

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1995/96**

Oktober/November 1995

DTM 323/2 : Biostatistik

Masa: [2 jam]

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

...2/-

BAHAGIAN A (Soalan Wajib)

1. Tiga jenis fungisid A, B dan C, diuji untuk menentukan keberkesanannya terhadap kawalan serangan buah betik oleh kulat *Phytophthora* sp. Dua puluh pokok betik daripada varieti yang sama yang diserang oleh kulat tersebut digunakan. Kajian dimulakan apabila pokok mula berbuah. Semburan setiap jenis fungisid dilakukan ke atas lima pokok betik yang dipilih secara rawak. Lima lagi pokok disemur dengan air paip sebagai kawalan (K). Satu bulan kemudian, bilangan betik yang rosak kerana serangan kulat dihitung. Data kajian ialah seperti berikut:-

K	A	B	C
32	5	19	11
22	8	12	3
26	6	15	7
25	2	11	10
18	4	14	8

- (a) Dengan menggunakan ujian statistik yang sesuai, tentukan sama ada terdapat kesan olahan fungisid terhadap kawalan serangan kulat pada buah betik.

(12 markah)

- (b) Buatkan perbandingan min untuk menentukan fungisid yang tidak memberikan kesan yang bererti berbanding dengan kawalan.

(8 markah)

.../3-

[DTM 323/2]

2. (a) Misalkan anda perlu membuat penyampelan pokok getah untuk menganggarkan min hasil pengeluaran getah/pokok/hari. Anda telah mengenalpasti satu ladang getah seluas 5 hektar dengan 1000 pokok getah sehektar. Anda perlu mengambil satu sampel rawak yang terdiri daripada 500 pokok getah. Huraikan bagaimana anda menggunakan

[i] Skema penyampelan rawak ringkas dengan bantuan sifir angka-angka rawak.

[ii] Skema penyampelan sistematik untuk mendapat sampel anda itu.

(10 markah)

- (b) Albinisme ialah keadaan yang mana tubuh seseorang tidak mampu membentuk pigmen melanin. Pada manusia, ciri albinisme dikawal oleh satu gen resesif ringkas. Mengikut teori Mendel, keberangkalian ibu-bapa yang mempunyai genotip heterozigot bagi gen albino mendapat anak berkeadaan albino ialah 0.25. Beberapa keluarga yang masing-masing mempunyai 4 orang anak di mana ibu bapanya adalah heterozigot bagi gen albino dikumpul dan bilangan orang anak di dalam setiap keluarga yang berkeadaan albino dihitung. Nyatakan, dengan alasan, jenis taburan keberangkalian diskrit yang paling cocok dengan kajian ini.

(5 markah)

- (c) *Trilobium* sp. adalah sejenis serangga yang sering terdapat dalam beras yang telah disimpan lama. Seorang pelajar mengambil sampel beras daripada satu guni beras dengan menggunakan bikar 50 ml. Dia mencedok beras supaya memenuhi bikar, dan menghitung bilangan serangga yang terdapat dalam sampel beras itu. Selepas membuat penyampelan berulang-ulang kali, dia dapati bahawa min bilangan serangga per sampel ialah 2.5.

..../4

[DTM 323/2]

Sekiranya serangga ini tertabur rawak dalam beras, hitungkan kebarangkalian bahawa bilangan serangga di dalam satu sampel itu ialah

[i] 0

[ii] 5 ekor *Trilobium* sp.

(5 markah)

BAHAGIAN B (Jawab dua daripada tiga soalan)

3. (a) Satu kajian telah dijalankan untuk menentu keberkesanan sejenis ubat mencegah serangan parasit di dalam tubuh mamalia. Kajian ini dijalankan ke atas tikus belanda yang mana 8 ekor tikus diberi ubat dan 8 ekor lagi diberi plasebo (tanpa ubat). Selepas rawatan ubat, bilangan parasit dihitungkan dan data yang diperolehi adalah seperti berikut:-

Tanpa ubat, $X_1 = 12, 14, 14, 15, 16, 13, 12, 17$

Dengan ubat, $X_2 = 10, 15, 13, 12, 11, 9, 10, 11$

Gunakan data di atas untuk menguji sama ada ubat itu dapat mengurangkan bilangan parasit dalam tubuh mamalia selepas rawatan.

(10 markah)

- (b) Huraikan rekabentuk eksperimen yang anda akan guna sekiranya mamalia yang dikaji ialah manusia. Anda boleh menentukan darjah serangan parasit dengan menentukan kepadatan telur di dalam najis. Nyatakan ujian statistik yang sesuai untuk analisis data kajian anda.

(10 markah)

.../5-

[DTM 323/2]

- (c) Daripada bahagian (b) di atas, misalkan min bilangan telur parasit yang terdapat di dalam najis 35 orang lelaki dewasa yang telah dirawat dengan ubat mencegah serangan parasit ialah 13.2 dan sisihan piawai ialah 3.5. Hitungkan penganggar selang pada 95% keyakinan.

Sekiranya penganggar selang pada keyakinan 99% untuk bilangan telur parasit di dalam najis ialah 13.2 ± 1.4 , adakah saiz sampel yang diguna iaitu 35 orang lelaki dewasa mencukupi?

(10 markah)

4. Data berikut adalah daripada satu kajian pembajaan nitrogen.

<u>Kadar pembajaan N (kg/ha)</u>	<u>Hasil padi (ton/ha)</u>
0	1.54
50	2.78
75	3.41
100	4.02
150	5.14

- (a) Jalankan ujian statistik untuk menentukan sama ada hasil padi terkait dengan kadar pembajaan nitrogen.

(10 markah)

.... /6-

[DTM 323/2]

- (b) Dengan menggunakan kaedah statistik yang sesuai, anggarkan hasil padi yang boleh dijangka sekiranya kadar pembajaan yang diguna ialah 120 kg/ha.

Antara dua pembolehubah yang direkodkan dalam kajian ini, yang mana satu adalah pembolehubah peramal dan yang mana satu adalah pembolehubah penindak?

Berapakah peningkatan hasil padi bagi setiap kg/ha nitrogen yang dimasukkan ke dalam tanah?

(20 markah)

5. (a) Sebanyak 125 ekor burung dimasukkan satu per satu ke dalam kurungan yang mengandungi enam jenis makanan berlainan. Jenis makanan yang dipilih oleh setiap ekor burung direkodkan. Data yang diperolehi adalah seperti berikut:-

Jenis makanan	Bilangan burung yang memilihnya
A	12
B	26
C	31
D	14
E	28
F	14
Jumlah	125

.../7-

[DTM 323/2]

Jalankan ujian statistik yang sesuai untuk menentukan sama ada enam jenis makanan itu sama kerap dipilih oleh burung-burung tersebut.

(10 markah)

- (b) Di dalam satu pertandingan nyanyian burung merbuk, keputusan daripada pengadil didapatkan bagi 15 ekor burung merbuk. Tujuh ekor daripadanya telah diberikan latihan istimewa (Kumpulan A) manakala yang lapan ekor lagi tidak diberikan latihan istimewa itu (Kumpulan B). Data yang diperolehi adalah seperti berikut:-

Pangkat *	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Burung dari Kumpulan	A	B	A	B	B	A	A	B	A	B	A	A	B	B	B

* Pangkat 1 = nyanyian yang paling merdu

Ujikan sama ada latihan istimewa itu berkesan, iaitu burung yang telah diberikan latihan menyanyi dengan lebih merdu lagi berbanding dengan burung yang tidak diberikan latihan.

(10 markah)

- (c) Berikut adalah data perubahan kandungan gula dalam darah arnab sebulan selepas disuntikkan hormon setiap hari. Hormon ini didapati berkesan untuk memulih sakit kencing manis.

- 92, - 39, +6, -10, -81, +11, -45, +25, +4, -22, +2, +13.

.../8-

[DTM 323/2]

- [i] Berapakah jenis ujian statistik yang anda boleh guna untuk menentukan sama ada hormon ini dapat mengubati sakit kencing manis?
- [ii] Pilih satu ujian statistik tak berparameter untuk membuat analisis data. Berikan alasan bagi pilihan anda itu.

(10 markah)

-oooOooo-

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 :-

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

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

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

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

4. Anggaran kecerunan garis regresi linear

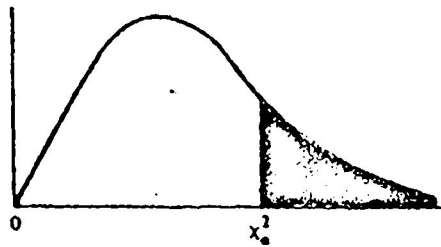
$$\hat{b} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \quad \text{atau} \quad \hat{b} = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x_i \sum y_i}{n}}{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}$$

5. Anggaran pekali korelasi Pearson

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

DTM 35

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	0.00982	0.00393	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.

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.

$n \backslash x$	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	720	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	5
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. ~1949. *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.

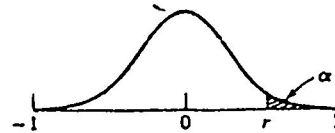
(Ujian dua hujung)

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 .01			10												
5	.05 .01		6	11	17											
6	.05 .01		7	12	18	26										
7	.05 .01		7	13	20	27	36									
8	.05 .01	3	8	14	21	29	38	49								
9	.05 .01	3	8	15	22	31	40	51	63							
10	.05 .01	3	9	15	23	32	42	53	65	78						
11	.05 .01	4	9	16	24	34	44	55	68	81	96					
12	.05 .01	4	10	17	26	35	46	58	71	85	99	115				
13	.05 .01	4	10	18	27	37	48	60	73	88	103	119	137			
14	.05 .01	4	11	19	28	38	50	63	76	91	106	123	141	160		
15	.05 .01	4	11	20	29	40	52	65	79	94	110	127	145	164	185	
16	.05 .01	4	12	21	31	42	54	67	82	97	114	131	150	169		
17	.05 .01	5	12	21	32	43	56	70	84	100	117	135	154			
18	.05 .01	5	13	22	33	45	58	72	87	103	121	139				
19	.05 .01	5	13	23	34	46	60	74	90	107	124					
20	.05 .01	5	14	24	35	48	62	77	93	110						
21	.05 .01	6	14	25	37	50	64	79	95							
22	.05 .01	6	15	26	38	51	66	82								
23	.05 .01	6	15	27	39	53	68									
24	.05 .01	6	16	28	40	55										
25	.05 .01	6	16	28	42											
26	.05 .01	7	17	29												
27	.05 .01	7	17													
28	.05 .01	7														

Sources: 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.



α n	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

α n	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	86843	78214
19301	17245	58145	89635	19473	81690	33549	70478	35153	41736	98170
19302	01289	68740	70432	43824	98577	50959	36855	79112	01047	33005
19303	98182	43535	79938	72575	13602	44115	11318	65879	78224	98740
19304	59286	39490	21582	09389	93679	26320	51754	42930	93809	06815
19305	42162	43375	78976	89654	71446	77779	95460	41250	01551	42552
19306	50357	15046	27813	34984	32297	57063	65418	79579	23870	00982
19307	11326	87204	56708	28022	80243	51848	06119	59285	86325	02877
19308	55636	06783	60962	12438	75218	38374	43797	65981	52366	83357
19309	31149	06588	27838	17511	02935	69747	88322	70380	77368	04222
19310	25055	23402	80275	81173	21950	83463	09389	83085	90744	44178
19311	35150	34706	08126	35809	57489	51799	01665	13834	97714	55167
19312	61486	33467	28352	58951	70174	21380	99318	89504	65556	02724
19313	44444	88623	28371	23287	36548	30503	78650	24593	27517	83304
19314	14825	81523	62729	38417	87047	18508	76410	42372	55040	27431
19315	59078	46755	72346	89595	53408	92708	87110	68260	79820	91123
19316	48391	76426	60421	89414	37271	89276	07577	43880	08133	09898
19317	67072	33693	81976	88018	89363	39340	93294	82290	95922	98329
19318	88050	07331	89994	38265	82934	47361	25352	81487	51683	43833
19319	84426	40439	57595	37715	16639	06343	00144	98294	64512	19201
19320	41048	26126	02684	23909	50517	65201	07369	79308	79981	40286
19321	30335	84930	99485	68202	79272	91220	76515	23902	29430	42049
19322	33524	27659	20526	52412	86213	80767	70295	36975	28660	90993
19323	26764	20591	20308	75604	49285	46100	13120	18694	83017	85112
19324	85741	22843	18202	48470	97412	65418	36996	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.

FUNDAMENTALS OF SAMPLING

DTM 323-8

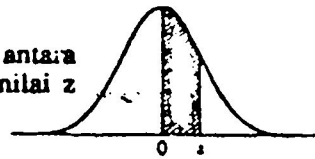
Sifir Nilai-Nilai Genting Untuk t

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	6.966	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.533	2.122	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	1.315	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.

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.



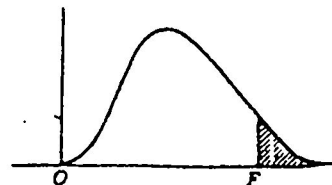
Tempat perpuluhan kedua untuk z

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.

DTM 323-1

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



Darjah Kebebasan untuk pembilang (α_1)	Darjah Kebebasan Untuk Pengatas (α_2)																						
	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	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	249	250	251	252	253	254	254	254
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.36	19.37	19.38	19.39	19.40	19.41	19.42	19.43	19.44	19.45	19.46	19.47	19.47	19.48	19.49	19.49	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.88	8.84	8.81	8.78	8.76	8.74	8.71	8.69	8.66	8.64	8.62	8.60	8.58	8.57	8.56	8.54	8.54
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.93	5.91	5.87	5.84	5.80	5.77	5.74	5.71	5.70	5.68	5.66	5.65	5.64
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.78	4.74	4.70	4.68	4.64	4.60	4.56	4.53	4.50	4.46	4.44	4.42	4.40	4.38	4.37
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.96	3.92	3.87	3.84	3.81	3.77	3.75	3.72	3.71	3.69	3.68
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.63	3.60	3.57	3.52	3.49	3.44	3.41	3.38	3.34	3.32	3.29	3.28	3.25	3.24
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.34	3.31	3.28	3.23	3.20	3.15	3.12	3.08	3.05	3.03	3.00	2.98	2.96	2.94
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.13	3.10	3.07	3.02	2.98	2.93	2.90	2.86	2.82	2.80	2.77	2.76	2.73	2.72
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.97	2.94	2.91	2.86	2.82	2.77	2.74	2.70	2.67	2.64	2.61	2.59	2.56	2.55
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.86	2.82	2.79	2.74	2.70	2.65	2.61	2.57	2.53	2.50	2.47	2.45	2.42	2.41
12	4.75	3.88	3.49	3.26	3.11	3.00	2.92	2.85	2.80	2.76	2.72	2.69	2.64	2.60	2.54	2.50	2.46	2.42	2.40	2.36	2.35	2.32	2.31
13	4.67	3.80	3.41	3.18	3.02	2.92	2.84	2.77	2.72	2.67	2.63	2.60	2.55	2.51	2.46	2.42	2.38	2.34	2.32	2.28	2.26	2.24	2.22
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.77	2.70	2.65	2.60	2.56	2.53	2.48	2.44	2.39	2.35	2.31	2.27	2.24	2.21	2.19	2.16	2.14
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.70	2.64	2.59	2.55	2.51	2.48	2.43	2.39	2.33	2.29	2.25	2.21	2.18	2.15	2.12	2.10	2.08
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.45	2.42	2.37	2.33	2.28	2.24	2.20	2.16	2.13	2.09	2.07	2.04	2.02
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.62	2.55	2.50	2.45	2.41	2.38	2.33	2.29	2.23	2.19	2.15	2.11	2.08	2.04	2.02	1.99	1.97
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.29	2.25	2.19	2.15	2.11	2.07	2.04	2.00	1.98	1.95	1.93
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.55	2.48	2.43	2.38	2.34	2.31	2.26	2.21	2.15	2.11	2.07	2.02	2.00	1.96	1.94	1.91	1.90
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.52	2.45	2.40	2.35	2.31	2.28	2.23	2.18	2.12	2.08	2.04	1.99	1.96	1.92	1.90	1.87	1.85
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.20	2.15	2.09	2.05	2.00	1.96	1.93	1.89	1.87	1.84	1.82
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.47	2.40	2.35	2.30	2.26	2.23	2.18	2.13	2.07	2.03	1.98	1.93	1.91	1.87	1.84	1.81	1.80
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.45	2.38	2.32	2.28	2.24	2.21	2.16	2.11	2.04	2.00	1.95	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79	1.77