



**APLIKASI GEN HORMON
PERTUMBUHAN (GH, GHRH) SEBAGAI
MARKA DALAM SELEKSI PENINGKATAN
BOBOT POTONG DAN KUALITAS
DAGING PADA KERBAU
(Penelitian lanjutan Tahun III)**

Tim Peneliti:

Prof. Dr. Ir. Cece Sumantri, M.Agr.Sc - IPB

Dr. Ir. Achmad Farajallah, MS - IPB

Ir. Anneke Anggraeni, MSi., Ph.D. - Balitnak

Dr. Ir. Lisa Praharani, M.Sc. – Balitnak

Dr. Ir. Henny Nuraini, MSi - IPB

Peranan Kerbau di Indonesia



- ✚ Bertahan dengan pakan berkualitas rendah, toleran terhadap parasit lokal dan menyatu dengan kehidupan sosial petani di pedesaan.
- ✚ Sumber tenaga kerja, daging, susu, pupuk organik, perlengkapan acara keagamaan.
- ✚ Menyebar pada ekosistem yang luas dengan populasi terbesar berturut-turut di pulau Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi dan Kalimantan

SDG Ternak Nasional



- ✚ Berkembang lama pada berbagai agroekosistem dan mengalami proses seleksi alami sehingga menghasilkan tipe kerbau spesifik lokasi.

Tedong Bonga (Toraja), Rawa (Alabio), Binanga (Tapanuli Selatan), Kalang (Kalsel) dan Moa (Maluku).

- ✚ Sumberdaya genetik (plasma nutfah) ternak yang dapat dikembangkan untuk perbaikan mutu genetik bangsa kerbau nasional.

Merupakan sumber gen yang khas bagi perbaikan mutu genetik, mendukung keragaman pangan pertanian dan budaya serta efektif untuk mencapai tujuan keamanan pangan.

Peran Strategis Penelitian

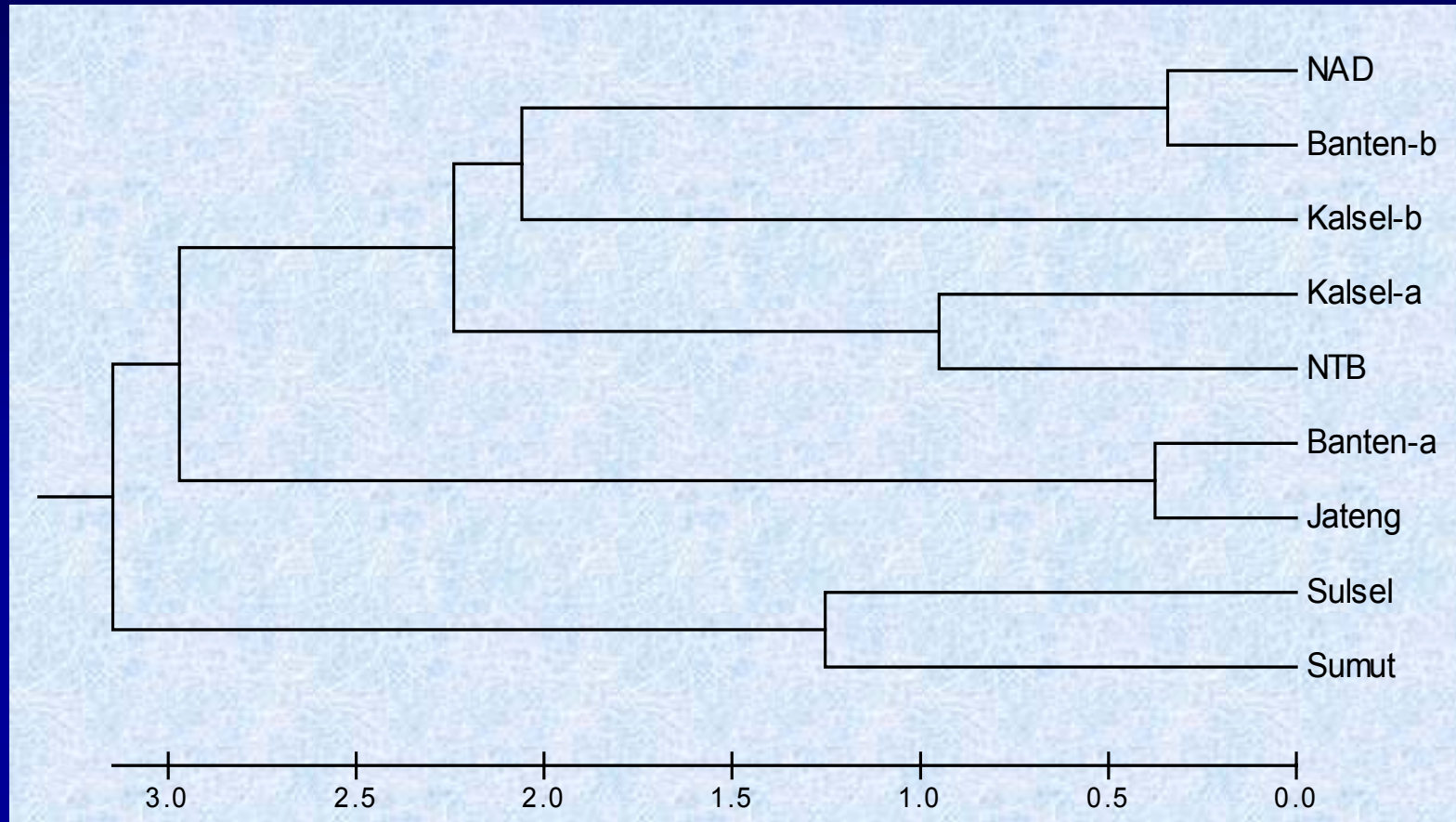


- Pemetaan genom ternak bisa dipakai sebagai penciri genetik untuk seleksi ⇒ Marker Assisted Selection (MAS).
- Faktor utama pengatur pertumbuhan (GH, GHRH).
- Mendeteksi keragaman genetik dari beberapa gen pertumbuhan (GH, GHRH) terhadap bobot potong dan kualitas daging.

Gambar 1. Lokasi Penelitian Keragaman Morfologi dan Gen Pertumbuhan Kerbau Lokal (Tahun I dan II)

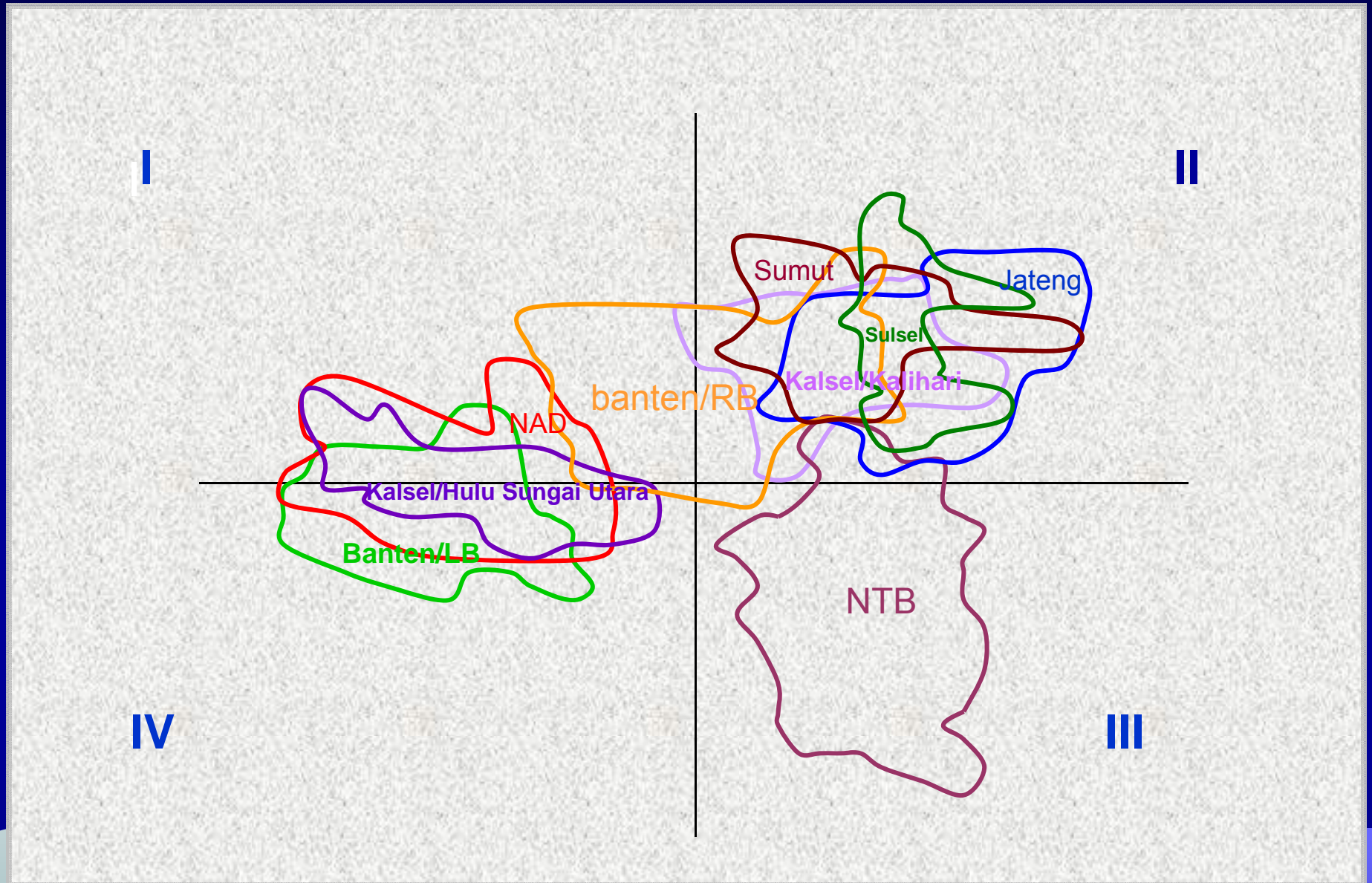


Gambar 2. Pohon Fenogram Jarak Genetik Kerbau Rawa dari Tujuh Propinsi - (Tahun I)



**Ket: Banten-a: Rangkas Bitung; Banten-b: Lebak;
Kalsel-a: Pelaihari dan Kalsel-b: Hulu Sungai Utara**

Gambar 3. Peta Penyebaran Populasi Berdasarkan Morfologi pada Tujuh Propinsi (Tahun I)





Tujuan Penelitian Tahun ke III:

- **Mengkarakterisasi dan identifikasi keragaman pada sifat bobot potong dan kualitas karkas kerbau lokal,**
- **Menguji keragaman genetik melalui gen hormon pertumbuhan (GH, GHRH) kerbau lokal,**
- **Menghasilkan marka-marka pembantu seleksi (*MAS*) untuk sifat bobot potong dan kualitas daging kerbau lokal,**
- **Informasi kegiatan konservasi dan pemanfaatan genetik kerbau.**

Lokasi : Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten

1. Frekuensi alel

$$\hat{x}_i = \frac{\left(2n_{ii} + \sum_{j \neq i} n_{ij} \right)}{2n}$$

x_i = Frekuensi alel

n_{ii} = Jumlah genotipe dari alel ke- i

n_{ij} = Jumlah alel ke- i terpaut alel ke- j ($j \neq i$)

2. Nilai heterozigositas dan ragam heterozigositas setiap lokus

$$\hat{h} = \frac{2n(1 - \sum \bar{x}_1^2)}{(2n-1)}$$

$$V(\hat{h}) = \frac{2}{2n(2n-1)} \left\{ 2(2n-2) \left[\sum x_i^3 - (\sum x_i^2)^2 \right] + (\sum x_i^2)^2 \right\}$$

h = Heterozigositas salah satu mikrosatelit.

$V(h)$ = Ragam heterozigositas.

n = Jumlah individu yang diamati .

X_i = Frekuensi gen ($i= 1, 2, \dots, q$).

3. Nilai rataan heterozigositas dan ragam heterozigositas keseluruhan lokus

$$\hat{H} = \frac{\sum_{j=1}^r \hat{h}_j}{r}$$

$$V(\hat{H}) = \frac{\sum_{j=1}^r (\hat{h}_j - H)^2}{r(r-1)}$$

H = Rataan heterozigositas keseluruhan.

h_j = Nilai heterozigositas setiap lokus.

r = Jumlah lokus.



METODE PENGUKURAN SIFAT FISIK DAGING

- pH Daging
- Keempukan Daging
- Daya Mengikat Air (*Water Holding Capacity*) ~ mgH₂O
$$\text{mgH}_2\text{O} = \frac{[(\text{Lingkar luar} - \text{lingkar dalam}) : 100]}{0,0948} \times (6,45 - 8,0)$$
- %mgH₂O = (mgH₂O : 300) x 100%
- Susut masak (*Cooking Loss*) =
$$[(\text{Berat awal} - \text{berat akhir}) : \text{berat awal}] \times 100\%$$
- Persentase Lemak (Metode Hobart) :
Menghitung cairan lemak yang keluar dari 56,7 gr yang dipanaskan pada cakram pemanas selama 15 menit.

Analisa hubungan genotipe GH, GHRH dengan bobot potong dan kualitas daging

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + D_k + \epsilon_{ijk}$$

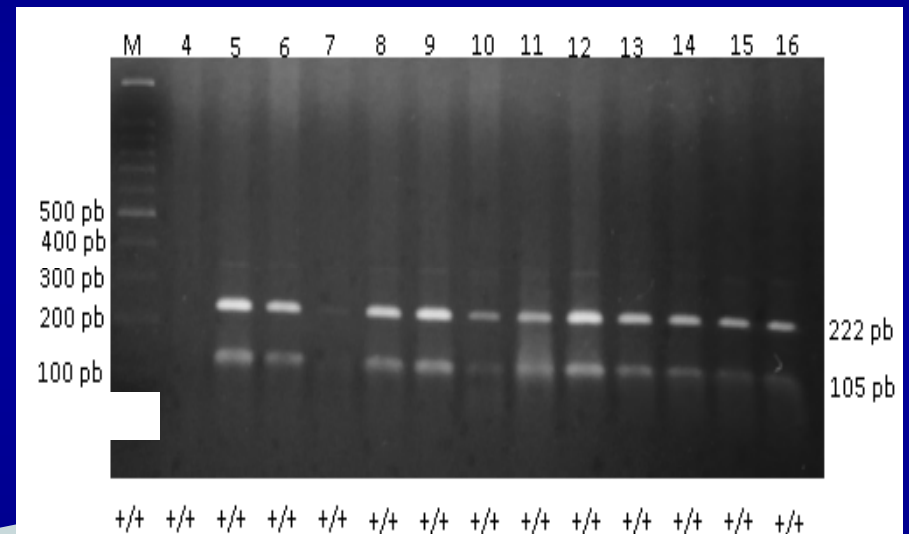
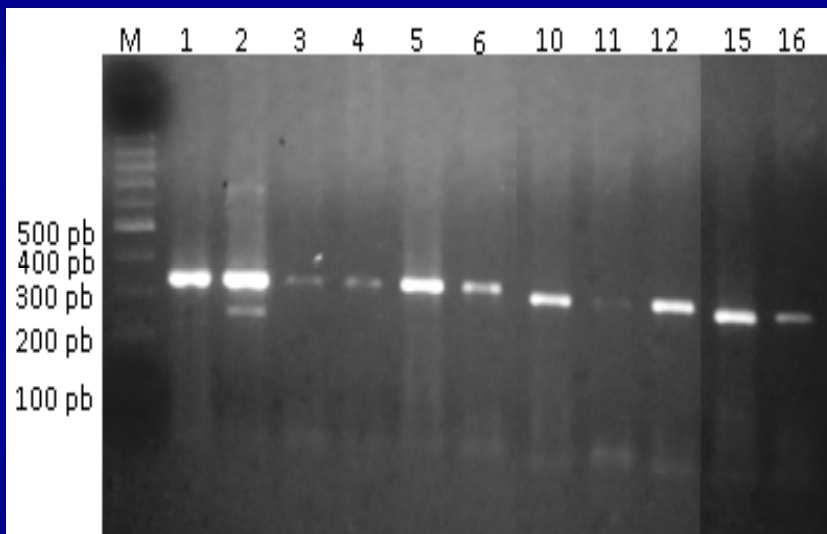
Y_{ijk}	= Kualitas daging
μ	= Rataan umum
α_i	= Keragaman ruas gen GH
β_j	= Keragaman ruas gen GHR
$(\alpha\beta)_{ij}$	= Interaksi keragaman GH dan GHR
D_k	= Lokasi asal kerbau
ϵ_{ijk}	= Galat

Peubah produksi meliputi : (1) bobot potong, (2) bobot karkas
Peubah kualitas karkas meliputi : (1) warna daging, lemak intramuscular, ketebalan dan luas otot (2) keempukan daging dan pH dan (3) Uji organoleptik daging.

Urutan Nukleotida Gen GH *Msp I* (M57764)

```

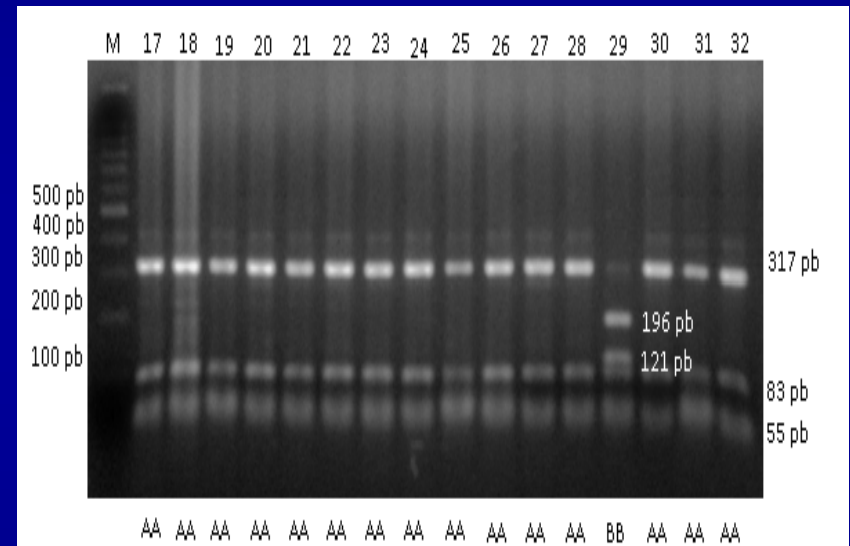
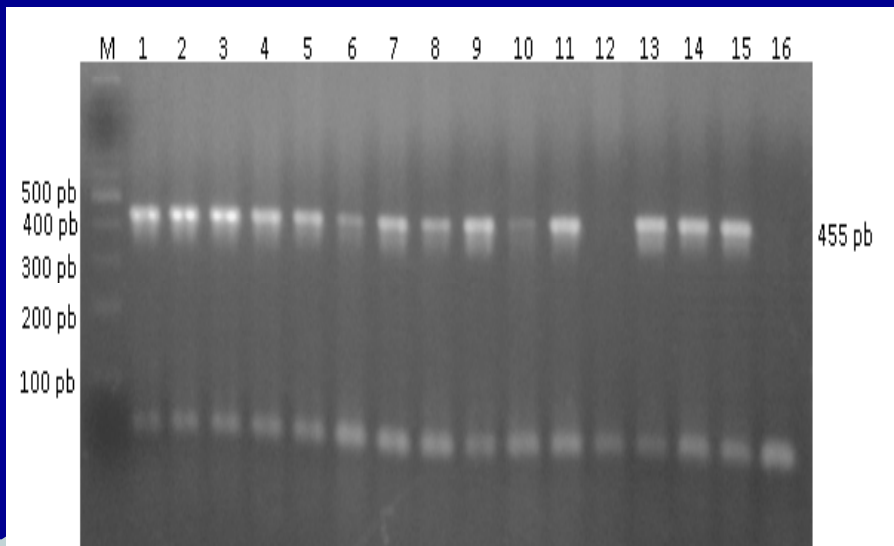
1381   gacagagata ctccatccag aacacccagg ttgccttctg cttctctgaa accatcc↓cgg
1441   cccccacggg caagaatgag gccacagcaga aatcagtgag tggcaacctc ggaccgagga
1501   gcaggggacc tccttcatcc taagtaggct gccccagctc ccgcac↓cggc ctggggcggc
1561   cttctccccg aggtggcgga ggttggttga tggcagtgga ggatgatggt gggcggtggt
1621   ggcaggaggt cctcgggcag aggccgacct tgcagggctg cccagacccc gcggcaccca
1681   ccgaccacc cactgccag caggacttgg agctgcttcg catctcactg ctctcatcc
1741   agtcgtggct tgggccctg cagttctca gcagagtctt caccaacagc ttgggtgttg
1801   cacctcggac cgtgtctatg agaagctgaa ggacctggag gaaggcatcc tggcctgat
    
```



Urutan Nukleotida Gen GHRH *HaeIII* I (M57764)

```

1   aaggatgctg ctctgggtgt tcttctctcgt gaccctcacc ctcagcagcg g|cccccacgg
61  ttccttgctt tcccagcctc tcaggtaagc agttctgaca agagaagcaa gagaggcact
121 ttgaggatgc agactcgagc tgggtcccag ctgggtcctc aggcagcctc ccttgctcat
181 ctctgggagg gtggcagact gagccccaga gaggtcacca cccagccctg gttccagccc
241 tctctgggga cgagcagggc aagaggcaac agaaagacct cacagagacc aagtgagcac
301 agtcccctgg g|cctcccacc ccacccttg acctctgact ctttctacta ggattccacg
361 gtacgcagat gccatcttca ctaacagcta ccggaagggt ctggg|ccagc tgtctgcccg
421 caagctactc caggacatca tgagcaggca
    
```



Frekuensi Genotipe

Populasi	GH			GHRH		
	+/+	+/-	-/-	AA	AB	BB
Siborong-Borong (46)	0.696	0.304	-	-	0.043	0.957
Banten (170)	0.988	0.006	0.006	0.006	0.182	0.812
Semarang (47)	0.745	0.085	0.170	-	0.362	0.638
Mataram (80)	0.900	0.113	0.038	-	0.488	0.513
Total (343)	0.895	0.038	0.035	0.003	0.259	0.738

Frekuensi Alel

Populasi	GH		GHRH	
	+	-	A	B
Siborong-Borong (46)	0.848	0.152	0.022	0.978
Banten (170)	0.991	0.009	0.097	0.903
Semarang (47)	0.787	0.213	0.181	0.819
Mataram (80)	0.956	0.044	0.244	0.756
Total (343)	0.914	0.086	0.133	0.867

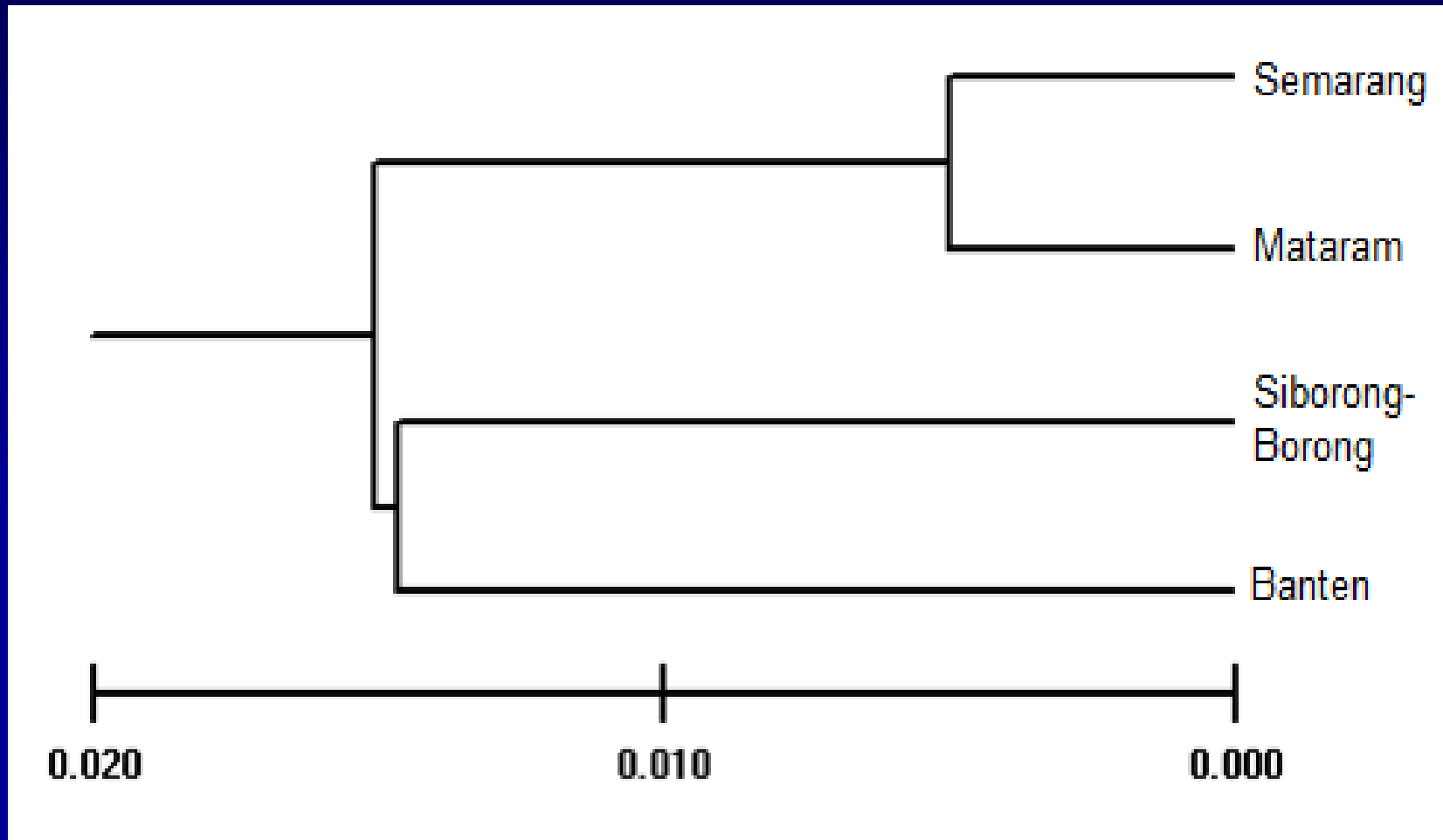
Heterozigositas

Populasi	Lokus		
	GH MspI	GHRH	Rataan
Siborong-Borong	0.2580	0.0425	0.1503
Banten	0.0175	0.1753	0.0964
Semarang	0.3386	0.2995	0.3156
Mataram	0.2188	0.3124	0.2656

Jarak Genetik

Populasi	Siborong-Borong	Banten	Semarang	Mataram
Siborong-Borong	*			
Banten	0.0146	*		
Semarang	0.0132	0.0215	*	
Mataram	0.0167	0.0087	0.0049	*

Dendogram Jarak Genetik empat Populasi kerbau



Nilai Rataan Parameter Kualitas Karkas dan Daging kerbau Lokal Betina

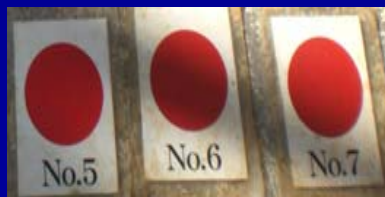
Parameter	l0 (8)	l1 (8)	l2 (12)	l3 (6)	l4 (68)
	Rataan ± sb kk	Rataan ± sb kk	Rataan ± sb kk	Rataan ± sb kk	Rataan ± sb kk
Bobot Potong	261.4 ± 99.7 ^A 38.15	359.1 ± 80.3 ^B 22.35	405.6 ± 64.2 ^B 15.83	447.5 ± 107.1 ^B 23.92	424.25 ± 55.99 ^B 13.2
Bobot Karkas	84.9 ± 31.7 ^A 37.35	123.4 ± 32.5 ^B 26.33	136.04 ± 22.07 ^B 16.22	148 ± 40.9 ^B 27.63	131.15 ± 20.22 ^B 15.42
Tebal Lemak Punggung	2.5 ± 2.07 82.81	3.188 ± 2.359 74.02	3.475 ± 2.792 80.34	2.1 ± 1.949 92.83	2.193 ± 1.236 56.36
Nilai pH	6.064 ± 0.67 11.05	5.73 ± 0.438 7.64	5.5278 ± 0.089 1.61	5.6033 ± 0.155 2.77	5.8171 ± 0.4934 8.48
Keempukan	6.19 ± 4.38 70.85	8.638 ± 2.572 29.77	9.433 ± 2.624 27.82	10.328 ± 0.872 8.44	9.322 ± 1.432 15.36*
% Susut Masak	41.11 ± 15.3 ^A 37.21	43.48 ± 5.74 ^A 13.2	49.36 ± 4,0 ^A 8.1	47.63 ± 5.11 ^A 10.72	49.965 ± 6.145 ^{AB} 12.3

Nilai Rataan Parameter Kualitas Karkas dan Daging kerbau Lokal Jantan

Parameter	I0 (15)	I1(6)	I2 (3)	I3 (4)	I4 (2)
	Rataan ± sb kk	Rataan ± sb kk	Rataan ± sb kk	Rataan ± sb kk	Rataan ± sb kk
Bobot Potong	252.3 ± 65.4 ^A 25.94	307 ± 41.7 ^A 13.58	399.7 ± 164.5 ^A 41.16	432 ± 175.2 ^{AB} 40.56	508 ± 17 ^{AB} 3.34
Bobot Karkas	88.29 ± 23.76 ^A 26.92	117.58 ± 17.19 ^A 14.62	169.5 ± 26.2 ^{AB} 15.44	150.3 ± 62.9 ^{AB} 41.86	182 ^{AB}
Tebal Lemak Punggung	1.7 ± 0.922 ^A 54.23	3.333 ± 1.366 ^B 40.99	2.1 ± 1.652 ^{AB} 78.68	2.125 ± 0.25 ^{AB} 11.76	1.15 ± 0.212 ^{AB} 18.45
Nilai pH	5.6262 ± 0.2985 5.31	6.005 ± 0.775 12.91	5.5517 ± 0.0825 1.49	5.51 ± 0.0775 1.41	5.4967 ± 0.00943 0.17
Keempukan	8.007 ± 2.262 28.24	6.95 ± 4.28 61.52	9.11 ± 2.37 26.01	8.917 ± 1.725 19.34	8.77 ± 1.98 22.58
% Susut Masak	47.78 ± 5.04 10.56	37.25 ± 10.47 28.1	47.14 ± 8.31 17.63	45.5 ± 24.8 54.52	46.28 ± 2.32 5.01



Metode Pengukuran Sifat Kualitatif

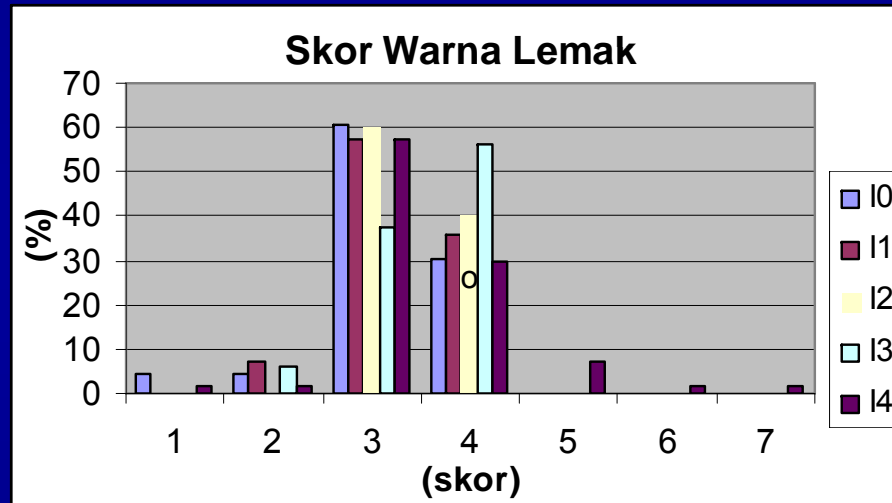
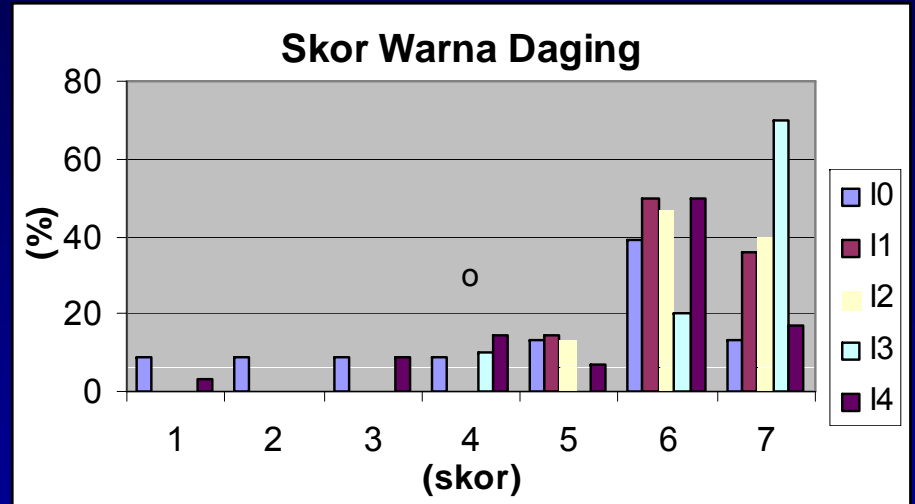
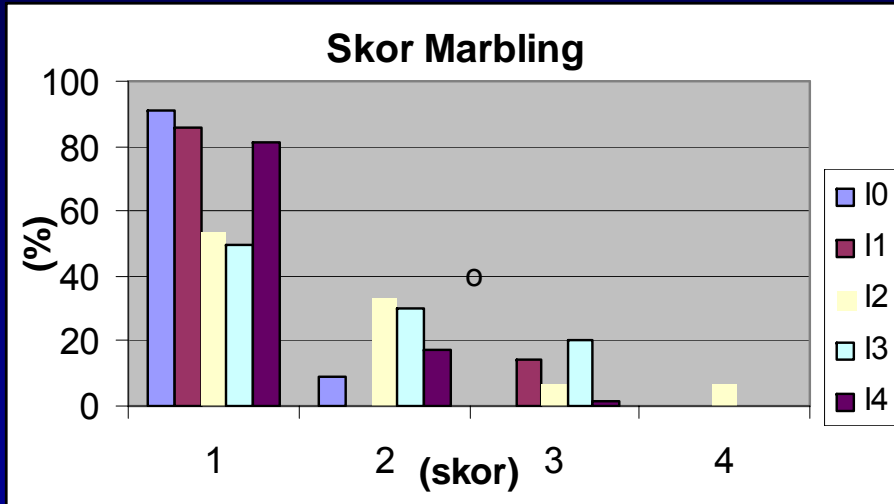


Skor Warna

Skor Lemak

Skor Marbling

Frekuensi Sifat Kualitatif





Terima kasih