UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1999/2000

SEPTEMBER 1999

DTM 323/2 - Biostatistik

Masa : [2 jam]

BAHAGIAN A : (Wajib). (Tiap soalan bernilai 20 markah).

BAHAGIAN B : Jawab **DUA** (2) daripada **TIGA** (3) soalan.

(Tiap soalan bernilai 30 markah).

BAHAGIAN A: (Wajib)

1. Dalam satu kajian produktiviti alga di kawasan paya bakau Batu Maung, kandungan biojisim yang dinyatakan melalui kandungan klorofil telah direkodkan daripada beberapa kedalaman air yang berbeza seperti berikut:-

Kedalaman (cm)	0	2	4	6	8	10
Kandungan klorofil (ppm)	25.1	21.4	17.2	10.9	9.1	5.2

(a) Buatkan plot serakan untuk data di atas.

(b) Di antara dua faktor ini yang manakah faktor yang bersandar?

(c) Tunjukkan pertalian dua faktor ini dalam bentuk persamaan.

(d) Berapa kuatkah pertalian di antara dua faktor tersebut?

(e) Adakah nilai "r" bererti?

(20 markah)

2. Berikut ialah data kandungan fluorida daripada dua batang sungai yang tercemar.

Sampel No:	Kandungan fluorida (mg/L)	
	Sungai Pinang	Sungai Jeram
1	11.9	12.7
2	12.2	13.6
3	13.2	12.6
4	17.0	13.7
5	10.7	10.7
6	12.9	10.8
7	9.8	11.3
8	13.2	12.6
9	11.8	12.8
10	9.9	9.8
11	11.8	10.9

(a) Adakah nilai varians daripada kedua-dua sungai tersebut sama? Guna ujian statistik yang sesuai.

(b) Bolehkah dikatakan bahawa Sungai Jeram lebih tercemar berbanding Sungai Pinang. Jelaskan jawapan anda.

(20 markah)

...3/-

BAHAGIAN B (Jawab **DUA** (2) daripada **TIGA** (3) soalan).

3. (a) Berikut ialah ukuran tekanan darah (mmHg) yang telah diambil untuk 9 orang lelaki dewasa sihat:

125, 126, 129, 130, 135, 138, 142, 145, 126

(i) Hitung penganggar titik bagi min (populasi) tekanan darah lelaki dewasa sihat.

(ii) Hitung penganggar titik bagi varians (populasi) tekanan darah lelaki sihat.

(iii) Hitung panganggar selang bagi min (populasi) tekanan darah lelaki sihat pada had keyakinan 90%.

(iv) Jika En. Ali mempunyai tekanan darah 187 mmHg adakah ia menghidapi tekanan darah tinggi? Ujikan hipotesis anda pada had keyakinan 90%.

(v) Jika had keyakinan dinaikkan pada 95% apakah kesimpulan anda terhadap penganggar selang min dan tekanan darah En. Ali?

(10 markah)

(b) Dengan makanan biasa berat purata ikan siakap adalah 3800g. Jika diberikan jenis ramuan makanan baru, berat purata 50 ekor ikan adalah 3900g dengan nilai sisihan piawai 352g. Benarkah berat ikan akan meningkat jika diberi makanan jenis ramuan baru tersebut?

(10 markah)

(c) Kajian dijalankan untuk membandingkan kandungan natrium (Na) di dalam plasma darah dan susu kambing. Berikut adalah data yang diperolehi daripada 10 ekor sampel yang dipilih secara rawak:

Kambing (sampel)	Kandungan Na (mMol/L)	
	Susu	Plasma
1	93	147
2	104	157
3	95	142
4	81.5	141
5	95	142
6	95	147
7	76.5	148
8	80.5	144
9	79.5	144
10	87.0	146

Lakukan ujian statistik pada aras keertian 0.05. Adakah terdapat perbezaan tahap kandungan Na di dalam dua jenis cecair badan haiwan tersebut.

(10 markah)

4. Kadar pemakanan lembu dipercayai berbeza setiap musim. Untuk ujian ini 8 ekor lembu kacukan dan 8 lembu tempatan telah dipilih. Purata pengambilan makanan lembu setiap hari telah direkodkan selama sebulan. Kadar pemakanan lembu pada musim kering diambil pada bulan Januari dan Mac dan untuk musim basah diambil pada bulan September dan November.

(a) Pada aras keertian $\propto$ = 0.05, ujikan sama ada min kadar pemakanan lembu berbeza pada 4 bulan yang dikaji. Gunakan kaedah LSD untuk membezakan antara min perlakuan.

(15 markah)

...5/-

(b) Pada aras keertian α = 0.05 yakinkah anda bahawa kadar pemakanan lembu kacukan adalah lebih tinggi berbanding lembu tempatan?

	Kadar pemakanan lembu (kg/hari)							
No.	Januari		Mac		Ogos		November	
sampel	K	T	K	T	K	T	K	T
1	5.3	2.2	6.2	2.6	10.1	6.8	11.7	9.5
2	4.8	3.2	5.9	3.8	9.2	7.6	10.3	10.1
3	5.8	2.8	6.5	3.2	11.3	7.3	12.1	10.2
4	6.1	4.2	6.8	4.3	11.5	8.2	13.5	10.8
5	5.0	3.1	6.1	3.5	10.8	7.1	11.4	9.8

(15 markah)

5. (a) Dengan menggunakan contoh yang sesuai terangkan secara ringkas taburan statistik yang berikut:-

(i) Poisson
(ii) Binomial
(iii) Normal

(15 markah)

(b) Suatu kajian kesan intensiti cahaya terhadap peratus kemandirian anak benih *Hopea* (kayu balak) telah dijalankan di rumah tumbuhan. Empat jenis intensiti cahaya telah dipilih iaitu 25%, 50%, 75% dan 100% pencahayaan biasa. Sebanyak 100 anak benih telah ditanam untuk setiap perlakuan selama 6 bulan. Ujikan secara statistik sama ada min kemandirian biji benih *Hopea* bergantung kepada intensiti cahaya. Gunakan aras keertian, α = 0.05.

Intensiti cahaya	Kemandirian anak benih (min anak benih yang hidup)
25%	40
50%	98
75%	71
100%	20

(15 markah)

.../6-

RUMUSAN-RUMUSAN PANDUAN

1. **Taburan Kebarangkalian Binomial**

$$P_{k,p}\ (x) = \binom{k}{x} p^x\ q^{k-x}$$

2. **Taburan Kebarangkalian Poisson**

$$f(x) = \frac{\alpha^x e^{-\alpha}}{X!}$$

3. **Ujian-t bagi dua sampel berpasangan**

(i) $S_{\bar{d}} = \dfrac{S_d}{\sqrt{n}}$

(ii) $S_d = \sqrt{\dfrac{\Sigma (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$

4. **Ujian-t bagi dua sampel tak bersandaran**

Anggaran bagi varians populasi

(i) $S^2_p = \dfrac{S^2_1 + S^2_2}{2}$, bagi $n_1 = n_2$

(ii) $S^2_{\bar{x}1 - \bar{x}2} = \dfrac{2 S^2_p}{n}$

5. Selang keyakinan untuk min = $x \pm L$ di mana, $L = \dfrac{k\sigma}{\sqrt{n}}$,

dan k = nilai t atau z yang berkenaan.

.../7-

6. **Anggaran kecerunan garis regressi linear**

$$\hat{b} = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x_i \sum y_i}{n}}{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}$$

7. **Ujian Kebaikan cocokan**

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

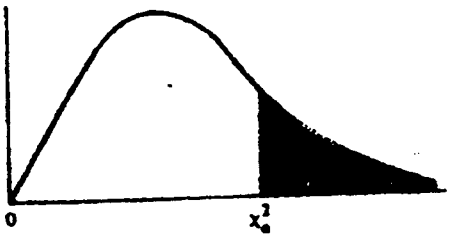
8. **Anggaran pekali korelasi Pearson**

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

9. L.S.D. = t x ralat piawai = $t \times \sqrt{\frac{2s^2}{n}}$

.../8-

Sifir Nilai-Nilai Genting Bagi Taburan χ^2



df	α							
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.05	0.025	0.01	0.005
1	0.0^4393	0.0^3157	0.0^3982	0.0^2393	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.103	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.0717	0.115	0.216	0.352	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	11.070	12.832	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	36.415	39.364	42.980	45.558
25	10.520	11.524	13.120	14.611	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	40.113	43.194	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.256	16.047	17.708	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.953	16.791	18.493	43.773	46.979	50.892	53.672

* Abridged from Table 8 of *Biometrika Tables for Statisticians*, Vol. 1, by permission of E. S. Pearson and the Biometrika Trustees.

.../9-

Sifir Kebarangkalian Yang Berkait Dengan Nilai X Yang Sekecil Nilai Cerapan Di Dalam Ujian Binomial.

Yang diberikan di dalam badan sifir ini ialah kebarangkalian satu hujung di bawah H_o : $p = q = 0.5$. Untuk menjimatkan ruang, titik desimal untuk p tidak dicatatkan.

n \ x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	031	188	500	812	969	†										
6	016	109	344	656	891	984	†									
7	008	062	227	500	773	938	992	†								
8	004	035	145	363	637	855	965	996	†							
9	002	020	090	254	500	746	910	980	998	†						
10	001	011	055	172	377	623	828	945	989	999	†					
11		006	033	113	274	500	726	887	967	994	†	†				
12		003	019	073	194	387	613	806	927	981	997	†	†			
13		002	011	046	133	291	500	709	867	954	989	998	†	†		
14		001	006	029	090	212	395	605	788	910	971	994	999	†	†	
15			004	018	059	151	304	500	696	849	941	982	996	†	†	†
16			002	011	038	105	227	402	598	773	895	962	989	998	†	†
17			001	006	025	072	166	315	500	685	834	928	975	994	999	†
18			001	004	015	048	119	240	407	593	760	881	952	985	996	999
19				002	010	032	084	180	324	500	676	820	916	968	990	998
20				001	006	021	058	132	252	412	588	748	868	942	979	994
21				001	004	013	039	095	192	332	500	668	808	905	961	987
22					002	008	026	067	143	262	416	584	738	857	933	974
23					001	005	017	047	105	202	339	500	661	798	895	953
24					001	003	011	032	076	154	271	419	581	729	846	924
25						002	007	022	054	115	212	345	500	655	788	885

* Adapted from Table IV, B, of Walker, Helen, and Lev, J. 1953. *Statistical inference.* New York: Holt, p. 458, with the kind permission of the authors and publisher.

† 1.0 or approximately 1.0.

....10/-

18 BASIC DISTRIBUTIONS AND SIGNIFICANCE TABLES

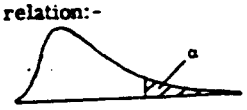
PERCENTAGE POINTS OF THE F DISTRIBUTION

The table gives the values of $F_{\alpha;\nu_1,\nu_2}$ the 100α percentage point of the F distribution having ν_1 degrees of freedom in the numerator and ν_2 degrees of freedom in the denominator.

For each pair of values of ν_1 and ν_2, $F_{\alpha;\nu_1,\nu_2}$ is tabulated for $\alpha = 0.05, 0.025, 0.01, 0.001$, the 0.025 values being bracketed.

The lower percentage points of the distribution may be obtained from the relation:-

$$F_{1-\alpha;\nu_1,\nu_2} = {}^1/F_{\alpha;\nu_2,\nu_1}$$



e.g. $F_{.95;12,8} = {}^1/F_{.05;8,12} = {}^1/_{2.85} = \underline{0.351}$

ν_2 \ ν_1	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	24	∞
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	241.9	243.9	249.0	254.3
	(648)	(800)	(864)	(900)	(922)	(937)	(948)	(957)	(969)	(977)	(997)	(1018)
	4052	5000	5403	5625	5764	5859	5928	5981	6056	6106	6235	6366
	4053*	5000*	5404*	5625*	5764*	5859*	5929*	5981*	6056*	6107*	6235*	6366*
2	18.5	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.5	19.5
	(38.5)	(39.0)	(39.2)	(39.2)	(39.3)	(39.3)	(39.4)	(39.4)	(39.4)	(39.4)	(39.5)	(39.5)
	98.5	99.0	99.2	99.2	99.3	99.3	99.4	99.4	99.4	99.4	99.5	99.5
	998.5	999.0	999.2	999.2	999.3	999.3	999.4	999.4	999.4	999.4	999.5	999.5
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.79	8.74	8.64	8.53
	(17.4)	(16.0)	(15.4)	(15.1)	(14.9)	(14.7)	(14.6)	(14.5)	(14.4)	(14.3)	(14.1)	(13.9)
	34.1	30.8	29.5	28.7	28.2	27.9	27.7	27.5	27.2	27.1	26.6	26.1
	167.0	148.5	141.1	137.1	134.6	132.8	131.5	130.6	129.2	128.3	125.9	123.5
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	5.96	5.91	5.77	5.63
	(12.22)	(10.65)	(9.98)	(9.60)	(9.36)	(9.20)	(9.07)	(8.98)	(8.84)	(8.75)	(8.51)	(8.26)
	21.2	18.0	16.7	16.0	15.5	15.2	15.0	14.8	14.5	14.4	13.9	13.5
	74.14	61.25	56.18	53.44	51.71	50.53	49.66	49.00	48.05	47.41	45.77	44.05
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.74	4.68	4.53	4.36
	(10.01)	(8.43)	(7.76)	(7.39)	(7.15)	(6.98)	(6.85)	(6.76)	(6.62)	(6.52)	(6.28)	(6.02)
	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.05	9.89	9.47	9.02
	47.18	37.12	33.20	31.09	29.75	28.83	28.16	27.65	26.92	26.42	25.14	23.79
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.06	4.00	3.84	3.67
	(8.81)	(7.26)	(6.60)	(6.23)	(5.99)	(5.82)	(5.70)	(5.60)	(5.46)	(5.37)	(5.12)	(4.85)
	13.74	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.87	7.72	7.31	6.88
	35.51	27.00	23.70	21.92	20.80	20.03	19.46	19.03	18.41	17.99	16.90	15.75
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.64	3.57	3.41	3.23
	(8.07)	(6.54)	(5.89)	(5.52)	(5.29)	(5.12)	(4.99)	(4.90)	(4.76)	(4.67)	(4.42)	(4.14)
	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.62	6.47	6.07	5.65
	29.25	21.69	18.77	17.20	16.21	15.52	15.02	14.63	14.08	13.71	12.73	11.70
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.35	3.28	3.12	2.93
	(7.57)	(6.06)	(5.42)	(5.05)	(4.82)	(4.65)	(4.53)	(4.43)	(4.30)	(4.20)	(3.95)	(3.67)
	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.81	5.67	5.28	4.86
	25.42	18.49	15.83	14.39	13.48	12.86	12.40	12.05	11.54	11.19	10.30	9.34
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.14	3.07	2.90	2.71
	(7.21)	(5.71)	(5.08)	(4.72)	(4.48)	(4.32)	(4.20)	(4.10)	(3.96)	(3.87)	(3.61)	(3.33)
	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.26	5.11	4.73	4.31
	22.86	16.39	13.90	12.56	11.71	11.13	10.69	10.37	9.87	9.57	8.72	7.81
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	2.98	2.91	2.74	2.54
	(6.94)	(5.46)	(4.83)	(4.47)	(4.24)	(4.07)	(3.95)	(3.85)	(3.72)	(3.62)	(3.37)	(3.08)
	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.85	4.71	4.33	3.91
	21.04	14.91	12.55	11.28	10.48	9.93	9.52	9.20	8.74	8.44	7.64	6.76
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.85	2.79	2.61	2.40
	(6.72)	(5.26)	(4.63)	(4.28)	(4.04)	(3.88)	(3.76)	(3.66)	(3.53)	(3.43)	(3.17)	(2.88)
	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.54	4.40	4.02	3.60
	19.69	13.81	11.56	10.35	9.58	9.05	8.66	8.35	7.92	7.63	6.85	6.00
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.75	2.69	2.51	2.30
	(6.55)	(5.10)	(4.47)	(4.12)	(3.89)	(3.73)	(3.61)	(3.51)	(3.37)	(3.28)	(3.02)	(2.72)
	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.30	4.16	3.78	3.36
	18.64	12.97	10.80	9.63	8.89	8.38	8.00	7.71	7.29	7.00	6.25	5.42
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.67	2.60	2.42	2.21
	(6.41)	(4.97)	(4.35)	(4.00)	(3.77)	(3.60)	(3.48)	(3.39)	(3.25)	(3.15)	(2.89)	(2.60)
	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.10	3.96	3.59	3.17
	17.82	12.31	10.21	9.07	8.35	7.86	7.49	7.21	6.80	6.52	5.78	4.97

* Entries marked thus must be multiplied by 100

ν_2 \ ν_1	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	24	∞
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.60	2.53	2.35	2.13
	(6.30)	(4.86)	(4.24)	(3.89)	(3.66)	(3.50)	(3.38)	(3.29)	(3.15)	(3.05)	(2.79)	(2.49)
	8.86	6.51	5.56	5.04	4.70	4.46	4.28	4.14	3.94	3.80	3.43	3.00
	17.14	11.76	9.73	8.62	7.92	7.44	7.08	6.80	6.40	6.13	5.41	4.60
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.49	2.42	2.24	2.01
	(6.12)	(4.69)	(4.08)	(3.73)	(3.50)	(3.34)	(3.22)	(3.12)	(2.99)	(2.89)	(2.63)	(2.32)
	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.69	3.55	3.18	2.75
	16.12	[illegible]27	9.01	7.94	7.27	6.80	6.46	6.19	5.81	5.55	4.85	4.06
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.41	2.34	2.15	1.92
	(5.98)	(4.56)	(3.95)	(3.61)	(3.38)	(3.22)	(3.10)	(3.01)	(2.87)	(2.77)	(2.50)	(2.19)
	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.51	3.37	3.00	2.57
	15.38	10.39	8.49	7.46	6.81	6.35	6.02	5.76	5.39	5.13	4.45	3.67
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.35	2.28	2.08	1.84
	(5.87)	(4.46)	(3.86)	(3.51)	(3.29)	(3.13)	(3.01)	(2.91)	(2.77)	(2.68)	(2.41)	(2.09)
	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.37	3.23	2.86	2.42
	14.82	9.95	8.10	7.10	6.46	6.02	5.69	5.44	5.08	4.82	4.15	3.38
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.30	2.23	2.03	1.78
	(5.79)	(4.38)	(3.78)	(3.44)	(3.22)	(3.05)	(2.93)	(2.84)	(2.70)	(2.60)	(2.33)	(2.00)
	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.26	3.12	2.75	2.31
	14.38	9.61	7.80	6.81	6.19	5.76	5.44	5.19	4.83	4.58	3.92	3.15
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.25	2.18	1.98	1.73
	(5.72)	(4.32)	(3.72)	(3.38)	(3.15)	(2.99)	(2.87)	(2.78)	(2.64)	(2.54)	(2.27)	(1.94)
	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.17	3.03	2.66	2.21
	14.03	9.34	7.55	6.59	5.98	5.55	5.23	4.99	4.64	4.39	3.74	2.97
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.22	2.15	1.95	1.69
	(5.66)	(4.27)	(3.67)	(3.33)	(3.10)	(2.94)	(2.82)	(2.73)	(2.59)	(2.49)	(2.22)	(1.88)
	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.09	2.96	2.58	2.13
	13.74	9.12	7.36	6.41	5.80	5.38	5.07	4.83	4.48	4.24	3.59	2.82
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.19	2.12	1.91	1.65
	(5.61)	(4.22)	(3.63)	(3.29)	(3.06)	(2.90)	(2.78)	(2.69)	(2.55)	(2.45)	(2.17)	(1.83)
	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.03	2.90	2.52	2.06
	13.50	8.93	7.19	6.25	5.66	5.24	4.93	4.69	4.35	4.11	3.46	2.69
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.16	2.09	1.89	1.62
	(5.57)	(4.18)	(3.59)	(3.25)	(3.03)	(2.87)	(2.75)	(2.65)	(2.51)	(2.41)	(2.14)	(1.79)
	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	2.98	2.84	2.47	2.01
	13.29	8.77	7.05	6.12	5.53	5.12	4.82	4.58	4.24	4.00	3.36	2.59
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.08	2.00	1.79	1.51
	(5.42)	(4.05)	(3.46)	(3.13)	(2.90)	(2.74)	(2.62)	(2.53)	(2.39)	(2.29)	(2.01)	(1.64)
	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.80	2.66	2.29	1.80
	12.61	8.25	6.59	5.70	5.13	4.73	4.44	4.21	3.87	3.64	3.01	2.23
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	1.99	1.92	1.70	1.39
	(5.29)	(3.93)	(3.34)	(3.01)	(2.79)	(2.63)	(2.51)	(2.41)	(2.27)	(2.17)	(1.88)	(1.48)
	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.63	2.50	2.12	1.60
	11.97	7.77	6.17	5.31	4.76	4.37	4.09	3.86	3.54	3.32	2.69	1.89
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.91	1.83	1.61	1.25
	(5.15)	(3.80)	(3.23)	(2.89)	(2.67)	(2.52)	(2.39)	(2.30)	(2.16)	(2.05)	(1.76)	(1.31)
	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.47	2.34	1.95	1.38
	11.38	7.32	5.78	4.95	4.42	4.04	3.77	3.55	3.24	3.02	2.40	1.54
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.83	1.75	1.52	1.00
	(5.02)	(3.69)	(3.12)	(2.79)	(2.57)	(2.41)	(2.29)	(2.19)	(2.05)	(1.94)	(1.64)	(1.00)
	6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.32	2.18	1.79	1.00
	10.83	6.91	5.42	4.62	4.10	3.74	3.47	3.27	2.96	2.74	2.13	1.00

This table is taken from Table V of Fisher & Yates: Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, published by Oliver & Boyd Ltd., Edinburgh, and by permission of the authors and publishers and also from Table 18 of Biometrika Tables for Statisticians, Volume 1, by permission of the Biometrika Trustees.

.../12-

Sifir Nilai-Nilai Genting Untuk t

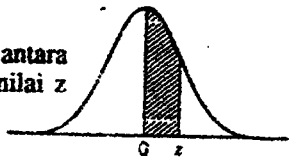
df	Aras kecrtian untuk ujian satu hujung					
	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
	Aras kecrtian untuk ujian dua hujung					
	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

* Table B is abridged from Table III of Fisher and Yates: *Statistical tables for biological, agricultural, and medical research*, published by Oliver and Boyd Ltd., Edinburgh, by permission of the authors and publishers.

.../13-

Jadual 2.4: Sifir Keluasan Di Bawah Lengkung Normal Piawai

Nilai di dalam sifir ialah kadaran di bawah lengkung di antara z = 0 dan sesuatu nilai z positif. Keluasan bagi nilai-nilai z negatif boleh didapatkan dengan simetri.



Tempat perpuluhan kedua untuk z

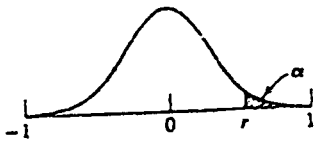
z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2703	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990

From Paul G. Hoel, *Elementary Statistics*, 3rd ed., © 1971, John Wiley and Sons, Inc., New York, p. 287.

.../14-

Nilai-Nilai Genting Untuk Pekali Korelasi Pearson, r

Untuk ujian dua hujung, α ialah dua kali nilai aras keertian yang tercatat di pangkal sifir setiap lajur untuk nilai-nilai genting bagi r. Misalnya bagi $\alpha = 0.05$, pilih lajur untuk 0.025.



n \ α	0.05	0.025	0.010	0.005
5	0.805	0.878	0.934	0.959
6	0.729	0.811	0.882	0.917
7	0.669	0.754	0.833	0.875
8	0.621	0.707	0.789	0.834
9	0.582	0.666	0.750	0.798
10	0.549	0.632	0.716	0.765
11	0.521	0.602	0.685	0.735
12	0.497	0.576	0.658	0.708
13	0.476	0.553	0.634	0.684
14	0.457	0.532	0.612	0.661
15	0.441	0.514	0.592	0.641
16	0.426	0.497	0.574	0.623

n \ α	0.05	0.025	0.010	0.005
17	0.412	0.482	0.558	0.606
18	0.400	0.468	0.542	0.590
19	0.389	0.456	0.528	0.575
20	0.378	0.444	0.516	0.561
25	0.337	0.396	0.462	0.505
30	0.306	0.361	0.423	0.463
40	0.264	0.312	0.366	0.402
50	0.235	0.279	0.328	0.361
60	0.214	0.254	0.300	0.330
80	0.185	0.220	0.260	0.286
100	0.165	0.196	0.232	0.256

Tables VI dan VII are from Paul G. Hoel, *Elementary Statistics*, 3rd ed., © 1971, John Wiley and Sons, Inc., New York, pp. 289, 292 - 294.