

Digital Phenotyping untuk
mendukung ketahanan pangan untuk
survival dalam *climate change*

Izzati Muhimmah, ST, MSc, PhD

Dampak *Climate Change* pada Ketahanan Pangan dan Sektor Pertanian

<https://www.youtube.com/watch?v=q7JnJ0oBa94>

- Kekeringan/banjir/badai pada saat yang tidak diharapkan
- Serangan wereng, hama, dan gulma
- Musim (dingin) yang lebih lama daripada biasanya
- Mempengaruhi :
 - aktivitas sehari2,
 - hasil pertanian,
 - produksi,
 - aktivitas pertanian

Dampak *Climate Change* pada Sektor Pertanian di Indonesia

- Tahun 2040-2069 diprediksi suhu di Indonesia meningkat 20C dibanding suhu dalam periode tahun 1971-2000
- Tahun 2040-2069 diprediksi curah hujan tahunan di Indonesia meningkat 40% dibanding suhu dalam periode tahun 1971-2000
- Riset di 8 provinsi in Indonesia (Jabar, Jateng, Yogya, Jatim, Sulawesi Selatan, Sumut, Kalsel, dan NTT) dengan mengukur dampak perubahan iklim terhadap 3 tanaman pangan utama yaitu, beras, jagung, dan kedelai. Terjadi penurunan produksi sebesar (<1,5 tons/ha) untuk padi/jagung dan (<0,5 tons/ha) untuk kedelai pada lahan pertanian di Jawa dan NTT dalam 20-50 tahun mendatang. Kabupaten Grobogan dan Jember, yang terkenal sebagai sentra produksi padi di Jateng dan Jatim dalam kondisi beresiko tinggi dalam penurunan produksi semua komoditi pertanian.
- Pasokan air di beberapa wilayah di Jawa, NTT dan Sulawesi makin kritis dalam 20-30 tahun mendatang.
- Pada level rumah tangga, lebih dari sepertiga Keluarga Petani Indonesia akan rentan terhadap dampak perubahan iklim.

Rekomendasi FAO untuk mengurangi dampak *Climate Change* pada Sektor Pertanian di Indonesia

- Diperlukan teknologi tinggi untuk mencegah resiko gagal panen, diantaranya:
 - pembangunan infrastruktur bendungan,
 - pemuliaan varietas tanaman adaptif,
 - benih tersertifikasi,
 - menjaga kesetimbangan pupuk organik dan inorganik,
 - permesinan pertanian,
 - pengaturan masa tanam,
 - perluasan kesadaran tentang informasi climate change
- Kebijakan untuk menanggapi dampak climate change dalam jangka pendek maupun jangka Panjang harus dikembangkan dan diimplementasikan dengan cara yang tepat.

Teknologi Tinggi untuk Pertanian

- <https://www.youtube.com/watch?v=Qmla9NLFBvU&t=117s>
- Machine Learning untuk mengenali tanaman vs gulma
- Tembakan laser untuk mematikan gulma
- Pencahayaan untuk peningkatan fotosintensis
- Pembuatan iklim dalam pertanian indoor
- Analisa fisiologi pada binatang ternak
- Vertical planting
- Inland Salted Fish Farms
- CRISPR (genome editing)

Sistem Pemuliaan Tanaman

- <https://www.youtube.com/watch?v=4BQxR5vdvZw>
- http://ap.fftcc.agnet.org/ap_db.php?id=382
- In general, the Indonesian seed policy framework is summarized in Table 3. It includes policies, strategies, and programs of national seed in the country. It is noted that there are three-types of seed program in Indonesia. They are: (1) official seed program with fully under the government's control; (2) semi-official seed program handled by the state-owned enterprises (*PT Sang Hyang Seri and PT Pertani*); and (3) private seed program such as DuPont, Syngenta, Bayer, and other companies. In order to ensure the continuous availability of improved seeds, the seed policies should be favorable to private investment. It would be considered on the productivity, efficiency, profitability, quality, sustainability, competitiveness, and market orientation of seeds. Fig. 2 shows the role of government and private sector in seed propagation.

Pemuliaan varietas tanaman adaptif

Selective breeding vegetable seeds

https://www.youtube.com/watch?v=q02g_OKTByM

Genome Breeding

<https://www.youtube.com/watch?v=2G-yUuiqIZ0>

Digital Phenotyping

https://www.youtube.com/watch?time_continue=1790&v=waU7SdLkoh4&feature=emb_logo

EWINDO Cases

- <http://www.panahmerah.id/>
- Industri bibit sayuran di Indonesia
- Kerjasama pengembangan software genetic tools untuk penentuan Primer dan Probes
- Kerjasama pengembangan software untuk penghitungan sel berpendar
- Kerjasama pengembangan software untuk digital phenotyping

Data kebutuhan mentimun

Tabel 4.14b. Penyediaan, penggunaan dan ketersediaan per kapita mentimun di Indonesia, 2010 - 2014
Table Supply, utilization and per capita availability of cucumber, 2010 - 2014

Uraian / Items	Tahun / Year					Rata-rata Pertumbuhan/ Average growth 2010-2014 (%)
	2010	2011	2012	2013	2014 ¹⁾	
A. Penyediaan / Supply (000 Ton)	547	522	512	492	478	-3.32
1. Produksi / Production						
- Masukan / Input	-	-	-	-	-	-
- Keluaran / Output	547	522	511	492	478	-3.32
2. Impor / Import	0	0	0	0	0	-
3. Ekspor / Export	0	0	0	0	0	-
4. Perubahan Stok / Change in stock	-	-	-	-	-	-
B. Penggunaan / Utilization (000 ton)	547	522	512	491	478	-3.31
1. Pakan / Feed	-	-	-	-	-	-
2. Bibit / Seed	4	4	4	3	3	-2.20
3. Diolah untuk / Manufactured for:						
- Makanan / Food	-	-	-	-	-	-
- Bukan makanan / Non food	-	-	-	-	-	-
4. Tercecer / Waste	14	13	13	12	12	-3.28
5. Bahan Makanan / Food	530	505	495	476	463	-3.32
C. Ketersediaan per kapita Per Capita availability (Kg/kapita/tahun) / (kg/capita/year)	2.22	2.09	2.02	1.91	1.84	-4.64

Sumber : Neraca Bahan Makanan, BKP Kementerian
Source : Food Balance Sheets, BKP-Ministry of Agriculture
Keterangan : ¹⁾ Angka Sementara
Note : ¹⁾ Preliminary Figures

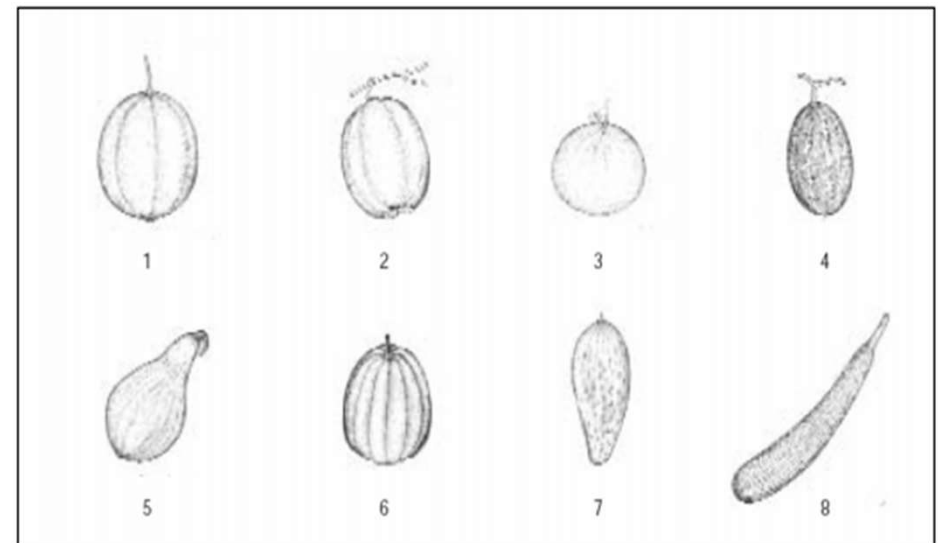
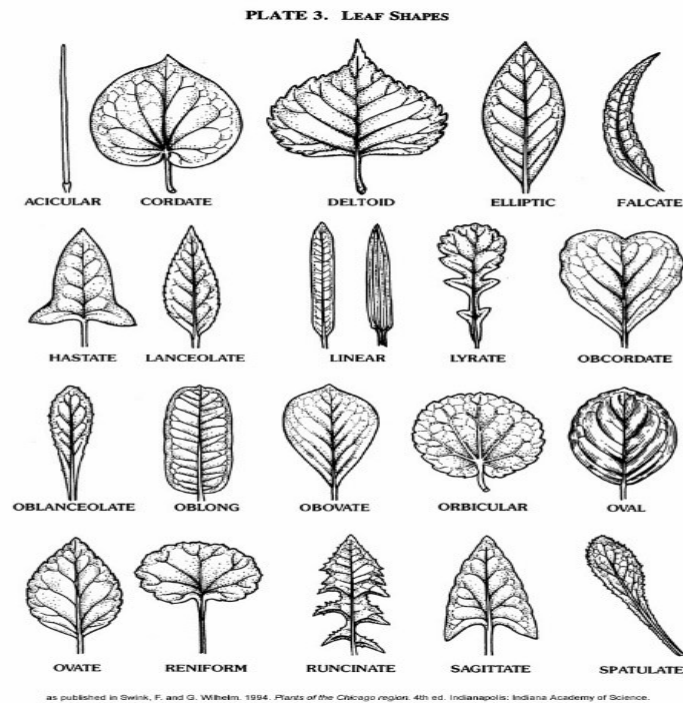
STATISTICS OF FOOD CONSUMPTION 2015

Tabel 4.14a. Rata-rata konsumsi per kapita mentimun, 2011 - 2015
Table Average per capita consumption of cucumber, 2011- 2015

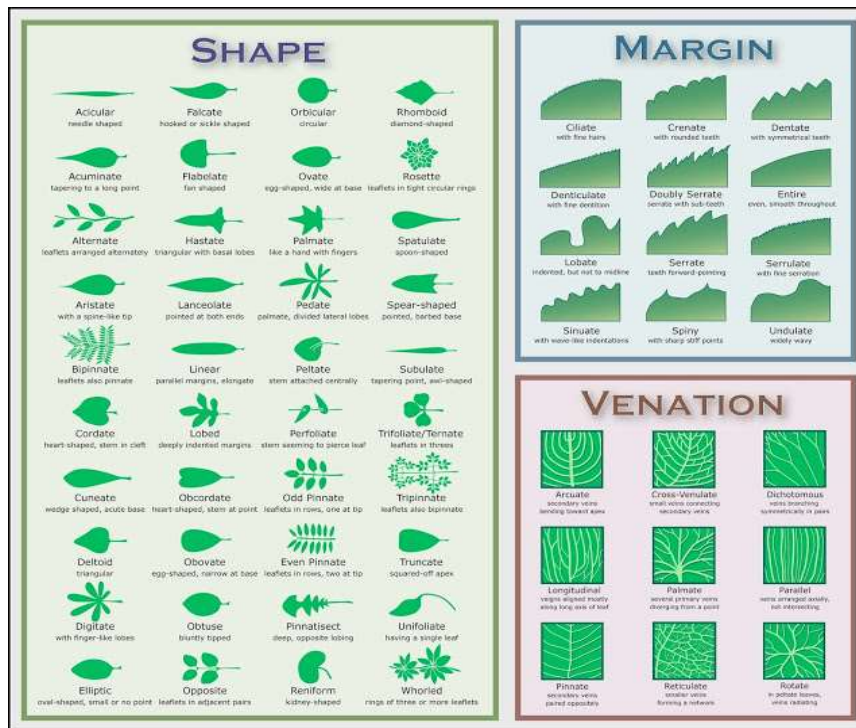
Jenis Makanan / Food items	Tahun / Year					Rata-rata Pertumbuhan/ Average growth 2011-2015 (%)
	2011	2012	2013	2014	2015	
A. Konsumsi seminggu (Kg/kapita/minggu) Weekly consumption (kg/capita/week)						
Mentimun / Cucumber	0.034	0.030	0.030	0.031	-	-
B. Konsumsi setahun (Kg/kapita/tahun) ¹⁾ Yearly consumption (kg/capita/year)						
Mentimun / Cucumber	1.773	1.564	1.564	1.632	-	-

Sumber : Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) T.w. I/Maret, BPS
Source : National Survey of Socio Economics, First Quarter, BPS-Statistics Indonesia
Keterangan : ¹⁾ Diolah oleh Pusdatin -) Tidak tercakup dalam Susenas
Note : ¹⁾ Processed by Pusdatin -) not covered in Susenas

Digital Phenotyping

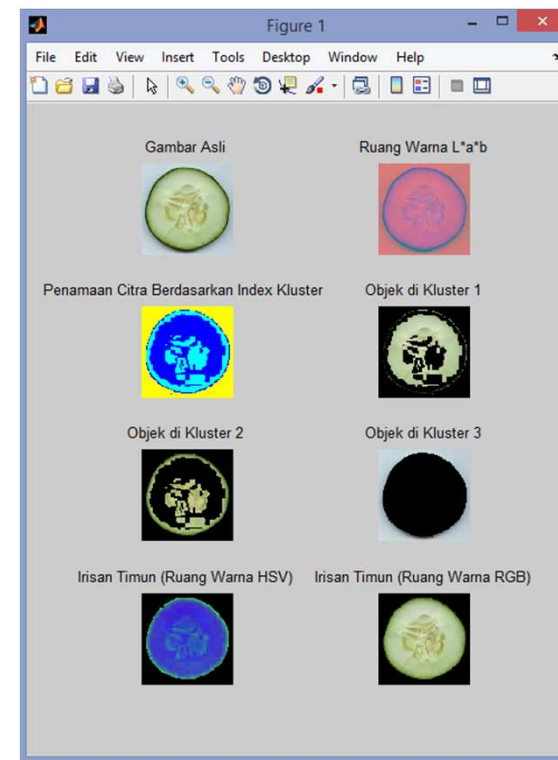
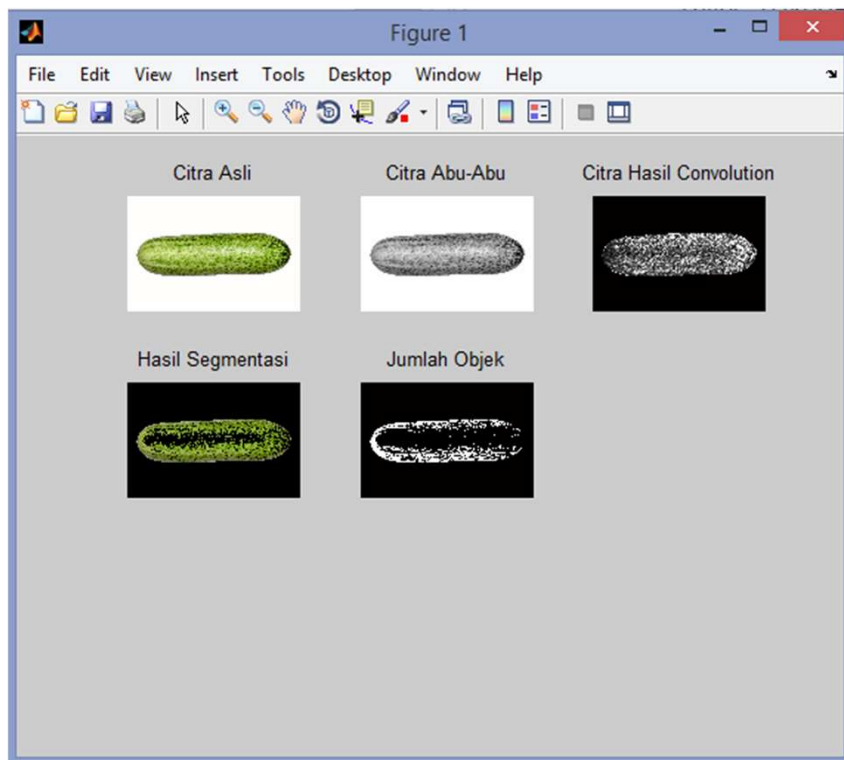


Digital Phenotyping

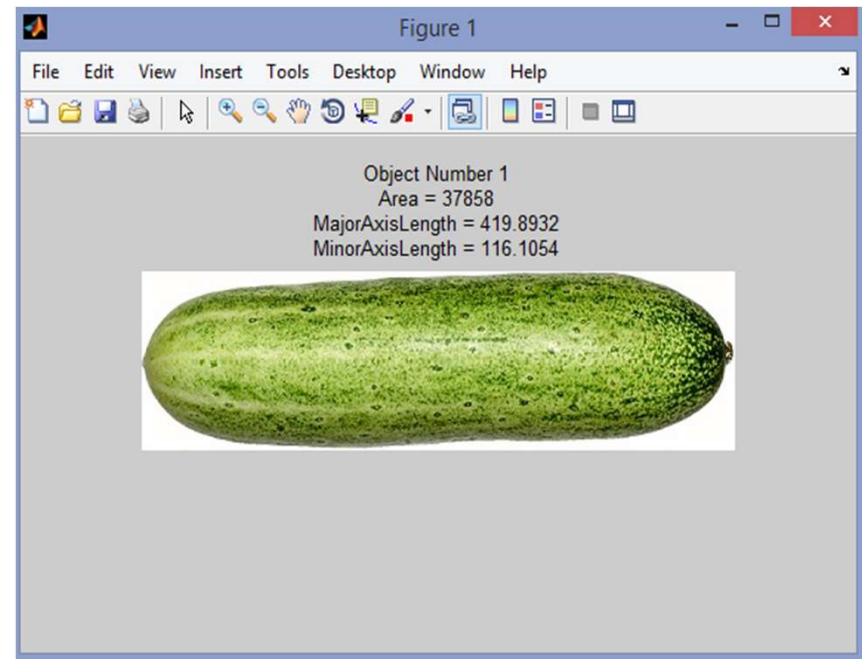
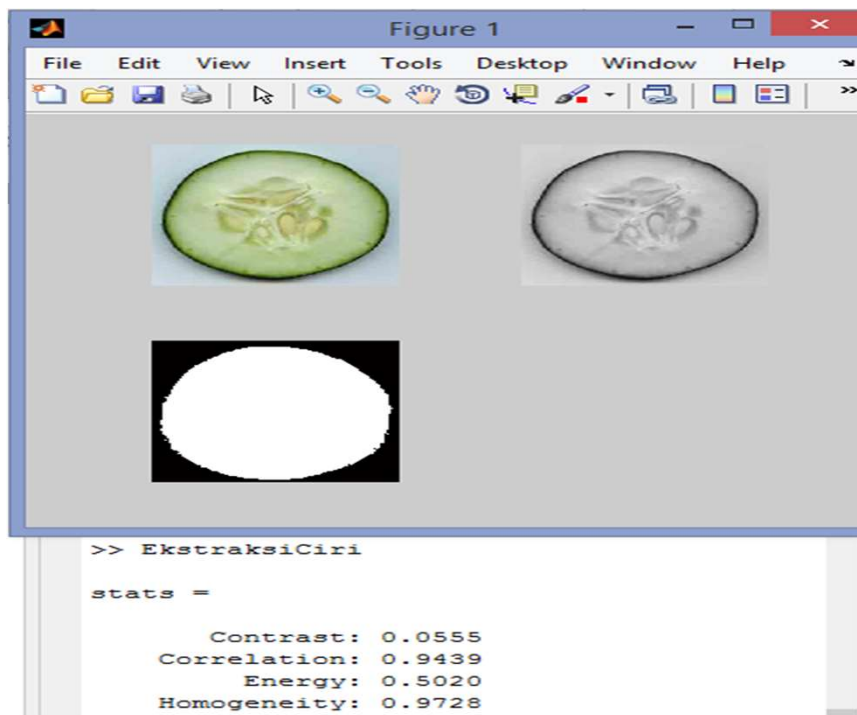


Digital Phenotyping

https://www.upov.int/meetings/en/doc_details.jsp?meeting_id=12222&doc_id=177744



Digital Phenotyping



Digital Phenotyping

No	Panjang Manual (cm)	Panjang Aplikasi (pixel)
1	16	3.0284
2	17.7	2.4108
3	13	2.1023
4	18.5	2.582
5	15.8	2.3094
6	18.5	2.582
7	14.7	3.3066
8	19	3.9547
9	16.8	3.242
10	20	4.102
11	15	2.2124
12	22	4.501
13	17	2.191
14	20	4.102
15	14.6	3.2904
16	19	3.9547

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Panjang (Aplikasi)	4.975	4	1.258	.0629
Panjang (Manual)	10.000	4	1.8708	.9354

$$y = 2.0588x + 10.9328$$

Arahan riset selanjutnya

- Investigasi kriteria UPOV bentuk daun
- Pengembangan prototipe untuk pemodelan imaging dengan mobil device

Terima kasih

izzati@uui.ac.id