BAB 2. RANDOMISASI DALAM PENELITIAN

Randomisasi merupakan langkah peting dalam penelitian yang tidak dilakukan secara sensus. Dengan randomisasi yang baik maka akan dapat diperoleh sampel yang representatif yang mewakili populasi. Dengan demikian simpulan yang diperoleh atas dasar hasil analisis statistika dapat berlaku dalam tingkat populasi. Prinsip tersebut berlaku bila penelitian secara sampling tersebut merupakan penelitian noneksperimen.

Teknik pengambilan sampel merupakan suatu prosedur yang harus ditempuh oleh peneliti, agar sebagian "individu" atau "item" anggota dari populasi yang diteliti, benar-benar representatif atau dapat mewakili populasinya. Jika sampel yang diambil tidak representatif maka kesimpulan yang diperoleh pada tingkat sampel tidak berlaku pada tingkat populasinya. Jika demikian halnya maka bukan lagi merupakan penelitian sampling, akan tetapi hanya merupakan penelitian kasus.

Tidak berarti bahwa suatu penelitian kasus tidak berharga sama sekali. Boleh jadi, untuk penelitian tertentu memang lebih tepat menggunakan studi kasus karena fenomenanya memang bersifat khusus. Tentu saja hasilnya akan dapat dimanfaatkan atau diterapkan untuk menghadapi kasus lain yang serupa. Banyak penelitian psikologi klinik juga penelitian dalam bidang hukum yang menggunakan pendekatan kasus.

Sampel dinyatakan representatif apabila data sampel (data statistik sampel) benar-benar dapat mencerminkan harga-harga yang ada pada populasinya *(***parameter populasi**). Artinya, apabila Anda memiliki data rerata sampel maka data rerata sampel tersebut harus mampu menjadi penduga tak bias (penduga yang benar) dari harga rerata populasi. Dalam hal ini mengandung maksud, jika dilakukan pengambilan sampel berulang-ulang dan setiap pengambilan dihitung harga reratanya maka rata-rata dari seluruh rerata data sampel besarnya sama dengan harga rerata populasi.

Teknik pengambilan sampel tidak dapat terlepas dari metode penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian biologi, teknik pengambilan sampel dalam penelitian survei ataupun penelitian observasi tidak sama dengan teknik pengambilan sampel dalam penelitian eksperimen/percobaan.

1. Teknik Pengambilan Sampel dalam Penelitian Survei dan Observasi

Penelitian survei atau penelitian observasi bertujuan untuk memperoleh konsep secara induktif dari fakta-fakta yang berhasil diamati pada populasi yang diteliti. Oleh karena itu karakteristik populasi menjadi pertimbangan dalam melakukan pengambilan sampel. Artinya, bahwa peneliti benar-benar harus sudah memperoleh informasi, bagaimana sebenarnya keadaan populasi yang ingin diteliti. Berikut ini disajikan beberapa teknik dalam penelitian survei dan penelitian observasi. Berikut disajikan beberapa teknik pengambilan saampel pada penelitian deskriptif.

a. Teknik tidak acak *(non-random sampling)*

Teknik non-random adalah teknik pengambilan sampel yang tidak mendasarkan pada prinsip peluang. Ada dua prosedur teknik non-random, yakni berikut ini.

1) **Pengambilan sampel menurut kuota** (*quota sampling*)

Pengambilan sampel menurut kuota (*quota sampling*) merupakan prosedur untuk memperoleh sampel dari populasi asal sudah memenuhi jumlah tertentu yang kita inginkan. Oleh karena dalam pelaksanaannya tanpa pertimbangan apapun maka dikatakan pula sebagai teknik pengambilan sampel seadanya. Artinya, jika si peneliti memerlukan sampel terdiri dari 40 unit sampel maka ia akan mengambil "individu-individu" anggota populasi yang diteliti berturut-turut sampai diperoleh 40 unit sampel. Penelitian dengan teknik "quota sampling" biasanya dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi lapangan guna mengungkap apakah yang menjadi permasalahan penelitian benar-benar tampak fenomenanya. Dengan kata lain, data yang diperoleh melalui teknik "quota sampling", dijadikan penguat oleh peneliti dalam mengungkapkan pokok permasalahan yang akan diselesaikan. ***Karena cara pengambilan sampelnya seadanya maka disebut pula dengan teknik pengambilan sampel secara aksidental*** (*accidental sampling*).

Sebagai contoh, suatu penelitian bertujuan untuk melihat munculnya sifat kenakalan dihubungkan dengan faktor penyebabnya. Dalam hal ini, ingin diteliti apakah faktor biologik, yakni faktor genetik, lebih kuat pengaruhnya dibanding faktor

lingkungan. Untuk memperoleh data, peneliti mendatangi lembaga pemasyarakatan khusus untuk anak-anak, terbukti bahwa kenakalan anak lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan daripada faktor genetik. Permasalahannya, apakah kesimpulan yang diperoleh tersebut berlaku pada semua kenakalan yang terjadi di lapangan? Namun demikian, peneliti semakin yakin bahwa permasalahan kenakalan erat kaitannya dengan faktor lingkungan sehingga perlu diteliti.

Contoh lain, seorang peneliti ingin mengetahui hasil panen padi Cisadane pada suatu kecamatan. Karena peneliti tidak punya informasi berapa anggota populasi petani yang menaman padi Cisadane dan dimana mereka tinggal, maka ia ingin mendata hasil padi dari 100 petani yang menanam padi Cisadane. Kemudian ia mendatangi 20 desa yang ada di kecamatan tersebut sampai diperleh data dari 100 petani.

Data penelitian yang diperoleh dari sampel yang dicuplik menggunakan teknik *quota sampling* tidak representatif mewakili populasi. Jadi, lebih menjurus kepada studi kasus. Oleh karenanya, data yang diperoleh hanya dapat dianalisis menggunakan prinsip statistika deskriptif.

2) **Pengambilan sampel dengan pertimbangan** *(purposive sampling)*

Pengambilan sampel dengan pertimbangan atau *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dengan menggunakan pertimbangan tertentu setelah mengetahui karakteristik populasinya. Misalnya, untuk menyelidiki perilaku gajah Sumatera yang dilatih selama pembelajaran, peneliti menggunakan sampel gajah yang ada di Sekolah Gajah Way Kambas. Peneliti mempunyai pertimbangan berupa asumsi bahwa gajah-gajah lain yang ada di Pulau Sumatera, jika dilatih akan menunjukkan perilaku yang sama dengan gajah-gajah yang sedang dilatih di Sekolah Gajah Way Kambas.

Contoh lain, untuk menyelidiki tingkat kesehatan penderita *down syndrome* hubungannya dengan status sosial ekonomi orang tuanya, peneliti mendatangi salah satu panti asuhan yang merawat para penderita *down syndrome* yang berasal dari berbagai status sosial ekonomi di masyarakat. Jadi, peneliti tidak perlu mendata penderita *down syndrome* yang ada di lapangan karena memerlukan biaya yang besar.

Selain itu boleh jadi orang tua yang anaknya mengalami *down syndrome* akan malu jika diketahui oleh orang lain. Dengan mendatangi panti asuhan tersebut diharapkan tujuan penelitian tetap dapat dicapai.

Data yang diperoleh dari sampel yang dicuplik melalui teknik *purposive sampling* juga hanya dapat diolah dengan analisis statistika deskriptif. Hal tersebut disebabkan oleh karena sampel yang diteliti belum sepenuhnya representatif mewakili populasi.

b. Pengambilan sampel secara acak (*random sampling*)

Pengambilan sampel secara acak (*random sampling*) mendasarkan diri pada prinsip peluang. Artinya, setiap "individu" anggota populasi yang diteliti harus memiliki peluang yang sama untuk dapat dijadikan sampel. Oleh karena itu, teknik *random sampling* juga disebut teknik *probability sampling*. Agar setiap individu anggota populasi berkesempatan untuk terpilih menjadi sampel dilakukan pengacakan atau perandoman yang dilakukan dengan cara diundi. Dengan cara demikian, sampel yang tercuplik benar-benar dapat mewakili populasinya.

1) **Pengambilan sampel acak sederhana** (*simple random sampling*)

Pengambilan sampel acak sederhana (*simple random sampling*) diterapkan jika populasi penelitian benar-benar homogen. Untuk keperluan tersebut, peneliti harus menyiapkan **kerangka sampling/kerangka pencuplikan** *(sampling frame),* yang tidak lain berupa populasi yang akan diambil sampelnya. Agar dapat menentukan kerangka sampling/kerangka pencuplikan, peneliti harus memiliki informasi berapa jumlah "individu" yang menjadi anggota populasinya. Dengan demikian, populasinya benar-benar terbatas atau berhingga jumlahnya.

Setelah seluruh anggota populasi dicatat nomornya, kemudian dilakukan pengundian untuk memilih nomor-nomor anggota untuk diambil sebagai sampel. Cara pengundian dapat menggunakan tabel bilangan random yang tersedia pada **Tabel 1-2** atau dengan cara lain. Yang penting bahwa dalam melakukan undian benar-benar tidak ada unsur memihak. Jadi, benar-benar dipilih secara acak atau random.

Contoh, suatu peneliti bertujuan menyelidiki produksi sapi ras Selandia yang dipelihara di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman, Propinsi DIY. Karena sapi-sapi yang ada di kecamatan tersebut didatangkan pada satu periode import, kemudian dipelihara dengan cara yang relatif sama oleh para petani maka baik umur ataupun kondisinya dianggap homogen. Oleh karena itu, jika di kecamatan tersebut terdapat 1000 ekor sapi betina yang sedang aktif memproduksi air susu. Dengan perhitungan statistika untuk taraf signifikansi presisi/ketepatan $\pm$ 5% harus diambil 286 ekor maka 1000 ekor sapi tersebut diundi untuk diambil 286 ekor sebagai sampel. Besarnya sampel yang harus diambil dari suatu populasi berdasarkan ukuran populasi dan batas taraf signifikansi (taraf nyata) ketepatannya pada **Tabel 1-1**. Taraf signifikansi menunjukkan penyimpangannya, jadi kalau taraf signifikansi ketepatan 1%, yang berarti bahwa kekeliruan atau ketidaktepatan sampel mewakili populasi hanya 1%.

Untuk mengambil 286 ekor dari 1000 ekor sapi betina tersebut dilakukan pengundian. Untuk melakukan pengundian digunakan tabel bilangan acak/random yang tersedia pada **Tabel 1-2**. Tabel bilangan acak/random merupakan kumpulan angka yang disusun menurut deret dan kolom yang benar-benar tersebar secara acak. Oleh karena itu, nomor berapa pun yang terundi menurut tabel bilangan acak/random akan diakui keacakannya. Pengundian menggunakan tabel acak/random dilakukan dengan cara sebagai berikut.

1. Buat nomor urut dari 1000 ekor sapi tersebut.
2. Tentukan secara sebarang suatu bilangan pada tabel random, misal dengan mata tertutup menjatuhkan ujung pensil pada tabel random. Misalnya, tertunjuk bilangan baris ketiga belas kolom kesembilan, yaitu angka 6, dan dari angka 6 pada deretan tersebut tertera angka 60 06 17 36 37 75 63 14 89 51 23 35 01 74 69 93. Karena 1000 terdiri dari 4 angka maka kita ambil masing-masing 4 angka dari deretan angka tersebut, kemudian dikurangi 1000. Hasil yang diperoleh menunjukkan nomor sampel yang terundi. Dari 4 angka pertama 6006 jika dikurangi 1000 secara berturut-turut diperoleh harga 0006, jadi sampel pertama dari 286 ekor sapi tersebut adalah sapi bernomor 0006. Sampel kedua adalah sapi bernomor 0736 karena pada deret tersebut tertera angka 1736 jika dikurangi 1000 tersisa 0736. Demikian seterusnya nomor-nomor sampel diundi

dengan memanfaatkan deret dan kolom angka pada tabel random. Pengundian dihentikan setelah sampel yang diperlukan terpenuhi jumlahnya, yakni sebanyak 286 ekor sapi.

Tabel 1.1. Ukuran Sampel (n) Berdasar Ukuran Populasi (N) dan Taraf Signifikansi Presisi/Ketepatan (e) untuk interval konfidensi 2σ (π = 0,5)[a]

Ukuran populasi (N)	Ukuran sampel (n) untuk presisi/ketepatan (e) pada taraf signifikansi					
	± 1%	± 2%	± 3%	± 4%	**± 5%**	± 10%
500	B	B	B	b	222	83
1.000	b	b	b	385	**286**	91
1.500	b	b	638	441	316	94
2.000	b	b	714	476	333	95
2.500	b	1.250	769	500	345	96
3.000	b	1.364	811	517	353	97
3.500	b	1.458	843	530	359	97
4.000	b	1.538	870	541	364	98
4.500	b	1.607	891	549	367	98
5.000	b	1.667	909	556	370	98
6.000	b	1.765	938	566	375	98
7.000	b	1.842	959	574	378	99
8.000	b	1.905	976	580	381	99
9.000	b	1.957	989	584	383	99
10.000	5.000	2.000	1.000	588	385	99
15.000	6.000	2.143	1.034	600	390	99
20.000	6.667	2.222	1.053	606	392	100
25.000	7.143	2.273	1.064	610	394	100
50.000	8.333	2.381	1.087	617	397	100
100.000	9.091	2.439	1.099	621	398	100
$\rightarrow \infty$	10.000	2.500	1.111	625	400	100

Sumber: Yamane, T. 1973. Statistics: An Introductory Analysis.

Keterangan:

[a] adalah formula untuk ukuran sample jika proporsi populasi π adalah sebagai berikut

$$n_o = \frac{z^2 \pi (1-\pi) N}{z^2 \pi (1-\pi) + N e^2} = \frac{N}{1 + N e^2} \text{ dan } n \geq n_o$$

Asumsi yang digunakan dalam table yaitu π = 0,5 dn z = 2; sehingga:

$$n = \frac{2^2 (1-0{,}5)^2 N}{z^2 \left(1 - 0{,}5\right)^2 + N e^2} = \frac{N}{1 + N e^2} \text{ dan } n \geq n_o$$

b = tidak ada sampel yang dapat diambil karena asumsi kenormalan data tidak terpenuhi

Tabel 1.2. Tabel bilangan Acak

FIRST AND SECOND THOUSANDS

First Thousand

	1–4	*5–8*	*9–12*	*13–16*	*17–20*	*21–24*	*25–28*	*29–32*	*33–36*	*37–40*
1	23 15	75 48	59 01	83 72	59 93	76 24	97 08	86 95	23 03	67 44
2	05 54	55 50	43 10	53 74	35 08	90 61	18 37	44 10	96 22	13 43
3	14 87	16 03	50 32	40 43	62 23	50 05	10 03	22 11	54 38	08 34
4	38 97	67 49	51 94	05 17	58 53	78 80	59 01	94 32	42 87	16 95
5	97 31	26 17	18 99	75 53	08 70	94 25	12 58	41 54	88 21	05 13
6	11 74	26 93	81 44	33 93	08 72	32 79	73 31	18 22	64 70	68 50
7	43 36	12 88	59 11	01 64	56 23	93 00	90 04	99 43	64 07	40 36
8	93 80	62 04	78 38	26 80	44 91	55 75	11 89	32 58	47 55	25 71
9	49 54	01 31	81 08	42 98	41 87	69 53	82 96	61 77	73 80	95 27
10	36 76	87 26	33 37	94 82	15 69	41 95	96 86	70 45	27 48	38 80
11	07 09	25 23	92 24	62 71	26 07	06 55	84 53	44 67	33 84	53 20
12	43 31	00 10	81 44	86 38	03 07	52 55	51 61	48 89	74 29	46 47
13	61 57	00 63	60 06	17 36	37 75	63 14	89 51	23 35	01 74	69 93
14	31 35	28 37	99 10	77 91	89 41	31 57	97 64	48 62	58 48	69 19
15	57 04	88 65	26 27	79 59	36 82	90 52	95 65	46 35	06 53	22 54
16	09 24	34 42	00 68	72 10	71 37	30 72	97 57	56 09	29 82	76 50
17	97 95	53 50	18 40	89 48	83 29	52 23	08 25	21 22	53 26	15 87
18	93 73	25 95	70 43	78 19	88 85	56 67	16 68	26 95	99 64	45 69
19	72 62	11 12	25 00	92 26	82 64	35 66	65 94	34 71	68 75	18 67
20	61 02	07 44	18 45	37 12	07 94	95 91	73 78	66 99	53 61	93 78
21	97 83	98 54	74 33	05 59	17 18	45 47	35 41	44 22	03 42	30 00
22	89 16	09 71	92 22	23 29	06 37	35 05	54 54	89 88	43 81	63 61
23	25 96	68 82	20 62	87 17	92 65	02 82	35 28	62 84	91 95	48 83
24	81 44	33 17	19 05	04 95	48 06	74 69	00 75	67 65	01 71	65 45
25	11 32	25 49	31 42	36 23	43 86	08 62	49 76	67 42	24 52	32 45

Second Thousand

	1–4	*5–8*	*9–12*	*13–16*	*17–20*	*21–24*	*25–28*	*29–32*	*33–36*	*37–40*
1	64 75	58 38	85 84	12 22	59 20	17 69	61 56	55 95	04 59	59 47
2	10 30	25 22	89 77	43 63	44 30	38 11	24 90	67 07	34 82	33 28
3	71 01	79 84	95 51	30 85	03 74	66 59	10 28	87 53	76 56	91 49
4	60 01	25 56	05 88	41 03	48 79	79 65	59 01	69 78	80 00	36 66
5	37 33	09 46	56 49	16 14	28 02	48 27	45 47	55 44	55 36	50 90
6	47 86	98 70	01 31	59 11	22 73	60 62	61 28	22 34	69 16	12 12
7	38 04	04 27	37 64	16 78	95 78	39 32	34 93	24 88	43 43	87 06
8	73 50	83 09	08 83	05 48	00 78	36 66	93 02	95 56	46 04	53 36
9	32 62	34 64	74 84	06 10	43 24	20 62	83 73	19 32	35 64	39 69
10	97 59	19 95	49 36	63 03	51 06	62 06	99 29	75 95	32 05	77 34
11	74 01	23 19	55 59	79 09	69 82	66 22	42 40	15 96	74 90	75 89
12	56 75	42 64	57 13	35 10	50 14	90 96	63 36	74 69	09 63	34 88
13	49 80	04 99	08 54	83 12	19 98	08 52	82 63	72 92	92 36	50 26
14	43 58	48 96	47 24	87 85	66 70	00 22	15 01	93 99	59 16	23 77
15	16 65	37 96	64 60	32 57	13 01	35 74	28 36	36 73	05 88	72 29
16	48 50	26 90	55 65	32 25	87 48	31 44	68 02	37 31	25 29	63 67
17	96 76	55 46	92 36	31 68	62 30	48 29	63 83	52 23	81 66	40 94
18	38 92	36 15	50 80	35 78	17 84	23 44	41 24	63 33	99 22	81 28
19	77 95	88 16	94 25	22 50	55 87	51 07	30 10	70 60	21 86	19 61
20	17 92	82 80	65 25	58 60	87 71	02 64	18 50	64 65	79 64	81 70
21	94 03	68 59	78 02	31 80	44 99	41 05	41 05	31 87	43 12	15 96
22	47 46	06 04	79 56	23 04	84 17	14 37	28 51	67 27	55 80	03 68
23	47 85	65 60	88 51	99 28	24 39	40 64	41 71	70 13	46 31	82 88
24	57 61	63 46	53 92	29 86	20 18	10 37	57 65	15 62	98 69	07 56
25	08 30	09 27	04 66	75 26	66 10	57 18	87 91	07 54	22 22	20 13

THIRD AND FOURTH THOUSANDS

Third Thousand

	1–4	5–8	9–12	13–16	17–20	21–24	25–28	29–32	33–36	37–40
1	89 22	10 23	62 65	78 77	47 33	51 27	23 02	13 92	44 13	96 51
2	04 00	59 98	18 63	91 82	90 32	94 01	24 23	63 01	26 11	06 50
3	98 54	63 80	66 50	85 67	50 45	40 64	52 28	41 53	25 44	41 25
4	41 71	98 44	01 59	22 60	13 14	54 58	14 03	98 49	98 86	55 79
5	28 73	37 24	89 00	78 52	58 43	24 61	34 97	97 85	56 78	44 71
6	65 21	38 39	27 77	76 20	30 86	80 74	22 43	95 68	47 68	37 92
7	65 55	31 26	78 90	90 69	04 66	43 67	02 62	17 69	90 03	12 05
8	05 66	86 90	80 73	02 98	57 46	58 33	27 82	31 45	98 69	29 98
9	39 30	29 97	18 49	75 77	95 19	27 38	77 63	73 47	26 29	16 12
10	64 59	23 22	54 45	87 92	94 31	38 32	00 59	81 18	06 78	71 37
11	07 51	34 87	92 47	31 48	36 60	68 90	70 53	36 82	57 99	15 82
12	86 59	36 85	01 56	63 89	98 00	82 83	93 51	48 56	54 10	72 32
13	83 73	52 25	99 97	97 78	12 48	36 83	89 95	60 32	41 06	76 14
14	08 59	52 18	26 54	65 50	82 04	87 99	01 70	33 56	25 80	53 84
15	41 27	32 71	49 44	29 36	94 58	16 82	86 39	62 15	86 43	54 31
16	00 47	37 59	08 56	23 81	22 42	72 63	17 63	14 47	25 20	63 47
17	86 13	15 37	89 81	38 30	78 68	89 13	29 61	82 07	00 98	64 32
18	33 84	97 83	59 04	40 20	35 86	03 17	68 86	63 08	01 82	25 46
19	61 87	04 16	57 07	46 80	86 12	98 08	39 73	49 20	77 54	50 91
20	43 89	86 59	23 25	07 88	61 29	78 49	19 76	53 91	50 08	07 86
21	29 93	93 91	23 04	54 84	59 85	60 95	20 66	41 28	72 64	64 73
22	38 50	58 55	55 14	38 85	50 77	18 65	79 48	87 67	83 17	08 19
23	31 82	43 84	31 67	12 52	55 11	72 04	41 15	62 53	27 98	22 68
24	91 43	00 37	67 13	56 11	55 97	06 75	09 25	52 02	39 13	87 53
25	38 63	56 89	76 25	49 89	75 26	96 45	80 38	05 04	11 66	35 14

Fourth Thousand

	1–4	5–8	9–12	13–16	17–20	21–24	25–28	29–32	33–36	37–40
1	02 49	05 41	22 27	94 43	93 64	04 23	07 20	74 11	67 95	40 82
2	11 96	73 64	69 60	62 78	37 01	09 25	33 02	08 01	38 53	74 82
3	48 25	68 34	65 49	69 92	40 79	05 40	33 51	54 39	61 30	31 36
4	27 24	67 30	80 21	48 12	35 36	04 88	18 99	77 49	48 49	30 71
5	32 53	27 72	65 72	43 07	07 22	86 52	91 84	57 92	65 71	00 11
6	66 75	79 89	55 92	37 59	34 31	43 20	45 58	25 45	44 36	92 65
7	11 26	63 45	45 76	50 59	77 46	34 66	82 69	99 26	74 29	75 16
8	17 87	23 91	42 45	56 18	01 46	93 13	74 89	24 64	25 75	92 84
9	62 56	13 03	65 03	40 81	47 54	51 79	80 81	33 61	01 09	77 30
10	62 79	63 07	79 35	49 77	05 01	30 10	50 81	33 00	99 79	19 70
11	75 51	02 17	71 04	33 93	36 60	42 75	76 22	23 87	56 54	84 68
12	87 43	90 16	91 63	51 72	65 90	44 43	70 72	17 98	70 63	90 32
13	97 74	20 26	21 10	74 87	88 03	38 33	76 52	26 92	14 95	90 51
14	98 81	10 60	01 21	57 10	28 75	21 82	88 39	12 85	18 86	16 24
15	51 26	40 18	52 64	60 79	25 53	29 00	42 66	95 78	58 36	29 98
16	40 23	99 33	76 10	41 96	86 10	49 12	00 29	41 80	03 59	93 17
17	26 93	65 91	86 51	66 72	76 45	46 32	94 46	81 94	19 06	66 47
18	88 50	21 17	16 98	29 94	09 74	42 39	46 22	00 69	09 48	16 46
19	63 49	93 80	93 25	59 36	19 95	79 86	78 05	69 01	02 33	83 74
20	36 37	98 12	06 03	31 77	87 10	73 82	83 10	83 60	50 94	40 91
21	93 80	12 23	22 47	47 95	70 17	59 33	43 06	47 43	06 12	66 60
22	29 85	68 71	20 56	31 15	00 53	25 36	58 12	65 22	41 40	24 31
23	97 72	08 79	31 88	26 51	30 50	71 01	71 51	77 06	95 79	29 19
24	85 23	70 91	05 74	60 14	63 77	59 93	81 56	47 34	17 79	27 53
25	75 74	67 52	68 31	72 79	57 73	72 36	48 73	24 36	87 90	68 02

SOURCE: This table is reproduced from M. G. Kendall and B. Babington Smith, Tracts for computers, No. XXIV, Tables of Random Sampling Numbers, Cambridge University Press, 1954, by permission of the authors and publishers.

Sumber:: Yamane, T. 1973. Statistics: An Introductory Analysis.

Hasil penelitian pada tingkat sampel diharapkan dapat digeneralisasikan sehingga dapat berlaku secara umum pada tingkat populasi. Oleh karena itu, ada dua kemungkinan yang terjadi. Kemungkinan pertama, yang menjadi populasi dalam penelitiannya juga merupakan populasi targetnya. Artinya, wilayah generalisasi dari kesimpulan yang diperoleh hanya berlaku pada populasi penelitiannya. Kemungkinan kedua, populasi penelitian hanya sebagian dari populasi target yang lebih besar yang memiliki karakteristik sebagaimana populasi penelitiannya. Dengan sendirinya wilayah generalisasi kesimpulannya akan menjadi lebih luas karena berlaku pada populasi target yang lebih besar daripada populasi penelitiannya.

Misalnya, suatu penelitian menyelidiki hubungan mikroklimat dengan kekayaan jenis dan kelimpahan jenis tumbuhan bawah pada hutan jati di Kecamatan Semanu kabupaten Gunung-kidul. Jika hutan jati beserta tumbuh-tumbuhan bawahnya tingkat homogenitasnya tidak ada padanannya di tempat lain maka populasi penelitian sekaligus merupakan populasi target. Artinya, kesimpulan yang diperoleh hanya berlaku pada hutan jati di kecamatan tersebut.

Jika homogenitas tumbuhan bawahnya juga sama dengan tumbuhan bawah pada hutan-hutan jati di kecamatan lain di wilayah Kabupaten Gunung Kidul (misal dengan alasan waktu tanam sama, tinggi tempat sama, jenis tanah dan kesuburannya sama, demikian pula faktor-faktor lain yang dicurigai ikut berpengaruh relatif sama) maka populasi targetnya adalah tumbuhan bawah pada hutan-hutan jati di seluruh kecamatan di Kabupaten Gunung Kidul. Dengan demikian, kesimpulan yang diperoleh dari penelitian di Kecamatan Semanu berlaku pula di seluruh kecamatan di Gunung Kidul. Tentu saja asumsi yang mendasari bahwa populasi target masih memiliki karakteristik yang sama, seperti populasi penelitiannya harus memiliki alasan atau argumentasi yang benar-benar kuat.

2) **Pengambilan sampel sistematik** (*systematic sampling*)

Pengambilan sampel sistematik (*systematic sampling*) dapat dilakukan jika populasinya juga benar-benar homogen. Dalam hal ini, pengundian hanya dilakukan untuk memilih nomor sampel yang pertama. Jika nomor sampel pertamanya sudah terpilih maka pengambilan nomor sampel kedua dan seterusnya didasarkan pada

selang nomor yang konstan. Misalnya, setelah terundi sampel pertama adalah yang bernomor 6, yang diambil sebagai sampel kedua yang bernomor 16, sampel ketiga yang bernomor 26, demikian dan seterusnya, sampai dengan jumlah tertentu sesuai dengan tingkat presisi yang kita kehendaki.

Besarnya selang nomor k untuk pengambilan n sampel dari populasi berukuran N adalah sebesar N/n. Jadi, dari pengambilan sampel sebanyak 286 ekor dari 1000 ekor sapi, besarnya k = 1000/286 = 3.

Agar dapat melakukan pengundian, kerangka sampling atau kerangka pencuplikannya juga harus tersedia terlebih dahulu. Jika dibandingkan dengan teknik "simple random sampling", teknik ini akan lebih praktis jika digunakan pada populasi homogen yang berukuran sangat besar.

3) **Pengambilan Sampel Acak Berlapis** (*Stratified Random Sampling*)

Pengambilan sampel acak berlapis (*stratified random sampling* atau disingkat *stratified sampling*) dilakukan jika kita sudah mengetahui populasi tidak homogen. Oleh karena tidak homogen, populasi yang akan diteliti dikelompok-kelompokkan menjadi beberapa kelompok (strata) sehingga terjadi homogenitas pada masing-masing kelompok. Tentu saja perlu adanya informasi yang mendasar apa yang menjadikan populasi tidak homogen. Kemudian, harus dibagi menjadi berapa kelompok, agar tiap kelompok, anggotanya benar-benar homogen.

Jika setelah diselidiki dapat dikelompokkan menjadi lima kelompok maka akan diketahui pula berapa anggota masing-masing kelompok. Misal anggota kelompok I sebanyak N_1, kelompok II sebanyak N_2, kelompok III sebanyak N_3, kelompok IV sebanyak N_4, dan kelompok V sebanyak N_5 maka sampel yang terambil harus proporsional sesuai dengan ukuran tiap kelompok dalam populasinya. Dengan demikian, apabila kita mengambil sampel berukuran n, harus terdiri dari sampel sebanyak n_1 dari kelompok I, n_2 dari kelompok II, n_3 dari kelompok III, n_4 dari kelompok IV dan n_5 dari kelompok V dengan perbandingan:

$$n_1 : n_2 : n_3 : n_4 : n_5 = N_1 : N_2 : N_3 : N_4 : N_5$$

Jika akan diambil sampel berukuran 83 dari populasi berukuran 500, dan setelah diselidiki populasi tersebut terdiri dari 3 kelompok (strata) masing-masing sebanyak 200, 175 dan 125 maka 83 sampel tersebut terdiri dari:

Sampel kelompok I = $200/500 \times 83 = 33$

Sampel kelompok II = $175/500 \times 83 = 29$

Sampel kelompok III = $125/500 \times 83 = 21$

4) **Pengambilan sampel acak gugus** (*cluster sampling*)

Pengambilan sampel acak gugus atau **pengambilan sampel acak gerombol** *(cluster sampling)* dilakukan jika populasi berada dalam suatu satuan tertentu yang terdiri dari gugus-gugus (*cluster*). Oleh karena unit sampelnya berupa satuan gugus maka seluruh individu yang terdapat dalam suatu gugus akan menjadi sampel penelitian jika gugus yang bersangkutan terundi sebagai sampel.

Pembagian populasi ke dalam gugus dapat berdasarkan wilayah, dapat pula berdasar pemilikan, dasar lain dengan kriteria yang sudah ditetapkan sebelumnya. Pembagian ke dalam gugus hanya untuk memudahkan teknik pengacakan. Oleh karena itu, populasi diasumsikan benar-benar homogen.

Misalnya, untuk memperoleh informasi tingkat kesehatan siswa SD pada suatu kecamatan, diasumsikan bahwa seluruh SD yang tersebar pada kecamatan tersebut memiliki tingkat kesehatan siswa yang relatif homogen. Jika kecamatan tersebut terdiri atas 20 desa, berarti SD yang ada terbagi ke dalam 20 gugus SD. Dengan teknik *cluster sampling,* kemudian diambil secara acak 5 desa yang dijadikan sampel. Dengan sendirinya seluruh siswa SD yang terdapat di 5 desa tersebut menjadi sampel penelitian. Karena pembagian gugus berdasar area maka teknik pengambilan sampelnya juga disebut “cluster sampling” dengan pendekatan area maka disebut “area sampling”. Dalam hal ini kategorinya masih merupakan **pengambilan sampel acak gugus sederhana** atau *simple cluster sampling* karena pembagian populasi ke dalam gugus hanya dilakukan sekali atau satu tahap.

Contoh lain, untuk meneliti produksi padi yang dihasilkan oleh petani di Kelurahan Minapadi, dilakukan pengambilan sampel dengan mendudukkan keluarga petani sebagai unit sampelnya. Jika di desa tersebut ada 200 keluarga petani padi

maka 200 keluarga petani tersebut berkedudukan sebagai gugus. Jika akan diambil 50 gugus sebagai sampel maka dari 200 keluarga petani diambil 50 keluarga sebagai sampel, kemudian didata berapa rata-rata produksi padi yang diperoleh tiap panen. Oleh karena pengambilan sampel menggunakan keluarga sebagai gugus, kita boleh mengatakan bahwa teknik yang dilaksanakan adalah teknik "cluster sampling" dengan pendekatan keluarga.

Pembagian populasi ke dalam gugus dapat bertingkat atau beberapa tahap. Misal, untuk populasi yang berada dalam suatu kabupaten, mula-mula diundi kecamatan mana yang akan dijadikan sampel. Dari masing-masing kecamatan yang terpilih sebagai sampel, diundi lagi desa mana yang akan dipilih sebagai sampel. Dengan demikian, pengambilan sampelnya menjadi bertahap. Oleh karena itu, tekniknya disebut **teknik pengambilan sampel acak gugus bertahap** *(multi stage cluster sampling* atau disingkat *multi stage sampling*).

2. Teknik Pengambilan Sampel dalam Penelitian Eksperimen Biologi

Populasi di dalam penelitian eksperimen biologi boleh dikata hampir semuanya berupa **populasi tak terbatas** atau **populasi tak berhingga** *(infinite population)*. Penelitian eksperimen memiliki jangkauan generalisasi yang luas. Artinya, hasil yang diperoleh dari suatu eksperimen diharapkan akan selalu tetap jika dilakukan secara berulang-ulang pada objek yang sama sepanjang cara/metode eksperimennya sama, baik dilakukan di tempat lain dan/atau waktu yang berbeda.

Sebagai contoh, jika Anda ingin mengadakan percobaan untuk menyelidiki pengaruh pemberian dosis pupuk urea terhadap padi varietas Cisadane maka hasilnya diasumsikan akan tetap sama jika eksperimen tersebut diulang lagi pada lokasi dan/atau waktu berbeda sepanjang yang digunakan sebagai sampel tetap padi Cisadane yang memiliki karakteristik sama dengan padi Cisadane yang telah digunakan dalam eksperimen sebelumnya, dengan metode eksperimen yang sama pula.

Selain itu, eksperimen biologi umumnya menghindarkan diri untuk dilaksanakan pada tingkat populasi. Jadi hampir tidak ada penelitian eksperimen yang bersifat sensus. Mengapa? Karena akibat eksperimen akan membawa konsekuensi terjadinya perubahan.

Oleh karena itu, penelitian eksperimen secara sensus bertentangan dengan hukum kelestarian.

Mengingat penelitian eksperimen merupakan penelitian sampling (dilakukan pada tingkat sampel) maka batasan atau definisi populasinya harus benar-benar jelas, harus diingat bahwa ketidakjelasan populasi akan sangat berisiko bagi penarikan kesimpulan dan generalisasinya.

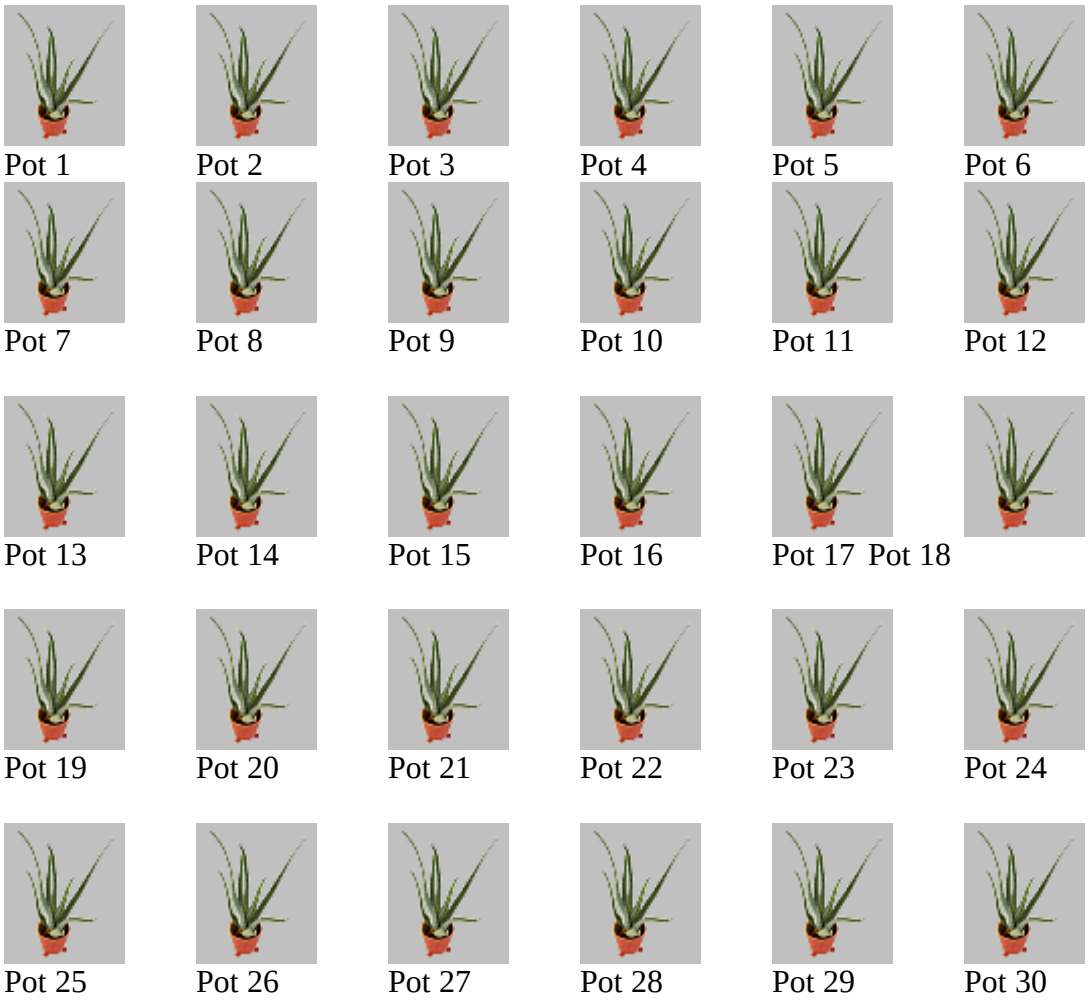
Misalnya, untuk melihat respons pertumbuhan lidah buaya akibat pemberian dosis pupuk urea, si peneliti menggunakan padi varietas lidah buaya Kalimantan Barat Sambasumur 2 minggu, tinggi 20 – 25 cm, dengan jumlah daun 7 helai tiap batang. Tentu hasilnya akan lain jika eksperimen tersebut dikenakan pada padi varietas lain walaupun umur sama, tinggi sama serta jumlah batang per rumpun juga sama. Atau penelitiannya dilakukan terhadap lidah buaya dengan varietas sama tetapi umurnya beda atau umur sama tetapi tingginya berbeda, atau umur sama, tinggi sama, tetapi jumlah daun tiap batang berbeda.

Jika populasinya sudah didefinisikan dengan jelas maka sampel tinggal dipilih sesuai dengan kriteria yang ada pada populasinya. Berapa jumlah sampel yang dibutuhkan. Jumlah sampel yang dibutuhkan akan sebanding dengan banyaknya taraf perlakuan serta banyaknya ulangan. Jika taraf dosis pupuk urea yang digunakan ada 3 taraf/level perlakuan (0 g/pot, 5 g/pot, dan 10 g/pot, dan masing-masing perlakuan dengan replikasi/ulangan 10 kali maka diperlukan 30 batang tanaman lidah buaya.

Di dalam eksperimen tewrsebut banyaknya sampel yang representatif cukup diambil sesuai dengan banyaknya taraf faktor perlakuan serta banyaknya replikasi/ulangan. Hal tersebut dilakukan mengingat populasinya homogen dan tak berhingga banyaknya. Berapa banyaknya ulangan yang harus dilakukan. Dari contoh eksperimen di atas peneliti memerlukan 3 x 10 batang tanaman lidah buaya. Sebanyak 30 pot tanaman lidah buaya tersebut selanjutnya diacak untuk menghasilkan tiga grup/kelompok. Grup/kelompok I akan dikenai perlakuan yakni x_1 (0 g/pot), grup/kelompok II dikenai perlakuan x_2 (5 g/pot), dan grup/kelompok III dikenai perlakuan x_3 (10 g/pot). Dengan demikian, seluruh tanaman tersebut harus diundi secara acak sehingga terbagi menjadi tiga grup dan setiap unit eksperimen berpeluang sama untuk memperoleh perlakuan x_1 atau x_2 atau x_3. Dalam hal ini maka rancangan eskperimen yang digiunakan adalah *completely randomized*

design (rancangan acak lengkap) jika seluruh faktor lain yang menjadi variabel penekan/pengganggu/eksternal juga dapat dikendalikan sehingga benar-benar homogen.)

Tersedia 30 pot tanaman Lidah Buaya yang homogen



Hasil undian

Grup I

Pot 2

Pot 5

Pot 8

Pot 9

Pot 15

Pot 18

Pot 20

Pot 22

Pot 28

Pot 29

Grup 2

Pot 6

Pot 12

Pot 13

Pot 14

Pot 19

Pot 23

Pot 24

Pot 25

Pot 27

Pot 30

Grup 3

Pot 1

Pot 3

Pot 4

Pot 7

Pot 10

Pot 11

Pot 16

Pot 17

Pot 21

Pot 26

Contoh kedua, seorang peneliti melakukan eksperimen dengan tujuan untuk menyelidiki pengaruh dosis pupun N terhadap pertumbuhan tanaman Cendana. Namun, ukuran tanaman cendana tidak homogen. Ada semai cendana yang berukuran tinggi, ada yang berukuran sedang, sampai ada yang berukuran rendah. Seandainya dosis pupuk yang akan dikenakan adalah dosis 0 g/pot, 5 g/pot, dan 10 g/pot, masing-masing dengan 10 ulangan berarti diperlukan sebanyak 30 pot tanaman Cendana. Misalnya, semai tanaman cendana yang tersedia sebanyak:

a) 7 pot tanaman yang tingginya 10 - <12 cm;
b) 10 pot tanaman yang tingginya 12 - <14 cm;
c) 8 pot tanaman yang tingginya 14 - <16 cm;
d) 6 pot tanaman yang tingginya 16 - <18 cm;
e) 5 pot tanaman yang tingginya 18 - <20 cm;
f) 6 pot tanaman yang tingginya 20 - <22 cm;
g) 2 pot tanaman yang tingginya 22 - <24 cm;
h) 4 pot tanaman yang tingginya 24 - <26 cm;

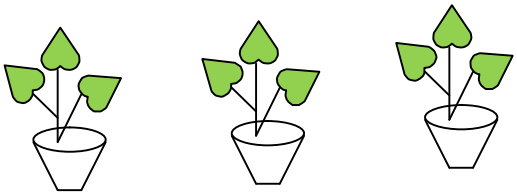
Jadi tersedia 8 grup tanaman Cendana berdasar tingginya. Namun karena semai tanaman cendana dengan ketinggian 22 - <24 cm, maka grup yang diperoleh hanya 7 grup. Mengapa demikian? Karena dengan tidak homogennya seluruh semai tanaman cendana yang tersedia, maka pengundian/randomisasi hanya dapat dilakukan pada tiap grup. Mengingat banyaknya taraf/level perlakuan ada 3 taraf/level, maka dalam setiap grup harus tersedia 3 semai tanaman cendana. Dengan demikian grup yang dapat digunakan untuk penelitian dan kemudian didudukkan sebagai blok adalah

a) Grup 1: dengan tinggi 10 - <12 cm
b) Grup 2: dengan tinggi 12 - <14 cm
c) Grup 3: dengan tinggi 14 - <16 cm
d) Grup 4: dengan tinggi 16 - <18 cm
e) Grup 5: dengan tinggi 18 - <20 cm
f) Grup 6: dengan tinggi 20 - <22 cm
g) Grup 7: dengan tinggi 24 - <26 cm

Selanjutnya anggota setiap grup diundi untuk memperoleh x_1 (0 g/pot), perlakuan x_2 (5 g/pot) atau untuk memperoleh perlakuan x_3 (10 g/pot). Karena perlakuan diberikan

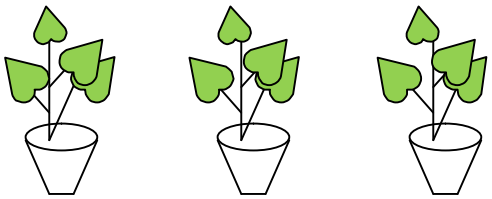
pada tiap kelompok maka desain eksperimennya adalah *randomized completely block design* (rancangan acak berblok/rancangan acak kelompok) dengan catatan bahwa seluruh faktor lainnya yang mempengaruhi jalannya eksperimen harus dapat dikendalikan sehomogen mungkin menjadi variabel kendali.

Hasil pengundian grup/blok 1



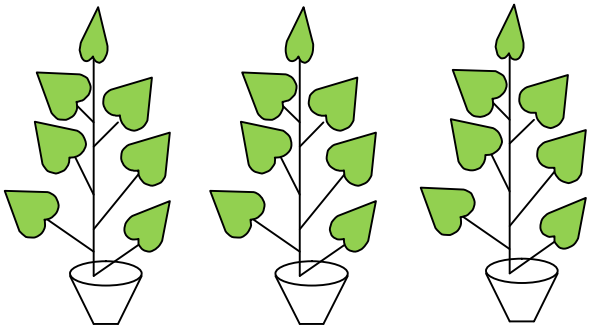
Pot $1X_2$ Pot $1X_1$ Pot $1X_3$

Hasil pengundian grup/blok 2



Pot $2X_3$ Pot $2X_2$ Pot $2X_1$

Demikian selanjutnya sampai grup/blok 7, misalnya dengan hasil sebagai berikut.



Pot 7_1 Pot 7_3 Pot 7_2