

SKRIPSI :

MOHAMMAD CHAIRUL ARIFIN

**PERCOBAAN DENGAN DROSOPHILA
UNTUK SPECIASI DI ALAM**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
1979.**

dijalan ini tiada tempat untuk
berhenti sikap lamban
berarti mati
mereka yang bergerak merekalah
yang didepan
yang menunggu sejenakpun akan
tergilas

(MOH. IQBAL)

PERCOBAAN DENGAN DROSOPHILA
UNTUK SPECIASI DIALAM

SKRIPSI

Diserahkan kepada Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga untuk memenuhi
sebagian syarat untuk memperoleh
gelar Dokter Hewan

Oleh :

Mohammad Chairul Arifin

Pamekasan - Madura

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

JANUARI 1979

Disetujui oleh :



DNI. IG. B. Amitaba

KEBIDAN PUSAT



DNI. I Nyoman Pasek

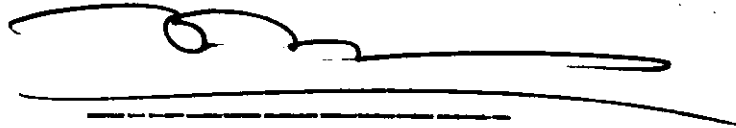
KEBIDAN II

KEBIDAN I BANTU I

KEBIDAN BANTU II

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh -
sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik scope -
maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk
memperoleh gelar DOCTER HUMAN.

Penitia Penguji :



Ketua

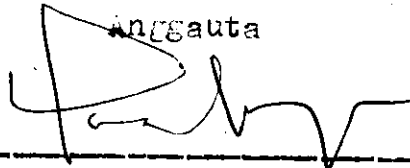
Sekretaris



Anggota



Anggota



Anggota

KATA PENGANTAR

Semacam "kesukaran" menimpa kami pada waktu hendak memulai menyusun seminar dan skripsi dalam rangka memenuhi salah satu tugas kurikuler untuk menempuh ujian dokter hewan.

Kesukaran itu terutama menyangkut permasalahan atau topik apa yang hendak kami pilih.

Pada akhirnya setelah melalui pertimbangan-pertimbangan-pribadi kami memberikan topik dalam bidang Biologi, terutama yang ada relevansinya dengan ilmu-ilmu kedokteran hewan. Sehingga kami telah menyelesaikan suatu percobaan-sederhana seperti yang telah kami susun dalam buku ini.

Untuk ini ingin kami panjatkan doa syukur kehadirat Allah SWT. atas perkenan-Nya, kendatipun percobaan ini mungkin masih jauh dari sempurna.

Ucapan terimakasih yang tak terhingga kami sampaikan kepada pembimbing utama kami yakni Drh. IG.B. Amitaba dan juga Drh. I Nyoman Pasek yang telah bersusah payah menyisihkan waktunya disela-sela kesibukan rutinnya setiap hari untuk membimbing kami sampai kepada penulisan paper-Nya hingga selesai.

Beliau pula yang telah mendorong-dorong kami untuk mengadakan percobaan ini sebenarnya. Semoga budi baik dan jerih payahnya dalam memberikan atau petunjuk-petunjuk itu-

akan tidak sia-sia dan dapat kami kembangkan lebih lanjut

Semoga percobaan sederhana ini ada manfaatnya da -
lam dunia kedokteran Hewan dan peternakan.

Surabaya, 26 Januari 1979.

Penyusun,

(Mohammad Chairul Arifin)

DAFTAR - ISI .

	Halaman.
KATA PENGANTAR.	iv
DAFTAR ISI.	vi
DAFTAR GAMBAR.	vii
DAFTAR TABEL.	viii
PENDAHULUAN.	1
B A B :	
I. PERUMAHAN MUDALAH.	8
II. METODE CARA KERJA.	22
III. HASIL-HASIL PENGUJIAN.	25
IV. PENGOLAHAN DATA PEMBAHASAN DAN DISKUSI.	33
KESIMPULAN.	55
APPENDIX.	52
DAFTAR PUSTAKA.	66

DAFTAR - GAMBAR .

<u>GAMBAR.</u>	<u>HALAMAN.</u>
1. LALAT DEWASA DROSOPHILA.	27.
2. SEX-COMB PADA LALAT JANTAN.	28-29.
3. A P E N D I X.	63.

DAFTAR TABEL.

TABEL I.	HASIL-HASIL PERCOBAAN.	25
TABEL II.	HASIL CROSSING.	30-31
TABEL III.	KONTROL.	32
TABEL IV.	CHI-SQUARE DEVIASI SEKSUAL PADA LALAT PERCOBAAN.	34 s/d 36
TABEL V.	CHI-SQUARE PADA SEKSUAL KONTROL.	37
TABEL VI.	CHI-SQUARE DEVIASI SEKSUAL PADA RECIPROCAL.	38-39
TABEL VII.	CHI-SQUARE SPECIASI.	40 s/d 54

P E R W A N I U D U A N

...selain dapat penelitian atau publikasi mengenai -
...sifat dan pengaruh inter-breeding antara individu-indivi-
...du yang berspecies sama yang terdapat di alam. (4)

...kemungkinan yang mempunyai berspecies sama itu bukan tidak
...mungkin akan menghasilkan berbagai jenis keturunan baru -
...yang mempunyai berbeda dengan induk-induknya. perkawinan-
...di alam antara hewan-hewan yang "nampak" berspecies sama -
...adikalanya kadang tidak menghasilkan keturunan yang opti-
...mum atau sub-fertil dan juga bisa steril. ketidak berha-
...asilan dan hasilkan keturunan ini dapat disebabkan oleh -
...berbagai hal.

...seseorang-hewan untuk berlangsungnya suatu perkawinan -
...akan terhalang dengan barrier-barrier antara lain :

- ...barrier ekologis
- ...barrier seksual dan
- ...barrier geografis. (3) (10)

...dengan adanya hambatan ini nantinya akan menimbulkan va-
...riasi dari frekuensi, mutasi, aklimatisasi dari phenotype
...seleksi dari phenotype dan genetic drift. (3)

...sudah tertera tentang barrier-barrier ini menyebabkan tergang-
...gannya proses "aliran gene" (gene-flow) diantara individu-
...individu walaupun speciesnya nampak sama. (4)

...selain adanya barrier ini, hambatan lain untuk berlangsun-
...gnya suatu gene-flow pada dunia hewan ialah adanya perbeda

an bentuk tubuh, polimorfisme, sub-species yang berbeda, varietas dan genus. (3) (5)

Sistim biologi seperti yang diperlihatkan oleh organisme-diper permukaan bumi menunjukkan keanekaragaman. Variasi dalam bentuk dan fungsi susunan tubuh makhluk hidup timbul sebagai akibat mekanisme adaptasi terhadap lingkungan hidup-organisme. Kiranya proses evolusilah yang telah berlangsung dalam waktu yang cukup lama merupakan salah satu faktor penyebabnya. Misalnya dari kehidupan yang terestrial - menuju kehabitat daratan. Di sini kita melihat dengan adanya perubahan habitat telah melahirkan "individu" baru - yang berbeda dengan individu semula dari kehidupan habitat sebelumnya. Sehingga muncullah keanekaragaman. (2) (13) - (5)

Berdasarkan adanya keanekaragaman ini kita nantinya dapat menyusun suatu klassifikasi dan mencoba untuk menempatkan suatu organisme tadi di dalam sistim klassifikasi.

Seorang naturalis bangsa Swedia Carolus Linnaeus - (1707 - 1778) mencoba untuk merintis cara-cara klassifikasi organisme. Ia berpendirian bahwa suatu species merupakan suatu type organisme yang ideal yang tidak pernah mengalami perubahan morfologis sejak timbulnya dimuka bumi. Ia beranggapan bahwa species merupakan unit dasar klassifikasi. (5)

Berdasarkan persamaan ciri-ciri morfologisnya yang diamati, beberapa species dapat dihimpun dalam suatu golongan yang disebut genus. Sesudah mengalami penyempurnaan di sana-sini maka terbentuklah klassifikasi sebagai berikut (misalnya kucing) :

Regnum	:	Animalia
Phylum	:	Chordata
Sub-phylum	:	Vertebrata
Classis	:	Mamalia
Ordo	:	Carnivora
Familia	:	Felidae
Genus	:	Felis
Species	:	domestica (5) (6)

Meskipun Linnaeus berjasa meletakkan dasar-dasar klassifikasi organisme, tetapi pada perkembangan selanjutnya ternyata teorinya mempunyai kelemahan-kelemahan. Apabila kita analisa dasar-dasar klasifikasi yang telah dikembangkan oleh Linnaeus, maka kelemahannya terdapat pada penggunaan species sebagai unit dasar klasifikasi yang dikatakannya sebagai type organisme ideal dan mantap. (5)

Species menurut konsep Linnaeus hanya didasarkan oleh adanya persamaan ciri-ciri morfologis ataupun persamaan biotype teleka.

Melihat kelemahan-kelemahan dari konsep ini kemudian muncullah Charles Darwin yang mengatakan bahwa species yang-

hidup dibumi sekarang ini berbeda dengan species yang pernah hidup pada masa silam. Menurut Darwin timbulnya species baru sebagai akibat adanya seleksi alam dan sebagai akibat diadakannya seleksi buatan oleh manusia yang didasarkan atas keanekaragaman. (4) (b)

Banyak para ahli sekarang berpaling dari konsep-konsepnya Linnaeus tadi dan ahli-ahli ini sekarang mengadopsi pada sistim alam yang mendasarkan kepada :

1. Hubungan kekerabatan secara genetis
2. Memberikan gambaran mengenai pola perkembangan phylogenetis. (5)

Berdasarkan hal ini maka disusunlah prinsip-prinsip tentang species yakni kenyataannya species dalam alam akan menyusun sesuatu populasi alami, sedang populasi alami dapat berubah, maka species pun dapat berubah.

Species menurut konsep ini ialah "sekelompok populasi yang dapat mengadakan interbreeding dengan menghasilkan keturunan yang fertile". (5)

Sehingga dapatlah dikatakan bahwa species merupakan suatu geneticallt closed system. Artinya bahwa tidak akan terjadi genedrift (perpindahan substansi genetis) pada suatu populasi. (c)

Makin berkembangnya metode seperti yang ditunjukkan oleh biologi modern systematik organisme makin menuju ke arah penyempurnaan.

dengan analisa kromosom terhadap bagian-bagian tubuh yang merupakan manifestasi dari bekerjanya gene, para ahli dapat mencari hubungan kekerabatan antara beberapa populasi (4) (5) (13)

Di dalam percobaan kami yang sederhana ini, kami meneliti untuk melihat sejauh mana ketidak berhasilan "gene flow" diantara species yang morfologis nampak mempunyai ciri-ciri keserupaan.

Di sini kami menggunakan lalat jenis *Drosophila* (lalat buah) dari berbagai lokasi kemudian dipersilangkan dan hasil dari persilangannya kami analisa lebih lanjut.

Penelitian lalat jenis ini sudah sering dikerjakan oleh para ahli terutama para ahli ilmu keturunan, karena kegunaan-keuntungannya yaitu :

1. Penanganannya relatif mudah karena berbagai species terdapat banyak di alam.
2. Mudah diselenggarakan persilangan diantaranya.
3. Masa hidupnya pendek.
4. Mudah ditentukan jenis yang perawan (masih virgin) dan yang perjak (bujang).
5. Mudah dilihat keadaannya secara morfologis, organ kelaminnya ataupun sampai kepada analisa kromosomnya. (4) (1) (10)

bagai orang, bertanya tentang kegunaan atau tujuan dari penelitian semacam ini. Percobaan yang kami kerjakan ini -

terjadi, sehingga kita melihat pengaruh perkawinan
 antar populasi suatu species (speciasi) yang terdapat di -
 alam, karena banyak kejadian tentang tidak berlansungnya
 kawin pada populasi antara dua individu yang dikatakannya -
 antar populasi yang sama banyak orang dianggap karena fak-
 tor-faktor yang genetic.

Sehubungan dengan hal tersebut, dalam pelaksanaan program na-
 sional, atau dalam tujuan sapi sapi luar negeri yang -
 dipelihara dengan sapi-sapi lokal dengan maksud me-
 ningkatkan produktivitas atau performance sapi-sapi indone-
 sial.

Hal tersebut di atas yang pada tanggal 13 Januari 1979 telah membuat
 suatu keputusan yang sangat penting apabila dikaitkan de-
 ngan tujuan nasional ini. Dalam peristiwa tersebut disebutkan
 bahwa "dalam rangka peningkatan mutu pengembang-
 an produktivitas sapi-sapi nasional sapi luar negeri per-
 lebaran yang telah dilakukan. Ia kemudian menyarankan agar
 untuk sapi-sapi lokal dilakukan penelitian mendalam, per-
 baikan mutu, pemuliaan, pengelompokan yang rasio merata dan usa-
 ha pemuliaan genetik. (16)

Hal tersebut karena adanya perbedaan ekologis dan geografis
 antar populasi tersebut. Agar kita memerlukan proses ak-
 larisasi yang sama diartikan.

Dengan prosedur ini kita dapat mengadakan semacam
 seleksi serta memperbaik dari jenis-jenis tertentu tentang-

hasil keturunan dari sapi hasil persilangan tersebut.
kemudian dapat pula ditambahkan di sini dalam rangka usaha mencegah menurunnya populasi ternak Indonesia mungkin percobaan ini dapat memberikan sedikit sumbangannya.

B A B I

PERUMBUHAN MASALAH

Seperti telah kita maklumi bahwa pemerintah telah melaksanakan kebijaksanaan untuk mengimport sperma teku - (frozen semen) kemudian mengawinkannya secara "suntikan"- dengan sapi lokal atau mendatangkan sapi-sapi unggul dari luar negeri. Kebijakan ini dimaksudkan untuk memper -baiki mutu genetik sapi Indonesia, diharapkan pula akan muncul sapi jenis baru yang performance-nya akan lebih - baik.

Di Jawa di ur misalnya muncul sapi Madrali yang - merupakan hasil persilangan antara Santa Gertrudis - (Australia) dengan ketina Madura yang mulai kerdil-kerdil itu.

Dari kedua sapi ini dapat dijadikan masalah, ya - itu sampai di mana keduanya telah merupakan sub-sub speci es atau varietas atau polymorphisme saja.

Hal yang sama pada Proyek pemutihan sapi Jawa (Ongolisasi) yaitu dengan menyilangkan sapi yang ada (lokal) dengan sa pi putih dari Pulau Sumba yang disebut Sumba Ongole (S.O) (8)

Diluar negeri, para ahli peternakan dikatar kan berhasil membuat sapi yang cocok dan ekonomis untuk - daerah tropis, diantaranya mereka nanakan sapi Lraman, -

Santa Gertrudis dan Draughtmaster. Sapi-sapi ini merupakan persilangan dari sapi Eropah (Bos taurus) yang terkenal - cepat besar dan cocok untuk iklim dingin, dengan sapi sapi India (Bos Indicus) yang mempunyai sifat tahan panas, - tahan capai dan tahan makanan jelek, tetapi pertumbuhan - nya lambat. (2) (15)

Sapi-sapi inilah yang didatangkan oleh pemerintah Indone- sia atau melalui Banpres.

Untuk ini perlu diketahui lebih dahulu pengertian dan ba- tas-batas apa yang dimaksud dengan species, sub species, - varietas dan genus.

Untuk penelitian ini tipe organisme yang baik dipakai se- lain hewan percobaan adalah lalat jenis Drosophila kare- na keuntungan-keuntungannya seperti telah disebutkan di pen- dahuluan.

Tentukan kriteria-kriteria species (spasiasi).

Berbagai cara telah dipergunakan oleh banyak orang untuk menentukan species di alam. Masing-masing mempunyai kelebihan dan keuntungan. Cara cara tersebut adalah :

1. Kriteria dari museum. (6) (4)

Biantara dua hewan yang akan ditentukan speciesnya yang diukur dan diobservasi ialah +

- Keadaan lingkungan.
- Tinggi badanya.
- Lingkaran badanya.
- Berbagai keadaan exterior lainnya.

Data-data ini kemudian diplotting secara grafis dalam suatu gambar histogram.

Apabila dalam histogram tersebut ternyata dapat disimpulkan dan dinyatakan tergolong satu species, maka perbedaan-perbedaan yang ada dalam populasi individu tersebut tidak signifikan, melainkan hanyalah merupakan perbedaan yang kontinyu karena perbedaan ini hanyalah bersifat polymorfisme saja. Jadi masih tergolong satu species. Apabila perbedaan tadi signifikan maka perbedaan tadi bukanlah secara kebetulan tetapi memang speciesnya berbeda. (6)

Apabila species berbeda interbreeding tidak mungkin terjadi.

2. Kriteria ekologis. (6) (4)

Ekologi ialah suatu ilmu yang mempelajari pengaruh timbal balik antara organisme dengan lingkungannya.

Untuk penentuan species kriteria ini bisa dipergunakan apabila dari kedua sample yang ingin kita tentukan speciesnya dilihat perbedaan +

- Kebiasaanya.
- Cara hidupnya.

- Tingkah lakunya.

yang sangat tergantung kepada lingkungannya. (6)

Daya adaptasi setiap species memang berbeda terhadap pengaruh lingkungannya. Pada usia-musia tertentu hal ini dapat terlihat. Apabila memang ada perbedaan reaksi terhadap alam sekeliling (adaptasi) dimungkinkan dari sampel-tadi speciesnya berbeda.

3. Kriteria faali/fisiologis. (6) (4)

Yang termasuk dalam kriteria di sini ialah sexual isolationnya, misalnya :

- Perbedaan waktu oestrus/siklus menstruasi
- Bentuk organ kelamin yang berbeda.

Perbedaan ini akan mengganggu serta menghambat terjadinya reproduksi, kendatipun morphologis nampak sama.

Selain itu dalam kriteria faali ini dilihat pula perbedaan reaksinya terhadap rangsangan-rangsangan tertentu misalnya +

- Terhadap cahaya.
- Terhadap temperatur panas, dingin, kelembaban. (6)

4. Kriteria palaentologis. (6) (4)

Kriteria ini sangat sulit dilaksanakan, karena untuk menentukan speciasi memerlukan melihat dan membandingkan struktur tanah dan dari penggalian fosil-fosil yang diketemukan. (6)

Dari penemuan-penemuan dan melihat struktur tanahnya kemu-
dian dicoba ditarik kesimpulan diantaranya.

5. Kriteria genetis. (6) (4)

Kriteria ini nampaknya paling mudah dilaksanakan.
Caranya yakni dengan mengadakan persilangan-persilangan.
Dari hasil persilangan berbagai sampel ini akan dapat "di-
terka" species dari individu-individu tadi.
Dari hasil persilangan tadi akan memberi beberapa kemung-
kinan sebagai berikut :

- a. Seandainya hasil persilangan dari kedua sampel ini
menghasilkan jumlah keturunan yang optimum (walaupun terdapat perbedaan morfologi, geografis dan -
sebagainya) maka dapat dikatakan bahwa kedua sam-
pel tadi tergolong satu species dan fertil. (4)

Apabila dari segi morfologinya ternyata berbeda,
maka perbedaan yang terjadi itu diakibatkan oleh -
gene yang berbeda yang bila dikaji lebih dalam la-
gi perbedaan ini karena adanya perbedaan faktor -
faktor genetis yang mengikuti dan sesuai dengan hu-
kum kebakaan yang biasa (Mendeli).

Misalnya adanya pigmentasi yang berbeda, perbedaan
besar tubuh, anggota tubuh dan sebagainya. (4)

- b. Disamping itu terdapat persilangan di mana hasil -
dari crossing tersebut tidak menghasilkan ketum-

an alias steril.

Jika ini terjadi, jelaslah hal yang demikian ini sebagai akibat dari perbedaan species.

- c. Dari persilangan tadi memang fertil, akan tetapi jumlah keturunannya bila kita hitung lebih sedikit (tidak optimum).

Kejadian ini kita sebut sebagai sub fertil. (4) -
(6)

Adanya jumlah yang tidak optimum ini (sub fertil) merupakan indikasi bahwa dari kedua sampel yang dipersilangkan tadi merupakan satu species tetapi sub species yang berlainan. (4)

Untuk sementara kita dapat mengatakan bahwa dari kriteria-kriteria yang ada ini, bahwa untuk menentukan dan melihat genus, species, sub species dan varietas tidak dapat hanya dengan melihat adanya perbedaan morfologi belaka. Perbedaan morfologi saja tidak demikian menentukan, karena faktor-faktor genetik juga menyebabkan perbedaan morfologis.

Penentuan dari kriteria faal demikian juga. Supaya klasifikasi dalam parasitologi. Sejang ini yang kita ketahui bahwa penamaan (taxonomi) dari parasit-parasit itu tidak sepenuhnya ditentukan oleh apa yang tercantum di dalam kriteria-kriteria tadi.

Ambillah contoh Ascaris lumbricoides pada manusia dan se-

jenis *Ascaris* lainnya pada sapi-sapi. *Ascaris* pada sapi ini diberi nama menurut host-nya. Karena sejumlah sapi ini mempunyai species yang berlainan (walaupun masih dalam kumpulan sapi - *Bos*), maka seharusnya penamaan *Ascaris* tadi akan berbeda pula tergantung dari hostnya. (4)

Kenyataannya tidak demikian. *Ascaris* yang terdapat dalam usus sapi wild-type dan dalam usus sapi domesticated masih saja sama-sama disebutkan *Ascaris* sapi. Padahal ada kemungkinan bahwasanya *Ascaris ascaris* dalam usus-usus sapi tersebut tidak tergolong satu species karena penamaannya hanyalah didasarkan kepada host-nya. (4)

6. Spesiiasi dengan menghitung jumlah chromosome. (6) -
(4)

Cara lain menentukan species ialah dengan menentukan jumlah chromosome dari sampel yang ada.

Di dalam perbincangan biologi ada yang dikenal sebagai gene dan chromosome. Gene merupakan pengontrol dasar daripada semua tingkat kehidupan termasuk reproduksi dan adaptasi. Akan terlihat bahwa gene-lah yang membuat suasana optimum (merupakan fungsi buffer) meskipun suasana lingkungan berubah sehingga memungkinkan fungsi hayati tetap berkesinambungan. Gene ini terdapat dalam chromosome dan chromosome terdapat dalam inti. Gene ini pula yang pada setiap sel merupakan cetak biru (blue print) dalam pemben

tukan organisme baru serta fungsi pengendaliannya. (10)

Spesiiasi dengan jalan menghitung jumlah diploid dari chromosome ini dikerjakan dari dua sample misalnya kuda dan keledai.

Jumlah chromosome kuda 64, sedangkan keledai 62. Kalau keduanya ini kita silangkan akan lahirlah suatu hasil persilangan yaitu mahluk yang bernama bagal (mul) di mana jumlah chromosomanya menjadi 63.

Jumlah chromosome yang 63 ini akan menghasilkan suatu jumlah gameet yang bervariasi yakni 32 dan 31. Pada akhirnya variasi ini akan ada yang kembali menjadi 64, 63 dan 61 - yang oleh karena at-random maka jumlah yang 63 dan 61 tidak mempunyai pasangan homolognya.

Mahluk ini pada persilangan selanjutnya menjadi steril.

(4) (2)

Cara dengan menghitung jumlah chromosome ini ternyata tidak juga menjamin suatu sampel termasuk species yang sama walaupun jumlahnya berhampiran. Malahan jumlah chromosome mungkin sama tetapi di dalam sistim klasifikasi termasuk hewan yang berlainan.

Monyet (Macaca mulatta) jumlah chromosomanya sama dengan tikus besar (Rattus norvegicus) yaitu 42, sedangkan kuda (Equus caballus) berjumlah sama dengan marmot (Cavia cobaya). Demikian juga buaya (Alligator mississippiensis) dan lebah (Apis mellifera) yang memiliki masing-masing

sing 52 chromosome diploid.

Jadi jumlah chromosome bukan merupakan kriteria yang penting dalam speciasi di alam. (2) (4)

7. Kriteria dengan melihat urutan asam amino dalam proteinnya. (6)

Persangkaan orang tentang terjadinya makhluk hidup-mula pertama karena terbentuknya protein. Protein dianggapnya terbanyak didapatkan pada benda hidup dan dianggap sebagai zat pembangun maupun sumber energi/enzim.

Perhatian banyak orang kemudian dipusatkan kepada asam amino sebagai unit terkecil dari protein. (5)

Miller (1953) telah mencoba dan membuktikan adanya asam amino ini. Karena keberhasilan diketemukannya protein ini, orang kemudian sangat antusias untuk melihat persamaan-persamaan urutan asam amino dalam protein tertentu di dalam tubuh untuk menentukan jauh dekatnya "kekerabatan"nya. (2) (5)

Tetapi hal ini pada perkembangan lebih lanjut juga tidak mutlak dapat diterima apabila kita membanding-bandingkan urutan asam amino dalam protein ini pada banyak hewan dan manusia.

Kalau kita mengambil contoh protein Haemoglobin (Hb); urutan asam aminonya memang sudah tertentu dan berbeda-beda pada tiap species.

Macam asam amino Hb. manusia dan sapi berbeda dalam 10 macam asam amino. Sedangkan manusia dan orangutan berbeda - 2 atau 5 asam amino. Berdasarkan kriteria ini akan terlihat bahwa manusia dan orangutan ber-"kerabat" lebih dekat dibandingkan dengan sapi.

Tetapi kemudian ternyata bahwa banyak penelitian tentang-protein ini membantah "teori garis lurus" ini (artinya : makin sedikit perbedaan urutan dan jumlah asam amino makin dekat kekerabatannya).

Suatu penelitian lain mengatakan bahwa perbedaan asam amino tikus dengan manusia ada 7 - 8. Sehingga seharusnya tikus ber-"kerabat" lebih dekat dengan manusia. (4)

8. Kriteria dengan melihat persamaan struktur DNA-nya

Cara ini dipandang cukup baik untuk speciasi.

Dari sampel-sampel yang mempunyai jumlah chromosome berhampirannya kita isolir DNA-nya, kemudian diadakan percobaan-hybridisasi dari DNA-DNA ini. Apabila ternyata terjadi pasangan-pasangan komplementer dari individu sampel tadi, - berarti cross-fertil dan tergantung dari prosentase banyaknya pasangan komplementer ini (hybridisasi DNA).

Seperti diketahui dalam DNA ada pasangan A-T-G-C dan T-A-C-G. Proses dari DNA mula-mula sampai terbentuknya protein ini mempunyai jalan yang panjang dan berliku-liku. Selama proses perjalanan tadi karena panjangnya protein,-

berkemungkinan adanya kelainan-kelainan. Padahal yang paling menentukan di sini ialah DNA-nya sendiri.

Secara genetis dan melihat pengaruh-pengaruh lingkungan - cara ini sangat menentukan dan mempunyai prospek yang baik sekali. Kelemahannya ialah pekerjaan ini cukup rumit karena semakin banyak jumlah chromosome maka akan semakin panjang DNA-nya dan tentu saja akan diikuti dengan proses hybridisasi yang banyak. (1) (2)

Demikianlah, berbagai kriteria untuk speciasi yang terjadi di alam. Masing-masing mempunyai kelemahan serta keterbatasan. Kendatipun demikian ada diantaranya yang masih dapat kita pergunakan dan dapat dipercaya.

Sehubungan dengan ini kami ingin juga menentukan keadaan speciasi yang ada di alam; apakah bentuk-bentuk yang nampak sama secara morphologis itu berspecies sama, sub-species atau hanya varietas atau speciesnya bahkan berbeda. Di sini kami hanya dapat melakukan percobaan-percobaan persilangan dan penentuan keadaan morphologinya.

Dari keadaan morphologi *Drosophila* yang kita analisa ialah :

1. Ada tidaknya/bentuk sex-comb pada lalat jantan.
2. Male genital organnya.

Di mana kedua hal ini (selain percobaan persilangannya) menentukan sekali dalam speciasi *Drosophila*.

Dalam dunia veteriner, apabila percobaan ini kita-

analogikan, dapat dipergunakan untuk memperhatikan dan -
 memperhitungkan sampai di mana akibat domestikasi dari -
 berbagai jenis hewan dan evaluasi hasil program kawin suntik. Sebab dari percobaan ini kita dapat melihat apakah -
 "mereka" ini merupakan satu species, sub-species, polymorphisme atau sudah ada indikasi merupakan satu species -
 yang berbeda dari asalnya.

Untuk melihat ini kita harus mengetahui biological fitness suatu individu dengan genotype tertentu yang di -
 perbandingkan dengan daya reproduksi genotype lainnya. (2)
 Pada perkawinan sesama Santa Gertrudis sendiri misalnya, -
 dalam keadaan normal berapa biological fitness-nya, serta
 berapa biological fitnessnya apabila dikawinkan dengan sapi Madura. Dibandingkan pula dengan perkawinan sesama sapi Madura sendiri.

Populasi ternak Indonesia terutama sapi, akhir-akhir ini menunjukkan tendensi menurun. Oleh sebab itu pemerintah -
 telah mengambil kebijaksanaan-kebijaksanaan untuk memperbaiki populasi dan mutu ternak Indonesia dengan jalan memasukkan bibit-bibit sapi unggul dari luar negeri, disamping mengimport semen bekunya.

Kebijaksanaan ini sebagai crash-program nampaknya berhasil karena dengan cepat akan menaikkan kembali populasi ternak kita. Namun dalam jangka panjang kita belum pasti mengetahui efek-samping dari datangnya emigran-emigran ternak ini.

Dapatkah secara genetic emigran ini beradaptasi dengan lingkungan yang baru ?

Apabila terjadi perkawinan silang dengan jenis lokal, teoretis akan dihasilkan keturunan yang hybrida (Indo/olas-ter). Anak sapi Indo ini bila lahir dari gerbang pelvis betina lokal bukan tidak mungkin akan menimbulkan distokia. Kasus ini banyak terjadi dipeternakan-peternakan Sulawesi Selatan dan Tenggara, di mana persilangan secara inseminasi buatan antara ras lokal dengan semen ras Simental atau Hereford.

Sapi-sapi Indo ini masih akan menunjukkan bentuk exterior yang baik sampai kepada generasi ke-III atau ke-IV.

Bagaimanakah keturunan berikutnya ? (14)

Bukankah kita dapat melihat contoh yang ada di mana sapi-FH yang tempo doeloe pernah jadi emigran dari negara leluhurnya hollandia. Sekarang sapi itu di Indonesia pada generasi entah yang keberapa sudah jauh berbeda dengan keadaannya semula, baik dari segi exterior, besar dan daya-reproduksinya. (14)

Dibandingkan dengan ras pribumi mungkin sapi luar negeri tadi lebih unggul, tetapi ini bila ditempat asalnya sendiri.

Suatu berita yang cukup menarik lagi dalam harian Kompas-tanggal 15 Januari 1979, yang menyebutkan keterangan dari Drh. G. Mallesy, Inspektur Dinas Peternakan NTT bahwa se-

bagian besar sapi Bali (salah satu ras murni Indonesia) - yang terdapat di Flores sudah menghasilkan keturunan yang kualitas dan berat badannya menggemirakan. Dikatakannya, tingginya tingkat kelahiran sapi Bali serta alam Flores - yang lebih hijau dari pada alam Timor memungkinkan sapi - jenis ini berkembang baik. Namun Ir. Max Monni, Kepala Dinas Peternakan Flores Timur, pernah mengatakan kepada Kompas bahwa di Flores Timur saja, daerah yang paling gersang di Flores, sapi Bali bisa berkembang dengan baik.(9) Berita ini menunjukkan bahwa sebenarnya ras murni kita - mempunyai biological-fitness yang baik, sehingga kebijaksanaan untuk mendatangkan sapi luar negeri perlu dipertimbangkan lebih lanjut, terutama memerlukan penelitian secara genetis lebih dahulu, apakah "mereka" ini satu species sub-species atau varietas dan kadang-kadang perbedaan morphologis.

Untuk penelitian ini salah satu cara yang dipakai ialah - dengan menggunakan lalat Drosophila dari berbagai tempat - kemudian kita adakan percobaan crossing diantaranya seperti yang kami laksanakan ini.

B A B II

METODE CARA KERJA

Dalam percobaan ini kami mengadakan sedikitnya enam kali penangkapan masing-masing :

1. Di Kecamatan Tandes (Asemrowo) Surabaya : 4 (empat) lokasi.
2. Di Kota Dondowoso : 2 (dua) lokasi.

a. Cara mengadakan penangkapan. (7) (11) (4)

Untuk menangkap lalat *Drosophila* ini dilakukan cara-cara sebagai berikut :

1. Memasang umpan yang terdiri dari pisang kepuh. Pisang ini dicacah-cacah sebelumnya kemudian "disiram" dengan ragi roti yang telah diencerkan dalam gelas.
2. Umpan ini diletakkan di bawah pohon-pohon yang rimbun dan terlindung dari sengatan sinar matahari langsung, pada lokasi yang kita inginkan.
3. Tunggu lebih kurang 24 jam. Pada waktu ini mulailah lalat-lalat *Drosophila* berdatangan menuju umpan tersebut dan berkerumun.
4. Lalat ini kita tangkap memakai jaring yang dibuat khusus untuk ini.
5. Dengan cepat lalat yang sudah tertangkap kita pin-

dakkan kedalam tabung-tabung yang sudah mengandung media khusus untuk *Drosophila*, kemudian kita beri tanda tabung-tabung ini dengan spidol tentang tanggal penangkapan dan lokasinya.

(Catatan: berarti fertilisasi alamiah telah berlangsung).

6. Dari tabung ini kita isolir yang betina (setelah menpaukan pembiusan dengan aether lebih dulu). Misalnya satu betina dalam satu kultur bakau. Kultur ini akan menghasilkan bakau murni.
7. Dari bakau-bakau ini kita lakukan kita mengadakan persilangan antara 6 (enam) lokasi tadi. (4) (11) - (7).

b. Cara menyetel persilangan.

1. 6 (enam) pasang dari 6 (enam) lokasi tadi kita buang semua lalat dewasanya. (setelah letak bakau kultur murni ditetaskan sedikitnya 10 hari).
2. Biarkan paling lama 24 jam untuk memerti kesempatan "lalat"-nye lalat-lalat baru.
3. Kita pilih diantaranya yang benar-benar masih perawan (virgin) dan perjaka (tumbang). (Sebelumnya diadakan pembiusan).
4. Pelaksanaan cross fertilisasi reciprocal. (Dalam hal ini kami mengawinkan 2 perawan dan 2 jaka dan seca

liknya).

5. Untuk kontrol : dikawinkan dalam jumlah yang sama dalam satu lokasi (interbreeding).
6. Bicarakan kira-kira 7 - 10 hari sambil diamati setiap hari.
7. Apabila fertil dan satu species akan muncul individu-individu baru.
8. Analisa hasilnya. (4) (11) (7)

B A B III

TABEL 1.

HASIL-HASIL PERCOBAAN

No.	Kode	L o k a s i	Keterangan	
1.	I A	Asemrowo - Tandes	sympatrik	
2.	I B	Asemrowo - Tandes	sympatrik	
3.	II A	Asemrowo - Tandes	sympatrik	allopa- trik
4.	II B	Asemrowo - Tandes	sympatrik	
5.	Bo. I	Bondowoso	sympatrik	
6.	Bo. II	Bondowoso	sympatrik	

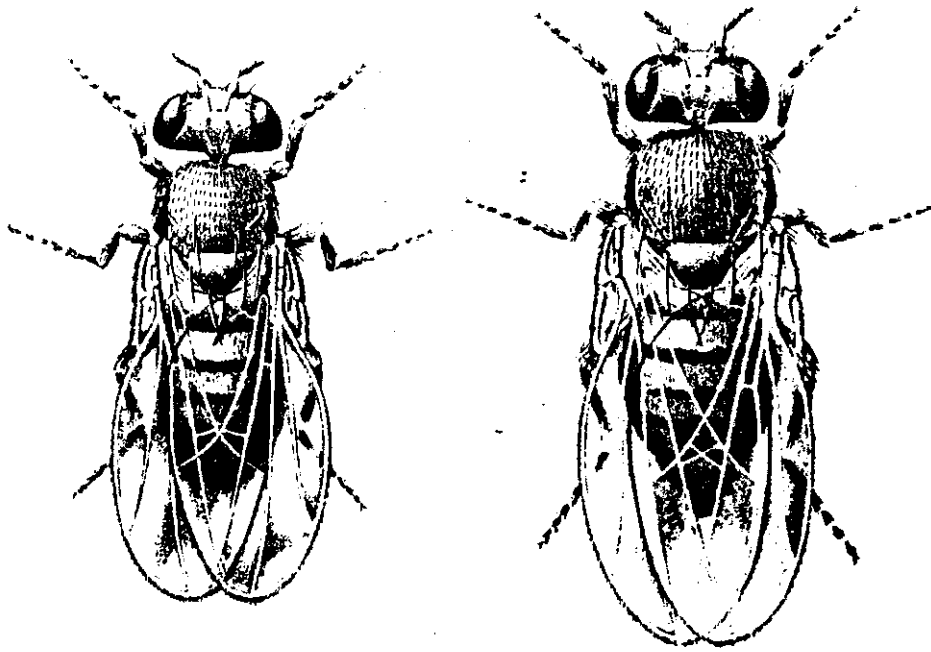
HASIL PERSILANGAN

	I A	I B	II A	II B	Bo. I	Bo. II
I A	+	+	+	-	+	-
I B	+	+	+	-	+	-
II A	+	+	+	-	+	-
II B	-	-	-	+	+	+
Bo. I	+	+	+	+	+	+
Bo. II	-	-	-	+	+	+

Keterangan :

- + (positip) : berarti fertil
- (negatif) : berarti steril
- sympatrik : berarti populasi berasal dari area yang sama.
- allopatrik : berarti populasi berasal dari area yang tak sama.

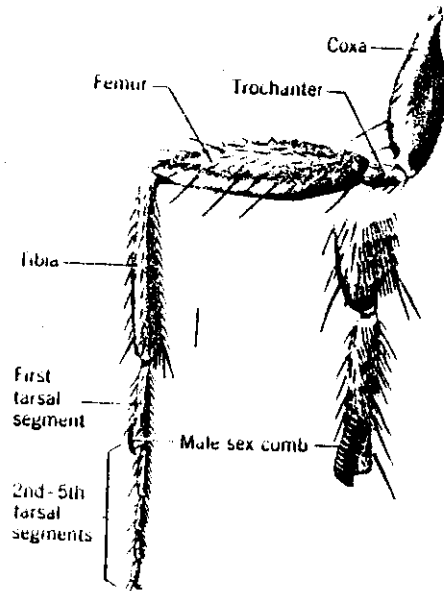
Contoh lalat dewasa Drosophila



Jantan

Betina

Contoh kaki depan lalat Drosophila



Gambar : Sex-comb pada lalat Jant



I A

(Asemrowo - Tandes)



I B

(Asemrowo - Tandes)



II A

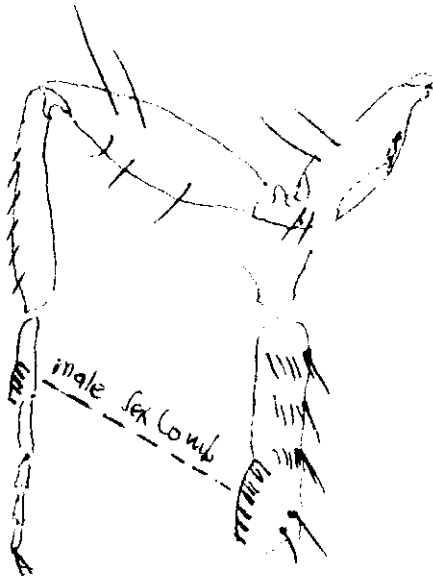
(Asemrowo - Tandes)



II B

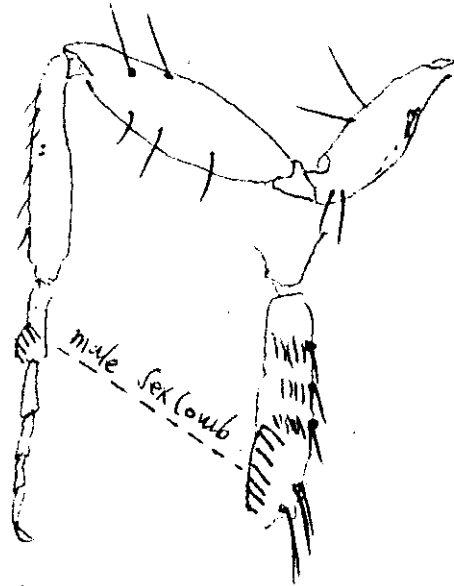
(Asemrowo - Tandes)

Gambar : Sex-comb pada lalat jantan



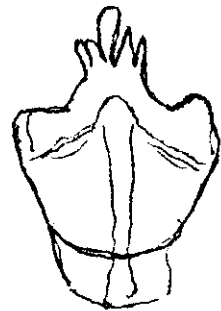
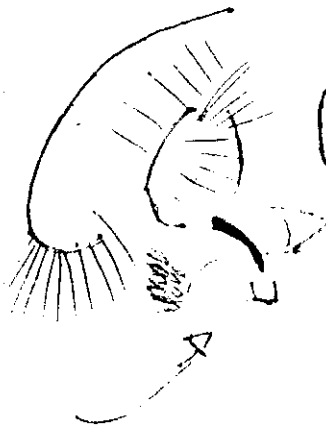
Bo. I

(Bondowoso I)



Bo. II

(Bondowoso II)



IA, IB, IIA, B&I, BoII.

ALAT KELAMIN JANTAN

IIB

Tandes 1

Tandes 3

Tandes 2

Bondowoso 1

Bondowoso 2

TABEL II

HASIL CROSSING

No.	Tanggal	IARIB		IARIIA		IARIII		IARBo.I		IARBo.II		IARIIA		IARIII		IARBo.I	
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
1.	2-1-179	$\frac{6}{4} - \frac{8}{8}$	$\frac{8}{10} - \frac{12}{8}$	-	-	$\frac{4}{7} - \frac{7}{5}$	-	-	$\frac{14}{12} - \frac{20}{16}$	-	-	$\frac{9}{5} - \frac{12}{7}$	-	-	-	-	-
2.	4-1-179	$\frac{4}{8} - \frac{5}{9}$	$\frac{3}{4} - \frac{5}{7}$	-	-	$\frac{2}{5} - \frac{5}{3}$	-	-	$\frac{11}{15} - \frac{10}{18}$	-	-	$\frac{2}{4} - \frac{2}{6}$	-	-	-	-	-
3.	6-1-179	$\frac{9}{8} - \frac{12}{10}$	$\frac{2}{5} - \frac{3}{3}$	-	-	$\frac{4}{1} - \frac{3}{3}$	-	-	$\frac{2}{2} - \frac{2}{18}$	-	-	$\frac{8}{12} - \frac{10}{11}$	-	-	-	-	-
4.	8-1-179	$\frac{11}{9} - \frac{14}{7}$	$\frac{1}{3} - \frac{1}{1}$	-	-	$\frac{2}{1} - \frac{1}{1}$	-	-	$\frac{1}{4} - \frac{5}{6}$	-	-	$\frac{5}{7} - \frac{2}{6}$	-	-	-	-	-
5.	10-1-179	$\frac{12}{4} - \frac{10}{13}$	$\frac{13}{8} - \frac{10}{10}$	-	-	$\frac{6}{5} - \frac{7}{8}$	-	-	$\frac{16}{10} - \frac{12}{12}$	-	-	$\frac{3}{2} - \frac{1}{1}$	-	-	-	-	-
6.	12-1-179	$\frac{2}{3} - \frac{3}{2}$	$\frac{4}{2} - \frac{5}{1}$	-	-	$\frac{2}{3} - \frac{1}{1}$	-	-	$\frac{4}{5} - \frac{2}{2}$	-	-	$\frac{8}{4} - \frac{9}{2}$	-	-	-	-	-
7.	14-1-179	$\frac{4}{5} - \frac{4}{7}$	$\frac{8}{3} - \frac{8}{5}$	-	-	$\frac{4}{5} - \frac{2}{7}$	-	-	$\frac{5}{3} - \frac{4}{5}$	-	-	$\frac{2}{1} - \frac{1}{4}$	-	-	-	-	-
8.	16-1-179	$\frac{8}{4} - \frac{5}{5}$	$\frac{2}{2} - \frac{3}{2}$	-	-	$\frac{1}{1} - \frac{1}{1}$	-	-	$\frac{2}{1} - \frac{2}{2}$	-	-	$\frac{3}{1} - \frac{2}{1}$	-	-	-	-	-

T A B E L II (LANJUTAN)

HASIL CROSSING

No.	Tanggal	I B x B o . I I		I I A x I I B		I I a x B o . I		I I A x B o . I I		I I B x B o . I		I I B x B o . I I		B o . I x B o . I I	
		♂/♀	♀/♀	♂/♀	♀/♂	♂/♀	♀/♂	♂/♀	♀/♂	♂/♀	♀/♂	♂/♀	♀/♂	♂/♀	♀/♂
1.	2-1-79	-	-	-	-	10/8	14/12	-	-	6/7	10/14	8/8	13/9	10/12	16/13
2.	4-1-79	-	-	-	-	5/7	7/9	-	-	11/5	6/12	9/7	6/17	7/6	5/4
3.	6-1-79	-	-	-	-	3/6	4/2	-	-	8/8	11/4	9/12	11/9	4/9	7/10
4.	8-1-79	-	-	-	-	2/2	7/1	-	-	5/5	2/-	18/12	14/14	2/3	1/1
5.	10-1-79	-	-	-	-	8/10	9/8	-	-	5/7	3/5	9/10	7/3	10/9	8/12
6.	12-1-79	-	-	-	-	4/3	1/4	-	-	2/12	2/10	2/4	7/2	4/6	4/2
7.	14-1-79	-	-	-	-	2/2	2/5	-	-	7/1	7/3	1/2	3/2	3/7	1/6
8.	16-1-79	-	-	-	-	4/2	2/4	-	-	7/1	7/2	2/1	2/3	2/1	1/2

T A B E L III
K O N T R O L

No.	Tanggal	IA		Ib		IIA		IIB		Bo.I		Bo.II		Keterangan
		o	o +	o	♀	o	♀	o	♀	o	♀	o	♀	
1.	2-1-'79	9	16	4	7	8	10	10	14	6	8	14	18	
2.	4-1-'79	10	12	15	19	10	12	16	19	13	13	8	12	
3.	6-1-'79	2	4	2	5	18	11	18	12	17	13	15	16	
4.	8-1-'79	4	2	5	3	16	14	12	13	10	12	19	11	
5.	10-1-'79	6	5	9	7	4	6	4	4	6	4	3	4	
6.	12-1-'79	8	4	2	2	9	10	3	-	-	1	2	-	
7.	14-1-'79	4	2	4	5	2	5	6	4	7	8	12	8	
8.	16-1-'79	2	5	6	4	3	2	2	3	-	2	1	2	

B A B IV

PENGOLAHAN DATA PEMBAHASAN DAN DISKUSI

Dari data yang terkumpul ini, untuk melihat species nya kami mengadakan test dengan model statistik chi-kwadrat.

Model ini dimaksudkan untuk menguji ada tidaknya perbedaan antara frekwensi yang diobservasi dengan frekwensi yang diharapkan menurut dugaan atau teori tertentu.

Dalam hal ini sebagai hipotesa ialah bahwa dari dua sampel yang kami crossing itu jumlah keturunannya berbeda secara statistik (significan) atau non significan.

Sebelumnya kita harus melihat ada tidaknya deviasi seksuil pada sampel sampel tadi. Melihat deviasi ini juga sempergunakan test statistik chi-kwadrat.

Dari hasil-hasil analisa data dengan model statistik tersebut di dapat hasil sebagai berikut :

T A B E L IV

CHI - SQUARE DEVIASI SEKSUIL PADA LAJAT PERCOBAAN

Chi-Square	IA x IB	IA x IIA	IA x IIB	IA x Bc.II	IA x Bc.II	IB x IIA	IB x IIB
	o o +	o o +	o o +	o o +	o o +	o o +	o o +
Jumlah	117	87	-	49	-	188	-
Observed	36 : 61	40 : 47	-	24 : 25	-	95 : 93	-
Expected	37,5 : 57,5	43,5 : 43,5	-	24,5 : 24,5	-	94 : 94	-
Obs - Expec	3,5 : 3,5	-3,5 : 3,5	-	-0,5 0,5	-	1 -1	-
$\frac{(Obs-expec)^2}{expec}$ χ^2	0,4260	0,5626	-	0,0224	-	0,0212	-
	$0,7 < p < 0,5$	$0,5 > p > 0,5$	-	$0,95 < p > 0,9$	-	$0,9 < p < 0,70$	-
	non signifi can	non signifi can		non signifi can		non signifi can	

Lanjutan

CHI - SQUARE DEVIASI SEKSUIL PADA ALAT PERCOBAAN

Chi - Square	Ib x bc.I o ♀	Ib x bc.II o ♀	IIA x IIB o ♀	IIA x bc.I o ♀	IIA x bc.II o ♀	IIB x bc.I o ♀	IIB x bc.II o ♀
Jumlah	78	-	-	81	-	71	114
Observed	40 : 38	-	-	42 : 39	-	37 : 34	58 : 56
Expected	39 : 39	-	-	40,5:40,5	-	35,5:35,5	57 : 57
Obs - Expec	1 -1	-	-	1,5 -1,5	-	1,5 -1,5	1 -1
(Obs-expec) ² / x ²	0,0512	-	-	0,11	-	1,285	0,035
	<u>0,9 > p > 0,95</u>			<u>0,9 > p > 0,95</u>		<u>0,30 > p > 0,20</u>	<u>p < 0,95</u>
	non Significan			non significan		non significan	non significan

Lanjutan Tabel IV.

CHI-SQUARE DEVIASI SEKSUAL
PADA LALAT PERCOLAHN

Chi - Square	σ Bo.I x Bo.II	φ
Jumlah	85	
Observed	42	: 43
Expected	42,5	42,5
Obs - Expec	-0,5	0,5
$\frac{(\text{obs}-\text{expec})^2}{\text{expec}} =$ χ^2	0,01176	
	$p < 0,095$ non significant	

TABEL V
CHI-SQUARE PADA SEKSUAL KONTROL

Chi-square	o 1A o +	o 1B o +	o IIA o +	o IIB o +	o Be.I o +	o Be.II o +
Jumlah	95	100	140	140	120	145
Observed	45 : 50	48 : 52	70 : 70	71 : 69	59 : 61	74 : 71
Expected	47,5 : 47,5	50 : 50	70 : 70	70 : 70	60 : 60	72,5 : 72,5
Obs-expec	-2,5 -2,5	2 2	- -	1 -1	-1 1	1,5 -1,5
$\frac{(\text{Obs-expec})^2}{\text{expec}}$ χ^2	0,2630	0,16	—	0,0284	0,0332	0,0620
	0,7 > p > 0,5	p > 0,7 p=0,9	—	0,5 > p > 0,70	p < 0,95	0,9 > p > 0,95
	<u>non</u> signific.	<u>non</u> signific.	<u>non</u> signific.	<u>non</u> signific	<u>non</u> signific.	<u>non</u> signific.

Dari tabel diatas dapat kita tarik suatu kesimpulan bahwa pada setiap populasi lelat ini tidak nampak adanya deviasi seksual antara jenis jantan dan betina (non signifikan).

TABEL VI
CHI-SQUARE DEVIASI SEKSUIL PADA RECIPROCAL

Chi-Square	IA X IB	IA X IIA	IA XIIB	IA X BoI	IAXBoII	IB X IIA	IBXIIB	IB X BoI	IB X BoI
	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂
Jumlah	116	72	-	53	-	174	-	91	-
Observed	55 : 61	37 : 35	-	26 : 27	-	85 : 89	-	45 : 46	-
Expected	58 : 58	36 : 36	-	26,5:26,5	-	87 : 87	-	45,5:45,5	-
Obs-expec	3 3	1 -1		0,5 : 0,5	-	-2 2	-	0,5 0,5	-
$\frac{(Obs-expec)^2}{\text{expec}^2}$	0,310	0,055		0,0193		0,0909		0,0108	
	0,7 < p < 0,5	0,90 < p < 0,70		0,90 < p < 0,70		0,90 < p < 0,70		0,95 < p < 0,90	
	Non Signifioan	Non Signifioan		Non Signifioan		Non Signifioan		Non Signifioan	

LANJUTAN

Chi - Square	IIA x IIB ♀ •	IIA x Bo.I ♀ •	IIA x Bo.II ♀ •	IIB x Bo.I ♀ •	IIB x Bo.I ♀ •	Bo.IxBo.II ♀ •
Jumlah	—	85	—	96	114	92
Observed	—	40 : 45	—	46 : 50	56 : 58	42 : 50
Expected	—	42,5 : 42,5	—	48 : 48	57 : 57	46 : 46
Obs - expected $\frac{(Obs - expo)^2}{expo}$ χ^2	—	-2,5 2,5 0,2941	—	-2 2 0,166	-1 1 0,035	-4 4 0,6959
		0,70 < p < 0,50		0,50 > p > 0,70	0,90 < p < 0,70	0,50 < p < 0,30
		Non Signifikan		Non Signifikan		Non Signifikan

TABEL VII
CHI-SQUARE SPESIASI

Unsur Statistik	I A x IB	IA Kontrol	IB Kontrol	Jumlah
Observed	117	95	100	312
Expected	104	104	104	312
Obs-expec	13	-9	-4	

$$\chi^2 = \frac{\sum (obs-expec)^2}{exp} = 2,55$$

$0,30 > p > 0,20$ ----- non significant

IA dan IB satu species.

PERCENTAGE

Unsur Statistik	I A x IB	IA Kontrol	IB Kontrol	Jumlah
Observed	116	95	100	311
Expected	103,6	103,6	103,6	311
Obs-expec	12,4	-8,6	-3,6	

$$\chi^2 = \frac{\sum (obs-expec)^2}{exp} = 0,894$$

$0,70 < p < 0,50$ ----- non significant

IA dan IB satu species.

Unsur Statistik	IA x IIA	IA Kontrol	IIA Kontrol	Jumlah
Observed	82	95	140	322
Expected	107,33	107,33	107,33	322
Obs-expec	-20,33	-12,33	32,33	

$$\chi^2 = \frac{\sum (\text{obs-expec})^2}{\text{expec}} = 15,21$$

$p > 0,01$ ----- signifikan

IA dan IIA sub-fertil

Sub-species yang berlainan

RECIPROCAL

Unsur Statistik	IA x IIA	IA Kontrol	IIA Kontrol	Jumlah
Observed	72	95	140	307
Expected	102,33	102,33	102,33	307
Obs-expected	-30,33	-7,33	37,67	

$$\chi^2 = \frac{\sum (\text{obs-expec})^2}{\text{expec}} = 23,38$$

$p > 0,001$ ----- signifikan

IA dan IIA sub-fertil

Sub-species yang berlainan.

Unsur Statistik	IA x IIB	IA Kontrol	IIB Kontrol	Jumlah
Observed	-	95	120	-
Expected	-	-	-	-
Obs-expec	-	-	-	-

Ternyata IA dan IIB tidak menghasilkan keturunan (steril) IA dan IIB spesiesnya berbeda.

Hal yang sama diketemukan pula pada persilangan reciprocal, sehingga memperkuat dugaan adanya perbedaan species.

Unsur Statistik	IA x Bo.I	IA Kontrol	Bo.I Kontrol	Jumlah
Observed	49	95	120	264
Expected	88	88	88	264
Obs-expec	-39	7	32	

$$\chi^2 = \frac{\sum (\text{obs-expec})^2}{\text{expec}} = 19,88$$

$p > 0,01$ ----- signifikan

IA dan Bo.I sub-fertil

Sub-species berbeda

RECIPROCAL

Unsur Statistik	IA x Bo.I	IA Kontrol	Bo.I Kontrol	Jumlah
Observed	53	95	120	268
Expected	89,33	89,33	89,33	268
Obs-expec	-36,33	5,67	30,67	

$$\chi^2 = \frac{\sum (\text{obs-expec})^2}{\text{expec}} = 25,66$$

$p > 0,01$ ----- signifikan

IA dan Bo.I sub-fertil

Sub-species berbeda

Unsur Statistik	IA x Bo.II	IA Kontrol	Bo.II Kontrol	Jumlah
Observed	-	95	145	-
Expected	-	-	-	-
Obs-expec	-	-	-	-

Ternyata persilangan IA dan Bo.II tidak menghasilkan keturunan (steril).

IA dan Bo.II speciesnya berbeda.

Hal yang sama diketemukan pula pada persilangan reciprocal sehingga memperkuat dugaan adanya perbedaan species.

Unsur Statistik	IB x IIA	IB Kontrol	IIA Kontrol	Jumlah
Observed	118	100	140	358
Expected	119,33	119,33	119,33	358
Obs-expec	-1,33	-19,33	20,67	

$$\chi^2 = \frac{\sum (\text{obs-expec})^2}{\text{expec}} = 6,726$$

$p > 0,05$ ----- signifikan

IB dan IIA sub-fertil

Sub-species yang berbe

da.

RECIPROCAL

Unsur Statistik	IB x IIA	IB Kontrol	IIA Kontrol	Jumlah
Observed	120	100	140	360
Expected	130	120	120	360
Obs-expec	-	-20	20	

$$\chi^2 = \frac{\sum (\text{obs-expec})^2}{\text{expec}} = 6,66$$

$p > 0,05$ ----- signifikan

IB dan IIA sub-fertil

Sub-species yang berbeda

Unsur Statistik	IB x IIB	IB Kontrol	IIB Kontrol	Jumlah
Observed	-	100	140	-
Expected	-	-	-	-
Obs-exped	-	-	-	-

Ternyata persilangan antara IB dan IIB tidak menghasilkan keturunan (steril).

berarti IB dan IIB tergolong species yang berbeda.

Hal yang sama dihasilkan pula oleh persilangan reciprocal nya, sehingga memperkuat dugaan adanya perbedaan species.

Unsur Statistik	IB x Bo.I	IB Kontrol	Bo.I Kontrol	Jumlah
Observed	78	100	120	298
Expected	99,33	99,33	99,33	298
Obs-expec	-21,33	0,67	20,67	

$$\chi^2 = \frac{\sum (\text{obs-expec})^2}{\text{expec}} = 8,85$$

0,05 < p < 0,01 ----- signifikan

IB dan Bo.I sub-fertil

Sub-species berbeda

RECIPROCAL

Unsur Statistik	IB x Bo.I	IB Kontrol	Bo.I Kontrol	Jumlah
Observed	69	100	120	289
Expected	96,33	96,33	96,33	289
Obs-expec	-27,33	3,67	23,67	

$$\chi^2 = \frac{(\text{obs-expec})^2}{\text{expec}} = 13,70$$

0,01 < p < 0,001 ----- signifikan

IB dan Bo.I sub-fertil

Sub-species berbeda

Unsur Statistik	IB x Bo.II	IB Kontrol	Bo.II Kontrol	Jumlah
Observed	-	100	120	-
Expected	-	-	-	-
Obs-expec	-	-	-	-

Ternyata dari hasil persilangan IB dan Bo.II tidak menghasilkan keturunan (steril).

berarti IB dan Bo.II. spesiesnya berbeda.

Hal yang sama dibuktikan pula oleh persilangan reciprocalnya, sehingga memperkuat dugaan adanya perbedaan species.

Unsur Statistik	IIA x IIB	IIA Kontrol	IIB Kontrol	Jumlah
Observed	-	140	140	-
Expected	-	-	-	-
Obs-expec	-	-	-	-

Ternyata hasil persilangan seri IIA dan IIB tidak menghasilkan keturunan (steril).

Berarti IIA dan IIB speciesnya berbeda.

Hal yang sama dihasilkan pula oleh persilangan reciprocalnya sehingga memperkuat dugaan adanya perbedaan species.

Unsur Statistik	IIA x Bo.I	II A Kontrol	Bo.I Kontrol	Jumlah
Observed	77	140	120	337
Expected	112,33	112,33	112,33	337
Obs-expec	-35,33	27,67	7,67	

$$\chi^2 = \frac{\sum (\text{obs-expec})^2}{\text{expec}} = 18,4513$$

$p > 0,001$ ----- signifikan

IIA dan Bo.I sub-fertil

Sub-species yang berbeda

RECIPROCAL

Unsur Statistik	IIA x Bo.I	II A Kontrol	Bo.I Kontrol	Jumlah
Observed	85	140	120	345
Expected	115	115	115	345
Obs-expec	-30	25	5	

$$\chi^2 = \frac{\sum (\text{obs-expec})^2}{\text{expec}} = 13,47$$

$0,01 < p < 0,001$ ----- signifikan

IIA dan Bo.I.sub-fertil

Sub-species berbeda.

Unsur Statistik	IIA x Bo.II	II A Kontrol	Bo.II Kontrol	Jumlah
Observed	-	140	145	-
Expected	-	-	-	-
Obs-expec	-	-	-	-

Ternyata persilangan antara IIA dan Bo.II tidak menghasilkan keturunan (steril).

Berarti IIA dan Bo.II termasuk species yang berbeda.

Hal yang sama dihasilkan pula oleh persilangan reciprocal nya, sehingga memperkuat dugaan adanya perbedaan species.

Unsur Statistik	IIB x Bo.I	II B Kontrol	Bo.I Kontrol	Jumlah
Observed	71	140	120	331
Expected	110,33	110,33	110,33	331
Obs-expec	-39,33	29,67	9,67	

$$\chi^2 = \frac{\sum (\text{obs-expec})^2}{\text{expec}} = 22,846$$

$p > 0,001$ ——— signifikan

IIB dan Bo.I sub-fertil

Sub-species yang berbeda

RECIPROCAL

Unsur Statistik	IIB x Bo.I	II B Kontrol	Bo.I Kontrol	Jumlah
Observed	97	140	120	357
Expected	119	119	119	357
Obs-expec	-22	21	1	

$$\chi^2 = \frac{\sum (\text{obs-expec})^2}{\text{expec}} = 7,7815$$

$0,5 < p < 0,1$ ——— signifikan

IIB dan Bo.I sub-fertil

Sub-species yang berbeda

Unsur Statistik	IIB x Bo.II	II B Kontrol	Bo.II Kontrol	Jumlah
Observed	113	140	145	398
Expected	132,66	132,66	132,66	398
Obs-expec	-19,66	7,34	12,34	

$$\chi^2 = \frac{\sum (\text{obs-expec})^2}{\text{expec}} = 4,467$$

$0,30 < p < 0,10$ ----- cukup non signifikan

IIB dan Bo.II tergolong satu species, karena fertil.

RECIPROCAL

Unsur Statistik	IIB x Bo.II	II B Kontrol	Bo.II Kontrol	Jumlah
Observed	115	140	140	400
Expected	133,33	133,33	133,33	400
Obs-expec	-18,33	6,67	11,67	

$$\chi^2 = \frac{\sum (\text{obs-expec})^2}{\text{expec}} = 3,874$$

$0,20 < p < 0,10$ ----- non signifikan

IIB dan Bo.II tergolong satu species karena fertil.

Unsur Statistik	Bo.I x Bo.II	Bo.I Kontrol	Bo.II Kontrol	Jumlah
Observed	85	120	145	350
Expected	116,66	116,66	116,66	350
Obs-expec	-31,66	3,34	28,34	

$$\chi^2 = \frac{\sum (\text{obs-expec})^2}{\text{expec}} = 15,572$$

$p > 0,001$ ----- signifikan

Bo.I dan Bo.II sub-fertil

Sub-species berbeda.

RECIPROCAL

Unsur Statistik	Bo.I x Bo.II	Bo.I Kontrol	Bo.II Kontrol	Jumlah
Observed	103	120	145	368
Expected	122,6	122,6	122,6	368
Obs-expec	-19,6	-2,6	22,4	

$$\chi^2 = \frac{\sum (\text{obs-expec})^2}{\text{expec}} = 7,2812$$

$0,5 < p < 0,1$ ----- signifikan

Bo.I dan Bo.II sub-fertil

Sub-species berbeda.

K E S I M P U L A N

1. IA (Aseurowo - Tandus 1) dari perkawinannya dengan IB (Aseurowo - Tandus 2) menghasilkan :
 - a. Dari perhitungan statistik ternyata tidak ada perbedaan jumlah keturunan.
 - b. Dari keduanya tidak diketemukan perbedaan morfologis.
 - c. Sympatrik.
 - d. Dari hasil persilangan 2 (IA x IIA) -----
6 (IB x IIA), 3(IA x IIB) ----- 9 (IB x Bo.II)
semuanya menghasilkan hal yang sama.
Jadi IA dan IB tergolong satu species.

2. IA dan IIA (Aseurowo - Tandus 3) perkawinannya -
menghasilkan :
 - a. Dari perhitungan statistik ternyata ada perbedaan jumlah keturunan.
 - b. Dari keduanya tidak diketemukan perbedaan morfologis.
 - c. Sympatrik.
Jadi IA dan IIA sub-fertil sehingga termasuk sub-species yang berbeda.

3. IA dan IIB (Aseurowo - Tandus 4) persilangannya :
 - a. Tidak menghasilkan keturunan (steril).

- b. Dari keduanya ditemukan perbedaan morfologis
- c. Sympatrik.

Jadi IA dan IIB termasuk species yang berbeda.

4. IA dan Bo.I (Bondowoso 1) persilangannya :

- a. Dari perhitungan statistik, ternyata ada perbedaan jumlah keturunan.
- b. Dari keduanya tak ditemukan perbedaan morfologis.
- c. Allopatrik.

Jadi IA dan Bo.I termasuk sub-species yang berbeda karena sub-fertil.

Di sini ada barrier ekologis dan geografis.

5. IA dan Bo.II (Bondowoso 2) persilangannya :

- a. Tak menghasilkan keturunan (steril).
- b. Dari keduanya tak ditemukan perbedaan morfologis.
- c. Allopatrik.

Jadi IA dan Bo.II speciesnya berbeda.

Kemungkinan ada perbedaan morfologis yang tak nampak.

Ada barrier ekologis dan geografis.

6. IB dan IIA persilangannya menghasilkan :

- a. Dari perhitungan statistik ternyata ada perbedaan jumlah keturunan.

b. Tidak diketemukan perbedaan morfologis.

c. Sympatrik.

Jadi IA dan IIA sub-speciesnya berbeda karena sub-fertil.

7. IB dan IIB persilangannya :

a. Tak menghasilkan keturunan (steril).

b. Diketemukan perbedaan morfologis.

c. Sympatrik.

Jadi IB dan IIB speciesnya berbeda.

8. IB dan Bo.I persilangannya menghasilkan :

a. Dari perhitungan statistik ternyata ada perbedaan jumlah keturunan.

b. Tidak diketemukan perbedaan morfologis.

c. Allopatrik.

Jadi IB dan Bo.I termasuk sub-species yang berbeda
Ada barrier ekologis dan geografis.

9. IB dan Bo.II dari perkawinannya :

a. Tidak menghasilkan keturunan (steril).

b. Tidak ada perbedaan morfologis.

c. Allopatrik.

Jadi IB dan Bo.II termasuk species yang berbeda.

Ada barrier ekologis dan geografis.

Kemungkinan ada perbedaan morfologis yang berbeda

yang nampak.

10. IIA dan IIB persilangannya :

- a. Tidak menghasilkan keturunan (steril).
- b. Ditemukan perbedaan morfologis.
- c. Sympatrik.

Jadi IIA dan IIB speciesnya berbeda.

11. IIA dan Bo.I persilangannya :

- a. Menghasilkan dari perhitungan statistik ada perbedaan jumlah keturunan.
- b. Tidak ada perbedaan morfologis.
- c. Allopatrik.

Jadi IIA dan Bo.I termasuk sub-species yang berbeda
Ada barrier ekologis dan geografis.

12. IIA dan Bo.II persilangannya :

- a. Tidak menghasilkan keturunan (steril).
- b. Tidak ada perbedaan morfologis.
- c. Allopatrik.

Jadi IIA dan Bo.II termasuk species yang berbeda.

Kemungkinan ada bentuk-bentuk morfologis yang berbeda tapi tak nampak.

Ada barrier ekologis dan geografis.

13. IIB dan BoI persilangannya :

- a. Menghasilkan jumlah keturunan dari perhitungan-

statistik berbeda.

b. Diketemukan perbedaan morphologis.

c. Allopatrik.

Jadi IIB dan Bo.I termasuk sub-species yang berbeda

Ada barrier ekologis dan geografis.

14. IIB dan Bo.II perkawinannya :

a. Menghasilkan jumlah keturunan dari perhitungan-statistik tidak ada perbedaan morphologis.

b. Diketemukan perbedaan morphologis.

c. Allopatrik.

Karena adanya perbedaan morphologis maka perbedaan yang timbul ini karena peristiwa polymorphisme.

Jadi IIB dan Bo.II masih satu species.

15. Bo.I dan Bo.II persilangannya menghasilkan jumlah-keturunan :

a. Dari perhitungan statistik terdapat perbedaan.

b. Tidak diketemukan perbedaan morphologis.

c. Sympatrik.

Jadi Bo.I dan Bo.II termasuk sub-species yang berbeda.

16. Daftar (lihat baliknya).

Macam Persilangan	Perbedaan Morphologis (genital- org).	Hasil	Keterangan
IA x IB	-	fertil	satu species, sympat- rik.
IA x IIA	-	sub-fertil	sub-species, sympat- rik.
IA x IIB	+	steril	species beda, sympat- rik.
IA x Bo.I	-	sub-fertil	sub-species, allopat- rik.
IA x Bo.II	-	steril	species beda, allopat- rik.
IB x IIA	-	sub-fertil	sub-species, sympat- rik.
IB x IIB	+	steril	species beda, sympat- rik.
IB x Bo.I	-	sub-fertil	sub-species, allopat- rik.
IB x Bo.II	-	steril	species beda, allopat- rik.
IIA x IIB	+	steril	species beda, sympat- rik.
IIA x Bo.I	-	sub-fertil	sub-species, allopat- rik.

Lanjutan :

Macam Persilangan	Perbedaan Morphologis (genital - org).	Hasil	Keterangan
IIA x Bo.II	-	steril	species beda,allopatrik.
IIB x Bo.I	+	sub-fertil	sub-species, allopatrik.
IIB x Bo.II	+	fertil	satu species,allopatrik (polymorphisme)
Bo.Ix Bo.II	=	sub-fertil	sub-species,sympatrik.

17. Hasil percobaan ini merupakan hasil sementara, karena baru dilakukan satu kali trial. Perhitungan statistik yang signifikan sehingga menyimpulkan terdapat sub-species atau varietas memerlukan trial paling sedikit 3-4 kali.

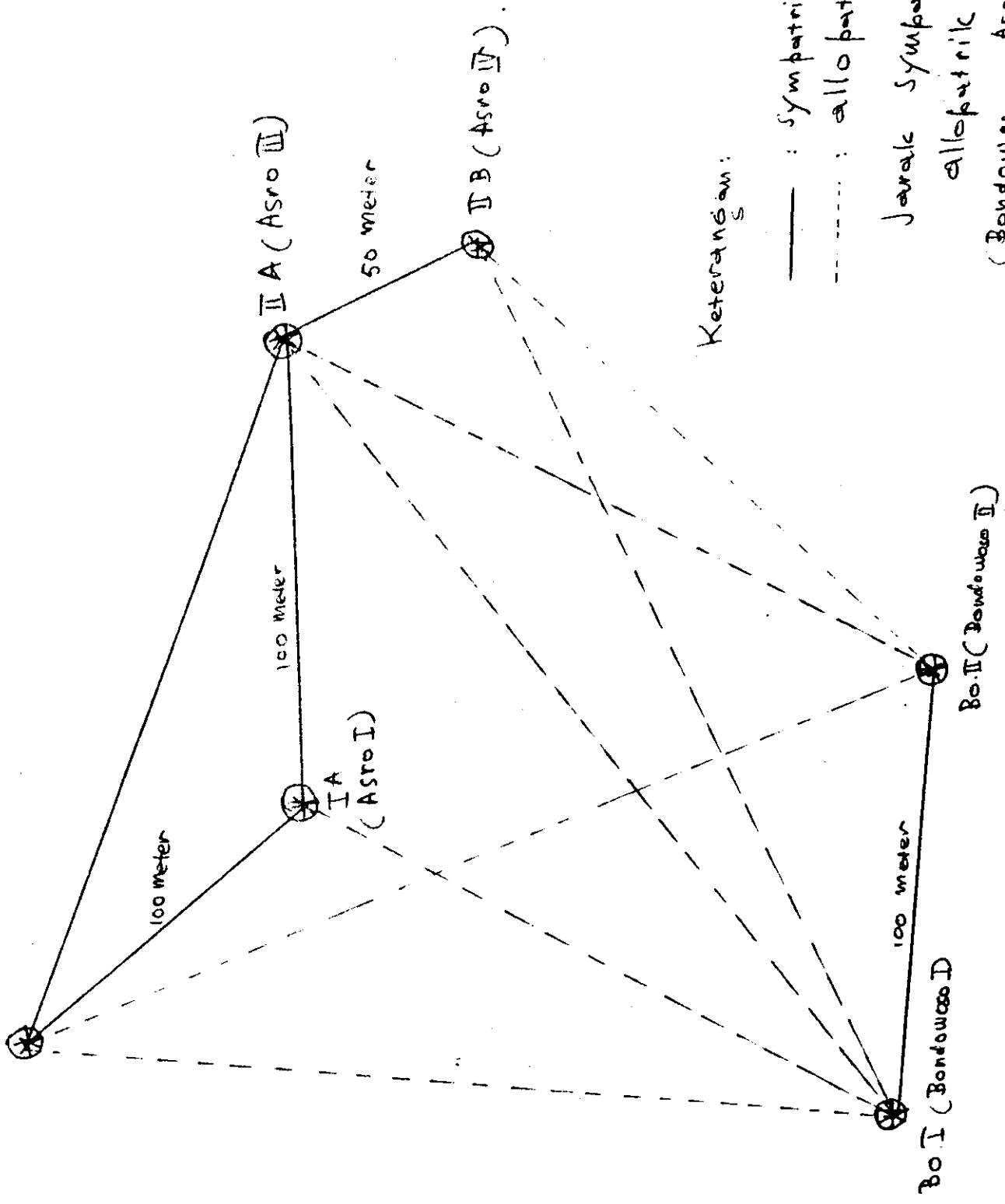
18. Akhir dari percobaan atau penelitian ini hanyalah merupakan semacam "trigger" atau motivasi untuk melakukan penelitian-penelitian lebih lanjut antara lain dalam rangka evaluasi program kawin suntik di negara kita terutama dari visi genetis.

RINGKASAN

Telah diadakan percobaan persilangan diantara alat - jenis *Drosophila* dari 6 (enam) lokasi yaitu 4 lokasi berasal dari Asemrowo Tandes dan 2 lokasi berasal dari Bondowoso. Hasil persilangan menunjukkan bahwa tidak setiap persilangan menghasilkan keturunan, atau menghasilkan keturunan tetapi tidak optimum lagi (sub fertil).

Dari analisa hasil perhitungan persilangan serta membandingkan perbedaan dan persamaan bentuk tubuh (morfologi) dapat diterka suatu populasi itu mempunyai species yang sama atau sub species atau berbeda speciesnya.

A P E N D I K



Keterangan:

- : sympatrik
- - - : allopatrik

Jarak Sympatrik -
allopatrik
(Bondowoso - Asrowoso :
± 200 km. -

SIKLUS HIDUP DROSOPHILA (MELANOGASTER)

J A M	H A R I	P H A S E
0	0	dewasa betina meletakkan telur-nya.
0 - 22	0 - 1	embrio.
22	1	telur menetas.
47	2	larva pertama muncul.
70	3	larva bentuk kedua.
118	5	penbentukan pupa.
122	5	penyempurnaan bentuk pupa.
130	5½	pupa membentuk kepala, sayap dan kaki.
167	7	pigmentasi dari mata pupa.
214	9	dewasa tumbuh dari pupa.
215	9	dewasa sempurna.

Catatan : pertumbuhan pada 25 derajat Celcius. (7) (11)

MEMBUAT MEDIUM DROSOPHILA

- a. 18 gram serbuk agar dilarutkan dalam 875 cc air dingin, lalu dididihkan. Tambahkan 125 gula tetes yang telah dihilangkan belerangnya (unsulfured molasses) diteruskan pemanasan sampai mendidih lagi.
- b. Sementara itu, campurkan 125 cc serbuk jagung kering dengan 50 cc ragi roti, serta ditambahkan 250 cc air, diaduk sampai tercampur.
- c. Tuangkan campuran serbuk jagung - ragi roti ini pada molasse agar yang sedang mendidih, sambil diaduk selama 15 - 30 menit.
- d. Setelah itu, biarkan medium ini mendingin sampai 5 menit, lalu tambahkan 5 cc asam propionat sebagai-penghambat pertumbuhan jamur.
- e. Tuangkan medium ini pada botol medium yang telah disterilkan, dengan menempatkan pada otoklaf (temp 200 derajat Celcius), ditutup dengan kapas).
- f. Dinginkan selama $\frac{1}{2}$ jam dan tempatkan dalam lemari-es untuk disimpan, diambil hanya bila akan dipergunakan.
- g. Bila akan dipergunakan, bersihkan botol medium, lakukan percobaan serta bubuhkan tanggal persilangan yang dilakukan, macam persilangan. (2) (7) (11)

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Amitaba, IG.B. 1976, The Effect of ⁶⁰Co. irradiation-on 4 Strain of *Drosophila kikkawai*. Research report
2. Amitaba, IG.B. 1977, Biologi Genetika dan Evaluasi, Badan Koordinasi Basic Natural Science, Fakultas Kedokteran Unair, p. 6, 8-9, 33-37, 139, 146.
3. Amitaba, IG.B. 1979, Diktat Kuliah Sosiobiologi Untuk Mahasiswa Fak. Ilmu Sosial Unair, Tidak Diterbitkan.
4. Amitaba, IG.B. 1978, Personal Communication.
5. Badan Koordinasi Basic Natural Science FK. Unair. 1977 Organisma Sebagai Sistem Biologi dan Lingkungannya hal. 3, 11-13.
6. Crowson, R.A. 1970, Classification and Biology. Heinemann Educational Books Ltd. 48 Charles street. London.
7. Demerec, M. and B.P. Kaufmann. 1962, *Drosophila* Guide 7th Ed. Carnegie Institution of Washington, Washington DC., p. 7.
8. Dolah Abdurachman, 1978, berbagai Upaya Meningkatkan Nutu Sapi Indonesia, Harian Suara Karya 8 Januari-1979.
9. Harian Kompas, 15 Januari 1979, Sapi Bali Berkembang-baik di Flores.
10. Koento. 1978, Diktat Kuliah Sosiobiologi Untuk Mahasiswa Fak. Ilmu Sosial Unair, Tidak Diterbitkan.
11. Strickberger, Monroe W. 1964, Experiment in Genetic - With *Drosophila*, John Wiley and Sons, Inc. New York London, p. 16, 21.
12. Suharto, 1979, Masuknya Sapi Luar Negeri Perlu Dikaji Lebih Dalam Lagi, Harian Kompas 13 Januari 1979.
13. Suhadi, Koentjoro, 1977, Pengantar Biologi, Badan Koordinasi Basic Natural Science FK. Unair, hal. 1.

14. Tjakronegara, Mened Hassan, 1978, Emigrasi Ternak ke-Indonesia Patut Dipertimbangkan. Harian Kompas 30-Agustus 1978.
15. Williamson, G. and W.J.A. Payne, 1970, An Introduction To Animal Husbandry in The Tropics, 2nd Ed, English Language Book Society and Longman Group Limited, p. 138 - 139.