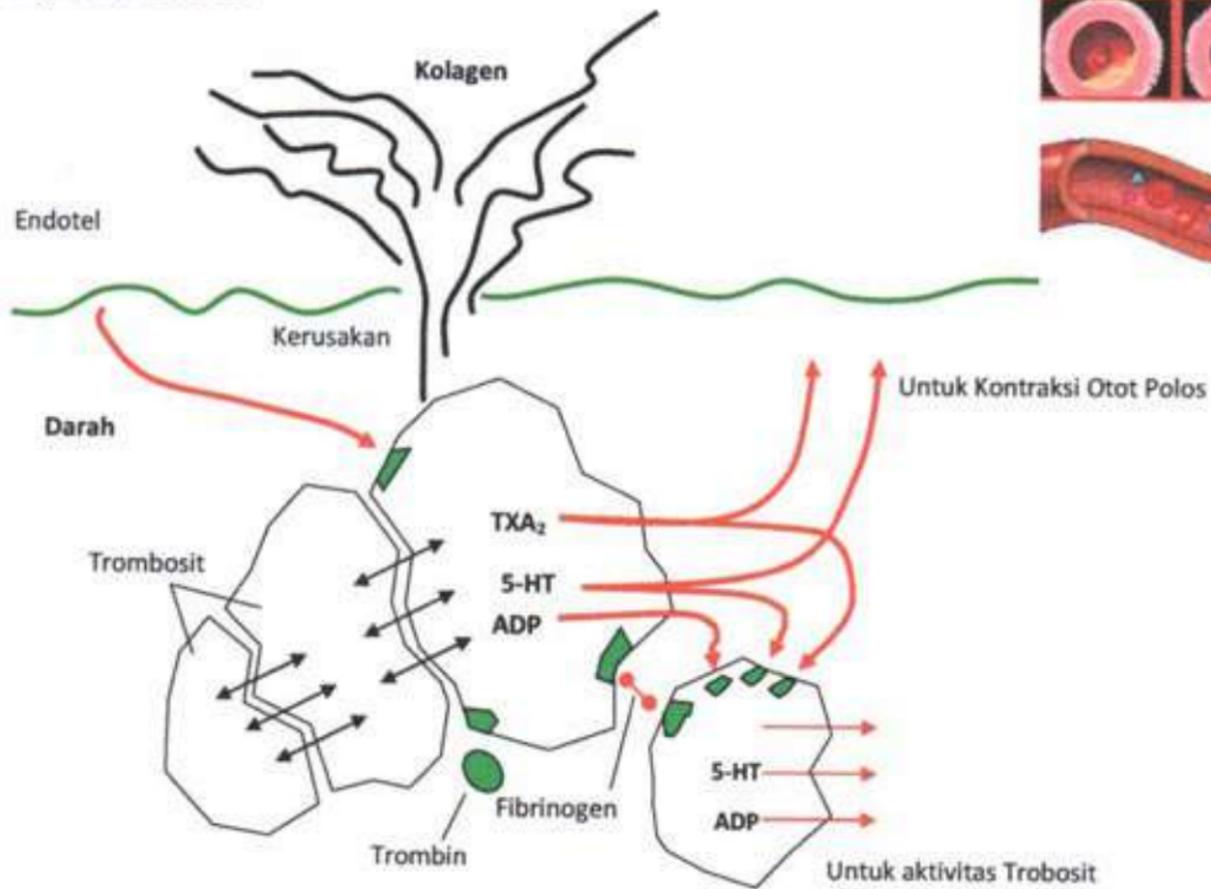
PROSTAGLANDIN DIUBAH TX A2 BANTUAN GPX.

TX A2 → MACU TROMBOGENESIS & VASO KONTRIKSI PBL. DARAH

SEROTONIN (5-HT) BERFUNGSI AGRGASI TROMBOSIT & VASO KONTRIKSI



Dinding Pembuluh Darah



B. KURANGNYA ENERGI REDUKSI ERITROSIT :

GPX BERPERAN DALAM PROSES GLIKOLISIS EROBIK (PENTOSA PHOSPHAT SHUNT)

→ GPX RENDAH → GAGAL KESEIMBANGAN GLUTATION DENGAN NADP & NADPH → PROSES GLIKOLISIS TERHAMBAT → ENERGI REDUKSI TURUN → KERUSAKAN ERITROSIT.

INTERAKSI DEF. Se DENGAN ChEA

1. PROSES PENGAKTIVAN ChEA

PERTEMUAN Ach DENGAN RESEPTOR Ach

→ PENGAKTIVAN ADENILAT SIKLASE

→ 3,5 AMP SIKLIK MENINGKAT (cAMP)

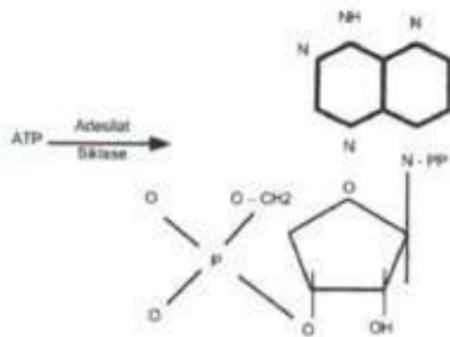
KINASE PROTEIN DALAM KEADAAN TIDAK AKTIF TERSUSUN ATAS 2 SUB

UNIT PENGATUR DAN 2 SUB UNIT KATALIK

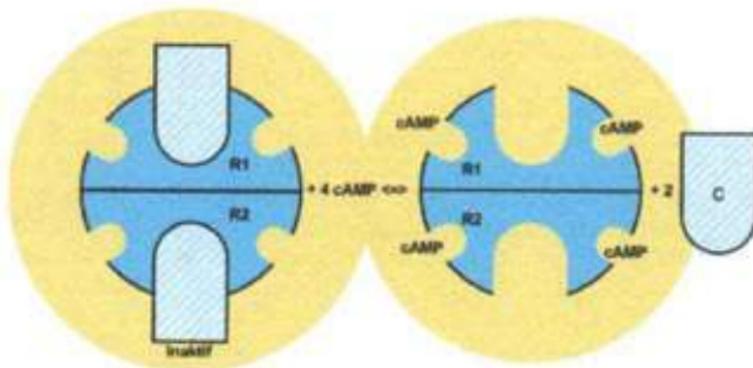
→ PENGIKATAN c AMP PADA SUB UNIT PENGATUR

→ SUB UNIT KATALIK AKTIF

→ FOSFORILASI PROTEIN ENZIM → ENZIM AKTIF.

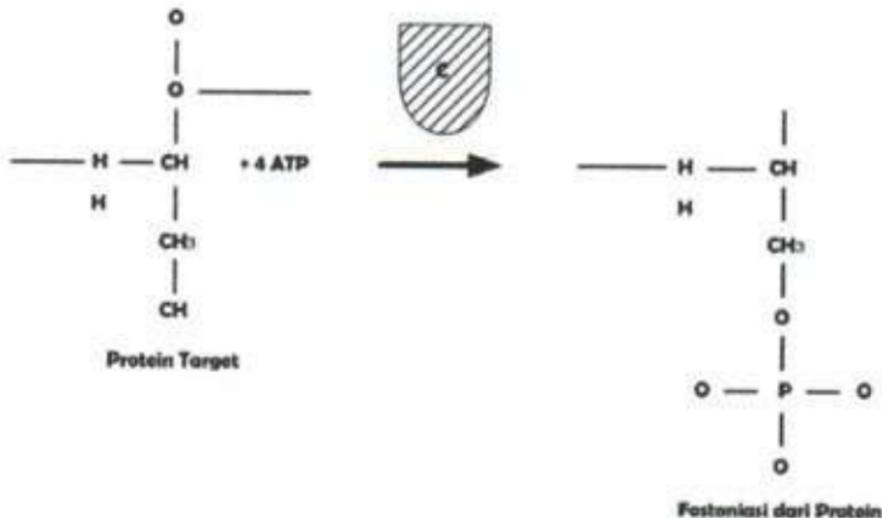


3', 5' AMP skilis



AKTIVASI ENZIM





AKTIVASI ENZIM

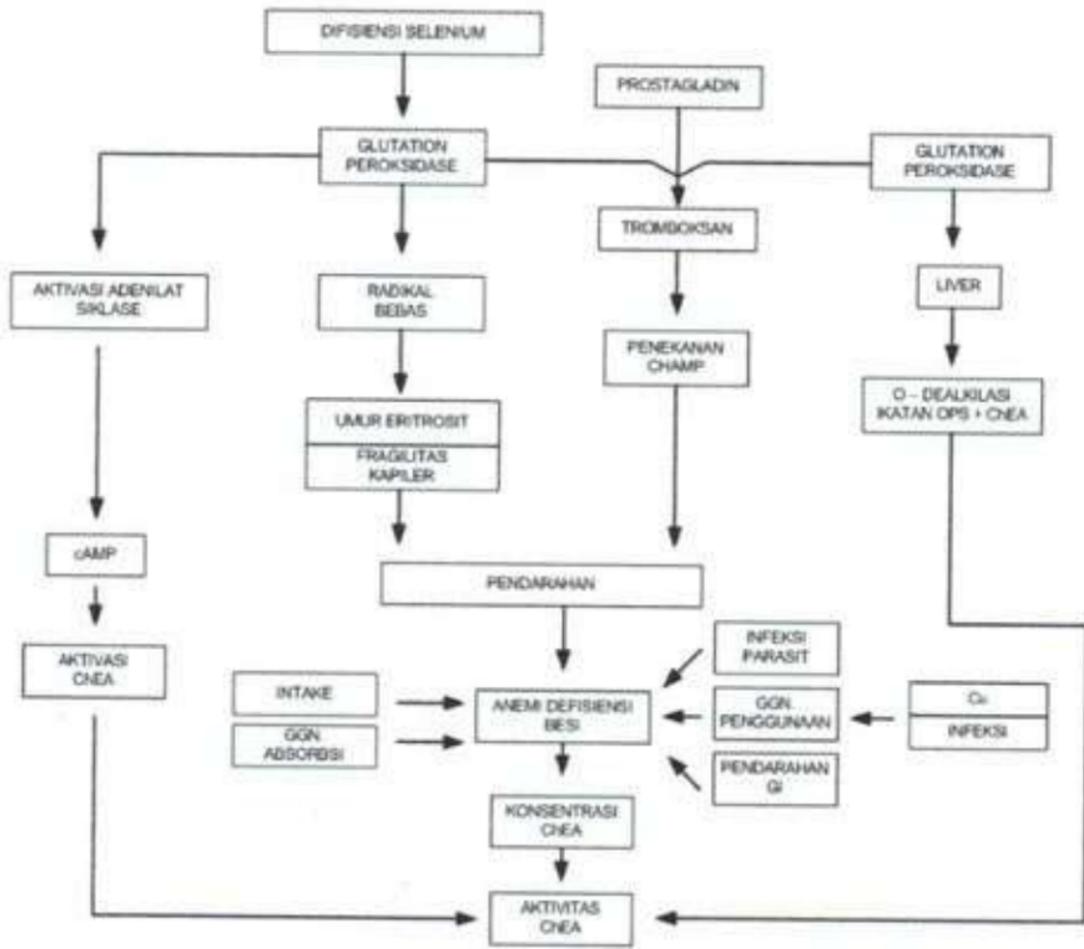
ADA DEF. Se → GPX TURUN → AKTIVASI ADENIL

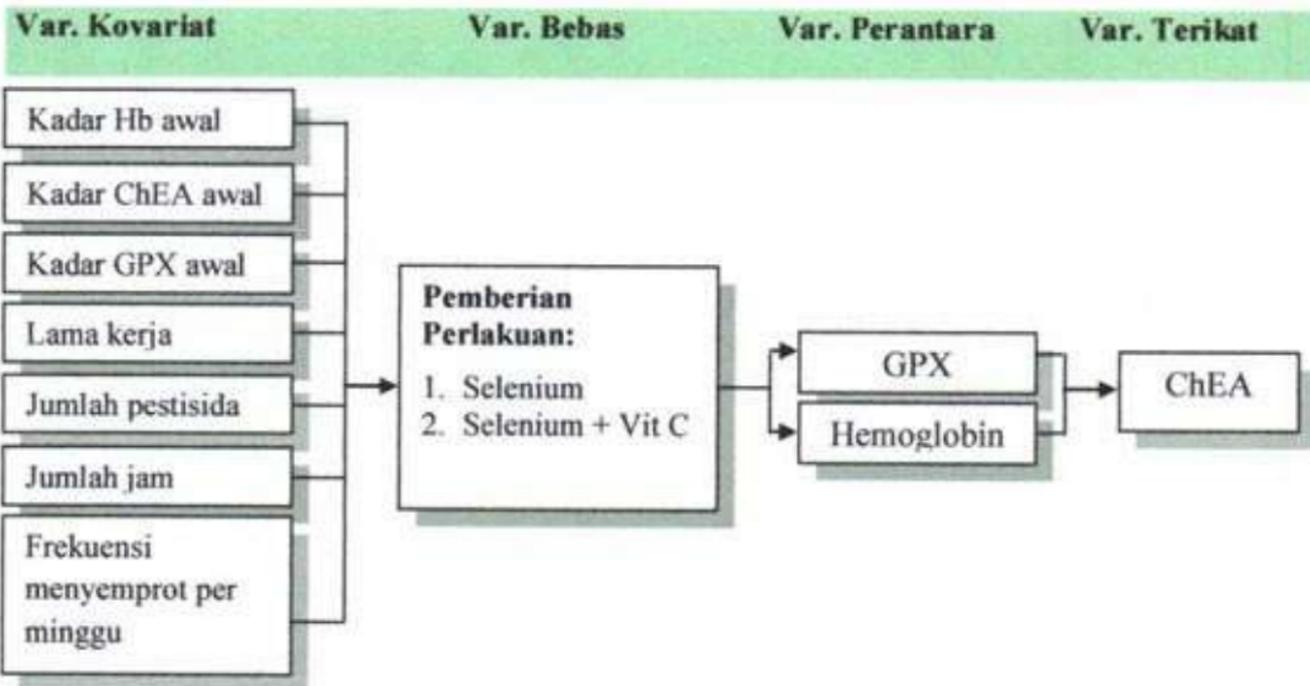
SIKLASE TURUN → PROSES AKTIVASI ENZIM TERHAMBAT

2. PROSES O - DEALKILASI

chE TERFOSFORISASI → DIURAIKAN OLEH HATI (SUPERNATAN) DENGAN BANTUAN GPX KEADAAN DEF. Se → GPX TURUN PROSES O - DEALKILASI TURUN → CHEA RENDAH

BAGAN KERANGKA INTERAKSI Se, GPX, ANEMI DAN ChEA





KERANGKA KONSEP

Hipotesis

HIPOTESIS

HIPOTESIS MAYOR :

SUPLEMENTASI SELENIUM ATAU SELENIUM + VIT C PADA PETANI PENYEMPROT ORGANOFOSFAT MENINGKATKAN KADAR Hb DAN GPX SEHINGGA MENINGKATKAN PENGURAIAN IKATAN ORGANOFOSFAT DENGAN ENZIM KOLINESTERASE DARAH

HIPOTESIS MINOR :

1. ADA BEDA KADAR CHEA ANTARA KELOMPOK PERLAKUAN DENGAN KONTROL
2. ADA BEDA KADAR GPX ANTARA KELOMPOK PERLAKUAN DENGAN KONTROL
3. ADA BEDA KADAR Hb ANTARA KELOMPOK PERLAKUAN DENGAN KONTROL
4. ADA BEDA KADAR CHEA, GPX DAN Hb KELOMPOK PERLAKUAN DENGAN KONTROL

METODE PENELITIAN :

A. DESAIN PENELITIAN :

EKSPERIMEN MURNI DENGAN RANCANGAN PRETEST POSTTEST
CONTROL GROUP DESIGN

TENTUKAN POPULASI TERJANGKAU

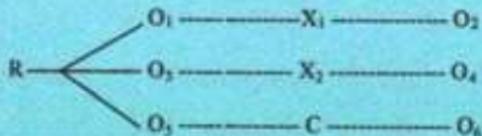
→ LAKUKAN RANDOMISAS

→ TENTUKAN SUBYEK PENELITIAN

PERLAKUAN BERUPA :

SUPLEMEN Se (KEL. 1), Se+VIT.C (KEL.II), KONTROL (KEL. III)

GAMBAR RANCANGAN PENELITIAN :



B. VARIABEL PENELITIAN

VARIABEL BEBAS : SELENIUM DAN SELENIUM + VIT C

VARIABEL TERIKAT : ChEA

VARIABEL ANTARA : GPX DAN Hb

VARIABEL KOVARIAT :

1. KADAR Hb AWAL
2. KADAR ChEA AWAL
3. KADAR GPX AWAL
4. LAMA KERJA
5. JML PESTISIDA
6. JUMLAH JAM PERHARI
7. FREK. NYEMPROT PERHARI

POPULASI DAN SAMPEL :

POPULASI :

**POPULASI TARGET ADALAH PETANI PENYEMPROT PESTISIDA ORGANOFOSFAT
POPULASI TERJANGKAU ADALH PETANI PENYEMPROT YANG TINGGAL DI DESA
PASURUAN, KEC. BULU, KAB. TEMANGGUNG.**



PERHITUNGAN BESAR SAMPEL MINIMAL MENGGUNAKAN RUMUS BESAR SAMPEL UNTUK DATA NUMERIK SEBAGAI BERIKUT ;

$$N = n_1 = n_2 = n_3 = \left[\frac{(Z_\alpha + Z_\beta) \times S \bar{\delta}^2}{\delta} \right]$$

Keterangan =

δ = Selisih rerata kedua kelompok yang bermakna

$S\bar{\delta}$ = Perkiraan simpangan baku selisih rerata

α = Tingkat Kemaknaan [95%]

$1-\beta$ = Power Penelitian [80%]



APABILA $\alpha = 0,05$, POWER = 0,80

SELISIH RERATA ChEA YG BERMAKNA ADALAH 5%
DAN SIMPANG BAKU DARI SELISIH RERATA ADALAH 10%,
MAKA DIDAPAT BESAR SAMPEL MINIMAL ADALAH 33 UNTUK SETIAP
KELOMPOK.

PELAKSANAAN PENELITIAN DIBAGI 3 KELOMPOK, SEHINGGA
DIBUTUHKAN SAMPEL SEBANYAK 99 ORANG

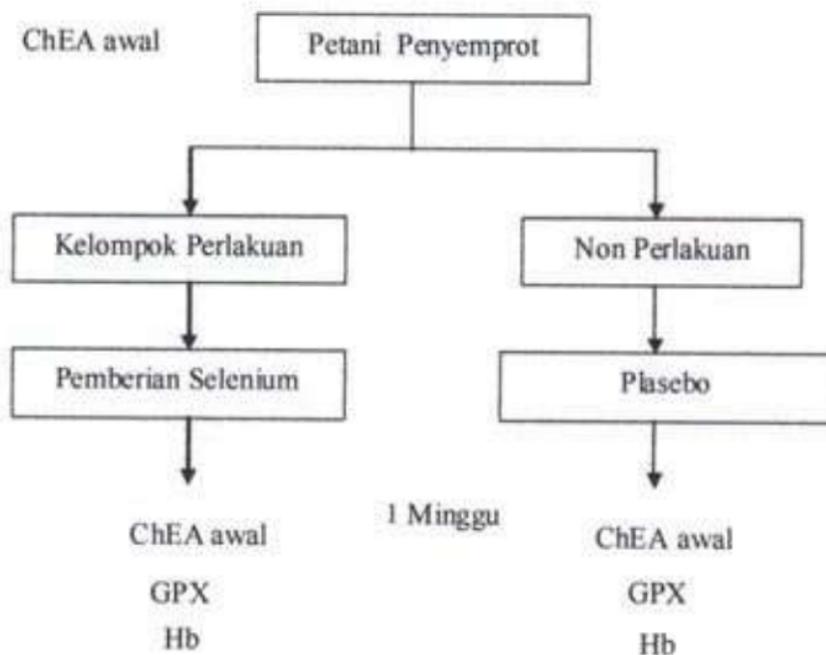
KRITERIA INKLUSI :

1. UMUR 25 – 45 TAHUN
 2. TIDAK HEMORROID/PERDARAHAN SPONTAN LAIN
 3. STATUS GIZI NORMAL
 4. BERSEDIA MENGIKUTI PENELITIAN (INFORMED CONSENT)
- 

KITERIA EKSLUSI :

1. TIDAK TERATUR MINUM SUPLEMENTASI
2. MENGUNDURKAN DIRI
3. ALERGI ATAU KOMPLIKASI LAIN

PROSEDUR PENGUMPULAN DATA



PENGOLAHAN DAN ANALISIS :
MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK SPSS PC 15,0
ANALISIS DILAKUKAN 3 TAHAP

TAHAP I :

- ANALISIS DESKRIPTIS
 - MENGGAMBARAKAN LOKASI PENELITIAN
 - KARAKTERISTIK PENDUDUK

TAHAP II :

- Uji t- test → PERBEDAAN KEL. PERLAKUKAN DAN KEL. KONTROL SEBELUM DAN SETELAH PERLAKUAN

TAHAP III :

- Uji MANCOVA DIPILIH UNTUK PENGUJIAN HIPOTESIS
 - PERBEDAAN NYATA PADA VARIABEL TERIKAT ANTAR KELOMPOK PERLAKUAN DAN KONTROL DENGAN MELAKUKAN PENGONTROLAN DARI BEBERAPA VARIABEL KOVARIAT YANG DIDUGA MEMILIKI PENGARUH LANGSUNG TERHADAP VARIABEL TERIKAT.
- ASUMSI STATISTIK YG HARUS TERPENUHI UNTUK Uji MANCOVA YAITU ASUMSI NORMALITAS DAN KESAMAAN VARIAN-KOVARIAN.



HASIL PENELITIAN

PEMBAHASAN :

KADAR ChEA

HIPOTESIS I :

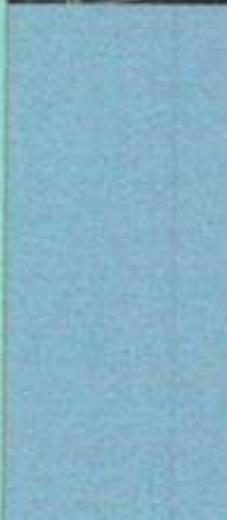
ADA PERBEDAAN KADAR ChEA PERLAKUAN DENGAN KONTROL.

- ❖ KELOMPOK SELENIUM : PENINGKATAN ChEA 77333,55 U/L → 7876,73 U/L
- ❖ SELENIUM + VIT C : PENINGKATAN ChEA 6697,06 U/L → 6840,61 U/L
- ❖ KONTROL : PENURUNAN DARI 7535,12 U/L → 7 565,73 U/L

UJI T-TEST BERPASANGAN

- KELOMPOK Se → BERBEDA BERMAKNA $p = 0,000$
- Se + VIT C → BERBEDA BERMAKNA $p = 0,000$
- KONTROL → BERBEDA BERMAKNA $p = 0,000$

PADA KELOMPOK KONTROL PENURUNAN KADAR ChEA



**PENELITIAN DILAKUKAN PADA PETANI PENYEMPROT
TANPA REKAYASA POLA KERJA MEREKA :**

- FREKWENSI NYEMPROT 1-3 KALI / MINGGU
- JUMLAH PESTISIDA 3 MACAM SEKALIGUS
- LAMA NYEMPROT 4 JAM / HARI
- TIDAK MENGGUNAKAN A P D
- PENCAMPUR & PENGADUKAN MENGGUNAKAN JARI
- MENYEMPROT TIDAK MELIHAT ARAH ANGIN

→ HAMPIR PASTI TERPAJAR PESTISIDA

→ CHEA KONTROL TURUN

UJI MENCOVA :

KADAR CHEA DIBANDING KONTROL

- KEL SELENIUM BERBEDA BERMAKNA $p = 0,050$
- KEL SELENIUM + VIT C BERBEDA BERMAKNA $p = 0,014$

MAKA HIPOTESIS I DITERIMA !!



HUBUNGAN PEMBERIAN SELENIUM DENGAN ChEA

TAHAP UJI COBA :

Se 100 μg

Se 100 μg + VIT C 50 mg

DIBERIKAN 7 HARI BERTURUT-TURUT

HASIL ChEA MENURUN

TAHAP PERLAKUAN :

Se 200 μg

Se 200 μg + VIT C 100 mg

DIBERIKAN 7 HARI BERTURUT-TURUT

HASIL ChEA MENINGKAT

SELENIUM 200 μg / HARI MEMBERIKAN DAMPAK YANG BERMAKNA PADA PENINGKATAN KADAR ChEA PETANI PENYEMPROT ORGANOFOSFAT

→ Se 200 μg /HARI → MENINGKAT GPx → MENINGKAT FUNGSI LIVER
→ PENGURAIAN OPs DENGAN ChEA



FUKAMI & SHISHIDO (HATI TIKUS)

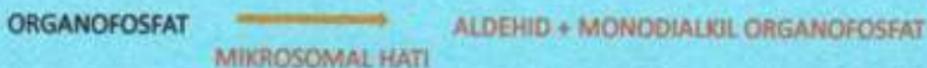
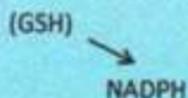


STENERSON (HATI TIKUS & BABI)



(DIMETIL 2,5 DICHLORO 4 BROMOFENIL FOSFOROTIONAT)

DONINGER (HATI MAMALIA)



GLUTATION ADALAH AKTIVATOR ALAMIAH SEMUA ENZIM (OKSIDATIF DAN REDUKTIF)

II. KADAR GPX

HIPOTESIS II :

ADA PERBEDAAN KADAR GPx PERLAKUAN DENGAN KONTROL

- (1) KELOMPOK Se → PENURUNAN GPx DARI 42,388 → 36,979 U / g Hb
- (2) KELOMPOK Se + VIT C → MENINGKAT KECIL DARI 36,418 → 36,433 U / g Hb
- (3) KELOMPOK KONTROL → MENINGKAT DARI 35,524 → 36,344 U/g Hb

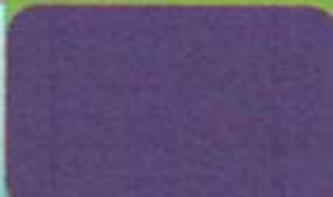
UJI T TEST

- SELENIUM → BERBEDA BERMAKNA $p = 0,000$
Se + VIT C → BERBEDA BERMAKNA $p = 0,005$
KONTROL → BERBEDA BERMAKNA $p = 0,000$

MENCOVA : KELOMPOK PERLAKUAN DAN KONTROL

- SELENIUM → TIDAK BEDA BERMAKNA $P = 0,202$
Se + VIT C → TIDAK BEDA BERMAKNA $p = 0,511$

HIPOTESIS II DITOLAK II



HUBUNGAN SELENIUM DENGAN GPx

- PADA TAHAP UJI COBA PENAMBAHAN Se 100 μg SELAMA 7 HR BERTURUT-TURUT → GPx TURUN BERMAKNA.
- PADA PELAKSANAAN DOSIS Se 200 μg → SELAMA 7 HR BERTURUT-TURUT → GPx TURUN SCR NYATA.
- GPx ADALAH ENZYM YANG TERGANTUNG SELENIUM
 - PADA PENAMBAHAN SELENIUM → GPx MENINGKAT
 - RESPONDEN TETAP TEREKPOSE ORGANOFOSFAT
 - ChEA **DI IKAT** ORGANOFOSFAT
 - GPx BERFUNGSI KATALISATOR **TERHADAP** PENGURAIAN
 - SAAT GPx BEKERJA → AKAN TERJADI IKATAN KOMPLEK SUBSTRAT – KOENZIM – ORGANOFOSFAT
 - SEHINGGA KADAR GPx DARAH TURUN

HOLINGWORTH

- SAAT BEKERJA GPx → MEMBENTUK KOMPLEK ENZIM – KOENZIM & SUBSTRAT
- 12 JAM
- ❖ KARENA GPx BERFUNGSI BANYAK SEKALI → TERIKAT DALAM JUMLAH BESAR



HUBUNGAN Se + VIT C DENGAN GPX

- ❖ PADA TAHAP UJI COBA DENGAN Se 100 μ g + VIT C 50 mg SELAMA 7 HARI BERTURUT-TURUT \rightarrow GPx MENURUN SCR NYATA.
- ❖ PADA TAHAP PELAKSANAAN DENGAN Se 200 μ g + VIT c 100 mg 7 HARI BERTURUT-TURUT \rightarrow GPx NAIK SANGAT MINIMAL.
- ❖ DIBANDING DENGAN KELOMPOK SELENIUM \rightarrow KELOMPOK Se + VIT C TERJADI PENINGKATAN GPx DIBANDING DENGAN SELENIUM YG JUSTRU MENURUN \rightarrow JADI PENYEBAB KENAIKAN OK PENAMBAHAN VIT C.

SESUAI PENELITIAN HENNING ET AL PADA LAKI-LAKI SEHAT

- \rightarrow PENAMBAHAN VIT C (5 % 20 mg / HARI)
- \rightarrow KADAR GSH / TEREDUKSI DAN GSSG / TEROKSIDASI) \rightarrow
- JUGA RATIO GSH/GSSG \rightarrow TURUN BERMAKNA

JOHNSTON et al PADA ORANG DEWASA SEHAT

- \rightarrow VIT C 500 mg / HARI
- \rightarrow KADAR GLUTATION MENINGKAT BERMAKNA

PADA PENELITIAN DENGAN VITC 50 mg \rightarrow GPx TURUN \downarrow
DENGAN VIT 100 mg \rightarrow GPx MENINGKAT MINIMAL \uparrow



KADAR Hb

HIPOTESIS III

ADA PERBEDAAN KADAR Hb PERLAKUAN DENGAN KONTROL

KELOMPOK SELENIUM → Hb MENINGKAT DARI 15,0 g/dl → 15,4 g/dl
Se + VIT C → Hb MENURUN 15,3 g/dl → 15,0 g/dl
KONTROL → Hb TURUN 15,3 g/dl → 15,0 g/dl

UJI T TEST :

KELOMPOK SELENIUM → BERBEDA BERMAKNA $p = 0,000$
Se + VIT C → BERBEDA BERMAKNA $p = 0,000$
KONTROL → BERBEDA BERMAKNA $p = 0,000$

MENCOVA :

SELENIUM → BERBEDA BERMAKNA TERHADAP KONTROL $p = 0,001$
Se + VIT C → TIDAK BERBEDA BERMAKNA DENGAN KONTROL $p = 0,534$
→ PERBEDAAN HASIL DISEBABKAN ADANYA VIT C

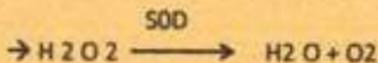
HANYA KELOMPOK SELENIUM YANG BERBEDA BERMAKNA → JADI
HIPOTESIS III UNTUK SELENIUM DITERIMA, SEDANGKAN UNTUK
KELOMPOK Se + VIT C TIDAK DITERIMA.

HUBUNGAN SELENIUM DENGAN Hb

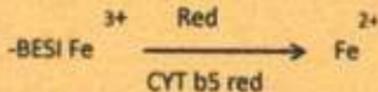
- PENAMBAHAN SELENIUM → MENINGKAT GSH → GPx OTOMATIS MENINGKAT ↑
 - Fs GPX → LINDUNGI SEL DARAH MERAH DARI STRESS OKSIDATIF
 - MENJAMIN TERSEDIA NYA ENERGI DARI GLIKOLISIS LINTASAN PENTOSA FOSFAT,

- METABOLISME NORMAL SEL → HASILKAN OKSIDAN KUAT

O_2^* , H_2O_2 , ROO^* , OH^*



H_2O_2 YANG TINGGI → PEMENDEKAN UMUR ERITROSIT
→ OKSIDASI Hb → METHEMOGLOBIN



Fe^{2+} HEMOGLOBIN SANGAT RENTAN THD SUPER OKSIDA → METHEMOGLOBIN



$\text{Hb} - \text{Fe}^{3+} + \text{Cy} + \text{b5 RED} \rightarrow \text{Hb} - \text{Fe}^{2+} + \text{Cy} + \text{b5 OKS}$

$-\text{Cy} + \text{b5 OKS} + \text{NADH} \xrightarrow{\text{Cy} + \text{b5 REDOKTASE}} \text{Cy} + \text{b5 RED} + \text{NA}^+$

DENGAN TERSEDINYA O_2 + ENERGI \rightarrow PROSES ERITROPOIISIS

KONDISI HIPOKSIA :

ERITROPOITIN \rightarrow ALIRAN DARAH \rightarrow SUMSUM TULANG
(GINJAL)

↓
ERITROPOITIN + PROGENITOR

↓
PROLITERASI + DETERENSIASI

INTERLEUKIN (IL3)

> (BFU - ECCFU - E)
ERITROPOITIN + PROGENITOR

INSULIN LIKE GROWTHFACTOR

↓
PROLIFERASI + DEFERENSIASI

↓
ERYTROSIT



HUBUNGAN SELENIUM, VIT C DAN Hb

- PADA UJI COBA : Se 100 μg dan VIT C 50 mg
KELOMPOK Se \rightarrow Hb MENINGKAT
KELOMPOK Se + VIT C \rightarrow Hb MENINGKAT

- PADA PELAKSANAAN DOSIS Se 200 μg dan VIT C 100mg
KELOMPOK Se \rightarrow Hb MENINGKAT
KELOMPOK Se + VIT C \rightarrow Hb MENURUN

- PADA KELOMPOK SELENIUM DOSIS DI NAIKKAN DARI 100 μg MENJADI 200 μg \rightarrow
KADAR Hb TETAP MENINGKAT, SEDANG PD KELOMPOK Se + VIT C \rightarrow KETIKA DOSIS
DINAikkan \rightarrow TERJADI PENURUNAN KADAR Hb

- PENURUNAN KADAR Hb DISEBABKAN OLEH PENAMBAHAN DOSIS VIT C.
 - \rightarrow EFEK PRO OKSIDAN
 - \rightarrow KOMPLEK VIT C DENGAN REDOK AKTIF BESI
 - \rightarrow TERJADI LIPID PEROKSIDASI

SESUAI DENGAN PENELITIAN

LAUDICINA DAN MARNETT (IN VITRO)

- \rightarrow PENAMBAHAN VIT C \rightarrow KOMPLEK VIT C - REDOK AKTIF BESI
- \rightarrow LIPID PEROKSIDASI \rightarrow KERUSAKAN MEMBRAN ERITROSIT



KESIMPULAN

1. ADA PERBEDAAN YANG BERMAKNA KADAR ChEA ANTARA PERLAKUAN DAN KONTROL
2. TIDAK ADA PERBEDAAN YANG BERMAKNA KADAR GPX ANTARA PERLAKUAN DAN KONTROL
3. ADA PERBEDAAN YANG BERMAKNA KADAR Hb ANTARA KELOMPOK SELENIUM TERHADAP KONTROL, TETAPI UNTUK KELOMPOK SELENIUM + VITAMIN C TIDAK TERDAPAT PERBEDAAN YANG BERMAKNA KADAR Hb DIBANDING KONTROL
4. ADA PERBEDAAN YANG BERMAKNA ChEA, GPX DAN Hb, ANTARA PERLAKUAN DAN KONTROL

