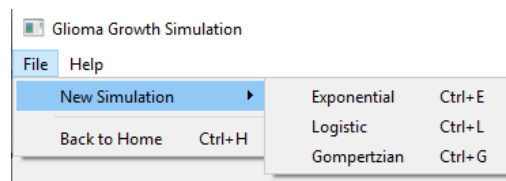
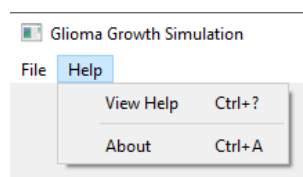


#### 4.3.4 Tampilan Aplikasi

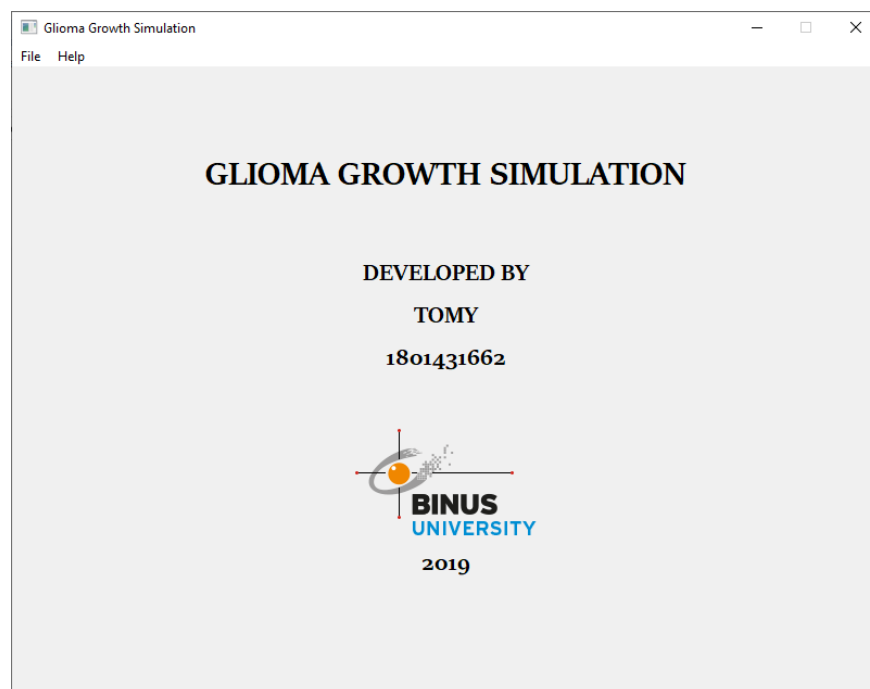
Gambar 4.2 sampai Gambar 4.54 menunjukkan tampilan aplikasi yang telah dibuat berdasarkan perancangan layar pada subbab 3.4. Pada setiap bagian atas halaman aplikasi terdapat menu *bar* dengan dua menu utama, yaitu *File* dan *Help*. Gambar 4.2 menunjukkan tampilan menu *File* yang memiliki submenu *New Simulation* dan *Back to Home*. Menu *New Simulation* memiliki submenu berdasarkan jenis pertumbuhan tumor, yaitu *Exponential*, *Logistic*, dan *Gompertzian*. Gambar 4.3 menunjukkan tampilan menu *Help* yang memiliki submenu *View Help* dan *About*.



**Gambar 4.2 Tampilan Menu *File***



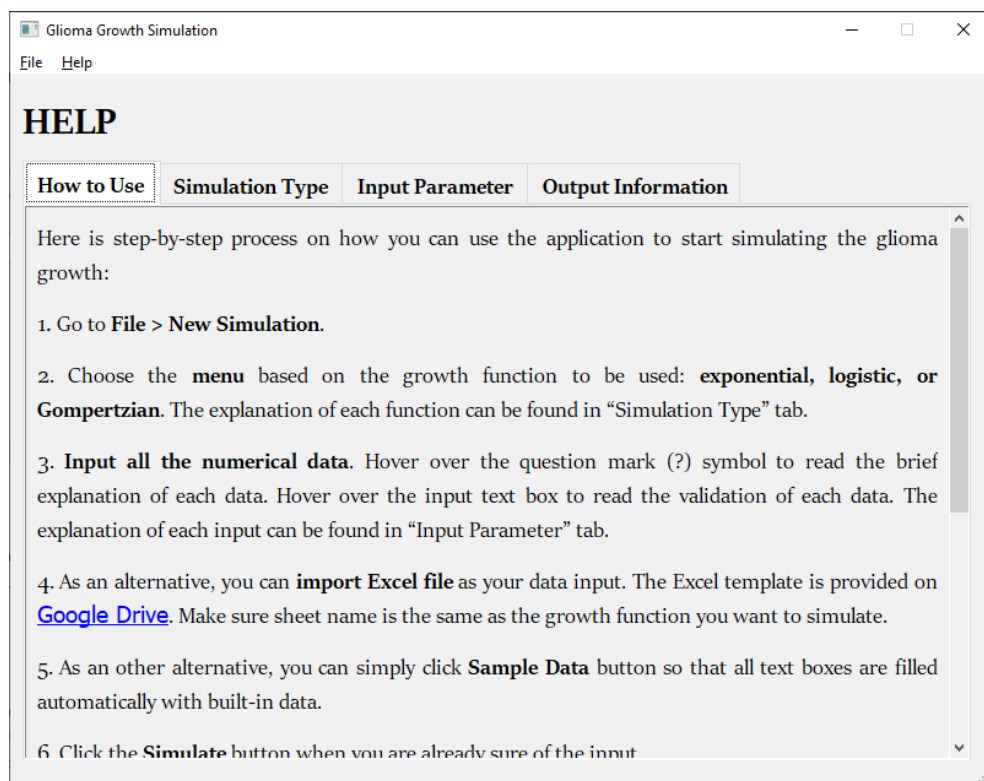
**Gambar 4.3 Tampilan Menu *Help***



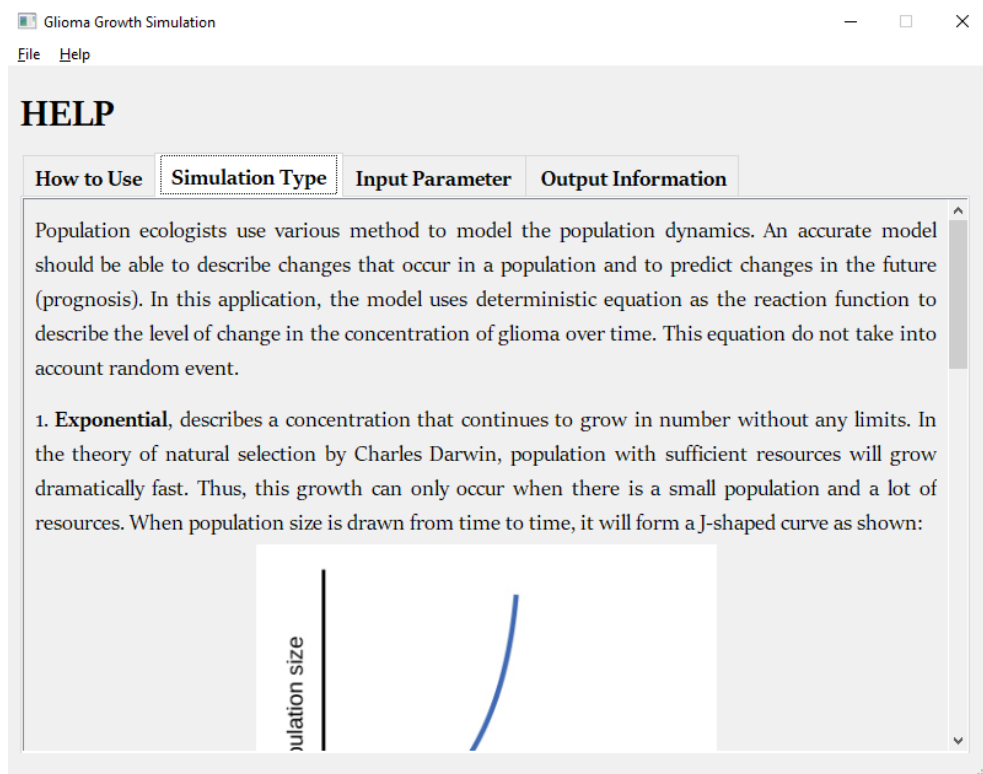
**Gambar 4.4 Tampilan Halaman Awal**

Gambar 4.4 menunjukkan halaman awal yang ditampilkan ketika pengguna baru saja menjalankan aplikasi atau dapat diakses melalui submenu *Back to Menu* pada menu *File*. Halaman awal menampilkan nama aplikasi, penyusun aplikasi, logo serta tahun pembuatan aplikasi.

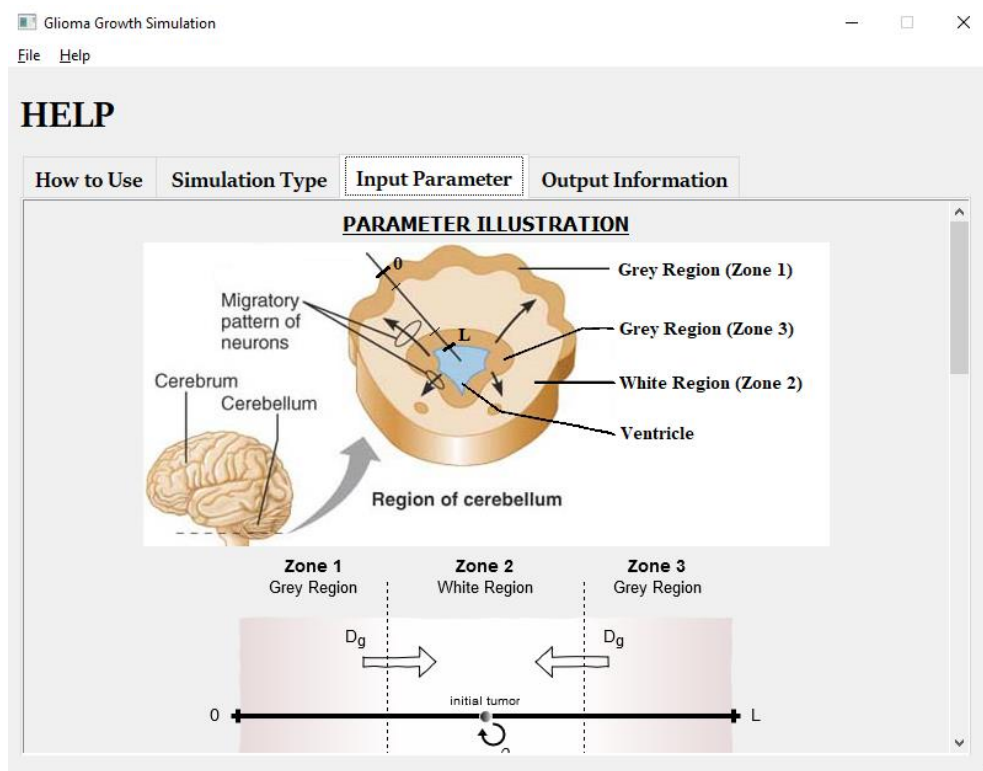
Gambar 4.5 sampai Gambar 4.8 menampilkan empat buah *tab* pada halaman petunjuk yang secara berturut-turut berisi cara penggunaan aplikasi langkah demi langkah (*How to Use*), penjelasan tiga jenis simulasi (*Simulation Type*), ilustrasi dan penjelasan masing-masing data masukan (*Input Parameter*), serta informasi mengenai hasil simulasi yang dapat diperoleh (*Output Information*).



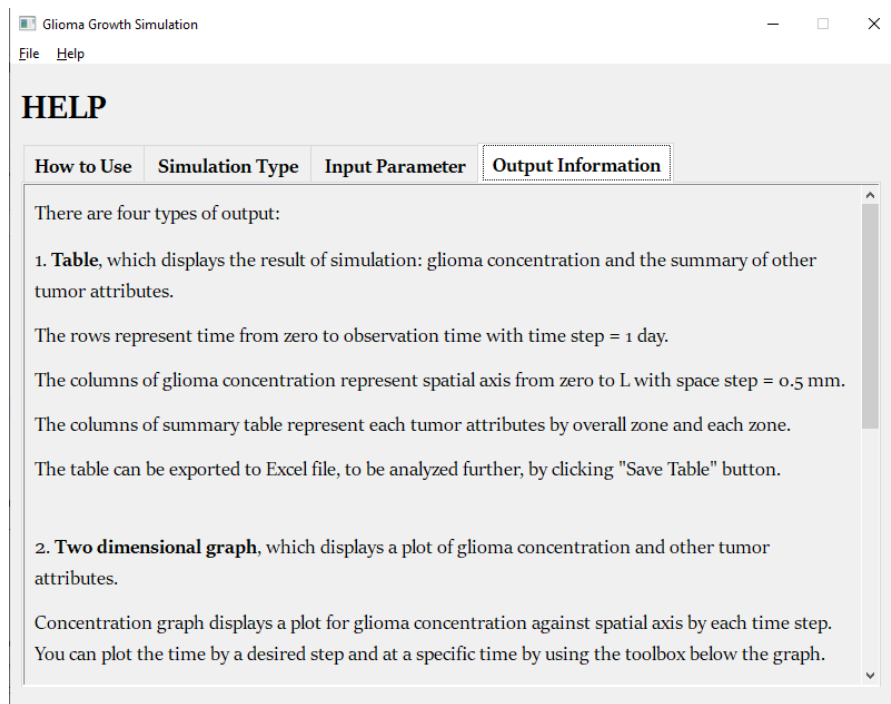
**Gambar 4.5 Tampilan Halaman Petunjuk (Tab How to Use)**



Gambar 4.6 Tampilan Halaman Petunjuk (*Tab Simulation Type*)

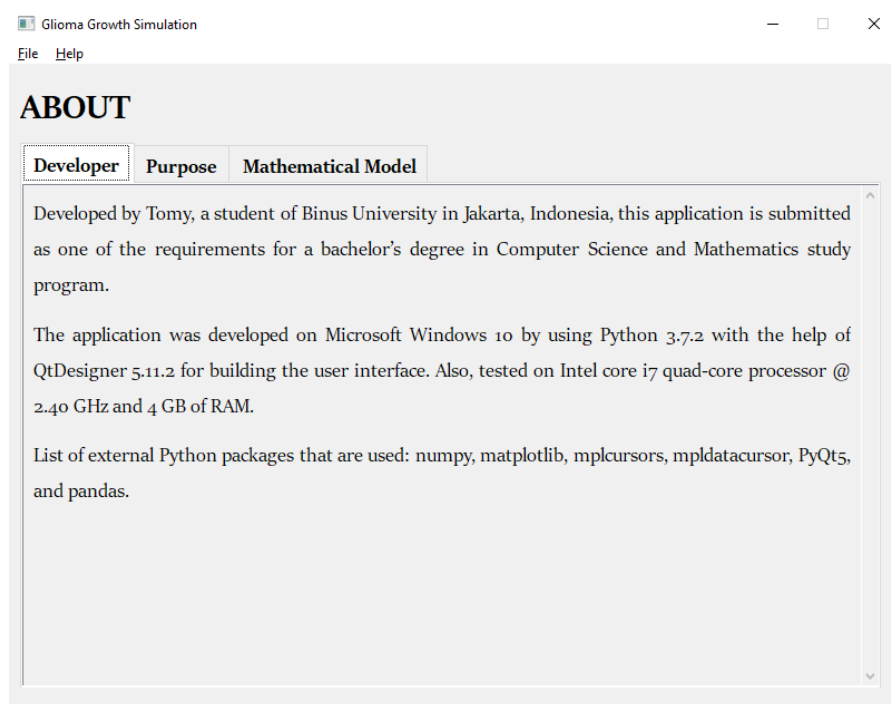


Gambar 4.7 Tampilan Halaman Petunjuk (*Tab Input Parameter*)

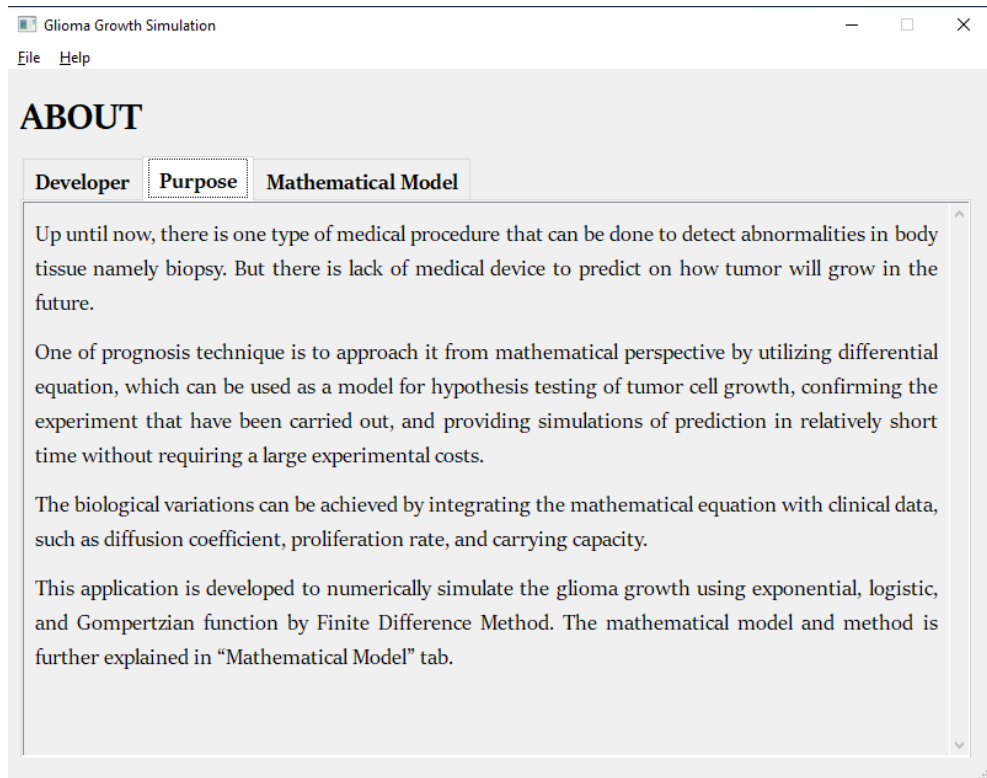


**Gambar 4.8 Tampilan Halaman Petunjuk (*Tab Output Information*)**

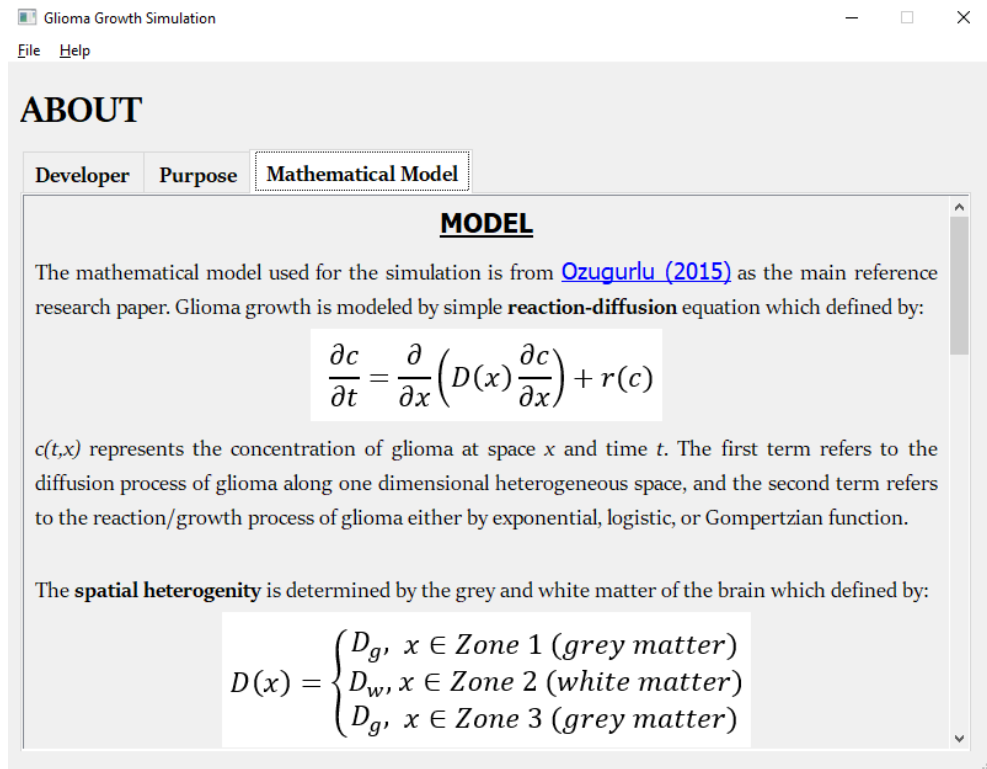
Gambar 4.9 sampai Gambar 4.11 menampilkan tiga buah *tab* pada halaman informasi aplikasi yang secara berturut-turut memberikan informasi mengenai penyusun aplikasi (*Developer*), tujuan dibuatnya aplikasi (*Purpose*), dan penjelasan model serta metode matematika yang digunakan (*Mathematical Model*).



**Gambar 4.9 Tampilan Halaman Informasi (*Tab Developer*)**



**Gambar 4.10 Tampilan Halaman Informasi (*Tab Purpose*)**



**Gambar 4.11 Tampilan Halaman Informasi (*Tab Mathematical Model*)**

Gambar 4.12, Gambar 4.13, dan Gambar 4.14 secara berturut-turut menampilkan tampilan halaman simulasi untuk *Exponential*, *Logistic*, dan *Gompertzian*. Ketiga halaman tersebut dapat diakses melalui submenu *New Simulation* pada menu *File* maupun melalui *shortcut* yang tersedia. Perbedaan ketiga halaman tersebut terletak pada judul menu dan banyaknya data masukan untuk profil tumor.

Ilustrasi parameter pada Gambar 4.1 ditampilkan di bagian kiri atas agar pengguna mendapatkan gambaran secara visual mengenai data masukan. Data dikategorikan menjadi tiga, yaitu anatomi jaringan otak, profil tumor, dan waktu observasi. Setiap data masukan memiliki label nama data, kotak masukan dalam bentuk numerik dengan tiga angka di belakang koma, label satuan data, dan simbol tanda tanya (?). Pengguna dapat melihat informasi singkat mengenai parameter dan syarat validasi data dengan mengarahkan kursor ke dalam simbol tanda tanya, seperti pada Gambar 4.15. Pengguna juga dapat melihat kembali syarat validasi data dengan mengarahkan kursor ke dalam kotak masukan, seperti pada Gambar 4.16.

**Glioma Growth Simulation**

File Help

## EXPONENTIAL GROWTH

**Zone 1**  
Grey Region

**Zone 2**  
White Region

**Zone 3**  
Grey Region

Initial tumor

$D_g$

$D_w$

$L_1$

$L_2$

$L_3$

$x_0$

**TUMOR PROFILE**

Initial Location ( $x_0$ )  mm ?

Proliferation Rate ( $\rho$ )  /day ?

Initial Concentration ( $C_0$ )  cells/mm ?

**BRAIN TISSUE ANATOMY**

Zone 1 Length ( $L_1$ )  mm ?

Zone 2 Length ( $L_2$ )  mm ?

Zone 3 Length ( $L_3$ )  mm ?

Diffusion Coefficient of Grey Matter ( $D_g$ )  mm<sup>2</sup>/day ?

Diffusion Coefficient of White Matter ( $D_w$ )  mm<sup>2</sup>/day ?

**OBSERVATION TIME**

Time  days ?

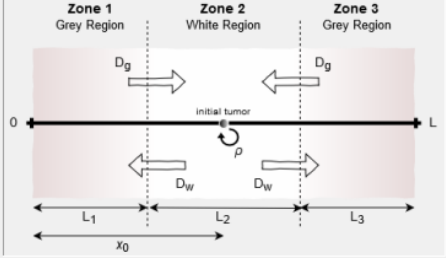
**USE EXISTING DATA**

**Gambar 4.12 Tampilan Halaman Simulasi *Exponential***

**Glioma Growth Simulation**

File Help

## LOGISTIC GROWTH



**TUMOR PROFILE**

Initial Location ( $x_0$ )  mm ?

Proliferation Rate ( $\rho$ )  /day ?

Initial Concentration ( $C_0$ )  cells/mm ?

Max Concentration ( $C_{max}$ )  cells/mm ?

**BRAIN TISSUE ANATOMY**

Zone 1 Length ( $L_1$ )  mm ?

Zone 2 Length ( $L_2$ )  mm ?

Zone 3 Length ( $L_3$ )  mm ?

Diffusion Coefficient of Grey Matter ( $D_g$ )  mm<sup>2</sup>/day ?

Diffusion Coefficient of White Matter ( $D_w$ )  mm<sup>2</sup>/day ?

**OBSERVATION TIME**

Time  days ?

USE EXISTING DATA

Sample Data Import

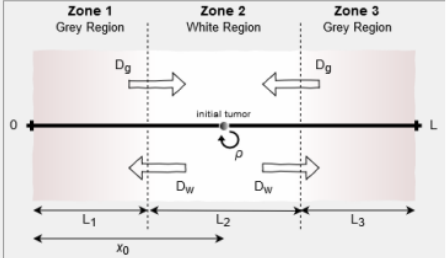
Reset Simulate

Gambar 4.13 Tampilan Halaman Simulasi *Logistic*

**Glioma Growth Simulation**

File Help

## GOMPERTZIAN GROWTH



**TUMOR PROFILE**

Initial Location ( $x_0$ )  mm ?

Proliferation Rate ( $\rho$ )  /day ?

Initial Concentration ( $C_0$ )  cells/mm ?

Growth Rate ( $k$ )  - ?

Density Coefficient ( $d$ )  - ?

Carrying Capacity  $\exp(k/d)$  undefined cells/mm

**BRAIN TISSUE ANATOMY**

Zone 1 Length ( $L_1$ )  mm ?

Zone 2 Length ( $L_2$ )  mm ?

Zone 3 Length ( $L_3$ )  mm ?

Diffusion Coefficient of Grey Matter ( $D_g$ )  mm<sup>2</sup>/day ?

Diffusion Coefficient of White Matter ( $D_w$ )  mm<sup>2</sup>/day ?

**OBSERVATION TIME**

Time  days ?

USE EXISTING DATA

Sample Data Import

Reset Simulate

Gambar 4.14 Tampilan Halaman Simulasi *Gompertzian*

**BRAIN TISSUE ANATOMY**

Zone 1 Length (L1)  mm ?

Zone 2 Length (L2)  mm ? **Length of left grey region in millimeter**  
**- Has to be a multiple of 0.5**

Zone 3 Length (L3)  mm ?

Diffusion Coefficient of Grey Matter (Dg)  mm<sup>2</sup>/day ?

Diffusion Coefficient of White Matter (Dw)  mm<sup>2</sup>/day ?

**OBSERVATION TIME**

Time  s

**Sample Data**

**Reset**

**Gambar 4.15 Tampilan *Tooltip* pada Simbol Tanda Tanya**

**BRAIN TISSUE ANATOMY**

Zone 1 Length (L1)  mm ?

Zone 2 Length (L2)  mm ? **1.0 - Has to be a multiple of 0.5**

Zone 3 Length (L3)  mm ?

Diffusion Coefficient of Grey Matter (Dg)  mm<sup>2</sup>/day ?

Diffusion Coefficient of White Matter (Dw)  mm<sup>2</sup>/day ?

**OBSERVATION TIME**

Time  s

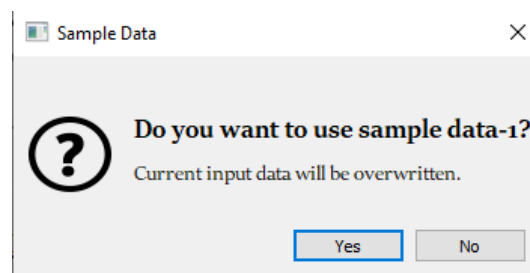
**Sample Data**

**Reset**

**Gambar 4.16 Tampilan *Tooltip* pada Kotak Masukan**

Pada bagian kanan bawah halaman simulasi terdapat empat buah tombol untuk menunjang fungsionalitas saat pengguna melakukan simulasi, yang terdiri dari:

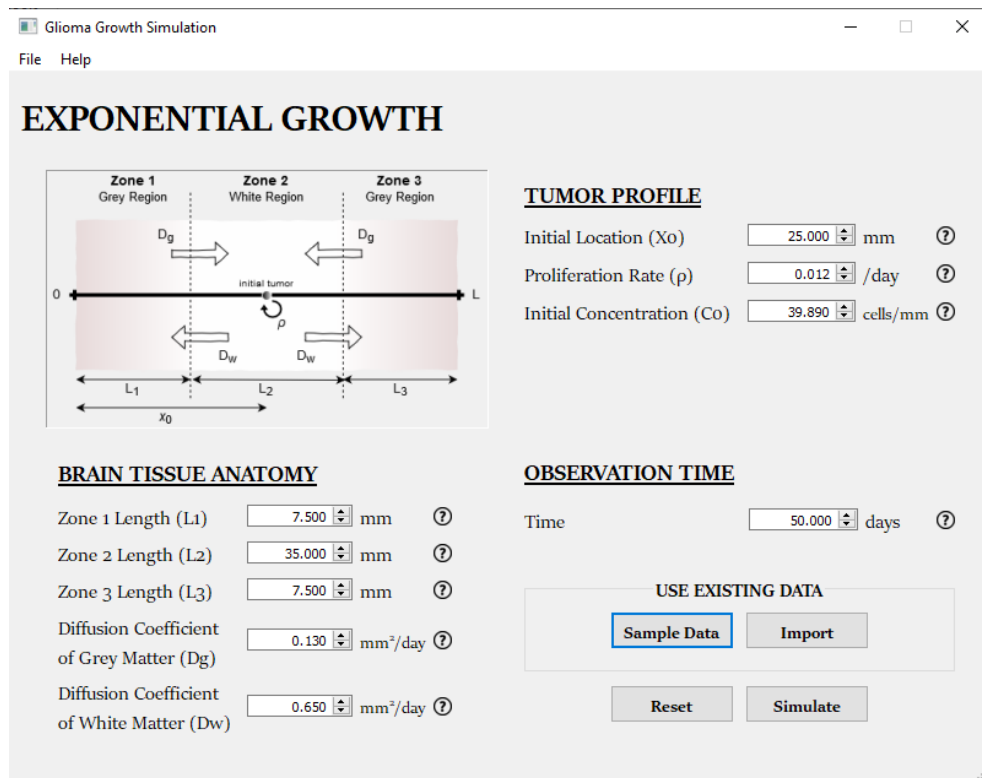
1. Tombol *Sample Data* digunakan untuk memasukkan contoh data secara otomatis. Apabila tombol ditekan, maka aplikasi menampilkan dialog pertanyaan seperti pada Gambar 4.17.



**Gambar 4.17 Tampilan Dialog *Sample Data***

Apabila pengguna memilih *Yes* pada dialog, maka semua kotak masukan akan terisi dengan contoh data, seperti pada Gambar 4.18. Menekan *No* atau tombol silang pada dialog akan menutup dialog tanpa terjadi aksi apapun.





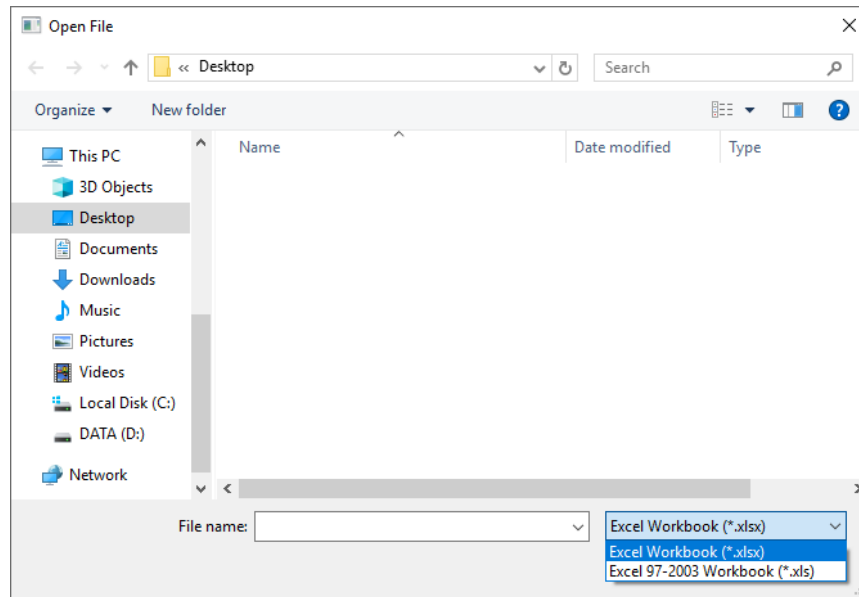
**Gambar 4.18** Tampilan Halaman Simulasi *Exponential* setelah *Sample Data*

2. Tombol *Import* digunakan untuk memasukkan data melalui *file* Excel dengan *template* yang diberikan pada halaman *Help*. Contoh *template* untuk data masukan eksponensial dapat dilihat pada Gambar 4.19.

	A	B	C	D	E	F
1	Parameter	Symbol	Value	Unit		
2	Zone 1 Length	L1	7.500	mm		
3	Zone 2 Length	L2	35.000	mm		
4	Zone 3 Length	L3	7.500	mm		
5	Diffusion Coef. Grey Region	Dg	0.130	mm-sq/day		
6	Diffusion Coef. White Region	Dw	0.650	mm-sq/day		
7	Tumor Initial Position	x0	25.000	mm		
8	Tumor Proliferation Rate	rho	0.012	/day		
9	Tumor Initial Concentration	C0	39.890	cells/mm		
10	Observation Time	tf	50.000	days		
11						
	Parameter Illustration	Exponential	Logistic	Gompertzian		

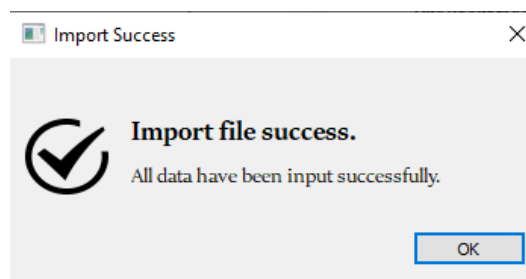
**Gambar 4.19** Tampilan *Template File* Excel

Apabila tombol ditekan, maka aplikasi menampilkan dialog untuk membuka *file* seperti pada Gambar 4.20. Ekstensi yang diperbolehkan adalah .xlsx dan .xls. Setelah memilih *file*, pengguna dapat menekan tombol *Open*.

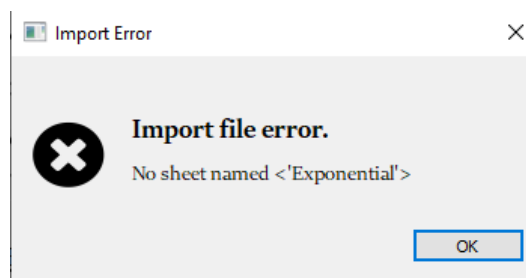


**Gambar 4.20 Tampilan Dialog *Import File***

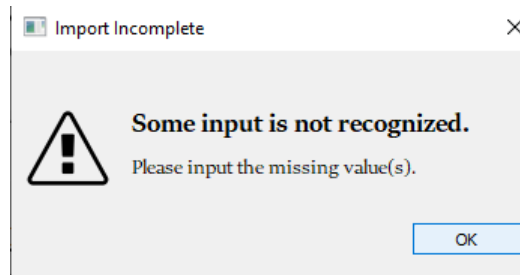
Dialog sukses pada Gambar 4.21 akan ditampilkan apabila *import file* berhasil dan kemudian semua kotak masukan terisi nilai sesuai dengan data pada *file*. Apabila pengguna tidak menggunakan *template*, aplikasi menampilkan dialog kesalahan seperti pada Gambar 4.22. Apabila pengguna tidak memasukkan data secara keseluruhan pada Excel, maka aplikasi menampilkan dialog peringatan seperti pada Gambar 4.23 dan simbol berubah menjadi simbol peringatan (!) seperti pada Gambar 4.24.



**Gambar 4.21 Tampilan Dialog *Import Success***



**Gambar 4.22 Tampilan Dialog *Import Error***



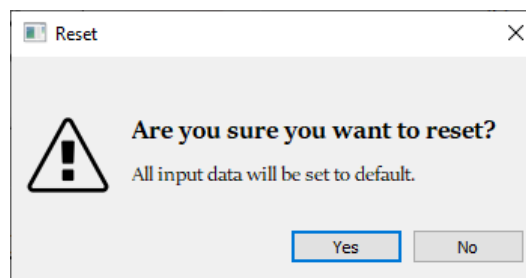
**Gambar 4.23 Tampilan Dialog *Import Incomplete***

BRAIN TISSUE ANATOMY		OBSERVATION TIME	
Zone 1 Length (L1)	1.000 mm	Time	
Zone 2 Length (L2)	35.000 mm	Input is not recognized from file	
Zone 3 Length (L3)	7.500 mm		
Diffusion Coefficient of Grey Matter (Dg)	0.130 mm <sup>2</sup> /day		
Diffusion Coefficient of White Matter (Dw)	0.650 mm <sup>2</sup> /day		

USE EX  
Sample Data  
Reset

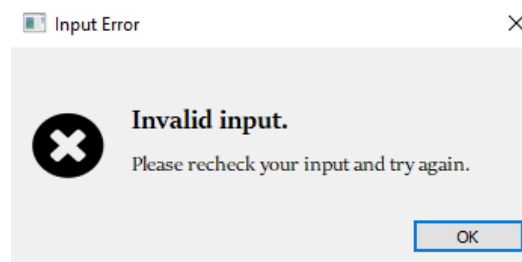
**Gambar 4.24 Tampilan Halaman Simulasi setelah *Import Incomplete***

3. Tombol *Reset* digunakan untuk mengembalikan semua nilai pada kotak masukan menjadi nilai minimum. Apabila tombol ditekan, maka aplikasi menampilkan dialog peringatan seperti pada Gambar 4.25. Tampilan kembali ke awal seperti pada Gambar 4.12, Gambar 4.13, atau Gambar 4.14 jika pengguna memilih *Yes* pada dialog.

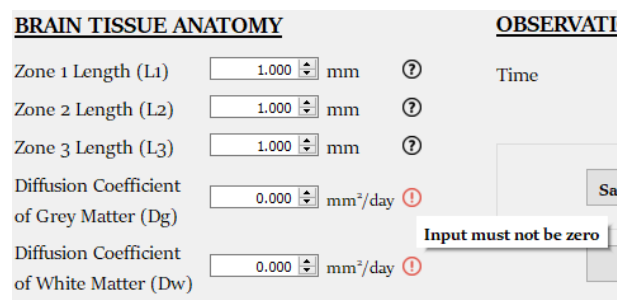


**Gambar 4.25 Tampilan Dialog *Reset***

4. Tombol *Simulate* digunakan untuk melakukan simulasi menggunakan data yang dimasukkan. Apabila tombol ditekan, aplikasi melakukan validasi data berdasarkan Tabel 4.4. Jika terdapat salah satu masukan yang melanggar validasi, aplikasi menampilkan dialog kesalahan seperti pada Gambar 4.26. Selain itu, simbol tanda tanya (?) berubah menjadi simbol peringatan (!) berwarna merah untuk setiap data yang belum valid. Ketika kursor diarahkan ke simbol tersebut, aplikasi menampilkan pesan kesalahan dalam bentuk *tooltip* seperti pada Gambar 4.27.

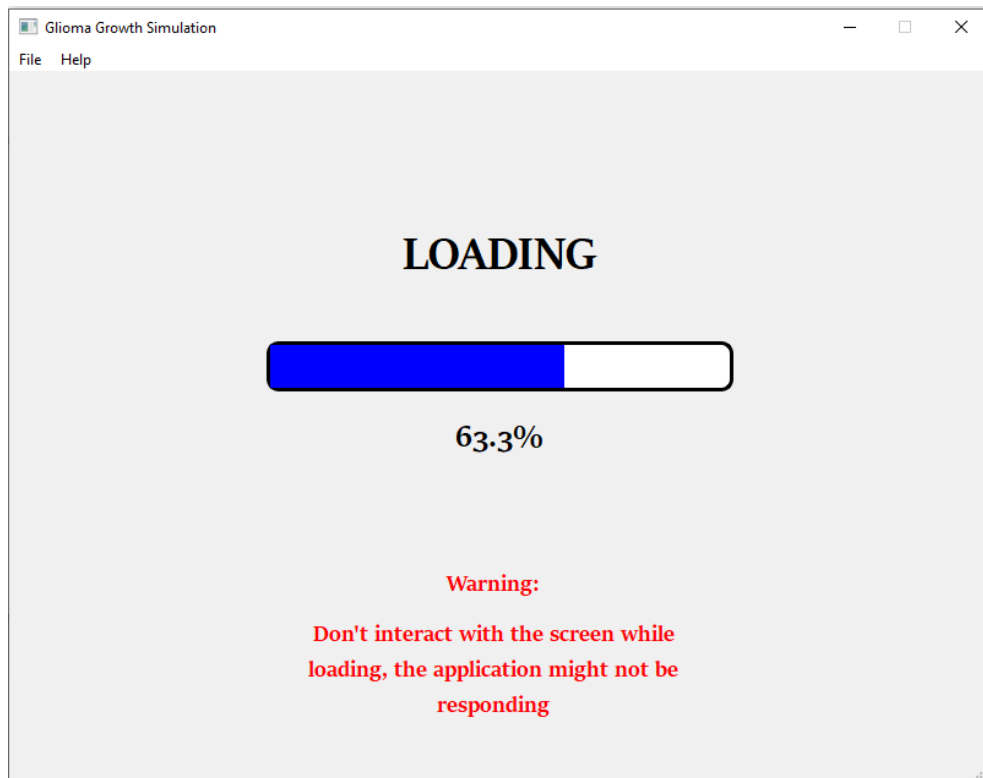


**Gambar 4.26 Tampilan Dialog *Input Error***



**Gambar 4.27 Tampilan Halaman Simulasi ketika *Input Error***

Setelah semua data masukan sudah memenuhi persyaratan, aplikasi langsung mengarahkan pengguna ke halaman *loading* seperti pada Gambar 4.28. Halaman ditampilkan selama proses perhitungan matematis berlangsung agar pengguna dapat mengetahui seberapa jauh proses yang sedang dilakukan. Terdapat pesan peringatan bahwa pengguna tidak boleh berinteraksi dengan aplikasi karena dapat menyebabkan aplikasi tidak merespons.

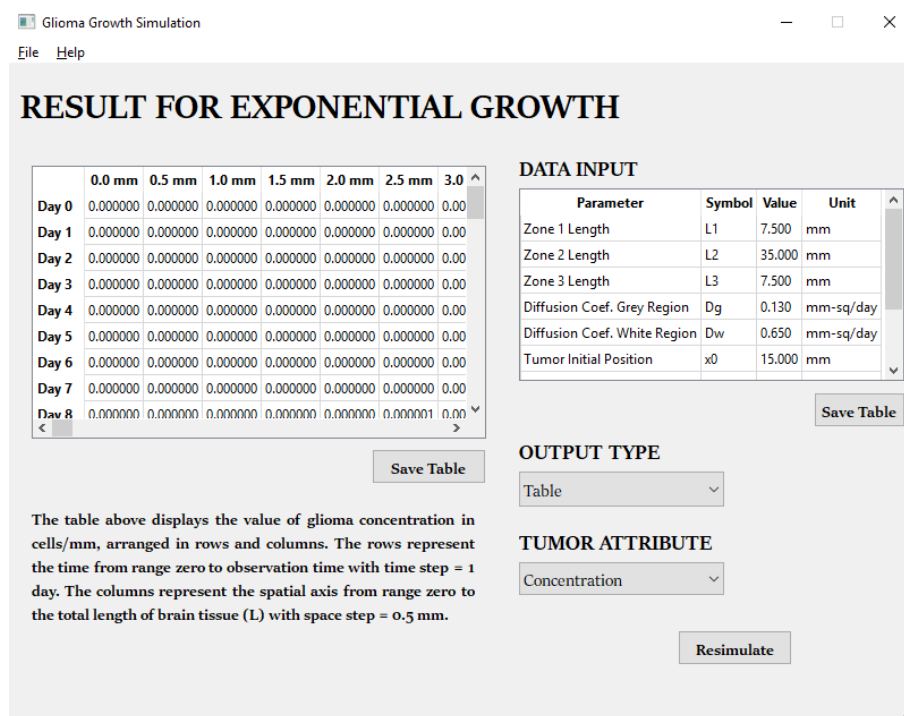


**Gambar 4.28 Tampilan Halaman *Loading***

Setelah proses perhitungan selesai dilakukan, aplikasi menampilkan halaman hasil simulasi. Pada bagian kanan atas halaman ditampilkan kembali semua data masukan dalam bentuk tabel. Pada bagian kanan bawah halaman terdapat kotak pilihan untuk memilih tipe hasil dan atribut tumor yang ingin ditampilkan pada bagian kiri halaman. Pilihan pada atribut tumor berganti sesuai dengan tipe hasil yang sedang dipilih. Terdapat empat jenis hasil yang dapat diperoleh, sebagai berikut:

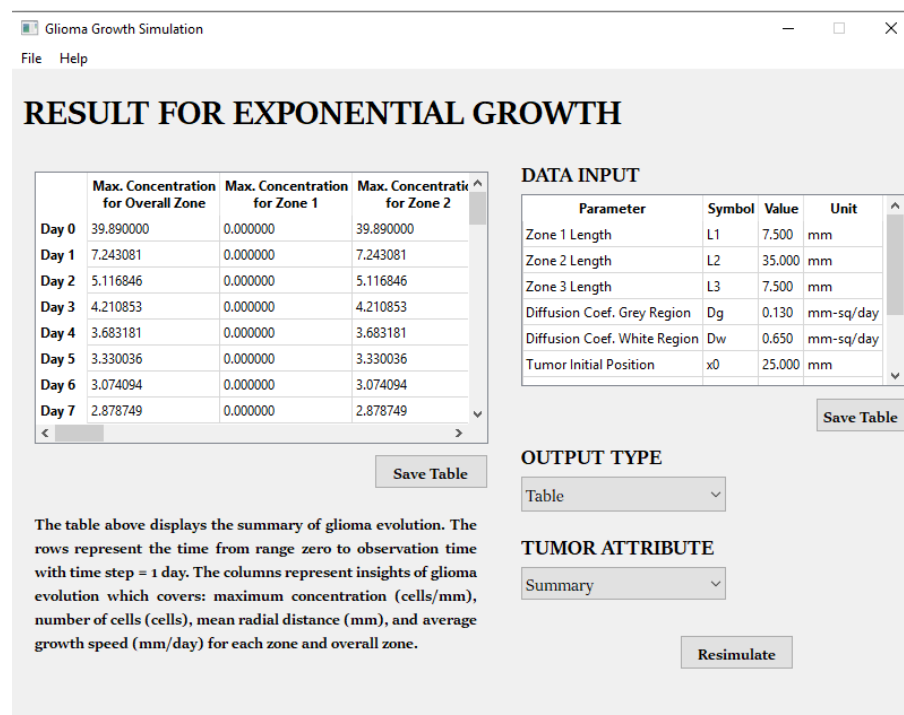
### **1. Tabel**

Tabel memiliki dua pilihan atribut tumor, yaitu konsentrasi dan ringkasan atribut tumor yang secara berturut-turut dapat dilihat pada Gambar 4.29 dan Gambar 4.30. Gambar 4.29 menunjukkan tampilan halaman hasil simulasi yang pertama kali ditampilkan setelah dari halaman *loading*. Kolom pada tabel merepresentasikan dimensi spasial jaringan tumor otak dengan langkah 0,5 mm dan baris pada tabel merepresentasikan dimensi waktu dengan langkah 1 hari.



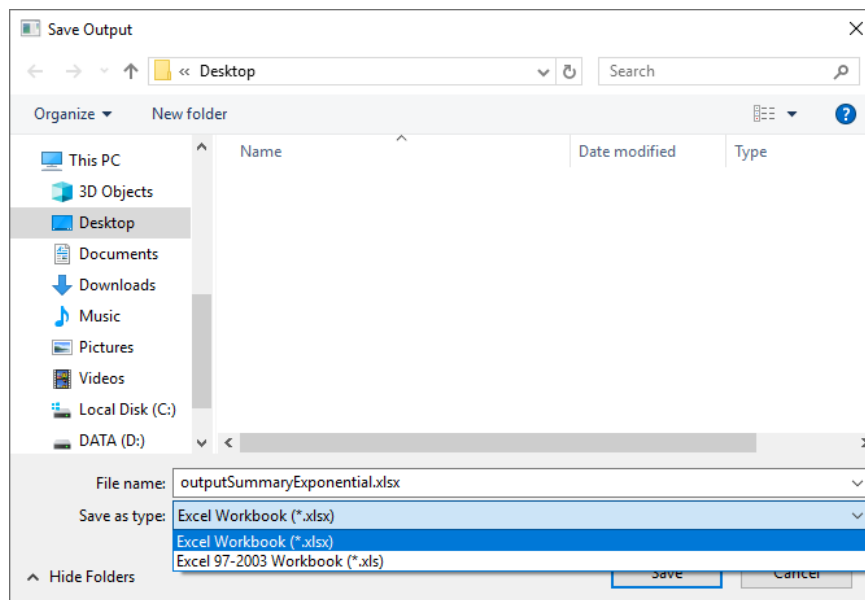
**Gambar 4.29 Tampilan Halaman Hasil Simulasi untuk Tabel Konsentrasi**

Gambar 4.30 menunjukkan ringkasan empat atribut tumor yang berupa konsentrasi maksimum glioma, jumlah sel, rata-rata jarak radial, dan kecepatan pertumbuhan tumor berdasarkan waktu pada keseluruhan zona dan masing-masing zona.



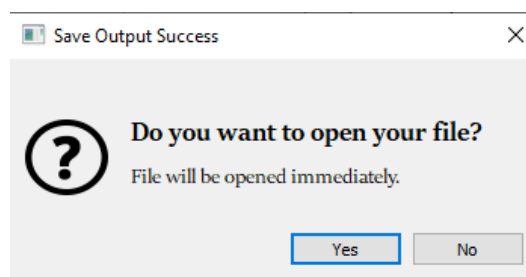
**Gambar 4.30 Tampilan Halaman Hasil Simulasi untuk Tabel Ringkasan**

Pada bagian bawah kanan tabel, terdapat tombol *Save Table* yang berfungsi untuk menyimpan tabel dalam bentuk *file* Excel. Apabila tombol ditekan, aplikasi menampilkan dialog penyimpanan *file*. Ekstensi yang diperbolehkan adalah .xlsx dan .xls. Gambar 4.31 menunjukkan contoh dialog penyimpanan *file* untuk tabel hasil ringkasan atribut tumor.



**Gambar 4.31 Tampilan Dialog Penyimpanan *File* (*Save Output*)**

Apabila penyimpanan *file* berhasil, aplikasi menampilkan dialog pertanyaan seperti pada Gambar 4.32 untuk menanyakan kepada pengguna apakah ingin membuka *file* secara langsung atau tidak. Jika pengguna memilih *Yes*, *file* Excel otomatis terbuka. Contoh tabel yang tersimpan dapat dilihat pada Gambar 4.33.



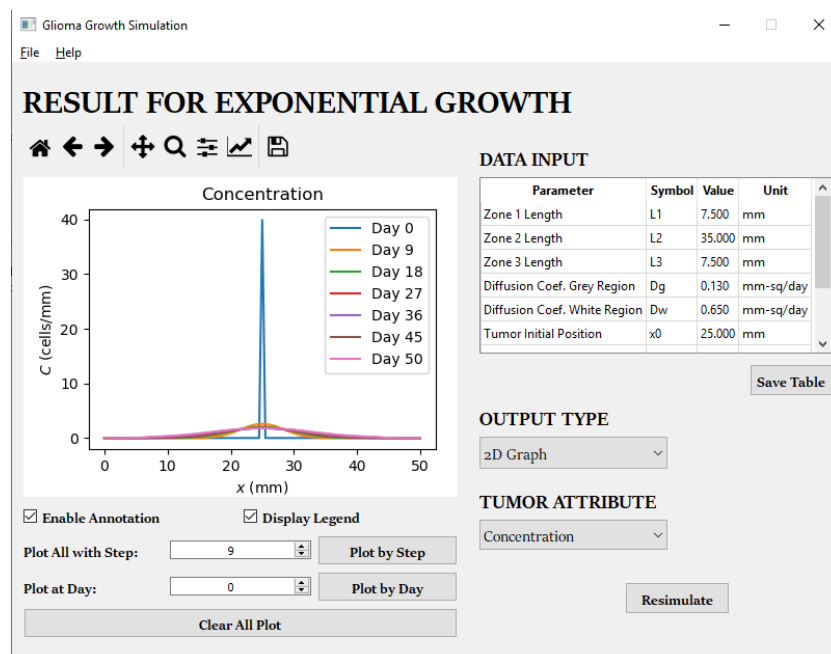
**Gambar 4.32 Tampilan Dialog *Save Success***

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	x. Concentration	for	Concentration	Concentration	Concentration	Cells for	Cells for	Cells for	Cells for	Distance for	Distance	Distance	Distance	Speed	Speed	Speed	Speed
2	Day 0	39.89	0	39.89	0	13.29667	0	26.59333	0	25		25		5.33E-14		1.78E-14	
3	Day 1	7.243081	2.88E-23	7.243081	4.1E-23	20.18572	5.45E-24	20.18585	9.95E-24	25	7.438719	25	42.61729	-3.6E-14	-0.01948	7.11E-14	0.03209
4	Day 2	5.116846	2.16E-17	5.116846	2.94E-17	20.42947	4.3E-18	20.42947	7.78E-18	25	7.416279	25	42.6526	0	-0.02524	1.78E-14	0.037948
5	Day 3	4.210853	1.04E-13	4.210853	1.34E-13	20.6761	2.21E-14	20.6761	3.94E-14	25	7.388784	25	42.6919	5.33E-14	-0.02941	-1.6E-13	0.040026
6	Day 4	3.683181	3.17E-11	3.683181	3.89E-11	20.92571	7.22E-12	20.92571	1.27E-11	25	7.358115	25	42.73165	7.21E-12	-0.03162	-2.7E-11	0.039102
7	Day 5	3.330036	1.82E-09	3.330036	2.14E-09	21.17833	4.5E-10	21.17833	7.78E-10	25	7.32604	25	42.76966	2E-10	-0.03233	-1.1E-09	0.036794
8	Day 6	3.074094	3.64E-08	3.074094	4.11E-08	21.434	9.72E-09	21.434	1.65E-08	25	7.293753	25	42.80516	1.93E-09	-0.03214	-1.5E-08	0.034224
9	Day 7	2.878749	3.57E-07	2.878749	3.9E-07	21.69276	1.03E-07	21.69276	1.72E-07	25	7.261907	25	42.83819	9.02E-09	-0.03151	-1.1E-07	0.031911
10	Day 8	2.724151	2.13E-06	2.724151	2.28E-06	21.95464	6.69E-07	21.95464	1.09E-06	25	7.230785	25	42.86912	2.52E-08	-0.03072	-5.3E-07	0.030014
11	Day 9	2.598485	8.97E-06	2.598485	9.36E-06	22.21968	3.03E-06	22.21967	4.87E-06	25	7.200459	25	42.89836	4.87E-08	-0.02993	-1.8E-06	0.02853
12	Day 10	2.494227	2.9E-05	2.494227	2.98E-05	22.48793	1.05E-05	22.4879	1.66E-05	25	7.170894	25	42.92629	7.49E-08	-0.02921	-4.7E-06	0.027396
13	Day 11	2.406332	7.7E-05	2.406332	7.8E-05	22.75941	3E-05	22.75933	4.65E-05	25	7.142017	24.99999	42.95324	1.15E-07	-0.02856	-1E-05	0.026537
14	Day 12	2.331274	0.000175	2.331274	0.000176	23.03416	7.3E-05	23.03398	0.000111	25	7.11374	24.99997	42.97944	2.19E-07	-0.028	-2E-05	0.025887
15	Day 13	2.266504	0.000354	2.266504	0.000352	23.31224	0.000157	23.31184	0.000235	25	7.085984	24.99995	43.00507	4.93E-07	-0.02752	-3.5E-05	0.025392
16	Day 14	2.21013	0.000649	2.21013	0.000641	23.59367	0.000305	23.5929	0.000451	25	7.058679	24.9999	43.03026	1.09E-06	-0.0271	-5.5E-05	0.02501
17	Day 15	2.160717	0.0011	2.160717	0.001082	23.87851	0.000548	23.87714	0.000799	25	7.031769	24.99984	43.05511	2.22E-06	-0.02673	-8E-05	0.024709
18	Day 16	2.117148	0.001749	2.117148	0.001714	24.16678	0.000919	24.1645	0.001324	25.00001	7.005209	24.99974	43.0797	4.07E-06	-0.0264	-0.00011	0.024468
19	Day 17	2.078547	0.002638	2.078547	0.002577	24.45853	0.001459	24.45494	0.002075	25.00001	6.978962	24.99961	43.10406	6.84E-06	-0.0261	-0.00015	0.024268
20	Day 18	2.044209	0.003806	2.044209	0.003708	24.7538	0.002209	24.74842	0.003107	25.00002	6.952999	24.99944	43.12824	1.07E-05	-0.02583	-0.00019	0.024097
21	Day 19	2.013565	0.005286	2.013565	0.00514	25.05264	0.003214	25.04487	0.004471	25.00003	6.927297	24.99923	43.15226	1.57E-05	-0.02558	-0.00023	0.023948
22	Day 20	1.986147	0.007108	1.986147	0.006902	25.35509	0.004519	25.34423	0.006222	25.00005	6.901837	24.99897	43.17614	2.2E-05	-0.02534	-0.00028	0.023814
23	Day 21	1.961568	0.008398	1.961568	0.008018	25.66118	0.006167	25.64646	0.008411	25.00008	6.876604	24.99867	43.19888	2.86E-05	-0.02513	-0.00023	0.023691
24	Summary																

Gambar 4.33 Tampilan File Excel untuk Tabel Ringkasan

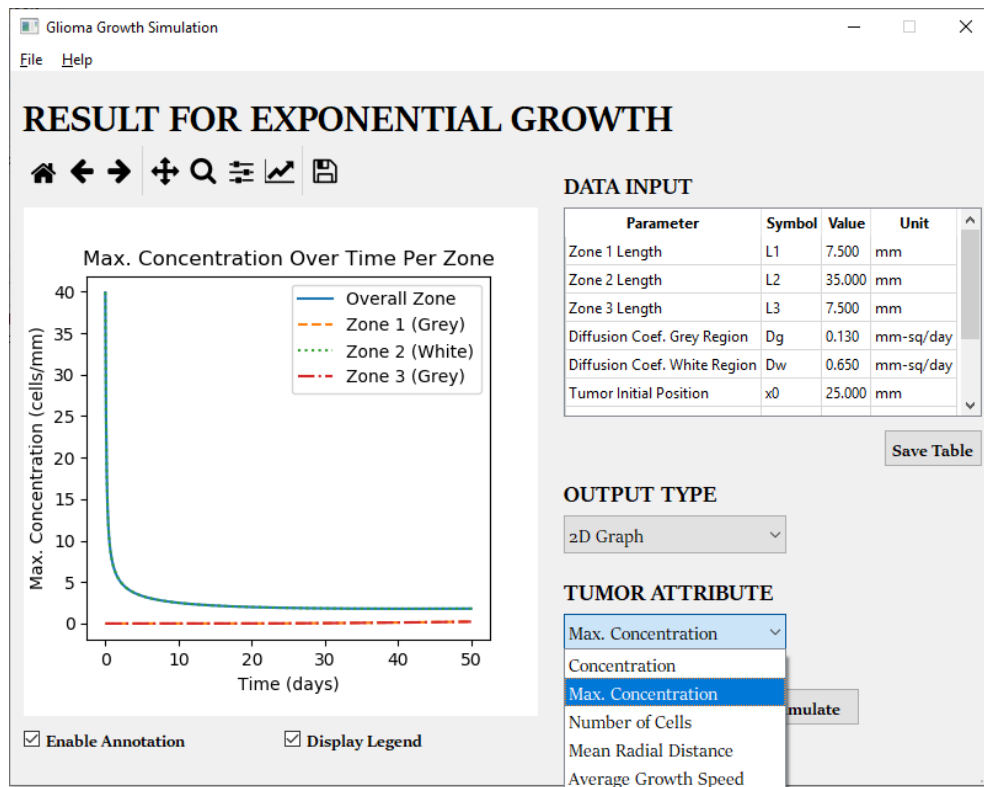
## 2. Grafik dua dimensi

Grafik dua dimensi memiliki lima pilihan atribut tumor, yaitu konsentrasi, konsentrasi maksimum, jumlah sel, rata-rata jarak radial, dan kecepatan pertumbuhan tumor. Pada grafik konsentrasi seperti pada Gambar 4.34, sumbu horizontal adalah dimensi spasial dan sumbu vertikal adalah konsentrasi tumor. Tiap garis pada grafik merepresentasikan satu hari pada dimensi waktu. Untuk grafik selain konsentrasi, sebagai contoh konsentrasi maksimum, seperti pada Gambar 4.35, sumbu horizontal adalah dimensi waktu dan sumbu vertikal adalah nilai atribut tumor yang bersangkutan. Tiap garis pada grafik merepresentasikan zona pada jaringan otak.



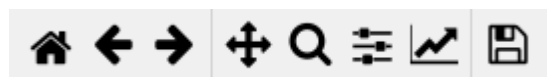
Gambar 4.34 Tampilan Halaman Hasil Simulasi untuk Grafik Dua Dimensi (Konsentrasi)





**Gambar 4.35 Tampilan Halaman Hasil Simulasi untuk Grafik Dua Dimensi (Konsentrasi Maksimum)**

Pada bagian atas grafik terdapat *toolbar* yang dapat digunakan untuk mengubah desain dari grafik seperti pada Gambar 4.36, diantaranya: menggeser, memperbesar, memperkecil grafik, mengatur tata letak grafik, mengubah label pada grafik, mengubah warna dan tipe garis pada grafik. Pengguna dapat menekan ikon disket pada *toolbar* untuk menyimpan grafik dan aplikasi menampilkan dialog penyimpanan *file*.

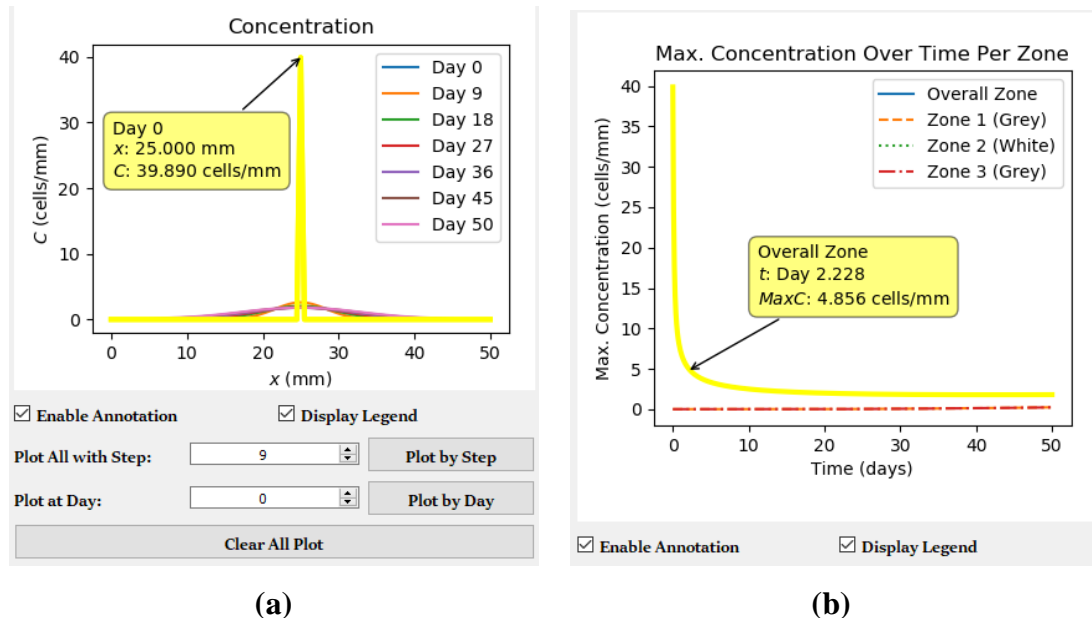


**Gambar 4.36 Tampilan *Toolbar* Grafik**

Pada bagian bawah grafik terdapat dua buah kotak centang, yaitu:

- Enable Annotation*, apabila dicentang maka grafik dapat menampilkan informasi nilai pada sumbu horizontal dan vertikal ketika kursor diarahkan ke garis seperti pada Gambar 4.37.

- b. *Display Legend*, apabila dicentang maka grafik menampilkan legenda di bagian dalam seperti pada Gambar 4.37. Apabila tidak dicentang, maka legenda disembunyikan dari grafik.

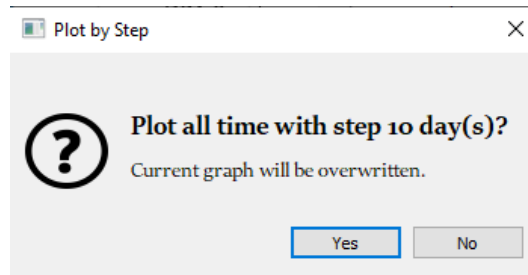


**Gambar 4.37 Tampilan Grafik Dua Dimensi dengan Anotasi dan Legenda untuk (a) Konsentrasi dan (b) Konsentrasi Maksimum**

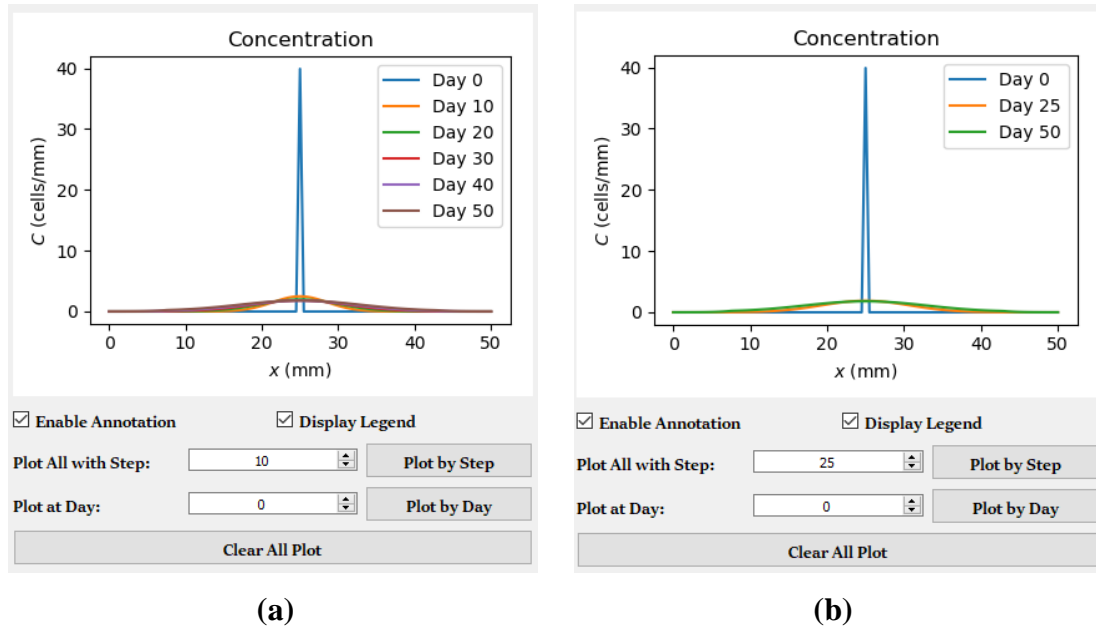
Khusus untuk grafik konsentrasi tumor, terdapat *toolbox* tambahan yang memiliki tiga fitur sebagai berikut:

**a. *Plot by Step***

Fitur digunakan untuk membuat *plot* dari hari ke 0 sampai waktu observasi dengan langkah (*step*) yang diinginkan. Apabila tombol ditekan, maka aplikasi menampilkan dialog pertanyaan seperti pada Gambar 4.38. Jika pengguna memilih *Yes* pada dialog, maka grafik berubah sesuai langkah yang dimasukkan oleh pengguna. Sebagai contoh, Gambar 4.39 (a) menampilkan grafik dengan langkah 10 hari sedangkan Gambar 4.39 (b) menampilkan grafik dengan langkah 25 hari dari hari ke 0 sampai 50.



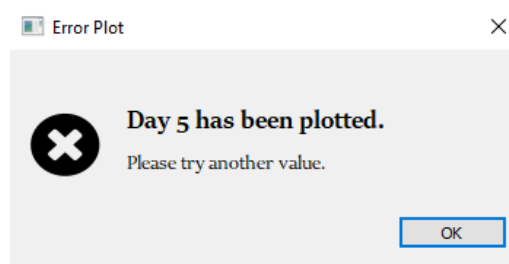
**Gambar 4.38 Tampilan Dialog *Plot by Step***



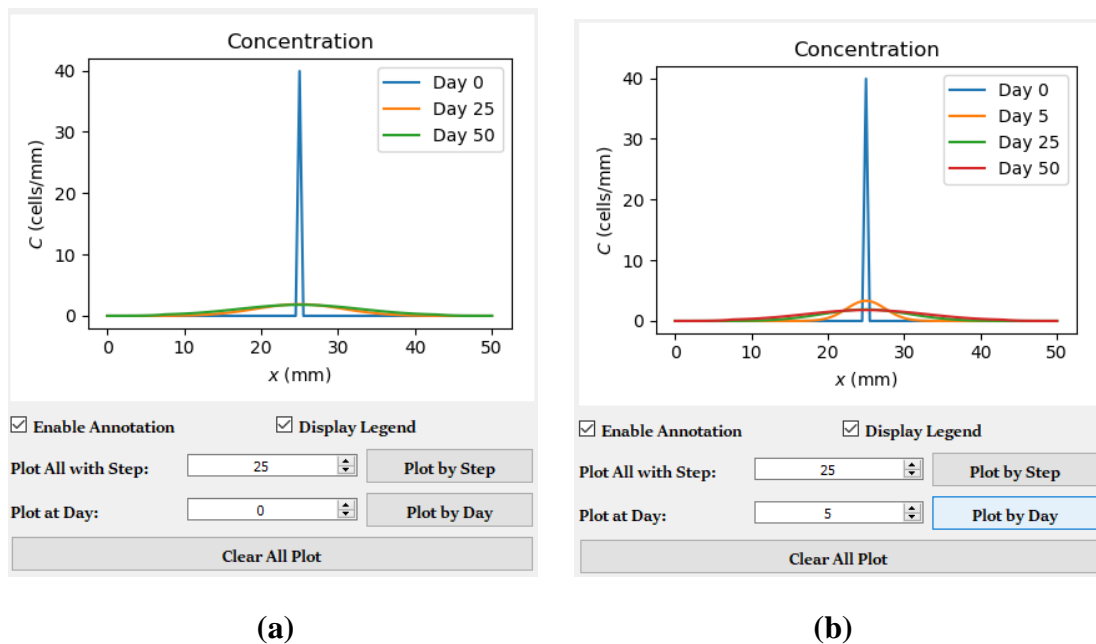
**Gambar 4.39 Tampilan Grafik Dua Dimensi (Konsentrasi) dengan Langkah Sebesar (a) 10 hari dan (b) 25 hari**

**b. *Plot by Day***

Fitur digunakan untuk menambahkan satu *plot* berupa garis pada grafik. Apabila hari yang dimasukkan belum terdapat pada grafik, garis ditambahkan secara langsung. Namun apabila hari sudah terdapat pada grafik, aplikasi menampilkan dialog kesalahan seperti pada Gambar 4.40. Sebagai contoh, Gambar 4.41 (a) menampilkan grafik untuk hari ke 0, 25, dan 50 sedangkan Gambar 4.41 (b) menampilkan grafik setelah menekan *Plot by Day* dengan menambahkan hari ke 5.



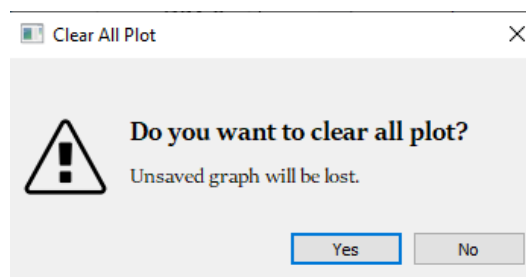
**Gambar 4.40 Tampilan Dialog *Error Plot***



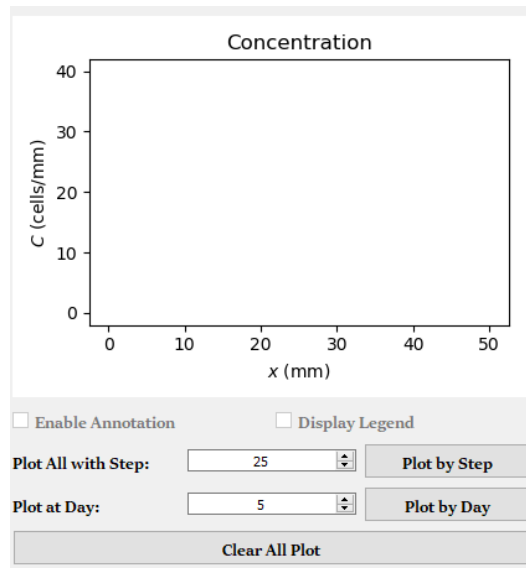
**Gambar 4.41 Tampilan Grafik Dua Dimensi (Konsentrasi) (a) sebelum dan (b) setelah Menekan *Plot by Day***

**c. *Clear All Plot***

Fitur digunakan untuk menghapus seluruh garis pada grafik, menonaktifkan anotasi, dan menyembunyikan legenda. Apabila tombol ditekan, maka aplikasi menampilkan dialog peringatan seperti pada Gambar 4.42. Jika pengguna memilih *Yes*, maka tampilan grafik menjadi kosong seperti pada Gambar 4.43.



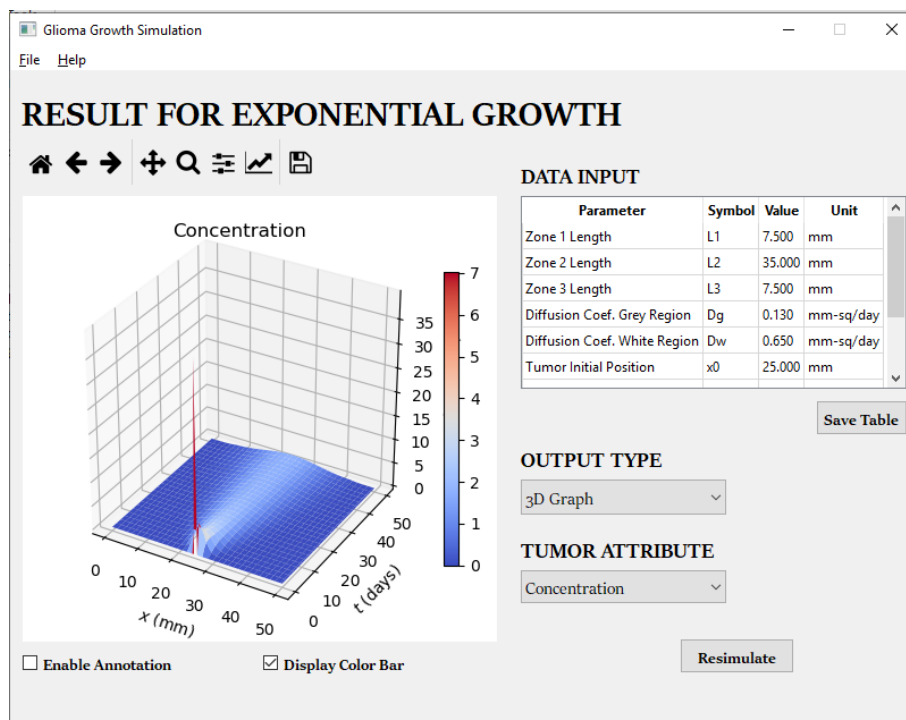
**Gambar 4.42 Tampilan Dialog *Clear All Plot***



**Gambar 4.43 Tampilan Grafik Dua Dimensi (Konsentrasi) setelah *Clear All Plot***

### 3. Grafik tiga dimensi

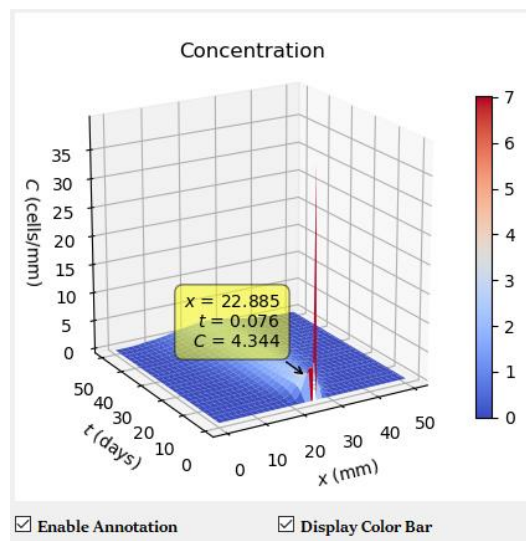
Grafik tiga dimensi hanya memiliki satu pilihan atribut tumor, yaitu konsentrasi dengan dimensi spasial, waktu, dan nilai konsentrasi seperti pada Gambar 4.44. Pada bagian atas grafik juga terdapat *toolbar* yang memiliki fungsi sama seperti pada grafik dua dimensi, dapat dilihat pada Gambar 4.36.



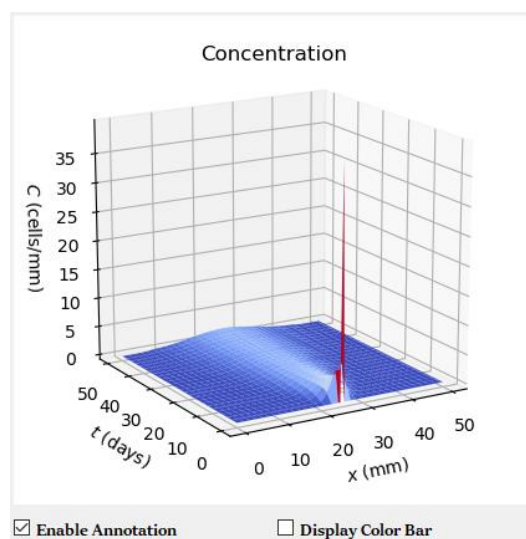
**Gambar 4.44 Tampilan Halaman Hasil Simulasi untuk Grafik Tiga Dimensi**

Pada bagian bawah grafik juga terdapat dua buah kotak centang, yaitu:

- Enable Annotation*, apabila dicentang maka grafik menampilkan informasi nilai pada ketiga sumbu ketika kursor diarahkan ke bagian permukaan seperti pada Gambar 4.45.
- Display Color Bar*, apabila dicentang maka grafik menampilkan batang warna pada bagian dalam seperti pada Gambar 4.45. Apabila tidak dicentang, maka batang warna disembunyikan dari grafik seperti pada Gambar 4.46.



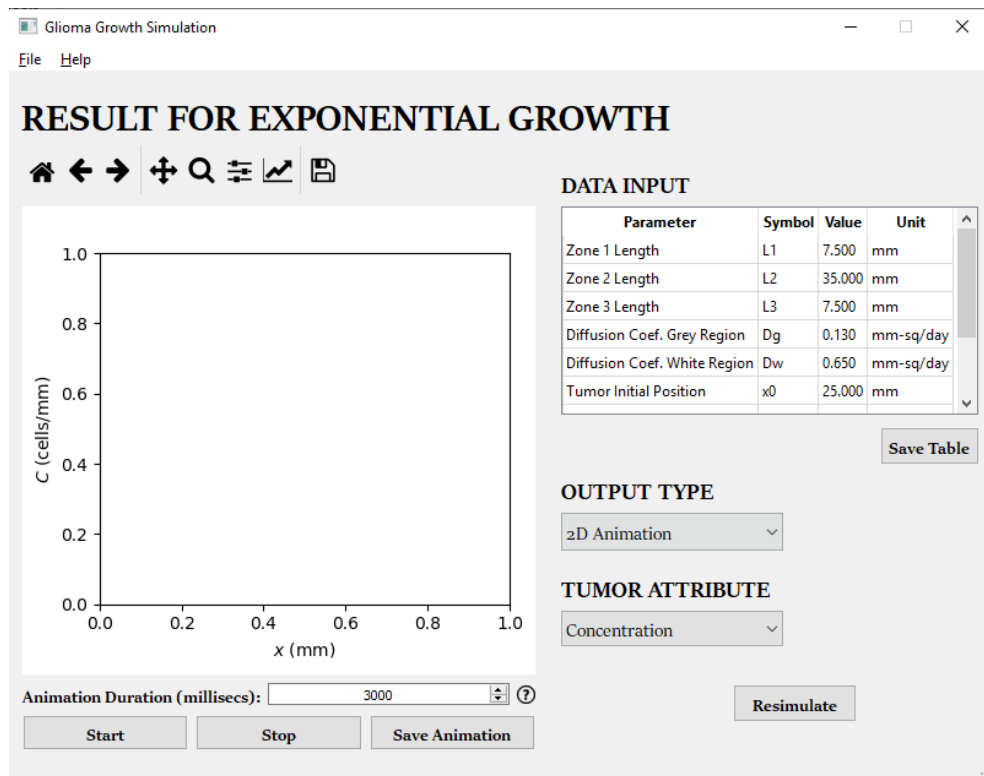
**Gambar 4.45 Tampilan Grafik Tiga Dimensi dengan Anotasi dan *Color Bar***



**Gambar 4.46 Tampilan Grafik Tiga Dimensi tanpa *Color Bar***

#### 4. Animasi dua dimensi

Animasi dua dimensi hanya memiliki satu pilihan atribut tumor, yaitu konsentrasi. Hasil simulasi ditampilkan dalam bentuk video dengan durasi yang dapat ditentukan oleh pengguna seperti pada Gambar 4.47.

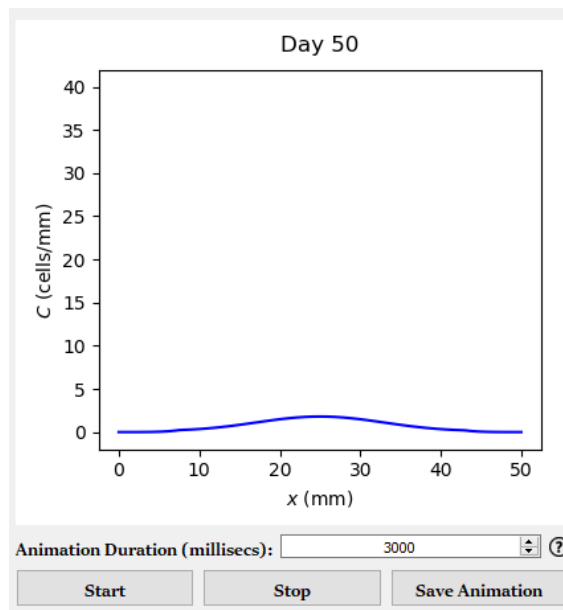


**Gambar 4.47 Tampilan Halaman Hasil Simulasi untuk Animasi Dua Dimensi**

Pada bagian atas grafik juga terdapat *toolbar* yang memiliki fungsi sama seperti pada grafik dua dan tiga dimensi, dapat dilihat pada Gambar 4.36. Pada bagian bawah, terdapat tiga buah tombol sebagai berikut:

##### a. *Start*

Tombol digunakan untuk memulai animasi dari hari ke 0 sampai waktu observasi. Dikarenakan adanya keterbatasan *writer* untuk video pada Python, *plot* animasi yang tampil pada aplikasi memiliki durasi yang tidak sesuai dengan masukan pengguna. Namun ketika disimpan, video akan memiliki durasi yang sesuai. Gambar 4.48 menampilkan grafik ketika animasi sudah selesai ditampilkan.



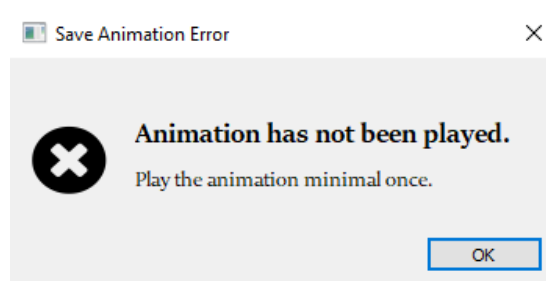
**Gambar 4.48 Tampilan Animasi Dua Dimensi**

**b. *Stop***

Tombol digunakan untuk menghentikan animasi di saat pengguna menekan tombol. Ketika tombol ditekan saat sebelum animasi dimulai atau setelah animasi berakhir, maka tidak terjadi perubahan pada tampilan grafik.

**c. *Save***

Tombol digunakan untuk menyimpan animasi dalam bentuk video .mp4 sesuai durasi yang ditentukan pengguna. Apabila sebelumnya pengguna belum menjalankan animasi dengan tombol *Start*, maka aplikasi menampilkan dialog kesalahan seperti pada Gambar 4.49.



**Gambar 4.49 Tampilan Dialog *Save Animation Error***