

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1996/97**

Oktober/November 1996

DTM 323/4 - Biostatistik

Masa : [2 jam]

Jawab **EMPAT** soalan dalam Bahasa Malaysia.

Bahagian A adalah **Wajib** dan mengandungi **DUA** soalan.
Tiap-tiap soalan bernilai 20 markah.

Bahagian B. **DUA** soalan mesti dijawab di mana tiap-tiap soalan bernilai 30 markah.

(DTM 323/2)

Bahagian A (Wajib)

1. Dua puluh ekor lembu yang sama umur telah digunakan untuk mengkaji 4 jenis pemakanan A, B, C, D terhadap berat badannya. Berikut adalah peningkatan berat badan lembu (kg) yang diberikan 4 jenis pemakanan itu.

Pemakanan			
A	B	C	D
60.8	68.7	102.6	87.9
57.0	67.7	102.1	84.2
65.0	74.0	100.2	83.1
58.6	66.3	96.5	85.7
61.7	69.8	97.6	90.3

- i) Jalankan ujian statistik yang sewajarnya untuk mengujikan sama ada pemakanan yang berlainan mempengaruhi berat badan lembu.
- ii) Lakukan perbandingan min dengan kaedah LSD.
- iii) Bagaimana anda akan mengagihkan empat jenis pemakanan tersebut kepada lembu-lembu itu? Tunjukkan agihan jenis pemakanan kepada lembu secara gambarajah.

(20 Markah)

2. a) Seorang juruteknik dapati bahawa sebuah mesin pembuat paku menghasilkan paku yang rosak sebanyak 20%. Lima paku diambil secara rawak daripada pengeluaran mesin pembuat paku itu. Tentukan kebarangkalian bahawa kita akan dapat:-

- i) 2 paku yang rosak
- ii) 3 paku yang rosak

(5 Markah)

(DTM 323/2)

b) Satu kajian telah dijalankan oleh seorang pelajar USM untuk mengkaji bilangan organisma akuatik yang terdapat di dalam satu kolam. Beberapa sampel air diambil daripada kolam dan didapati bahawa min bilangan organisma per sampel ialah 3. Andaikan bilangan organisma akuatik dalam kolam bertabur mengikut taburan Piosson, apakah kebarangkalian bahawa:

- i) tidak ada sebarang organisma dalam per sampel air.
- ii) terdapat 2 organisma dalam per sampel air.

(5 Markah)

c) Satu kajian yang dijalankan beberapa tahun dahulu telah melaporkan bahawa min masa yang diambil bagi perjalanan dengan kereta dari Pusat Bandar Georgetown ke Lapangan Terbang Antarabangsa di Bayan Lepas ialah 20 minit. Oleh sebab jalanraya masa kini lebih sesak dengan kenderaan, seorang pelajar USM berpendapat bahawa perjalanan tersebut akan mengambil masa yang lebih daripada 20 minit. Beliau mengulangkan kajian ini dan memperolehi nilai-nilai masa (minit) seperti berikut:-

20.6, 22.8, 23.5, 19.2, 24.8, 19.2, 20.7, 19.6, 22.8, 18.7, 24.4, 20.2, 23.4, 22.8, 19.6

Jalankan ujian statistik yang sesuai untuk menentukan sama ada masa perjalanan dari Pusat Bandar Georgetown ke Lapangan Terbang Antarabangsa Bayan Lepas memang melebihi 20 minit.

(10 Markah)

Bahagian B (Jawab 2 daripada 3 soalan)

3. a) Seorang ahli sains ingin mengetahui sama ada kandungan serum amilase adalah berbeza di antara dewasa sihat dengan pesakit tibi. Keputusan yang diperolehi adalah seperti berikut:-

$$n_1 = 20 \text{ pesakit}$$

$$n_2 = 15 \text{ dewasa sihat}$$

$$\bar{X}_1 = 120 \text{ unit amilase/ml}$$

$$\bar{X}_2 = 96 \text{ unit amilase/ml}$$

$$S_1 = 40 \text{ unit amilase/ml}$$

$$S_2 = 35 \text{ unit amilase/ml}$$

Jalankan ujian statistik untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan dalam kandungan serum amilase di antara dewasa sihat dan pesakit tibi.

(15 Markah)

- b) Dua belas pelajar lelaki mengambil bahagian dalam satu ujian untuk mengkaji keberkesanan satu program latihan berkombinasi dengan satu diet terhadap kandungan serum kolesterol. Dipercayai bahawa program latihan - diet ini boleh mengurangkan kandungan serum kolesterol. Data berikut menunjukkan kandungan serum kolesterol untuk 12 pelajar sebelum dan selepas program latihan - diet dan perbezaan (d_i) di antara kedua-dua sukatan tersebut. Jalankan ujian statistik yang sesuai untuk menentukan sama ada program latihan - diet ini dapat mengurangkan kandungan serum kolesterol untuk manusia.

Pelajar	Kandungan serum kolesterol		$d_i (X_{2i} - X_{1i})$
	sebelum program (X_{1i})	selepas program X_{2i}	
1	201	200	-1
2	231	236	+5
3	221	216	-5
4	260	233	-27
5	228	224	-4
6	237	216	-21
7	326	296	-30
8	235	195	-40
9	240	207	-33
10	267	247	-20
11	284	210	-74
12	201	209	+8

(15 Markah)

(DTM 323/2)

4. Data berikut adalah keputusan kajian untuk menentukan bagaimana hormon testosteron (mg/l) mempengaruhi panjang ekor (cm) burung pipit.

Kepekatan testosteron (mg/l)	Panjang ekor (cm)
7.4	10.4
7.6	10.8
7.9	11.1
7.2	10.2
7.4	10.3
7.1	10.2
7.4	10.7
7.2	10.5
7.8	10.8
7.7	11.2
7.8	10.6
8.3	11.4

- a) Sediakan plot serakan antara dua pemboleh ubah ini.

(8 Markah)

- b) Gunakan kaedah statistik untuk menguji sama ada terdapat pertalian yang bererti di antara kepekatan hormon testosteron dengan panjang ekor burung pipit.

(10 Markah)

- c) Dapatkan satu persamaan matematik untuk menghuraikan perhubungan di antara kepekatan hormon testosteron dengan panjang ekor burung pipit. Gunakan persamaan itu untuk menganggarkan panjang ekor burung pipit jika kepekatan hormon testosteron ialah 8.0 mg/l.

(12 Markah).

(DTM 323/2)

5. a) Data berikut ialah bilangan kemalangan yang berlaku dalam satu bulan pada setiap jangkamasa bekerja dalam sebuah kilang.

Jangkamasa bekerja	Bilangan kemalangan
6 pg. - 2 ptg.	1
2 ptg. - 10 mlm.	7
10 mlm. - 6 ptg.	7

Ujikan secara statistik sama ada kejadian kemalangan berlaku mengikut jangkamasa bekerja.

(10 Markah)

- b) Sembilan orang peserta lumba lari mengambil bahagian di dalam satu pertandingan lumba lari 100m, dan keputusan yang dicapai adalah seperti berikut:-

Kedudukan	Peserta
1	G
2	A
3	F
4	B
5	C
6	H
7	D
8	E
9	I

Selepas pertandingan itu, diketahui bahawa tiga orang peserta, iaitu G, A, dan F telah diberikan suntikan sejenis steroid sebelum acara itu bermula. Ujikan hipotesis bahawa steroid itu dapat meningkatkan kegiatan jasmani manusia.

(10 Markah)

(DTM 323/2)

- c) Berita akhbar baru-baru ini melaporkan bahawa pencemaran udara oleh jerebu pada minggu yang lepas telah meningkatkan masalah pernafasan, terutamanya di kalangan pesakit asma. Rekod pesakit daripada sebuah klinik perubatan desa menunjukkan bahawa pada minggu yang lepas, 12 orang kanak-kanak yang diketahui menghidapi penyakit asma telah melawat klinik itu. Daripadanya 7 orang kanak-kanak menunjukkan keadaan pernafasan yang lebih teruk dan 5 orang lagi kelihatan makin pulih. Adakah rekod daripada klinik ini menyokong laporan akhbar itu?

(10 Markah)

-ooo0opp-

Lampiran: Rumus-Rumus 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 tak bersandaran
Anggaran varians populasi :-**

i. $s_p^2 = \frac{\Sigma(x_{1i} - \bar{x}_1)^2 + \Sigma(x_{2i} - \bar{x}_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$ bagi $n_1 \neq n_2$

atau $s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$

ii. $s_p^2 = \frac{s_1^2 + s_2^2}{2}$ bagi $n_1 = n_2 = n$

$$s_{x_1-x_2}^2 = s_p^2 \left(\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} \right) \quad \text{bagi } n_1 \neq n_2$$

4. Anggaran kecerunan garis regresi linear

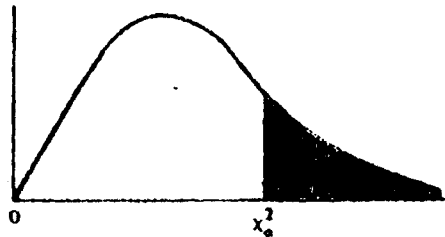
$$\hat{b} = \frac{n \Sigma x_i y_i - \Sigma x_i \Sigma y_i}{n \Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2} \quad \text{atau} \quad \hat{b} = \frac{\Sigma x_i y_i - \frac{\Sigma x_i \Sigma y_i}{n}}{\Sigma x_i^2 - \frac{(\Sigma x_i)^2}{n}}$$

5. Anggaran pekali korelasi Pearson

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

DTM 2023

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	0.00393	0.0157	0.03982	0.07393	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 B of *Biometrika Tables for Statisticians*, Vol. 1, by permission of E. S. Pearson and the Biometrika Trustees.

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 $H : p = q = 0.5$. 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	303	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.

Sifir Nilai-Nilai Genting Untuk T Di Dalam Ujian
Pangkat Bertanda Wilcoxon*

n	Aras keertian untuk ujian satu hujung		
	.025	.01	.005
	Aras keertian untuk ujian dua hujung		
	.05	.02	.01
6	0	—	—
7	2	0	—
8	4	2	0
9	6	3	2
10	8	5	3
11	11	7	6
12	14	10	7
13	17	13	10
14	21	16	13
15	25	20	16
16	30	24	20
17	35	28	23
18	40	33	28
19	46	38	32
20	52	43	38
21	59	49	43
22	66	56	49
23	73	62	55
24	81	69	61
25	89	77	68

* Adapted from Table I of Wilcoxon, F. 1940. *Some rapid approximate statistical procedures*. New York: American Cyanamid Company, p. 13, with the kind permission of the author and publisher.

* H_0 ditolak jika nilai T yang dihitung kurang daripada nilai T genting.

Sifir Nilai-Nilai Genting Untuk T Bagi Ujian Wilcoxon-Mann-Whitney.

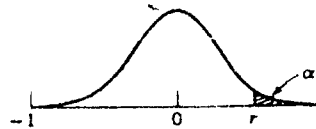
(Ujian dua hujung)

$n_2 =$ saiz sampel yang besar	P	$n_1 =$ saiz sampel yang kecil													
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	.05			10											
	.01														
5	.05		6	11	17										
	.01				15										
6	.05		7	12	18	26									
	.01			10	16	23									
7	.05		7	13	20	27	36								
	.01			10	17	24	32								
8	.05	3	8	14	21	29	38	49							
	.01			11	17	25	34	43							
9	.05	3	8	15	22	31	40	51	63						
	.01		6	11	18	26	35	45	56						
10	.05	3	9	15	23	32	42	53	65	78					
	.01		6	12	19	27	37	47	58	71					
11	.05	4	9	16	24	34	44	55	68	81	96				
	.01		6	12	20	28	38	49	61	74	87				
12	.05	4	10	17	26	35	46	58	71	85	99	115			
	.01		7	13	21	30	40	51	63	76	90	106			
13	.05	4	10	18	27	37	48	60	73	88	103	119	137		
	.01		7	14	22	31	41	53	65	79	93	109	125		
14	.05	4	11	19	28	38	50	63	76	91	106	123	141	160	
	.01		7	14	22	32	43	54	67	81	96	112	129	147	
15	.05	4	11	20	29	40	52	65	79	94	110	127	145	164	185
	.01		8	15	23	33	44	56	70	84	99	115	133	151	171
16	.05	4	12	21	31	42	54	67	82	97	114	131	150	169	
	.01		8	15	24	34	46	58	72	86	102	119	137	155	
17	.05	5	12	21	32	43	56	70	84	100	117	135	154		
	.01		8	16	25	36	47	60	74	89	105	122	140		
18	.05	5	13	22	33	45	58	72	87	103	121	139			
	.01		8	16	26	37	49	62	76	92	108	125			
19	.05	5	13	23	34	46	60	74	90	107	124				
	.01	3	9	17	27	38	50	64	78	94	111				
20	.05	5	14	24	35	48	62	77	93	110					
	.01	3	9	18	28	39	52	66	81	97					
21	.05	6	14	25	37	50	64	79	95						
	.01	3	9	18	29	40	53	68	83						
22	.05	6	15	26	38	51	66	82							
	.01	3	10	19	29	42	55	70							
23	.05	6	15	27	39	53	68								
	.01	3	10	19	30	43	57								
24	.05	6	16	28	40	55									
	.01	3	10	20	31	44									
25	.05	6	16	28	42										
	.01	3	11	20	32										
26	.05	7	17	29											
	.01	3	11	21											
27	.05	7	17												
	.01	4	11												
28	.05	7													
	.01	4													

Source: Reprinted from Colin White, "The use of ranks in a test of significance for comparing two treatments," *Biometrics*, 8: 33-41 (1950), with permission of the editor and the author.

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.



$n \backslash \alpha$	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

$n \backslash \alpha$	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.

DTM 323.7

TABLE 6-1
Random Digits

19300	98389	95130	36323	33381	98930	60278	33338	45778	86643	78214
19301	17245	58145	89635	19473	81690	33549	70478	35153	41736	98170
19302	01289	68740	70432	43824	98577	50959	38855	79112	01047	33005
19303	98182	43535	79938	72575	13802	44115	11318	55879	78224	98740
19304	59266	39490	21582	09388	93679	28320	51754	42930	93809	06815
19305	42182	43375	78978	89654	71446	77779	95480	41250	01851	42552
19306	50357	15046	27813	34984	32297	57063	65418	79578	23870	00882
19307	11326	87204	56708	28022	80243	51848	08119	59285	86325	02877
19308	55636	06789	60982	12438	75218	38374	43797	65981	52366	83357
19309	31149	06588	27838	17511	02935	69747	88322	70380	77368	04222
19310	25055	23402	80275	81173	21950	83483	09389	83086	90744	44178
19311	35150	34706	08128	35809	57489	51799	01665	13894	97714	55167
19312	61488	33467	28352	58951	70174	21380	99318	69504	65556	02724
19313	44444	86823	28371	23287	36548	30593	78850	24593	27517	83304
19314	14825	81523	62729	38417	87047	18508	78410	42372	55040	27431
19315	59079	48755	72342	89595	53408	92708	87110	89260	79820	91123
19316	48391	78426	60421	68414	37271	89276	07577	43880	08133	09898
19317	67072	33693	81976	88018	89363	39340	93294	82290	95922	98329
19318	86050	07331	89984	36285	82934	47361	25352	61487	51883	43833
19319	84426	40439	57585	37715	18639	06343	00144	98294	64512	19201
19320	41048	26126	02884	23909	50517	85201	07369	79308	79881	40288
19321	30335	84930	99485	68202	79272	91220	78515	23902	29430	42049
19322	33524	27659	20528	52412	86213	80767	70235	36975	28680	90993
19323	28764	20591	20308	75604	49285	46100	13120	18694	83017	85112
19324	85741	22843	18202	48470	97412	65418	38998	52391	81122	95157

Source: RAND Corporation, *A Million Random Digits with One Hundred Thousand Normal Deviates* (Glencoe, Ill.: Free Press, 1955), excerpt from page 387. Used by permission.

DTM 323-8

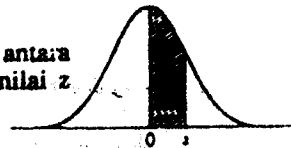
Sifir Nilai-Nilai Genting Untuk t

df	Aras keertian untuk ujian satu hujung					
	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
	Aras keertian 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	2.016	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.896	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	1.316	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.

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.



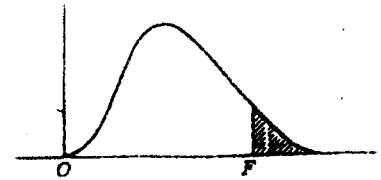
Tempat perpuluhan kedua untuk z

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.

DMU 323-10

Nilai-Nilai Genting Untuk Taburan F Bagi Aras Keertian 5% (Cetakan Biasan) Dan 1% (Cetakan Gelap)



Darjah Kebebasan untuk pembahagian (df)	Darjah Kebebasan Untuk Pengatas (df ₁)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞	
1	161 4062	200 4999	216 5403	225 5429	230 5764	234 6089	237 6228	239 6361	241 6522	242 6696	243 6882	244 7081	245 7292	246 7516	248 7764	249 8026	250 8302	252 8592	253 8896	253 9213	253 9543	254 9896	254 10271	254 10668	254 11086
2	18.51 98.49	19.00 99.01	19.16 99.17	19.25 99.25	19.30 99.30	19.33 99.33	19.35 99.34	19.36 99.35	19.37 99.36	19.38 99.36	19.39 99.37	19.40 99.37	19.41 99.38	19.42 99.38	19.43 99.39	19.44 99.40	19.45 99.41	19.46 99.42	19.47 99.43	19.47 99.44	19.48 99.45	19.49 99.46	19.49 99.47	19.50 99.48	19.50 99.49
3	10.13 34.12	9.55 30.81	9.28 29.46	9.12 28.71	9.01 28.24	8.94 27.91	8.88 27.67	8.84 27.49	8.81 27.34	8.78 27.23	8.76 27.13	8.74 27.05	8.71 26.92	8.69 26.83	8.66 26.69	8.64 26.60	8.62 26.50	8.60 26.41	8.58 26.30	8.57 26.27	8.56 26.23	8.54 26.18	8.54 26.14	8.54 26.14	8.53 26.12
4	7.71 21.20	6.94 18.00	6.59 16.00	6.39 15.00	6.26 14.52	6.16 14.21	6.09 14.00	6.04 13.80	6.00 13.66	5.96 13.54	5.93 13.45	5.91 13.37	5.87 13.24	5.84 13.15	5.80 13.02	5.77 12.93	5.74 12.83	5.71 12.74	5.70 12.69	5.68 12.61	5.66 12.57	5.65 12.52	5.64 12.48	5.63 12.44	5.63 12.46
5	6.61 16.26	5.78 13.27	5.41 12.06	5.19 11.39	5.05 10.97	4.95 10.67	4.88 10.45	4.82 10.27	4.78 10.15	4.74 10.05	4.70 9.96	4.68 9.89	4.64 9.77	4.64 9.68	4.60 9.55	4.56 9.47	4.53 9.38	4.50 9.29	4.46 9.24	4.44 9.17	4.42 9.13	4.40 9.13	4.38 9.07	4.37 9.04	4.36 9.02
6	5.99 13.74	5.14 10.92	4.76 9.78	4.53 9.15	4.39 8.78	4.28 8.47	4.21 8.26	4.15 8.10	4.10 7.98	4.06 7.87	4.03 7.79	4.00 7.72	3.96 7.60	3.92 7.52	3.87 7.39	3.84 7.31	3.81 7.23	3.77 7.14	3.75 7.09	3.72 7.02	3.71 6.99	3.69 6.94	3.68 6.90	3.67 6.88	3.67 6.88
7	5.59 12.25	4.74 8.85	4.35 8.43	4.12 7.85	3.97 7.46	3.87 7.19	3.79 7.00	3.73 6.84	3.68 6.71	3.63 6.62	3.60 6.54	3.57 6.47	3.52 6.35	3.49 6.27	3.44 6.15	3.41 6.07	3.38 5.98	3.34 5.90	3.32 5.85	3.29 5.78	3.28 5.75	3.25 5.70	3.24 5.67	3.24 5.67	3.23 5.65
8	5.32 11.26	4.46 8.68	4.07 7.97	3.84 7.61	3.69 7.01	3.58 6.63	3.50 6.37	3.44 6.19	3.34 6.03	3.31 5.91	3.28 5.82	3.23 5.74	3.20 5.67	3.16 5.54	3.12 5.48	3.08 5.36	3.03 5.28	3.00 5.20	2.98 5.11	2.96 5.06	2.92 5.00	2.90 4.96	2.89 4.91	2.88 4.88	2.87 4.86
9	5.12 10.56	4.26 8.02	3.86 6.99	3.63 6.42	3.48 6.06	3.37 5.80	3.29 5.62	3.23 5.47	3.18 5.35	3.13 5.26	3.10 5.18	3.07 5.11	3.02 5.00	2.98 4.92	2.93 4.80	2.90 4.73	2.86 4.64	2.82 4.56	2.80 4.51	2.77 4.45	2.76 4.41	2.73 4.36	2.72 4.33	2.71 4.31	2.71 4.31
10	4.96 10.04	4.10 7.54	3.71 6.55	3.48 5.99	3.33 5.54	3.22 5.29	3.14 5.21	3.07 5.06	3.02 4.95	2.97 4.85	2.94 4.78	2.91 4.71	2.86 4.60	2.82 4.52	2.77 4.41	2.74 4.33	2.70 4.25	2.67 4.17	2.64 4.12	2.61 4.05	2.59 4.01	2.56 3.96	2.55 3.96	2.54 3.91	2.54 3.91
11	4.84 9.65	3.98 7.20	3.59 6.22	3.36 5.67	3.20 5.32	3.09 5.07	3.01 4.81	2.95 4.74	2.90 4.63	2.86 4.54	2.82 4.46	2.79 4.40	2.74 4.29	2.70 4.21	2.65 4.10	2.61 4.02	2.57 3.94	2.53 3.86	2.50 3.80	2.47 3.74	2.45 3.70	2.42 3.66	2.41 3.62	2.41 3.62	2.40 3.61
12	4.75 9.23	3.88 6.83	3.49 5.95	3.26 5.41	3.11 5.06	3.00 4.82	2.92 4.65	2.85 4.50	2.80 4.39	2.76 4.30	2.72 4.22	2.68 4.16	2.64 4.05	2.60 3.98	2.54 3.86	2.50 3.78	2.46 3.70	2.42 3.61	2.40 3.56	2.36 3.49	2.35 3.46	2.32 3.41	2.31 3.41	2.30 3.38	2.30 3.35
13	4.67 9.07	3.80 6.70	3.41 5.74	3.18 5.20	3.02 4.86	2.92 4.62	2.84 4.44	2.77 4.30	2.72 4.19	2.67 4.10	2.63 4.02	2.60 3.96	2.55 3.85	2.51 3.78	2.46 3.67	2.42 3.59	2.38 3.51	2.34 3.42	2.32 3.37	2.28 3.30	2.26 3.26	2.24 3.21	2.22 3.18	2.21 3.18	2.21 3.18
14	4.60 8.86	3.74 6.51	3.34 5.56	3.11 5.03	2.96 4.69	2.85 4.46	2.77 4.28	2.70 4.14	2.65 4.03	2.60 3.94	2.56 3.86	2.53 3.80	2.48 3.70	2.44 3.62	2.39 3.51	2.35 3.43	2.31 3.34	2.27 3.26	2.24 3.21	2.21 3.14	2.19 3.11	2.16 3.06	2.14 3.02	2.13 3.00	2.13 3.00
15	4.54 8.68	3.68 6.36	3.29 5.42	3.06 4.89	2.90 4.56	2.79 4.32	2.70 4.14	2.64 4.00	2.59 3.89	2.55 3.80	2.51 3.73	2.48 3.67	2.43 3.56	2.39 3.48	2.33 3.36	2.29 3.29	2.25 3.20	2.21 3.12	2.18 3.07	2.15 3.00	2.12 2.97	2.10 2.92	2.08 2.89	2.07 2.87	2.07 2.87
16	4.49 8.53	3.63 6.23	3.24 5.29	3.01 4.77	2.85 4.44	2.74 4.20	2.66 4.03	2.59 3.89	2.54 3.78	2.49 3.69	2.45 3.61	2.42 3.55	2.37 3.45	2.33 3.37	2.28 3.25	2.24 3.18	2.20 3.10	2.16 3.01	2.12 2.94	2.09 2.89	2.07 2.86	2.04 2.80	2.02 2.77	2.01 2.75	2.01 2.75
17	4.45 8.40	3.59 6.11	3.20 5.18	2.96 4.67	2.81 4.34	2.70 4.10	2.62 3.93	2.55 3.79	2.50 3.68	2.45 3.59	2.41 3.52	2.38 3.45	2.33 3.35	2.29 3.27	2.23 3.16	2.20 3.08	2.15 3.00	2.11 2.92	2.08 2.86	2.04 2.79	2.02 2.76	2.00 2.70	1.98 2.67	1.97 2.67	1.96 2.65
18	4.41 8.28	3.55 6.01	3.16 5.09	2.93 4.68	2.77 4.28	2.66 4.01	2.58 3.85	2.51 3.71	2.46 3.60	2.41 3.51	2.37 3.44	2.34 3.37	2.29 3.27	2.25 3.19	2.19 3.07	2.15 3.00	2.11 2.91	2.07 2.83	2.04 2.78	2.00 2.71	1.98 2.68	1.95 2.62	1.93 2.59	1.92 2.57	1.92 2.57
19	4.38 8.18	3.52 5.93	3.13 5.01	2.90 4.50	2.74 4.17	2.63 3.94	2.55 3.77	2.48 3.63	2.43 3.52	2.38 3.43	2.34 3.36	2.31 3.30	2.26 3.19	2.21 3.12	2.15 3.00	2.11 2.92	2.07 2.84	2.02 2.76	2.00 2.70	1.96 2.63	1.94 2.60	1.91 2.54	1.90 2.51	1.89 2.49	1.89 2.49
20	4.35 8.10	3.49 5.85	3.10 4.94	2.87 4.43	2.71 4.10	2.60 3.87	2.52 3.71	2.45 3.56	2.40 3.45	2.35 3.37	2.31 3.30	2.28 3.23	2.23 3.13	2.18 3.05	2.12 2.94	2.08 2.86	2.04 2.77	2.00 2.69	1.96 2.63	1.92 2.56	1.90 2.52	1.87 2.47	1.85 2.44	1.84 2.42	1.84 2.42
21	4.32 8.02	3.47 5.78	3.07 4.87	2.84 4.37	2.68 4.04	2.57 3.81	2.49 3.65	2.42 3.51	2.37 3.40	2.32 3.31	2.28 3.24	2.25 3.17	2.20 3.07	2.15 2.99	2.09 2.88	2.05 2.80	2.00 2.72	1.96 2.63	1.92 2.58	1.89 2.51	1.87 2.47	1.84 2.42	1.82 2.38	1.81 2.36	1.81 2.36
22	4.30 7.94	3.44 5.72	3.05 4.82	2.82 4.32	2.66 3.99	2.55 3.76	2.47 3.61	2.40 3.48	2.35 3.35	2.30 3.26	2.26 3.18	2.22 3.09	2.18 3.02	2.13 2.94	2.07 2.83	2.03 2.75	1.98 2.67	1.93 2.62	1.91 2.52	1.87 2.46	1.84 2.42	1.81 2.37	1.80 2.33	1.79 2.31	1.79 2.31
23	4.28 7.85	3.42 5.66	3.03 4.76	2.80 4.28	2.64 3.94	2.53 3.71	2.45 3.54	2.38 3.41	2.32 3.30	2.28 3.21	2.24 3.14	2.20 3.07	2.14 2.97	2.10 2.89	2.04 2.78	2.00 2.70	1.94 2.62	1.91 2.53	1.88 2.48	1.84 2.41	1.82 2.37	1.79 2.32	1.77 2.28	1.76 2.26	1.76 2.26