

**MANUAL
PENGURUSAN**

TURF

DI PADANG AWAM



JABATAN LANDSKAP NEGARA

Kementerian Kesejahteraan Bandar,
Perumahan dan Kerajaan Tempatan





JABATAN LANDSKAP NEGARA
Kementerian Kesejahteraan Bandar,
Perumahan dan Kerajaan Tempatan

Diterbitkan oleh

Jabatan Landskap Negara
Kementerian Kesejahteraan Bandar, Perumahan dan Kerajaan Tempatan
Tingkat 7, Plaza Permata-IGB
Jalan Kampar off Jalan Tun Razak
50400 Kuala Lumpur

Hakcipta – Penulisan

Jabatan Landskap Negara
Kementerian Kesejahteraan Bandar, Perumahan dan Kerajaan Tempatan

Hakcipta – Gambar

Jabatan Landskap Negara
Kementerian Kesejahteraan Bandar, Perumahan dan Kerajaan Tempatan

Sidang Redaksi



Tuan Haji Mohd Taib Bin Haji Zin (Ketua Editor)
Timbalan Ketua Pengarah (Dasar)
Jabatan Landskap Negara

Prof. Dr. Abdul Shukor Bin Juraimi
(Editor Utama/Pakar Bidang)
Dekan, Fakulti Pertanian
Universiti Putra Malaysia
Serdang, Selangor



Ahli (Bahagian Pengurusan Landskap)
Jabatan Landskap Negara

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| i. Mohammad bin Abdullah | vi. Vickson E. Tabak |
| ii. Mansor bin Mohamad | vii. Muhammad Zahri bin Adnin |
| iii. Tajuddin bin Ahmad | viii. Muhd Fauzi bin Basri |
| iv. Fateen Afni binti Mohd Noor | ix. Nik Mod Kashfullah bin Ab. Rahman |
| v. Siti Annural Balkis binti Mokhtar | x. Diana binti Mohd Daud |

Hakcipta terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan mana-mana bahagian artikel, ilustrasi dan kandungan manual ini dalam apa jua bentuk sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik rakaman atau cara lain tanpa izin pemilik terlebih dahulu.

Cetakan Pertama 2015

Perpustakaan Negara Malaysia Data Pengkatalogan dalam penerbitan Manual Pengurusan Turf di Padang Awam
ISBN 978-967-5375-21-7

Rekabentuk dan Grafik

DJ INOVATIF SDN. BHD. | arenara@mail.com

ISI KANDUNGAN

MANUAL PENGURUSAN TURF DI PADANG AWAM

Kata-kata Aluan

vii

BAHAGIAN 1.0 PENGENALAN

1.1	Pendahuluan	1
1.2	Fungsi Turf dan Kawasan Berumput	2
1.2.1	Permukaan Padang Permainan, Sukan dan Rekreasi	2
1.2.2	Hiasan Landskap	2
1.2.3	Penstabil Alam Sekitar	2
1.2.4	Mengurangkan Kesan Pencemaran	2
1.3	Isu Pembangunan dan Pengurusan Turf di Malaysia	3
1.3.1	Pemilihan Spesis Tidak Sesuai	3
1.3.2	Reka Bentuk dan Kaedah Penanaman Yang Salah	3
1.3.3	Media Tidak Sesuai	3
1.3.4	Kurang Penyelenggaraan	3

BAHAGIAN 2.0 TAKSONOMI DAN MORFOLOGI TURF

2.1	Taksonomi Turf	5
2.2	Morfologi Turf	6
2.3	Tabiat Pertumbuhan atau Penyebaran Turf	9
2.4	Ekologi Pertumbuhan Turf	10
2.4.1	Cahaya	10
2.4.2	Suhu	12
2.4.3	Air	12
2.4.4	Tanah	14
2.5	Maklumat Asas Spesis Turf	16
2.6	Perbandingan Kegunaan Beberapa Spesis Utama Turf di Malaysia	26
2.7	Perbandingan Kos Penyelenggaraan, Morfologi dan Daya Tahan Beberapa Spesis Utama Turf di Malaysia	29
2.8	Faktor Pemilihan Turf	30
2.8.1	Kemampuan	30
2.8.2	Keadaan	30
2.9	Perbandingan Spesis Turf dan Kegunaan Kawasan di Malaysia	30
2.10	Perbandingan Spesis Turf dan Jenis Tapak di Malaysia	34

BAHAGIAN 3.0 REKA BENTUK KAWASAN TURF

3.1	Reka Bentuk	35
3.2	Media Penanaman	36
3.3	Pemilihan Spesis	36
3.4	Sistem Pengairan	36
3.5	Sistem Saliran	38
3.6	Fasiliti Sokongan	48

BAHAGIAN 4.0 PENYEDIAAN TAPAK

4.1	Pembersihan Kawasan	55
4.2	Ujian Tanah	56
4.3	Pembajakan Kasar (<i>Rough Grading</i>)	57
4.4	Pemasangan Sistem Saliran	57
4.5	Pemasangan Sistem Pengairan	64
4.5.1	Pengairan Renjis	64
4.5.2	Pengairan Permukaan	65
4.5.3	Pengairan Bawah Tanah	65
4.5.4	Tangki Air Bergerak	65
4.5.6	Kadar Pengairan	66
4.5.7	Masa Pengairan	66
4.5.8	Kadar Kekerapan Pengairan	66
4.6	Pengubahsuaian Media Penanaman	67
4.6.1	Bahan Untuk Pengubahsuaian Tanah	67
4.6.2	Tekstur Tanah	67
4.6.3	Kaedah Pengubahsuaian	68
4.6.4	Pengubahsuaian Separa Tanah Berpasir	68
4.6.5	Pengubahsuaian Separa Tanah Liat	68
4.6.6	Pengubahsuaian Lengkap Tanah Liat	69
4.6.7	Contoh Kaedah Pengubahsuaian Tanah atau Media <i>Turf</i>	69
4.7	Pengapuran dan Baja Asas	70
4.8	Pembajakan Halus (<i>Fine Grading</i>)	71

BAHAGIAN 5.0 KRITERIA PENERIMAAN STOK BAHAN TANAMAN

5.1	Biji Benih	73
5.2	Kepingan sod	73
5.3	<i>Plug</i>	76
5.4	<i>Stolon</i>	76
5.5	<i>Sprig</i> (cebisan)	77

BAHAGIAN 6.0 KAEDAH PENANAMAN *TURF*

6.1	Biji Benih	79
6.2	Kaedah Vegetatif	82
6.2.1	Kepingan sod	82
6.2.2	Cebisan <i>plug</i>	84
6.2.3	Keratan <i>stolon</i>	85
6.2.4	<i>Sprig</i>	86
6.2.5	<i>Hydrosprig</i>	86
6.3	Tip Sebelum Kerja-kerja Penanaman <i>Turf</i>	87
6.4	Tip Selepas Kerja-kerja Penanaman <i>Turf</i>	87
6.5	Cara Pengiraan Kadar Penggunaan Baja NPK 15:15:15	87

BAHAGIAN 7.0 KUALITI TURF

7.1	Kualiti Visual	89
7.1.1	Kepadatan (<i>density</i>)	89
7.1.2	Tekstur	89
7.1.3	Keseragaman (<i>uniformity</i>)	90
7.1.4	Warna	90
7.1.5	Tabiat Pertumbuhan	91
7.1.6	Kekemasan Potongan (<i>smoothness</i>)	92
7.2	Fungsi	92
7.2.1	Ketegaran (<i>rigidity</i>)	92
7.2.2	Keanjalan (<i>elasticity</i>)	93
7.2.3	Kesan kusyen (<i>resiliency</i>)	93
7.2.4	<i>Yield and Verdure</i>	93
7.2.5	Pengakaran	94
7.2.6	Keupayaan Untuk Sembuh	95

BAHAGIAN 8.0 PENYELENGGARAAN TURF

8.1	Pemotongan	97
8.1.1	Sebelum Kerja Pemotongan	97
8.1.2	Pemilihan Jenis Mesin Pemotong	98
8.1.3	Jenis Mesin Pemotong	98
8.1.4	Kaedah Pemotongan	98
8.1.5	Sisa Potongan	100
8.1.6	Faktor Penentu Pemotongan	101
8.1.7	Kesan Sagatan (<i>scalping</i>)	104
8.1.8	Penggunaan Bahan Perencat	104
8.2	Pembajaan	104
8.2.1	Keperluan Nutrien	105
8.2.2	Simptom Kekurangan Nutrien	106
8.2.3	Ringkasan Simptom Kekurangan Nutrien	107
8.2.4	Faktor Yang Mempengaruhi Pengambilan Nutrien Oleh Akar	108
8.2.5	Keperluan Nutrien Mengikut Spesies Turf	108
8.2.6	Kuantiti Baja	108
8.2.7	Pertimbangan Pembajaan	109
8.2.8	Kaedah Pembajaan	109
8.2.9	Kekerapan Pembajaan	111
8.3	Penyiraman	113
8.3.1	Objektif Penyiraman	113
8.3.2	Aturan Penyiraman	113
8.3.3	Ketahanan Spesies Turf Dengan Kekeringan	113
8.3.4	Agen Pelembab (<i>Wetting Agent</i>)	114
8.3.5	Kesan Penggunaan Agen Pelembab (<i>Wetting Agent</i>)	114
8.4	Topdressing	114
8.4.1	Faedah Topdressing	114

8.4.2	Garis Panduan Pelaksanaan <i>Topdressing</i>	115
8.5	Pengudaraan Tanah atau <i>Verticut</i>	117
8.5.1	Faedah Pengudaraan Tanah	117
8.5.2	Garis Panduan Pelaksanaan	117
8.5.3	Jenis-jenis Pengudaraan Tanah	117
8.6	Kawalan Jerami (<i>thatch</i>)	119
8.6.1	Keburukan Jerami (<i>thatch</i>)	119
8.6.2	Punca Pembentukan Jerami (<i>thatch</i>)	120
8.6.3	Pengawalan Jerami (<i>thatch</i>)	120
8.7	Menggelek (<i>Rolling</i>)	121
8.8	Lumut	121
8.9	Lapisan Hitam (<i>Black Layer</i>)	122
8.9.1	Punca Pembentukan Lapisan Hitam	122
8.9.2	Kawalan Lapisan Hitam	122
8.10	Pengubahsuaian Kawasan <i>Turf</i>	122
8.11	Kawalan Rumpai	123
8.11.1	Keburukan Rumpai	125
8.11.2	Kawalan Mencegah Rumpai	125
8.11.3	Kawalan Manual	126
8.11.4	Kawalan Merawat Mekanikal	126
8.11.5	Kawalan Merawat Kimia	126
8.12	Serangga Perosak	129
8.12.1	Serangga Pemakan Akar	131
8.12.2	Serangga Pemakan Daun / Pucuk	131
8.13	Penyakit <i>Turf</i>	134
8.14	Kawalan Pencegahan	137
8.14.1	Penggunaan Racun Kulat (<i>Fungicides</i>)	138
8.15	Nematod	138
8.15.1	Simptom Serangan	138
8.15.2	Kehadiran Nematod	138
8.15.3	Kawalan Nematod	139

BAHAGIAN 9.0 CONTOH SPESIFIKASI KERJA DAN ANGGARAN KOS PROJEK-PROJEK TERDAHULU

9.1	Contoh spesifikasi kerja dan kadar harga pembinaan padang bola sepak	141
9.2	Contoh spesifikasi kerja dan kadar harga bagi kerja-kerja penyelenggaraan dan membaikpulih padang boling padang	143
9.3	Contoh spesifikasi kerja dan kadar harga bagi kerja-kerja penyelenggaraan kawasan berumput di Zon Rekreasi Keluarga, Taman Persekutuan Bukit Kiara, Kuala Lumpur	145

KATA-KATA ALUAN KETUA PENGARAH JABATAN LANDSKAP NEGARA



Industri *Turf* pada masa kini adalah sangat luas dan mempunyai potensi untuk dibangunkan dan dibeber. Kerancangan pembangunan yang berlaku pada masa kini telah membuatkan permintaan terhadap *turf* semakin meningkat. Ia juga termasuklah peningkatan kesedaran masyarakat tentang betapa pentingnya kewujudan kawasan hijau di dalam persekitaran kehidupan masyarakat pada masa kini.

Turf berfungsi sebagai kusyen bagi mengelakkan kecederaan dan melancarkan permainan di permukaan padang permainan, sukan dan rekreasi. Selain itu, ia juga adalah salah satu komponen landskap lembut yang memberi nilai kecantikan atau estatika dalam ruang landskap. Manakala dari segi kejuruteraan ekosistem, ia juga memainkan peranan sebagai penstabil alam sekitar melalui pengawalan hakisan dan menstabilkan struktur tanah. Secara tidak langsung, ia akan mengurangkan kesan hakisan dan larian permukaan pencemaran alam sekitar.

Bagi memastikan kawasan *turf* berfungsi dengan baik, ia perlu direka bentuk, dibina dan dijaga secara sistematik. Penyelesaian masalah yang tepat dan kreatif merupakan komponen kritikal dalam pengurusan *turf* yang berkesan.

Menyedari hakikat ini, Jabatan Landskap Negara melalui Bahagian Pengurusan Landskap telah mengambil inisiatif untuk menerbitkan Manual Pengurusan *Turf* di Padang Awam bagi memberi informasi yang jelas mengenai keperluan asas pengurusan penyelenggaraan *turf* di padang awam. Ini akan memudahkan semua pihak yang berkepentingan mendapat panduan yang jelas dalam mengurus dan menyelenggara kawasan *turf* yang lebih berkesan dan sistematik. Melalui manual ini, ia akan dapat membantu mengenal pasti kaedah untuk mengatasi masalah dalam penanaman *turf* daripada aspek kejuruteraan dan kelestarian alam sekitar. Selain itu, ia juga dapat memastikan semua pihak berkepentingan seperti Pihak Berkuasa Tempatan (PBT), pihak pengurusan sekolah dan institusi-institusi bebas memperoleh informasi asas pengurusan *turf* bermula dari peringkat perancangan, reka bentuk dan seterusnya di peringkat pembangunan dan pengurusan kawasan *turf*.

Adalah menjadi harapan Jabatan Landskap Negara, Manual Pengurusan *Turf* di Padang Awam ini dapat menjadi rujukan dan panduan kepada Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) dan semua pihak - pihak berkepentingan dalam pengurusan penyelenggaraan *turf* dan padang awam. Dalam penyediaan manual ini, Jabatan ingin mengucapkan penghargaan kepada semua pihak yang terlibat dalam menjayakan penyiapan dokumen ini. Semoga ia dapat dimanfaatkan oleh semua.


ESA BIN AHMAD

Ketua Pengarah
Jabatan Landskap Negara.



JABATAN LANDSKAP NEGARA

BAHAGIAN **1.0**

MANUAL PENGURUSAN *TURF* DI PADANG AWAM

Pengenalan



Industri *turf* merupakan sub-sektor kepada industri landskap dan tanaman hiasan yang mempunyai permintaan yang berkembang pada kadar 5% setiap tahun bagi kerja-kerja penanaman semula (*returfing*) selepas setiap 20 tahun pembangunan kawasan *turf* dilaksanakan. Keperluan bekalan *turf* negara setiap tahun pada masa ini adalah sebanyak 960 hektar sedangkan pengeluaran bekalan *turf* oleh beberapa syarikat pembekal utama dan lebih daripada 100 syarikat kecil hanyalah sebanyak 200 hektar. Statistik ini menunjukkan bahawa industri ini mempunyai ruang yang cukup luas untuk menarik pelabur dan pemain baru dalam industri.

Daripada aspek peluang pekerjaan, industri *turf* mampu mewujudkan sejumlah 26,652 pekerjaan dengan pecahan bagi pembangunan dan pengurusan 15 buah padang golf utama sebanyak 310 peluang pekerjaan. Manakala 950 padang permainan menawarkan sebanyak 19,898 peluang pekerjaan. (Rujukan: Abdul Shukor Juraimi, survei yang dibuat oleh Universiti Putra Malaysia, 2013)

1.1 Pendahuluan

Penanaman *turf* dalam kawasan landskap atau kawasan khas seperti taman-taman awam, kawasan lapang, padang awam, padang sekolah, padang golf dan stadium adalah bertujuan untuk memperindahkan kawasan serta menyediakan ruang bagi melaksanakan aktiviti riadah, sukan dan rekreasi. Di samping itu, *turf* juga berperanan dalam mengatasi masalah dan mengurangkan kesan-kesan negatif akibat pembangunan daripada aspek kejuruteraan dan kelestarian alam sekitar.

Turf adalah tanaman landskap yang serba boleh (*versatile*) kerana mampu hidup pada hampir kesemua kawasan dengan keperluan pengurusan dan penyelenggaraan yang minima. Di Malaysia amat sukar untuk mendapatkan kawasan padang awam, padang sekolah dan kawasan lapang yang mempunyai kualiti *turf* yang baik untuk membolehkan aktiviti rekreasi dilakukan dengan selesa dan selamat. Berdasarkan pemerhatian, didapati masalah utama kawasan *turf* di negara ini terutama di taman-taman dan padang awam adalah pertumbuhan yang tidak sekata, air bertakung dalam tempoh masa yang lama selepas hujan, permukaan gondol atau tidak ditumbuhi *turf* dengan sempurna, permukaan yang tidak rata dan ditumbuhi rumpai terutama kemuncup, lalang, semalu dan rusiga (*cypress*).

Secara asasnya, keberkesanan atau kejayaan dalam mewujudkan kawasan berumput dipengaruhi oleh faktor-faktor pemilihan spesis yang sesuai, penyediaan tapak penanaman yang sempurna, teknik penanaman yang betul dan pengurusan serta penyelenggaraan yang cekap. Namun demikian, pengetahuan asas ini tidak dimiliki oleh semua individu yang terlibat dalam peringkat perancangan, reka bentuk, pembangunan dan pengurusan kawasan berumput terutama sekali di Pihak Berkuasa Tempatan (PBT), pihak pengurusan sekolah dan institusi.

Jabatan Landskap Negara mengambil inisiatif untuk menyediakan **Manual Pengurusan Turf di Padang Awam** sebagai panduan komprehensif oleh semua pihak yang berkepentingan untuk menyelenggara kawasan *turf* dengan lebih berkesan dan dapat memberi impak menyeluruh terhadap pembangunan sesuatu kawasan.

1.2 Fungsi Turf

Turf mempunyai pelbagai fungsi daripada aspek sosial, alam sekitar dan ekonomi. Penyediaan sebuah kawasan lapang adalah berfungsi sebagai tempat untuk masyarakat tempatan menjalankan pelbagai aktiviti riadah, bersukan, tempat untuk bertemu bagi menjalin interaksi sosial, di samping memberi sumbangan kepada aspek kelestarian alam sekitar. Di antara fungsi *turf* adalah;

1.2.1 Permukaan Padang Permainan, Sukan dan Rekreasi

Kebanyakan permainan dan sukan luar (*outdoor sports*) seperti bola sepak, ragbi dan olahraga dimainkan di atas padang *turf* yang berfungsi sebagai kusyen bagi mengelakkan kecederaan dan juga untuk melancarkan permainan seperti kawasan *green* dalam sukan golf.

1.2.2 Hiasan Landskap

Turf adalah antara komponen landskap lembut yang memberi nilai kecantikan atau estetika dalam reka bentuk ruang landskap seperti halaman rumah, kawasan lapang dan pinggir jalan. *Turf* merupakan tanaman landskap yang sesuai sama ada bagi ruang terbuka yang luas atau bagi ruang penanaman yang sempit dan untuk kawasan yang rata, beralun atau bercerun.

1.2.3 Penstabil Alam Sekitar

Penanaman *turf* dapat mengawal kejadian hakisan tanah samada disebabkan oleh air hujan atau tiupan angin. Fungsi penstabil ini sangat penting bagi mengurangkan kesan kegagalan struktur tanah dalam pembangunan seperti pembinaan lebuh raya, di kawasan cerun akibat pemotongan tanah dan kawasan terbuka yang luas seperti lapangan terbang.

1.2.4 Mengurangkan Kesan Pencemaran

Turf seperti mana lain-lain tumbuhan landskap terbukti mampu mengurangkan kesan-kesan pencemaran alam sekitar akibat pembangunan dan aktiviti ekonomi di kawasan perbandaran. Habuk yang terapung di udara mampu diserap oleh *turf* serta mengurangkan pencemaran udara kesan daripada kerja-kerja pembangunan tanah, pembinaan, pelepasan asap kenderaan dan perindustrian.

Merujuk kajian Landskap Persekitaran Jalan (1992) dan jurnal Proses Sejat Peluhan Tumbuhan Terpilih Sebagai Kaedah Mendapatkan dan Menangani Masalah Sumber Air (2010). *Turf* juga mampu mengurangkan suhu di ruang terbuka terutama kawasan berturap sehingga 10 – 14°C, di samping bertindak sebagai penebat kesan bunyi bising sehingga 20 – 30 %. Pelepasan gas karbon monoksida (CO) yang menyebabkan kesan pemanasan bumi (*global warming*) boleh diserap oleh *turf* di samping melepaskan gas oksigen (O₂).

1.3 Isu Pembangunan dan Pengurusan Turf di Malaysia

Agak sukar untuk mendapatkan kawasan *turf* yang sempurna di Malaysia jika dibandingkan dengan kawasan *turf* di negara-negara yang beriklim sederhana. Terdapat beberapa faktor yang menyumbang kepada ketidakcapaian piawaian yang ditetapkan di dalam penyediaan kawasan *turf* di negara ini iaitu;

1.3.1 Pemilihan Spesis Tidak Sesuai

Penggunaan *turf* yang diimport seperti *Tifdwarf*, *Tifgreen*, *Isle 2000*, *Tifeagle*, *Paspalum*, *Serangoon* dan lain-lain yang tidak sesuai dan kurang adaptasi kepada persekitaran, mudah diserang penyakit dan perosak serta mengakibatkan kos penyelenggaraan yang tinggi;

1.3.2 Reka bentuk dan Kaedah Penanaman Yang Salah

Kurangnya pengetahuan teknikal daripada aspek reka bentuk kawasan, kejuruteraan tapak bina dan spesifikasi penanaman yang betul menyebabkan penyediaan kawasan *turf* tidak berkualiti;

1.3.3 Media Tidak Sesuai

Penggunaan media penanaman yang tidak sesuai dengan jenis kawasan *turf* yang hendak dibangunkan, menyebabkan kadar pertumbuhan *turf* tidak baik. Ini akan menimbulkan masalah yang berpanjangan di tapak seperti air bertakung, pertumbuhan *turf* yang tidak sekata, permukaan *turf* yang beralun dan sebagainya; dan

1.3.4 Kurang Penyelenggaraan

Kurang pengetahuan berkenaan skop pengurusan dan penyelenggaraan kawasan *turf* menyebabkan *turf* terbiar daripada aspek pembajaan, penyiraman, kawalan musuh penyakit dan lain-lain. Kaedah penyelenggaraan yang betul amat diperlukan untuk mendapat kawasan *turf* yang berkualiti.

JABATAN LANDSKAP NEGARA

BAHAGIAN 2.0

BAHAGIAN
2.0

MANUAL PENGURUSAN *TURF* DI PADANG AWAM

Taksonomi dan Morfologi *Turf*



BAHAGIAN 2.0: Taksonomi dan Morfologi *Turf*

MANUAL PENGURUSAN *TURF* DI PADANG AWAM

2.1 Taksonomi *Turf*

Taksonomi ialah pengkelasan organisma hidup di mana ia dinamakan berdasarkan kategori atau ciri-ciri yang dikongsi bersama dalam hubungan semulajadi. Pengkelasan taksonomi adalah berdasarkan butiran berikut;

- Famili
- Sub-famili
- Kaum
- Genus
- Spesis

Turf dikategorikan sebagai rumput dan berada dalam keluarga *Poacea*. Perincian keluarga *Poacea* adalah seperti berikut;

Jadual 2.1: Unit taksonomi bagi keluarga famili *Poacea*.

PENKELASAN TAKSONOMI	BILANGAN <i>POACEA</i>	SEBAGAI <i>TURF</i>
Sub-famili	6	3
Kaum	25	7
Genus	600	17
Spesis	7500	40

Jadual 2.2: Taksonomi *turf* berdasarkan famili, sub-famili dan kaum.

TAKSONOMI <i>TURF</i>		
FAMILI	SUB-FAMILI	KAUM
<i>Poaceae</i>	<i>Pooideae</i>	<i>Aveneae</i>
		<i>Festuceae</i>
	<i>Chloridoideae</i>	<i>Chloridae</i>
		<i>Zoysiae</i>
	<i>Panicoideae</i>	<i>Andropogoneae</i>
		<i>Paniceae</i>

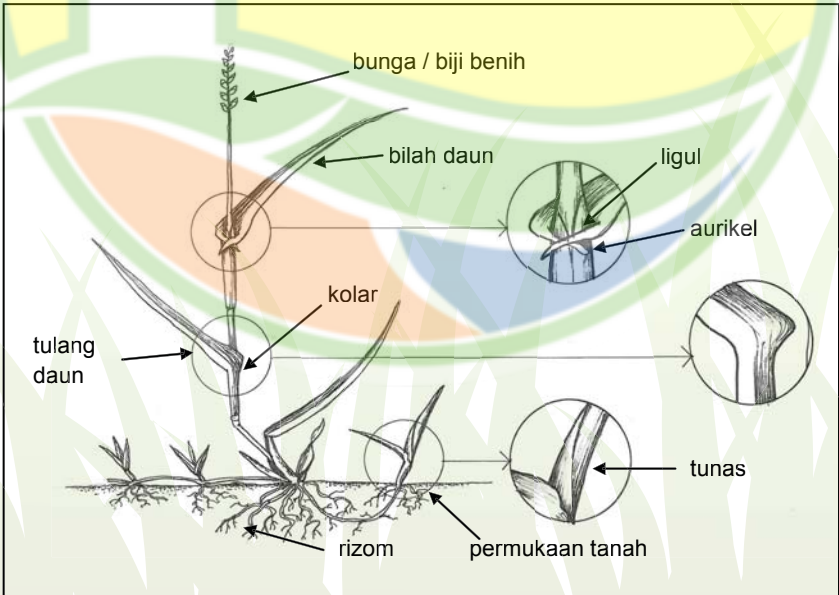
2.2 Morfologi Turf

Turf merupakan tumbuhan yang termasuk dalam kelompok monokotiledon pada bijinya

Jadual 2.3: Taksonomi turf berdasarkan kaum dan genus.

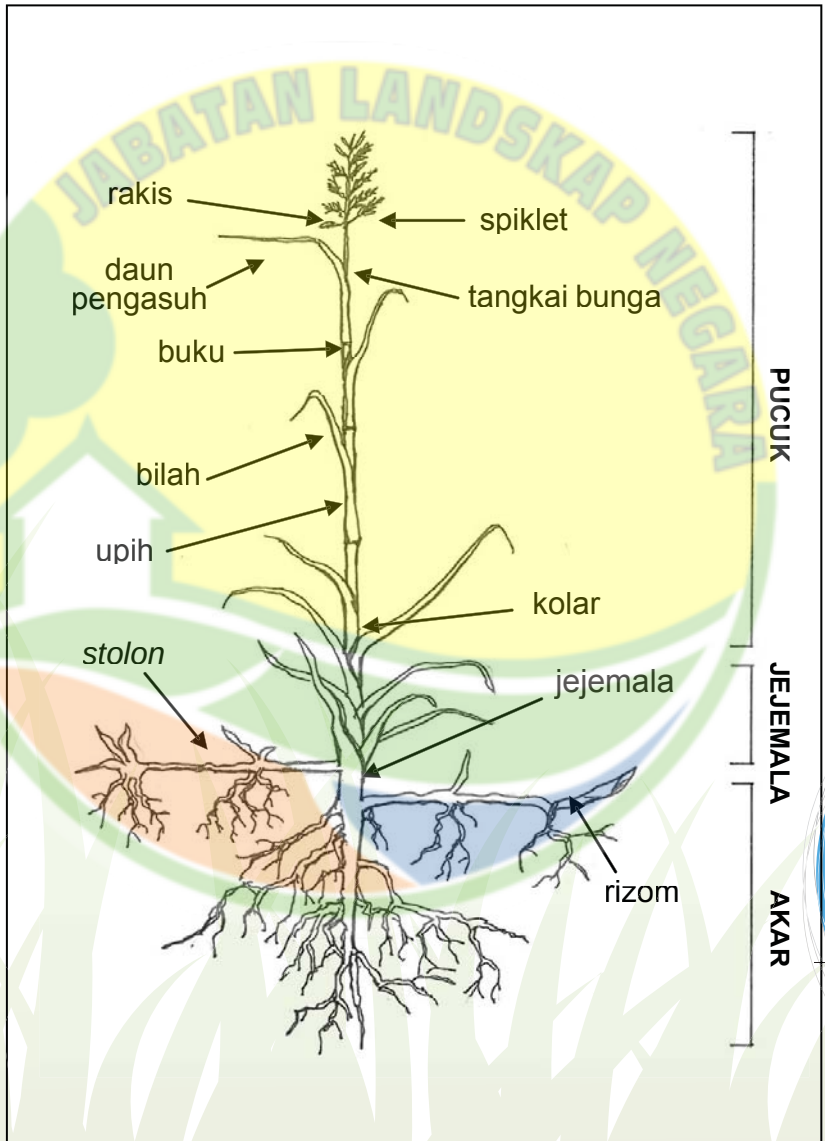
TAKSONOMI TURF	
KAUM	GENUS
Aveneae	Agrostis (Bent grass)
Festuceae	Poa (Blue grass)
	Lolium (Rye grass)
	Festuca (Fescues)
Zoysiaea	Zoysia (Zoysia grass)
Chloridae	Cynodon (Bermuda grass)
	Buchloe (Buffalo grass)
Andropogoneae	Eremochloa (Centipede grass)
Paniceae	Axonopus (Carpet grass)
	Paspalum (Paspalums)
	Stenotaphrum (St. Augustine grass)
	Pennisetum (Kikuyu grass)

Lakaran 2.1: Morfologi turf secara keseluruhan.



Secara fizikalnya, *turf* terbahagi kepada dua bahagian iaitu bahagian atas iaitu pucuk yang terdiri daripada batang, daun dan organ reproduktif. Bahagian bawah terdiri daripada akar dan *rizom*. Selain itu, *turf* memiliki bahagian yang disebut jejemala yang merupakan pusat aktiviti, apabila bahagian ini mati maka *turf* juga akan mati.

Lakaran 2.2: Bahagian *turf* yang terdiri daripada pucuk, jejemala dan akar.



Jadual 2.4: Bahagian bunga, kolar daun, bilah daun, permukaan daun, hujung bilah daun dan tulang daun

BUNGA / BIJI BENIH



spike

contoh:
Zoysia



raceme

contoh:
Bermuda



Panicle

contoh:
Kemuncup
(Lovegrass)

KOLAR DAUN



Kolar terpisah

contoh:
Seranggon



Kolar lebar

contoh:
Centipede grass



Kolar tirus

contoh:
Bermuda

BILAH DAUN (keratan rentas)



rata



terlipat



bentuk perahu



involute



cekung



cembung

PERMUKAAN DAUN



hujung bilah
daun licin



beralun



sedikit berbulu



berbulu



tjajam



berbentuk perahu



berbentuk bulat

TULANG DAUN



bertulang



tidak bertulang

2.3 Tabiat Pertumbuhan atau Penyebaran Turf

Tabiat pertumbuhan atau penyebaran *turf* terdiri daripada;

Jadual 2.5: Tabiat pertumbuhan dan penyebaran *turf*



Jenis rumput yang menghasilkan anak sisi (*tiller*) seperti rumput *Vetiver*



Stoloniferous yang menghasilkan batang merayap atas permukaan tanah yang menghasilkan tunas baru seperti *Axonopus spp.*



Kedua-dua sifat *stoloniferous* dan *rhizomatous* seperti *Bermuda* dan *Zoysia*.

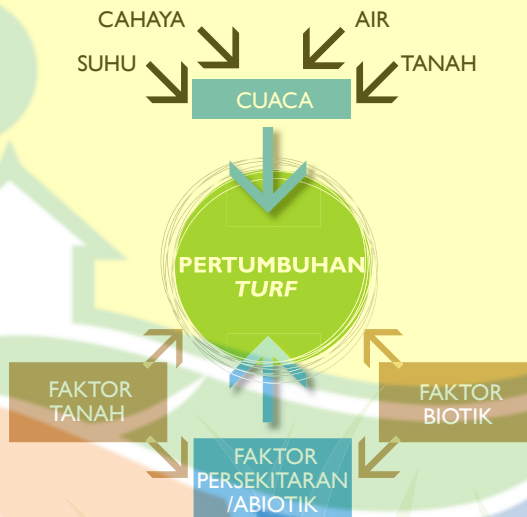
Rhizomatous yang menghasilkan batang merayap di bawah permukaan tanah yang menghasilkan tunas baru seperti *cool-season turfgrass*.

2.4 Ekologi Pertumbuhan Turf

Pemilihan dan penanaman *turf* yang tepat dan sesuai dengan ekologi pertumbuhan adalah amat penting. Faktor persekitaran yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan *turf* adalah suhu, kelembapan, cahaya, angin, tanah dan geografi.

Kesesuaian pertumbuhan *turf* dengan keadaan persekitaran tapak adalah berdasarkan pertimbangan berikut;

- Faktor tanah:** Setiap spesis *turf* adalah berbeza dari segi toleransi atau ketahanan terhadap kelembapan tanah, pH, kesuburan tanah dan suhu persekitaran;
- Faktor persekitaran / abiotik:** Teduhan; sebelum menanam *turf* untuk sesuatu kawasan, spesis *turf* yang terbaik perlu dipilih bagi memastikan *turf* dapat adaptasi dengan persekitaran baru serta memastikan kadar percambahan *turf* adalah tinggi; dan
- Faktor biotik:** Setiap spesis *turf* juga adalah berbeza dari segi ketahanan terhadap tekanan (*stress*) oleh trafik atau kadar penggunaan yang tinggi, potongan dan serangan penyakit serta perosak.



Gambarajah 2.1: Faktor ekologi yang mempengaruhi pertumbuhan *turf*.

2.4.1 Cahaya

Turf memerlukan cahaya matahari yang optimum bagi menjana proses fotosintesis untuk pertumbuhan yang sihat disebabkan tekanan yang dihadapi atas faktor pemotongan yang kerap dan aras potongan yang rendah. Keperluan cahaya bergantung kepada keamatan (*intensity*), kualiti dan tempoh pencahayaan (*photo period*). Tempoh pencahayaan mempengaruhi penyebaran spesis *turf*, proses reproduksi, pengeluaran bunga, pertumbuhan dan perkembangan. *Turf* di kawasan berhawa panas seperti di Malaysia memerlukan di antara 12 hingga 13 jam tempoh pencahayaan dalam sehari.

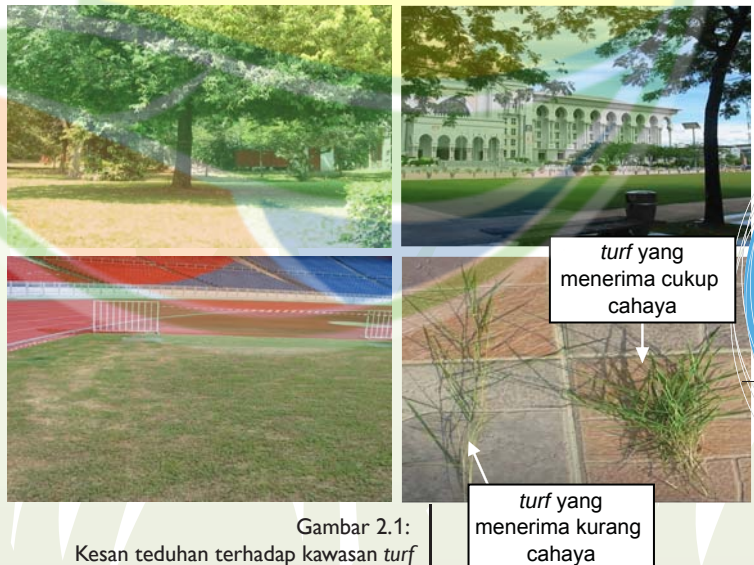
Teduhan daripada pokok, bangunan, awan dan kesan jerebu yang berpanjangan misalnya akan mengurangkan keamatan (*intensity*), kualiti dan tempoh pencahayaan (*photo period*) yang diterima oleh *turf*.

Kesan teduhan kepada pertumbuhan *turf* adalah;

- i. Menjejaskan proses fotosintesis.
- ii. Pergerakan udara berkurangan maka kepekatan gas karbon dioksida akan meningkat. Keadaan ini menjadikan *turf* mengumpul tenaga untuk menjana pertumbuhan pucuk dengan lebih aktif dan akan mengurangkan tenaga untuk pertumbuhan bahagian akar.
Keadaan ini akan menyebabkan bilangan pertumbuhan anak rumput (*tiller*) akan berkurangan maka kepadatan *turf* juga akan berkurangan.
- iii. Akan mengurangkan bilangan daun, lebar bilah daun, kepadatan pucuk daun, mengecilkan diameter batang, memanjangkan ruas batang (*internodes*) dan tabiat pertumbuhan yang cenderung kepada memanjang ke atas berbanding menyebar ke sisi; dan
- iv. Menghasilkan tisu yang sukulen (*succulent*), maka *turf* akan mudah diserang oleh musuh perosak dan penyakit. Tisu yang sukulen (*succulent*) juga kurang tahan kepada tekanan persekitaran dan kesan pijakan.

Jadual 2.6: Tahap ketahanan *turf* terhadap teduhan berdasarkan spesies

TAHAP KETAHANAN	SPESIS
Cemerlang	<i>St. Augustine</i>
Baik	<i>Zoysia</i> , <i>Centipede grass</i>
Sederhana	<i>Cow grass</i> , <i>Serangoon</i> , <i>Seashore paspalum</i> , <i>Bahia</i>
Lemah	<i>Bermuda</i>



Gambar 2.1:
Kesan teduhan terhadap kawasan *turf*
dalam tempoh masa yang panjang.

2.4.2 Suhu

Suhu mempengaruhi percambahan biji benih, kadar pertumbuhan dan adaptasi *turf* pada persekitaran. Peningkatan atau penurunan suhu akan memberi kesan kepada pertumbuhan *turf* secara keseluruhan. Julat suhu untuk pertumbuhan optima adalah di antara 15 – 35 °C manakala bagi kawasan tropika antara 27 – 35 °C. Variasi suhu yang diterima oleh *turf* bergantung kepada waktu dalam sehari, topografi tapak dan kesan naungan sama ada daripada bangunan atau teduhan pokok.

Kesan suhu yang melampau kepada *turf* adalah;

- Kecederaan langsung boleh menyebabkan kematian kerana suhu permukaan tanah yang terlalu tinggi akan merosakkan tisu batang menjadikannya bertukar warna kepada perang dan akhirnya mereput. Keadaan akan menjadi lebih teruk semasa peringkat awal penanaman *turf*.
- Melambatkan pertumbuhan *turf* kerana percambahan akar dan pucuk berkurangan.

Jadual 2.7: Tahap ketahanan *turf* terhadap suhu berdasarkan spesies.

TAHAP KETAHANAN	SPESIS
Cemerlang	<i>Zoysia</i> , <i>Bermuda</i> , <i>Cow grass</i> , <i>Centipede grass</i> , <i>St. Augustine</i>
Baik	<i>Tall fescue</i> , <i>Meadow fescue</i>
Sederhana	<i>Blue grass</i>
Lemah	<i>Italian Rye grass</i>



Gambar 2.2: Keadaan *turf* yang terdedah dengan kepanasan suhu yang melampau.

2.4.3 Air

Sumber air sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan *turf* dalam aspek;

- Percambahan benih, proses fotosintesis dan metabolik.
- Sebagai media pengangkut untuk nutrien, komponen organik dan proses penyerapan dan pelepasan gas dari tisu tumbuhan.
- Mempertahankan keutuhan bentuk sel maka menjadikan *turf* tahan kepada tekanan akibat pemotongan dan kesan pijakan.
- Menyejukkan tisu; dan
- Mempercepatkan pereputan jerami (*thatch*).

Air merupakan 75 – 80 % daripada berat keseluruhan *turf* yang sihat. Sekiranya lebih daripada 10 % kandungan air berkurangan dalam tisu, maka ia akan

mengakibatkan daun menjadi layu, pertumbuhan menurun dan akhirnya *turf* akan mati. Kandungan air dalam tisu *turf* dipengaruhi oleh faktor persekitaran dan amalan hortikultur iaitu radiasi matahari, suhu yang tinggi, kurang pengairan, tanah yang tinggi kandungan unsur nitrogen, jerami yang menebal, tanah yang tinggi kandungan garam galian dan sistem akar yang pendek akibat daripada tanah yang berasid dan tanah yang padat.

Jadual 2.8: Tahap ketahanan *turf* terhadap kekeringan berdasarkan spesies.

TAHAP KETAHANAN	SPESIS
Cemerlang	<i>Bermuda, Zoysia, Bahia</i>
Baik	<i>Serangoon, Seashore Paspalum</i>
Sederhana	<i>St. Augustine</i>
Lemah	<i>Centipede grass, Cow grass</i>

Kawasan *turf* boleh ditakungi air (*waterlogged*) disebabkan oleh banjir, paras air tanah yang tinggi, kurang saliran permukaan, tanah yang mempunyai sistem saliran dalaman yang tidak elok seperti tanah berliat, hujan dan pengairan yang berlebihan. Keadaan ini memberi kesan pada *turf* seperti;

- Kekurangan oksigen akan melambatkan proses percambahan dan pertumbuhan akar serta menyebabkan akar *turf* tidak panjang untuk menyerap nutrien. Keadaan ini akan menyebabkan *turf* tidak tumbuh subur.
- Tanah, garam galian dan sampah-sarap akan terperangkap pada *turf*.
- Daun melecur atau melepuh akibat *turf* tumbang dan bertukar warna perang bila terendam dalam air bersuhu tinggi akibat pancaran cahaya matahari; dan
- Mudah diserang penyakit.

Jadual 2.9: Tahap ketahanan *turf* terhadap air bertakung berdasarkan spesies.

TAHAP KETAHANAN	SPESIS
Cemerlang	<i>Seashore Paspalum, Bermuda</i>
Baik	<i>Bahia</i>
Sederhana	<i>Cow grass</i>
Lemah	<i>St. Augustine, Centipede grass, Serangoon</i>



Gambar 2.3: Keadaan tanah yang tidak mempunyai sistem saliran yang baik akan menyebabkan air bertakung di kawasan *turf*.

2.4.4 Tanah

Tanah sebagai tapak penanaman adalah media yang paling penting untuk menentukan kejayaan penanaman *turf* dan penyediaan padang *turf*. Dua komponen tanah yang memengaruhi pertumbuhan *turf* adalah sifat fizikal tanah dan sifat kimia tanah seperti berikut;

i. Fizikal Tanah

Tanah mampat adalah masalah utama dalam penanaman *turf* kerana keadaan ini akan menyebabkan;

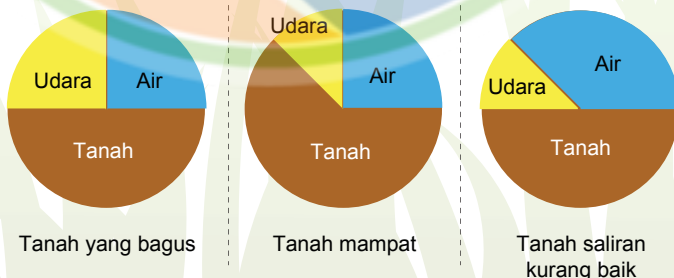
- Penyerapan air kedalam tanah (*water infiltration*) berkurang.
- Pergerakan air dalam tanah (*water percolation*) berkurang.
- Keupayaan tanah menakung air (*water retention*) meningkat.

Tanah menjadi mampat disebabkan oleh aktiviti manusia, haiwan atau pergerakan jentera. Tanah yang mampat akan mengurangkan pergerakan air dan udara di dalam tanah seterusnya menghadkan keupayaan akar untuk tumbuh memanjang. Tanah yang mampat pada kedalaman 5 – 7.5 cm daripada permukaan tanah adalah kritikal kerana pada kedalaman ini tanah adalah paling subur dan merupakan zon pertumbuhan akar rumput. Tanah yang mampat akan mengurangkan kualiti pertumbuhan, kesuburan dan daya tahan *turf*.

Kemampatan tanah pada kawasan berumput dipengaruhi oleh faktor berikut:

- Jumlah *turf* di permukaan kerana pertumbuhan yang jarang akan menyebabkan tanah menjadi lebih padat.
- Ketinggian potongan; sekiranya *turf* dipotong terlalu pendek akan menyebabkan tanah menjadi lebih padat.
- Ketinggian atau jumlah jerami (*thatch*) yang lebih tinggi atau lebih banyak akan menyebabkan tanah menjadi lebih padat.

Peratusan ruang-ruang udara tanah atau rongga tanah (*soil pore*) yang biasa dan sesuai bagi pertumbuhan *turf* adalah 40 – 50 %. Manakala kawasan *turf* yang mengalami kesan pijakan atau trafik yang teruk, peratusan ruang-ruang udara tanah atau rongga tanah (*soil pore*) akan berkurangan menjadi 35 – 40 % sahaja.



Gambarajah 2.2: Komposisi udara dan air di dalam tanah akan menentukan kemampuan tanah.

ii. Kimia Tanah

pH yang sesuai untuk pertumbuhan *turf* adalah di antara 5.5 – 7.0 dan ia boleh mempengaruhi pertumbuhan *turf* secara langsung atau tidak langsung. Kesan langsung adalah seperti berikut;

- Mengurangkan pertumbuhan pucuk dan akar, kesuburan dan keupayaan bersaing dengan rumpai.
- Meningkatkan masalah jerami (*thatch*) yang tidak terurai dan menjadikan *turf* berwarna gelap.
- Akar menjadi pendek, kurus dan berwarna perang.
- Mengurangkan ketahanan kepada tekanan persekitaran terutama kepada kekeringan; dan
- Mengurangkan keupayaan untuk sembuh daripada kecederaan.

Kesan tidak langsung adalah seperti berikut;

- pH yang tinggi, neutral atau rendah akan memberi kesan kepada kedadapan nutrien di dalam tanah seperti berikut;
 - pH yang kurang daripada 5.5 akan menyebabkan unsur *P*, *Ca* dan *Mg* adalah rendah.
 - pH yang tinggi daripada 7.0 akan menyebabkan unsur *Fe*, *Mn*, *Co*, *Br* and *Zn* adalah rendah.
 - Secara umum, pH 6.5 adalah optimum bagi kedadapan semua nutrient; dan
 - pH yang kurang daripada 5.5 atau pH yang tinggi daripada 7.0 memerlukan lebih banyak baja untuk meningkatkan kedadapan nutrien, bermakna lebih banyak kos yang diperlukan.
- Tanah berasid akan menyebabkan akar berwarna perang, menghadkan sistem akar dan mengurangkan kesuburan *turf*.
- Tanah berasid menyebabkan elemen yang toksik seperti *Aluminium* (*Al*) dan *Ferum* (*Fe*) mudah larut untuk diambil oleh akar.
- pH neutral menggalakkan aktiviti mikro organisma berfaedah yang mengurai bahan organik dan jerami (*thatch*) serta mengikat nitrogen di udara untuk kegunaan *turf*.

Jadual 2.10: Julat pH yang optimum untuk pertumbuhan spesies *turf*.

SPESIS	pH OPTIMUM
<i>St. Augustine</i>	6.5 – 7.5
<i>Bahia</i>	6.5 - 7.5
<i>Zoysia</i>	6.0 - 7.0
<i>Bermuda</i>	6.0 - 7.0
<i>Cow grass</i>	5.0 - 6.0
<i>Centipede grass</i>	4.5 - 5.5

iii. Jenis Tanah Terbaik

Loam, *sandy loam* dan *loamy sand* adalah jenis-jenis tanah terbaik untuk menghasilkan pertumbuhan *turf* yang cantik, sihat, dapat mengurangkan

kepadatan tanah serta kurang kos penyelenggaraan. Walau bagaimanapun tanah jenis ini jarang diperolehi terutama di kawasan perumahan dan komersil.

iv. **Kedalaman Tanah Paling Sesuai**

Kedalaman minimum tanah atas (*top soil*) adalah 4 inci (10 cm) manakala untuk pertumbuhan akar yang lebih sihat dan kuat, kedalaman tanah atas terbaik adalah 6 inci (15 cm).

2.5 Maklumat Asas Spesis Turf

Terdapat pelbagai spesis *turf* yang ada di pasaran dan setiap spesis mempunyai kelebihan dan kelemahan tersendiri. Sebelum sesuatu pembangunan kawasan *turf* dilaksanakan, adalah wajar fungsi pembangunan, pengguna sasaran, peruntukan penyelenggaraan dan lain-lain faktor dikenalpasti terlebih dahulu. Ini adalah bagi mengelakkan kesilapan pemilihan spesis *turf* yang boleh memberi impak negatif kepada sesuatu pembangunan. Keterangan mengenai perkara ini adalah seperti di dalam Jadual 2.11;

Jadual 2.11: Maklumat asas mengikut spesis *turf*

Genus <i>Cynodon</i> : Rumput Bermuda			
MAKLUMAT UMUM	KELEBIHAN	KELEMAHAN	KEGUNAAN
- Berasal dari Afrika. - Paling <i>versatile</i> dan banyak digunakan secara meluas. - Tumbuh rendah, bertekstur halus, warna yang baik, berkepadatan tinggi, paling menarik. - Mempunyai <i>stolon</i> dan <i>rizom</i>. - Mempunyai sistem akar yang tumbuh secara menyerak dan dalam. - pH optimum 5.5-7.5.	Sangat tahan kepada suhu yang tinggi, kekeringan, kemiskinan dan kecederaan/ kerosakan.	Tidak tahan naungan dan suhu sejuk.	Padang golf, padang boling padang, padang kriket, padang olahraga, taman awam, halaman rumah.
<i>Cynodon dactylon</i> (L.): Common Bermuda			
MAKLUMAT UMUM	KELEBIHAN	KELEMAHAN	KEGUNAAN
- Tekstur lebih kasar, tuas batang lebih panjang, kurang padat dan warna yang lebih cerah berbanding <i>Bermuda</i> hibrid. - Penanaman / pembiakan melalui biji benih, kepingan sod dan <i>sprig</i>. - Banyak hasilkan tangkai bunga. - Contoh: <i>Sahara</i>, <i>Bermuda couch</i>, <i>La Prima</i>, <i>Yukon</i>.	Keperluan baja yang rendah - N: 0.25 – 0.5 kg /100 m ² /bulan.	Mudah diserang penyakit.	Padang golf, padang boling padang, padang kriket, padang olahraga, taman awam, halaman rumah.

Improved Bermuda			
MAKLUMAT UMUM	KELEBIHAN	KELEMAHAN	KEGUNAAN
- Kultivar hibrid antara <i>C. dactylon</i> X <i>C. tranvaalensi</i> oleh pembiak baka G.W. Burton dalam 1950an dari Tifton, Georgia USA. - Penanaman / pembiakan melalui vegetatif – kepingan sod, <i>sprigs</i>, <i>plugs</i>. - Contoh: <i>Tiffine</i>, <i>Tifgreen</i>, <i>Tifdwarf</i>, <i>Tifway</i>, <i>Greenless Park</i>, <i>Tiflawn</i>, <i>Midway</i>, <i>Midiron</i>, <i>Ormond</i>, <i>Santa Ana</i>.	Sesetengah tahan serangan perosak, kecederaan akibat pemotongan dan pijakan dan keadaan persekitaran yang melampau.	Keperluan baja yang tinggi - N: 0.7 – 1.5 kg /100 m² /bulan.	Taman awam, halaman rumah, padang boling padang kriket, gelanggang tenis, padang olahraga, padang golf: kawasan <i>green</i>, <i>tees</i>, <i>fairways</i>, <i>rough</i>, <i>apron</i>, <i>collar</i>.
Ultra dwarf			
MAKLUMAT UMUM	KELEBIHAN	KELEMAHAN	KEGUNAAN
- Tabiat pertumbuhan secara menyerak (<i>horizontal growth</i>). - Boleh dipotong pada ketinggian 3-4 mm. - Contoh: <i>Satiri</i>, <i>MS Supreme</i>, <i>Champion</i>, <i>Miniverde</i> & <i>TifEagle</i>. <i>Satiri super dwarf</i> dibangunkan oleh Prof. Shukor dan Dr. Mohd Said Saad dari UPM, buat masa ini secara giat diperkenalkan untuk kegunaan di kawasan <i>green</i> padang golf.			Hanya sesuai untuk kawasan <i>green</i> padang golf.
Genus Zoysia: <i>Zoysia japonica</i> , <i>Zoysia matrella</i> dan <i>Zoysia tenuifolia</i>			
MAKLUMAT UMUM	KELEBIHAN	KELEMAHAN	KEGUNAAN
- Berasal dari China, Jepun & Korea. - Sangat berkualiti, berkepadatan tinggi, menarik dan warna yang baik. - Mempunyai <i>stolon</i> dan rizom. - pH optima 6.0-7.0. - Pembiakan / penanaman melalui biji benih dan vegetatif <i>sprigs</i>, <i>plugs</i>, kepingan sod.	- Kurang penyelenggaraan berbanding rumput Bermuda. - Ketahanan yang tinggi terhadap kekeringan, suhu tinggi, kecederaan dan kemasinan. - Ketahanan sederhana terhadap naungan.	Kadar pertumbuhan yang lambat iaitu 3 – 10 bulan.	Padang permainan, halaman rumah, padang golf - <i>fairways</i>, <i>tees</i> dan kegunaan umum kawasan berumput.

- Kadar pertumbuhan lambat walaupun mempunyai <i>stolon</i> dan <i>rizom</i>. - Boleh dipotong pada ketinggian kurang 25 mm.	- Keperluan baja yang rendah - N: 0.25 – 0.4. kg /100 m² /bulan. - Tahan kepada penyakit-penyakit utama kecuali <i>brown patch</i>.	
---	---	--

Genus *Axonopus*: *Axonopus affinis*, *Axonopus compressus*

MAKLUMAT UMUM	KELEBIHAN	KELEMAHAN	KEGUNAAN
- Berasal dari Afrika Tengah dan Barat India. - Tekstur kasar, berkepadatan tinggi dan berwarna hijau muda. - Rumput saka yang mempunyai kadar pertumbuhan yang lambat di mana penyebaran melalui <i>stolon</i> pada setiap ruas yang berakar. - Pembiakan penanaman melalui biji benih dan vegetatif – kepingan sod dan <i>plug</i>. - Boleh dipotong pada ketinggian 25 – 50 mm.	- Adaptasi baik kepada tanah yang lembab, <i>loam</i> berpasir, berasid (pH 5 – 6) dan kesuburan yang rendah. - Ketahanan sederhana terhadap naungan. - Kurang keperluan penyelenggaraan. - Keperluan baja yang rendah - N: 0.05 – 0.20 kg /100 m² /bulan.	Tidak tahan kekeringan, kecederaan dan kemasinan.	Padang permainan, halaman rumah, pinggir jalan, padang sukan, penstabil cerun, padang golf bagi kawasan <i>fairway</i> dan <i>rough</i>.

Centipede grass: Eremochloa ophiuroides

MAKLUMAT UMUM	KELEBIHAN	KELEMAHAN	KEGUNAAN
- Berasal dari selatan China. - Bertekstur sederhana kasar yang membentuk kepadatan sederhana padat. - Penyebaran melalui <i>stolon</i> yang padat dan mempunyai pertumbuhan yang lambat. - Pembiakan penanaman melalui biji benih dan vegetatif – kepingan sod, <i>sprigs</i> dan <i>plugs</i>. - Boleh dipotong pada ketinggian 25 – 50 mm.	- Sesuai semua jenis tanah tetapi tumbuh dengan baik di tanah agak berasid (pH 5- 6) dan tanah berpasir yang kurang subur. - Ketahanan sederhana terhadap naungan. - Tidak perlu dipotong dengan kerap. - Keperluan baja yang rendah - N: 0.05 – 0.15 kg /100 m² /bulan. - Hampir bebas /tidak diserang penyakit dan perosak.	Tidak tahan kekeringan, kecederaan, kemasinan dan cuaca sejuk.	Halaman rumah dan kegunaan umum kawasan berumput yang kesan trafik / pijakan yang rendah.

Bahia grass: *Paspalum notatum*

MAKLUMAT UMUM	KELEBIHAN	KELEMAHAN	KEGUNAAN
- Berasal dari Amerika Selatan. - Bertekstur kasar, kurang padat namun mempunyai daun yang keras dan kuat. - Warna hijau muda atau kekuningan. - Mempunyai <i>stolon</i> dan <i>rizom</i>. - Tumbuh baik di tanah yang subur dengan pH 6.0 – 7.5. - Pembiakan penanaman melalui biji benih dan vegetatif.	- Sistem akar yang sangat baik maka sangat tahan kepada kekeringan. - Tahan naungan dan tahan kecederaan.	Tidak tahan kemasinan dan cuaca sejuk.	Kawasan yang kurang penyelenggaraan seperti tepi jalan, tebingan sungai dan cerun.

Serangoon grass: *Digitaria didactyla*

MAKLUMAT UMUM	KELEBIHAN	KELEMAHAN	KEGUNAAN
- Berasal dari Australia. <i>Turf</i> yang menarik, berkualiti tinggi, lembut, padat, berdaun halus dan berwarna hijau kebiruan. - Boleh dipotong setiap hari pada ketinggian 4 – 5 mm di kawasan <i>green</i> padang golf. - Mempunyai <i>stolon</i> dan <i>rizom</i>. - pH optimum 6.0 – 7.0.	- Pertumbuhan yang cepat. - Sangat tahan kepada kemasinan. - Sederhana tahan kepada naungan.	- Tidak tahan kepada kecederaan (<i>wear</i>). - Memerlukan penyelenggaraan yang tinggi jika kualiti <i>turf</i> yang tinggi diinginkan.	Halaman rumah, padang golf bagi kawasan <i>green</i> , <i>fairways</i> dan <i>tees</i> serta kegunaan umum kawasan <i>turf</i> .

St. Augustine grass: *Stenotaphrum secundatum*

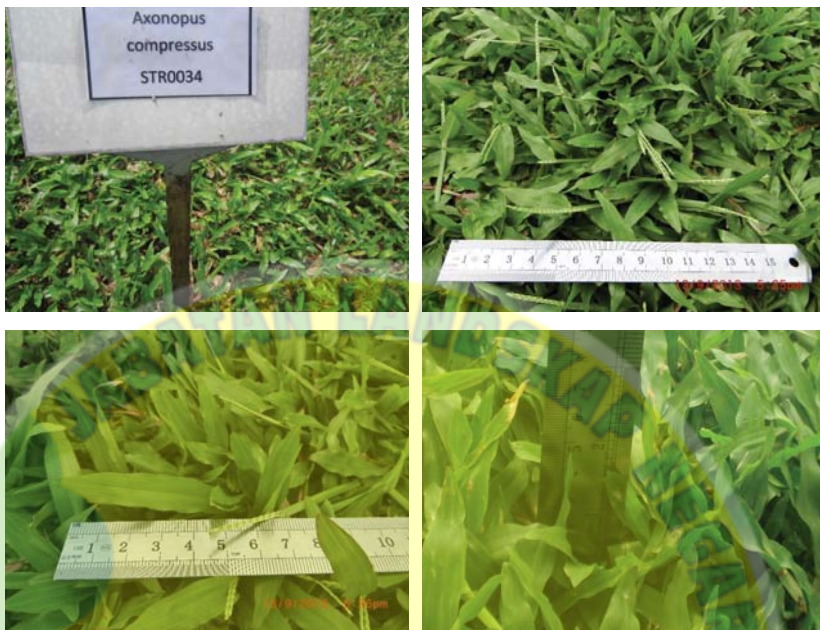
MAKLUMAT UMUM	KELEBIHAN	KELEMAHAN	KEGUNAAN
- Berasal dari India Barat. - Bertekstur kasar, berkepadatan sederhana. - Sesuai bagi kawasan yang lembab, tanah subur, saliran baik. - Tanah <i>loam</i> berpasir dengan pH 6.5. - Pembiakan / penanaman melalui biji benih dan vegetatif - <i>sprigs</i> dan kepingan <i>sod</i>. - Ketinggian potongan 40 – 50 mm.	- Sangat tahan naungan. - Tahan kepada kemasinan. - Sederhana tahan kepada kekeringan. - Keperluan baja yang rendah - N: 0.25 - 0.5kg /100 m² /bulan.	- Sukar untuk dipotong kerana <i>stolon</i> yang keras. - Mudah kekurangan zat besi. - Penyakit yang kerap menyerang adalah <i>brown patch</i>, <i>gray leaf spot</i> dan <i>SAD</i>. - Serangga yang sering menyerang ialah <i>mole cricket</i>.	Kegunaan umum kawasan berumput tetapi tidak sesuai untuk padang sukan dan lot permainan kanak-kanak.

Seashore paspalum: *Paspalum vaginatum*

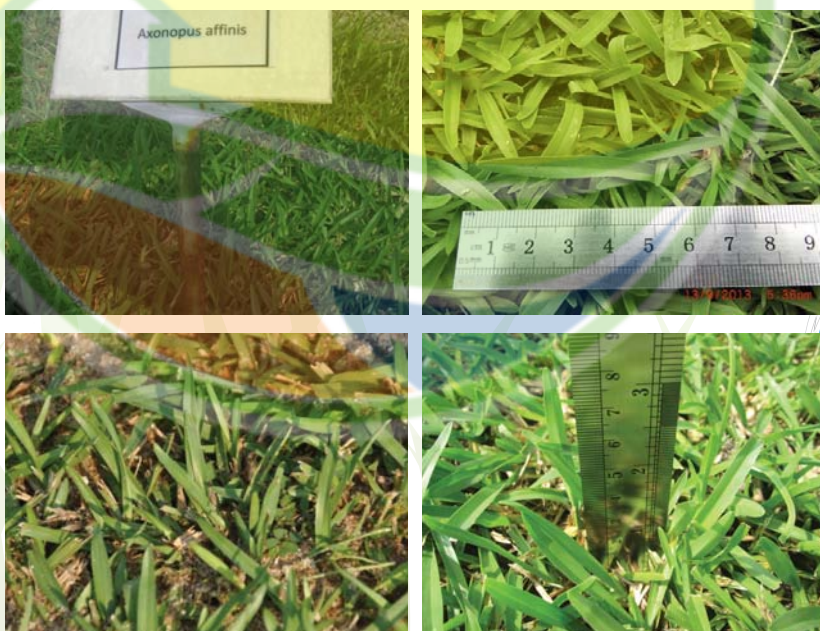
MAKLUMAT UMUM	KELEBIHAN	KELEMAHAN	KEGUNAAN
- Berasal dari tropika dan sub-tropika benua Amerika. <i>Turf</i> berkualiti tinggi, berkepadatan tinggi, tekstur halus ke sederhana. - Mempunyai <i>stolon</i> dan <i>rizom</i>. - pH dari 4.0 – 9.0 - Ketinggian potongan serendah 5 mm di kawasan green padang golf dan 155 mm di halaman rumah. - Pembiakan/penanaman melalui vegetatif - <i>sprigs</i> dan kepingan sod.	- Tahan kepada kebanyakan jenis tanah. - Tahan kemasinan kerana tumbuh di kawasan pantai. - Tahan kekeringan, tahan berendam air dan tahan sedikit naungan. - Tahan serangan serangga perosak. - Keperluan baja yang rendah - N: 0.5 kg / 100 m² /bulan.		Kegunaan di padang golf, halaman rumah dan padang sukan.

Rumput mutiara: *Pearl grass Axonopus compressus dwarf (pearl grass)*

MAKLUMAT UMUM	KELEBIHAN	KELEMAHAN	KEGUNAAN
- Asal tidak diketahui, tetapi dipercayai dibawa ke Malaysia dari Amerika pada lewat 90an. <i>Turf</i> yang tumbuh tidak tinggi dan tidak memerlukan pemotongan. - Sesuai untuk tanah yang subur, lembab, saliran baik dengan pH 5.0 – 7.0.	- Tahan naungan. - Keperluan baja yang rendah - N: 0.5 kg /100 m² / bulan.	Tidak tahan kekeringan, tidak tahan lasak (<i>wear</i>) dan tidak tahan serangan serangga perosak.	Halaman rumah.



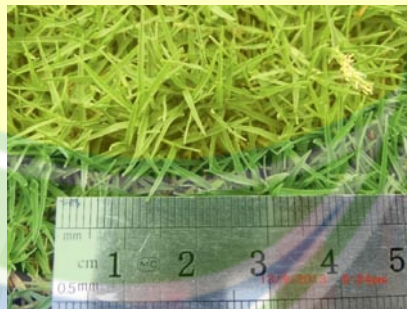
Gambar 2.4: Cow grass (*Axonopus compressus*)



Gambar 2.5: Carpet grass (*Axonopus affinis*)



Gambar 2.6: *Bermuda Hybrid* (*C. dactylon* x *C. transvaalensis*)



Gambar 2.7: *Bermuda Hybrid* (*C. dactylon* x *C. transvaalensis*) SATIRI Superdwarf



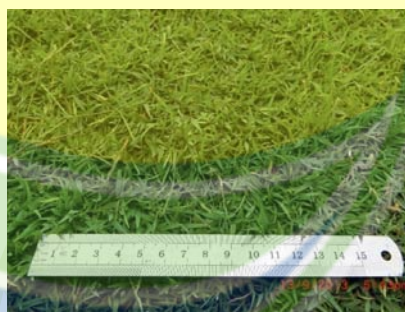
Gambar 2.8: *Zoysia japonica*



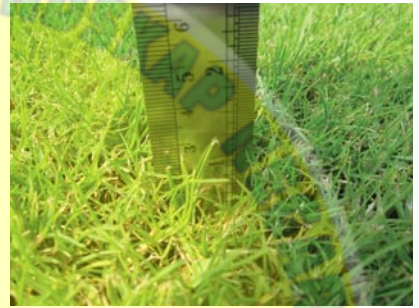
Gambar 2.9: *Zoysia matrella*



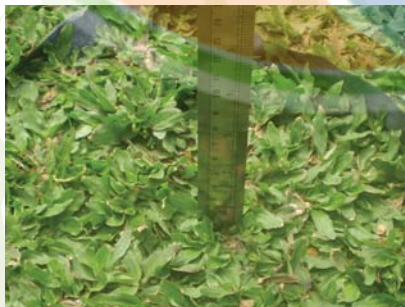
Gambar 2.10: *Zoysia tenuifolia*



Gambar 2.11: Serangoon grass (*Digitaria didactyla*)



Gambar 2.12: *Paspalum vaginatum* (Seashore Paspalum)



Gambar 2.13: Pearl grass (*Axonopus compressus dwarf*)

2.6 Kesesuaian Kegunaan Spesies Turf Utama di Malaysia Berdasarkan Jenis Kegunaan

Pemilihan spesies *turf* yang sesuai amat penting bagi memastikan fungsi kawasan *turf* dapat dicapai. Pemilihan spesies *turf* boleh dibuat berdasarkan jenis kegunaan kawasan *turf* tersebut.

Jadual 2.12: Kegunaan spesies *turf* bagi tujuan hiasan landskap dan rekreasi.

SPESIES TURF	KEGUNAAN	
	REKREASI	LANDSKAP
<i>Bermuda</i>	Padang golf, gelanggang sukan, padang sukan & permainan, padang awam	Pinggiran jalan, halaman rumah, halaman bangunan, dataran, <i>roof top</i> , kawasan lapang terbuka, kawasan lapang bernaung (pokok teduhan)
<i>Zoysia</i>	Padang golf, padang sukan, awam & permainan	Pinggiran jalan, halaman rumah, halaman bangunan, dataran, <i>roof top</i> , kawasan lapang terbuka, kawasan lapang bernaung (pokok teduhan)
<i>Serangoon</i>	Padang golf, padang sukan, permainan & awam	Pinggiran jalan, halaman rumah, halaman bangunan, dataran, <i>roof top</i> , kawasan lapang terbuka, kawasan lapang bernaung (pokok teduhan)
<i>Seashore paspalum</i>	Padang golf, padang sukan, permainan & awam, terutama kawasan yang berhampiran laut	Pinggiran jalan, halaman rumah, halaman bangunan, dataran, <i>roof top</i> , kawasan lapang terbuka, kawasan lapang bernaung (pokok teduhan)
<i>St. Augustine</i>	Bahu jalan raya & kawasan yang kurang trafik/aktiviti sukan	Pinggiran jalan, halaman rumah, halaman bangunan, dataran, <i>roof top</i> , kawasan lapang terbuka, kawasan lapang bernaung (pokok teduhan)
<i>Centipede grass</i>		Bahu jalan raya, kurang trafik, padang awam
<i>Cow grass</i>	Padang sukan, permainan & awam, padang golf, lereng bukit, bahu jalan raya	Pinggiran jalan, halaman rumah, halaman bangunan, dataran, <i>roof top</i> , kawasan lapang terbuka, kawasan lapang bernaung (pokok teduhan)
<i>Bahia</i>		Bahu jalan raya, lereng bukit, tebing sungai



Penggunaan rumput turf Seashore
Paspalum vaginatum) di Stadium
Shah Alam, Selangor.



Penggunaan rumput turf Cow grass
(*Axonopus compressus*) di Stadium Nasional
Bukit Jalil.



Penggunaan rumput turf Cow grass (*Axonopus compressus*) di Akademi Bola Sepak Negara,
Kuantan, Pahang.



Penggunaan rumput turf Bermuda (*Cynodon dactylon*) di padang golf (green).



Penggunaan rumput turf *Seashore paspalum* (*Paspalum vaginatum*) di padang golf (fairways).



Penggunaan rumput turf *Pearl grass* (*Axonopus compressus dwarf*) di kawasan halaman rumah.



Penggunaan rumput turf *Carpet grass* (*Axonopus affinis*) di kawasan halaman rumah.

2.7 Kesesuaian Spesis Turf Berdasarkan Kos Penyelenggaraan, Morfologi dan Daya Tahan

Berikut merupakan senarai kesesuaian spesis turf berdasarkan faktor kos penyelenggaraan, morfologi dan daya tahan beberapa spesis utama turf di Malaysia. Daripada perbandingan yang dibuat, spesis turf yang sesuai boleh dikenal pasti untuk sesuatu pembangunan kawasan turf berdasarkan fungsi kawasan, peruntukan pembangunan, peruntukan penyelenggaraan, sasaran pengguna dan sebagainya.

Jadual 2.13: Kesesuaian mengikut spesis turf berdasarkan faktor kos penyelenggaraan, morfologi dan daya tahan sakit.

BIL	KESESUAIAN KEGUNAAN	SPESIS TURF
1	Kos Penanaman dan Penyelenggaraan	<i>Bermuda</i> > <i>St. Augustine</i> > <i>Serangoon</i> > <i>Seashore paspalum</i> > <i>Centipede grass</i> > <i>Cow grass</i> > <i>Bahia</i> > <i>Zoysia</i>
2	Kecepatan Penyebaran Selepas Penanaman	<i>Bermuda</i> > <i>St. Augustine</i> > <i>Serangoon</i> > <i>Seashore paspalum</i> > <i>Centipede grass</i> > <i>Cow grass</i> > <i>Bahia</i> > <i>Zoysia</i>
3	Saiz dan Tekstur Daun	<i>Cow grass</i> > <i>St. Augustine</i> > <i>Bahia</i> > <i>Centipede grass</i> > <i>Serangoon</i> > <i>Seashore Paspalum</i> > <i>Zoysia</i> > <i>Bermuda</i>
4	Kepadatan Rumput	<i>Bermuda</i> > <i>Zoysia</i> > <i>Serangoon</i> > <i>Seashore paspalum</i> > <i>St. Augustine</i> > <i>Cow grass</i> > <i>Centipede grass</i> > <i>Bahia</i>
5	Kecenderungan Menghasilkan Jerami (<i>Thatch</i>)	<i>Bermuda</i> > <i>St. Augustine</i> > <i>Zoysia</i> > <i>Serangoon</i> > <i>Seashore paspalum</i> > <i>Centipede grass</i> > <i>Cow grass</i> > <i>Bahia</i>
6	Trafik/"Wear"	<i>Bermuda</i> > <i>Zoysia</i> > <i>Seashore paspalum</i> > <i>Serangoon</i> > <i>St. Augustine</i> > <i>Centipede grass</i> > <i>Cow grass</i>
7	Keasidan Tanah	<i>St. Augustine</i> > <i>Seashore Paspalum</i> > <i>Zoysia</i> > <i>Centipede grass</i> > <i>Cow grass</i> > <i>Serangoon</i> > <i>Bermuda</i>
8	Kemarau	<i>Bermuda</i> > <i>Zoysia</i> > <i>Seashore paspalum</i> > <i>Bahia</i> > <i>St. Augustine</i> > <i>Centipede grass</i> > <i>Serangoon</i> > <i>Cow grass</i>
9	Kemasinan	<i>Seashore paspalum</i> > <i>Zoysia</i> > <i>Serangoon</i> > <i>Bermuda</i> > <i>St. Augustine</i> > <i>Bahia</i> > <i>Cow grass</i> > <i>Centipede grass</i>
10	Teduhan	<i>St. Augustine</i> > <i>Zoysia</i> > <i>Centipede grass</i> > <i>Cow grass</i> > <i>Seashore paspalum</i> > <i>Serangoon</i> > <i>Bermuda</i>
11	Penyakit	<i>Cow grass</i> > <i>Centipede grass</i> > <i>Zoysia</i> > <i>St. Augustine</i> > <i>Seashore paspalum</i> > <i>Serangoon</i> > <i>Bermuda</i>
12	Keupayaan Pulih Semula Selepas Cedera	<i>Bermuda</i> > <i>Serangoon</i> > <i>Seashore Paspalum</i> > <i>St. Augustine</i> > <i>Cow grass</i> > <i>Centipede grass</i> > <i>Zoysia</i>

2.8 Faktor Pemilihan Turf

Di dalam sesuatu pembangunan kawasan *turf*, pemilihan spesis *turf* yang sesuai ditanam adalah bergantung kepada beberapa faktor iaitu:

- 2.8.1 **Kemampuan:** Kemampuan dari aspek kekerapan kadar penyelenggaraan; kadar kekerapan dalam sebulan atau seminggu untuk memotong, membaja, mengawal perosak dan penyakit, merumpai dan sebagainya. Perlu diingatkan agar memilih spesis *turf* berdasarkan kemampuan kadar penyelenggaraan yang boleh dilaksanakan. Kemampuan dari aspek peruntukan juga perlu diteliti kerana terdapat spesis *turf* yang memerlukan lebih banyak baja atau racun untuk penjagaan.
- 2.8.2 **Keadaan:** Kawasan yang akan ditanam; adakah ia berdekatan dengan bangunan atau ada banyak pokok. Setengah spesis *turf* memerlukan lebih dari enam jam sehari cahaya matahari yang terang.

2.9 Kesesuaian Spesis Turf Mengikut Kegunaan, Jenis Kawasan dan Jenis Media

Berikut merupakan perbandingan spesis *turf* yang sesuai ditanam berdasarkan kegunaan tapak, jenis kawasan serta tapak asas pembinaan atau jenis media yang digunakan.

Jadual 2.14: Kesesuaian spesis *turf* mengikut kegunaan, jenis kawasan dan jenis media.

JENIS KAWASAN	TAPAK ASAS PEMBINAAN / JENIS MEDIA	SPESIS TURF YANG SESUAI (yang terdapat di pasaran)
REKREASI		
Padang permainan (taman awam)	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: <i>Zoysia japonica</i> , <i>Zoysia matrella</i> Sesuai: <i>Cow grass</i> Kurang sesuai: <i>Bermuda</i> , <i>Seashore paspalum</i>
Padang bola (awam), padang rugby, padang bola baling, padang bola jaring	Tanah atas	Sangat sesuai: <i>Cow grass</i> Sesuai: <i>Bermuda</i> , <i>Zoysia</i> Kurang sesuai: <i>Seashore paspalum</i>
	Pasir dan bahan organik beserta sistem pengairan	Sangat sesuai: <i>Cow grass</i> Sesuai: <i>Bermuda</i> , <i>Zoysia</i> Kurang sesuai: <i>Seashore paspalum</i>
	Pasir dan bahan organik tanpa sistem pengairan	Sangat sesuai: <i>Bermuda</i> Sesuai: <i>Zoysia</i> , <i>Seashore paspalum</i> Kurang sesuai: <i>Cow grass</i>
	Tanah atas dan pasir	Sangat sesuai: <i>Cow grass</i> Sesuai: <i>Bermuda</i> , <i>Zoysia</i> Kurang sesuai: <i>Seashore paspalum</i>
Stadium terbuka	Pasir dan bahan organik	Sangat sesuai: <i>Bermuda</i> Sesuai: <i>Cow grass</i> , <i>Seashore paspalum</i> , <i>Zoysia matrella</i> Kurang sesuai: Tiada

Stadium separa berbambung	Pasir dan bahan organik	Sangat sesuai: <i>Cow grass</i> Sesuai: <i>Zoysia matrella</i> Kurang sesuai: <i>Seashore paspalum</i> , <i>Bermuda</i>
Padang golf – kawasan green	Pasir dan bahan organik	Sangat sesuai: <i>Bermuda</i> Sesuai: <i>Zoysia tenuifolia</i> , <i>Paspalum vagienatum</i> Kurang sesuai: <i>Cow grass</i>
Padang golf - kawasan tee box	Tanah atas	Sangat sesuai: <i>Bermuda</i> , <i>Serangoon</i> Sesuai: <i>Zoysia</i> , <i>Cow grass</i> Kurang sesuai: <i>Tiada</i>
	Pasir dan bahan organik	Sangat sesuai: <i>Bermuda</i> , <i>Serangoon</i> Sesuai: <i>Zoysia</i> , <i>Cow grass</i> Kurang sesuai: <i>Tiada</i>
Padang golf - kawasan fairway	Tanah atas	Sangat sesuai: <i>Cow grass</i> , <i>Bermuda</i> Sesuai: <i>Serangoon</i> , <i>Zoysia</i> Kurang sesuai: <i>Tiada</i>
	Pasir dan bahan organik	Sangat sesuai: <i>Bermuda</i> Sesuai: <i>Serangoon</i> , <i>Zoysia</i> Kurang sesuai: <i>Cow grass</i>
Padang golf - kawasan rough	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: <i>Cow grass</i> , <i>Bermuda</i> Sesuai: <i>Tiada</i> Kurang sesuai: <i>Tiada</i>
Padang sekolah biasa	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: <i>Cow grass</i> Sesuai: <i>Bermuda</i> , <i>Zoysia</i> Kurang sesuai: <i>Seashore paspalum</i>
Padang sekolah sukan	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: <i>Cow grass</i> Sesuai: <i>Bermuda</i> , <i>Zoysia</i> Kurang sesuai: <i>Seashore paspalum</i>
	Pasir dan bahan organik	Sangat sesuai: <i>Bermuda</i> Sesuai: <i>Cow grass</i> , <i>Seashore paspalum</i> , <i>Zoysia matrella</i> Kurang sesuai: <i>Tiada</i>
Padang Paint ball	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: <i>Cow grass</i> Sesuai: <i>Bermuda</i> , <i>Zoysia</i> Kurang sesuai: <i>Seashore paspalum</i>

Equestrian / polo	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: Cow grass Sesuai: Tiada Kurang sesuai: Zoysia (disebabkan karektor Zoysia yang menjalar yang menyebabkan kaki kuda mudah tersangkut)
	Pasir dan bahan organik	Sangat sesuai: Bermuda, Seashore paspalum Sesuai: Cow grass Kurang sesuai: Tiada
Padang Lawn ball	Pasir dan bahan organik	Sangat sesuai: Bermuda Sesuai: Seashore paspalum Kurang sesuai: Tiada
Lain-lain padang (wood ball, extreme park)	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: Cow grass Sesuai: Tiada Kurang sesuai: Tiada
HIASAN LANDSKAP		
Pinggiran jalan	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: Cow grass, Zoysia matrella, Zoysia japonica Sesuai: Bermuda Kurang sesuai: Seashore paspalum
Halaman rumah	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: Zoysia japonica, Zoysia matrella, Cow grass Sesuai: Seashore paspalum Kurang sesuai: Pearl grass, Bermuda
Halaman bangunan	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: Zoysia japonica, Zoysia matrella, Cow grass Sesuai: Seashore paspalum Kurang sesuai: Pearl grass, Bermuda
Dataran	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: Cow grass, Zoysia Sesuai: Bermuda, Seashore paspalum Kurang sesuai: Pearl grass
	Pasir dan bahan organik	Sangat sesuai: Zoysia Sesuai: Bermuda, Seashore paspalum Kurang sesuai: Cow grass

Roof top	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: <i>Zoysia</i> , <i>Bermuda</i> , <i>Cow grass</i> Sesuai: Tiada Kurang sesuai: <i>Pearl grass</i>
	Pasir dan bahan organik	Sangat sesuai: <i>Zoysia</i> , <i>Bermuda</i> Sesuai: <i>Cow grass</i> Kurang sesuai: <i>Pearl grass</i>
Kawasan lapang terbuka	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: <i>Cow grass</i> , <i>Zoysia</i> Sesuai: <i>Bermuda</i> , <i>Seashore</i> <i>paspalum</i> Kurang sesuai: <i>Pearl grass</i>
Kawasan lapang bernaung (pokok teduhan)	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: <i>Cow grass</i> , <i>Zoysia</i> Sesuai: Tiada Kurang sesuai: <i>Pearl grass</i> , <i>Bermuda</i> , <i>Seashore</i> <i>paspalum</i>
Lain-lain kawasan landskap	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: <i>Cow grass</i> , <i>Zoysia</i> Sesuai: Tiada Kurang sesuai: <i>Pearl grass</i>
KEGUNAAN AM		
Kawasan cerun (< 15%)	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Cemerlang: <i>Cowgrass</i> , <i>Zoysia</i> Sesuai: <i>Bermuda</i> , <i>Seashore</i> <i>paspalum</i> Kurang sesuai: Tiada
Kawasan cerun (15 - 25%)	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: <i>Cow grass</i> , <i>Zoysia</i> , <i>Signal Grass</i> , <i>Hydro</i> <i>seeding</i> Sesuai: Tiada Kurang sesuai: Tiada
Kawasan berumput lapangan terbang	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: <i>Cow grass</i> Sesuai: Tiada Kurang sesuai: Tiada
Kawasan tempat letak kereta	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: Tiada Sesuai: <i>Cow grass</i> , <i>Zoysia</i> Kurang sesuai: Tiada
Kawasan utiliti, zon penampian	Tanah atas (<i>top soil</i>)	Sangat sesuai: <i>Cow grass</i> Sesuai: Tiada Kurang sesuai: Tiada

Kawasan tanah terganggu (tanah tambak / tanah potong / landfill)	Tanah atas (top soil)	Sangat sesuai: Cow grass Sesuai: Tiada Kurang sesuai: Tiada
Kawasan perkuburan	Tanah atas (top soil)	Sangat sesuai: Zoysia matrella, Zoysia japonica Sesuai: Tiada Kurang sesuai: Tiada

2.10 Kesesuaian Spesis Turf Berdasarkan Jenis Tapak di Malaysia

Berikut merupakan perbandingan kesesuaian spesies turf berdasarkan jenis kawasan.

Jadual 2.15: Kesesuaian Spesis Turf Berdasarkan Jenis Tapak di Malaysia.

BIL	JENIS TAPAK	SPESIS TURF
1	Kawasan tanah biasa	Sangat sesuai: Cow grass, Zoysia japonica, Zoysia matrella Sesuai: Bermuda, Seashore paspalum Kurang sesuai: Pearl grass
2	Kawasan tanah air liat, berasid (pH rendah)	Sangat sesuai: Seashore paspalum Sesuai: Cow grass Kurang sesuai: Zoysia, Bermuda
3	Kawasan air payau	Sangat sesuai: Seashore paspalum, Zoysia, Serangoon Sesuai: Cow grass, Bermuda Kurang sesuai: Pearl grass
4	Kawasan tepi pantai	Sangat sesuai: Seashore paspalum, Zoysia, Serangoon Sesuai: Cow grass, Bermuda Kurang sesuai: Pearl grass
5	Kawasan lombong	Sangat sesuai: Zoysia Sesuai: Seashore paspalum, Bermuda Kurang sesuai: Cow grass
6	Kawasan tanah terganggu (tapak pelupusan sampah, kolam endapan, kawasan mudah terancam)	Sangat sesuai: Seashore paspalum, Cow grass Sesuai: Zoysia, Bermuda Kurang sesuai: Pearl grass
7	Kawasan tanah tinggi (Cameron Highland, Fraser Hills, Genting Highland)	Sangat sesuai: Zoysia, Bermuda, Seashore paspalum, Cow grass Sesuai: Bent grass Kurang sesuai: Pearl grass
8	Kawasan tanah gambut (berasid sekiranya berair dan tinggi bahan organik)	Sangat sesuai: Cow grass, Zoysia, Seashore paspalum Sesuai: Bermuda Kurang sesuai: Pearl grass

BAHAGIAN 3.0

BAHAGIAN
3.0

MANUAL PENGURUSAN TURF DI PADANG AWAM

Reka Bentuk Kawasan *Turf*



BAHAGIAN 3.0: **Reka Bentuk Kawasan Turf**

MANUAL PENGURUSAN TURF DI PADANG AWAM

Bagi mendapatkan kawasan *turf* atau padang yang berkualiti, ia bergantung kepada faktor-faktor seperti berikut iaitu;

- Reka bentuk yang baik;
- Sistem penanaman yang dipilih;
- Pemilihan spesis *turf* yang sesuai dengan kegunaan dan persekitaran tapak;
- Kepakaran teknikal semasa kerja-kerja pembinaan;
- Sistem pengairan yang baik;
- Fasiliti sokongan seperti peralatan dan jentera; dan
- Peruntukan yang mencukupi.



Gambarajah 3.1: Faktor-faktor kejayaan pembinaan kawasan *turf* yang berkualiti.

3.1 Reka bentuk

Pembinaan dan pengurusan kawasan *turf* yang berkualiti bergantung kepada reka bentuk yang bersesuaian. Ini memerlukan penglibatan tenaga pakar daripada pelbagai bidang yang terdiri daripada pengurus / penelaras projek, pemilik atau pengguna kawasan, arkitek landskap, jurutera, ahli agronomi, juru ukur bahan, pakar sukan atau permainan padang (bola sepak, padang golf, boling padang dan sebagainya) dan pasukan penyelenggaraan. Tenaga pakar diperlukan pada peringkat perancangan dan reka bentuk iaitu semasa pemilihan spesis, analisa tanah dan pengesyoran media penanaman, reka bentuk sistem pengairan dan saliran, jenis jentera dan peralatan sokongan serta keperluan fasiliti penyelenggaraan.

Dalam reka bentuk, pendekatan yang diamalkan adalah mengambil kira keperluan pengguna, keadaan semasa tapak dan keperluan kos. Keperluan pengguna merangkumi bentuk aktiviti atau sukan yang akan dimainkan, kemampuan dan kemudahan menyelenggara, kepakaran serta bilangan kakitangan yang akan menyelenggara kawasan akan mempengaruhi reka bentuk yang dipilih. Keadaan semasa tapak mempunyai pengaruh yang besar dalam menentukan reka bentuk yang sesuai. Iklim mikro, keadaan fizikal dan kimia tanah, sumber air, bentuk muka bumi adalah antara keadaan tapak yang perlu dipertimbangkan. Disamping itu faktor kos pembangunan dan penyelenggaraan juga akan menentukan reka bentuk.

3.2 Media Penanaman

Terdapat tiga (3) media penanaman yang biasa diamalkan. Kelebihan dan kekurangan adalah setiap satu seperti berikut;

Jadual 3.1: Kelebihan dan kekurangan tiga media penanaman.

BIL	MEDIA PENANAMAN	KELEBIHAN	KEKURANGAN
1	Asas Pasir	Menghasilkan permukaan turf yang terbaik dan sangat sesuai untuk kawasan turf di stadium serta padang sekolah sukan.	Memerlukan kos yang tinggi untuk pembinaan dan penyelenggaraan.
2	Tanah Campuran Kadar tanah campuran adalah 3:2:1	Menghasilkan permukaan turf yang sederhana baik dan sesuai untuk padang sekolah, kolej serta padang kejiranan.	Sederhana dari segi kos pembinaan dan penyelenggaraan.
3	Tanah Asal	Kos pembangunan yang paling murah dengan syarat tanah asal dalam kualiti yang membolehkan turf tumbuh dengan baik.	Sekiranya tanah asal tidak sesuai dengan pertumbuhan turf, maka kos penyelenggaraan adalah tinggi.

3.3 Pemilihan Spesis

Spesis turf yang dipilih adalah berdasarkan fungsi sesuatu kawasan turf yang akan dibina, persekitaran, peruntukan dan kemampuan. Secara terperinci pemilihan spesis ini boleh dirujuk kepada Perkara 2.5 iaitu Maklumat Asas Spesis Turf.

3.4 Sistem Penyiraman

Kerja-kerja penyiraman sangat penting bagi memastikan pertumbuhan turf yang baik. Walaupun negara ini menerima jumlah hujan yang banyak dan sekata sepanjang tahun, sistem penyiraman yang baik perlu diambil kira semasa peringkat reka bentuk. Sistem penyiraman sangat penting terutama sekali bagi kawasan turf yang menggunakan pasir sebagai media penanaman, berkeluasan tinggi serta memerlukan kualiti turf yang tinggi seperti padang bolasepak, kawasan green padang golf dan stadium.

BIL	SISTEM PENYIRAMAN	KELEBIHAN	KEKURANGAN
1	<i>Sprinkler</i> i. Automatik	• Kuantiti air yang tepat dapat ditentukan dan pembaziran dapat dielakkan. • Memerlukan tenaga kerja mahir semasa peringkat pembinaan dan pemasangan. • Penyiraman boleh dilakukan sepanjang masa dan mengikut keperluan pengurusan.	• Memerlukan kos pemasangan dan penyelenggaraan sistem yang tinggi.
	ii. Semi Automatik	• Sistem yang lebih mudah dipasang dengan kos yang lebih murah berbanding dengan sistem automatik.	• Memerlukan tenaga kerja yang ramai berbanding sistem automatik.
2	Manual	• Sistem yang paling menjimatkan air, kos pemasangan yang sangat rendah dan mudah diselenggara.	• Memerlukan tenaga kerja yang ramai berbanding sistem automatik dan sistem semi automatik.



Gambar 3.1: Sistem penyiraman *sprinkler* jenis automatik yang digunakan di Akademi Bola Sepak Negara, Kuantan.



Gambar 3.2: Nozzle bagi sistem penyiraman jenis automatik yang digunakan di Akademi Bola Sepak Negara, Kuantan.



Gambar 3.3: Sistem penyiraman jenis semi automatik.

Semasa peringkat perancangan dan mereka bentuk sistem penyiraman bagi kawasan *turf*, faktor yang perlu dipertimbangan adalah seperti berikut;



Gambarajah 3.2: Faktor pertimbangan bagi mereka bentuk sistem penyiraman kawasan *turf*.

Nota: Bagi mendapatkan sistem penyiraman yang efektif adalah perlu untuk mendapatkan khidmat rundingan daripada tenaga pakar supaya sistem yang dicadangkan memberi nilai ekonomi yang terbaik.

3.5 Sistem Saliran

Sistem saliran yang baik diperlukan bagi memastikan kawasan *turf* yang berkualiti. Terdapat dua sistem saliran iaitu Sistem Saliran Permukaan dan Sistem Saliran Bawah Tanah. Kombinasi di antara kedua-dua sistem adalah sistem saliran yang terbaik.

- Sistem saliran permukaan:** Air yang berlebihan daripada hujan dan / atau siraman dialirkan keluar daripada kawasan *turf* melalui larian air permukaan.
- Sistem saliran bawah tanah:** Air yang berlebihan daripada hujan dan / atau siraman dialirkan keluar daripada kawasan *turf* melalui sistem saliran bawah tanah.

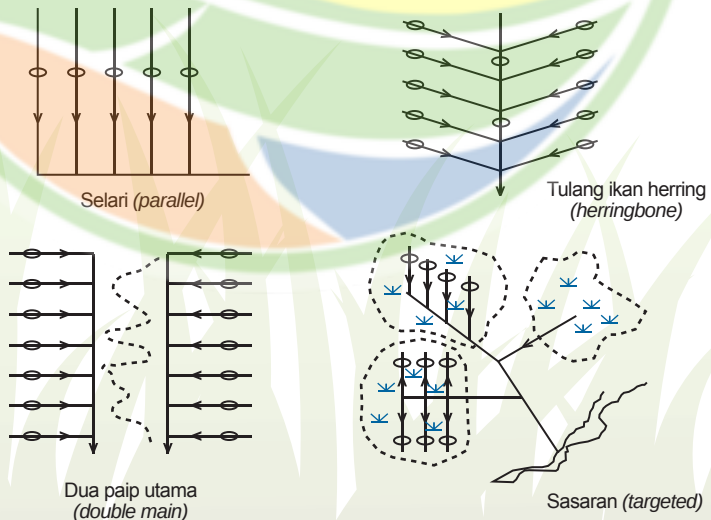
Masalah utama kawasan *turf* di Malaysia terutama pada padang sekolah, padang awam, taman awam dan lot-lot permainan adalah tidak mempunyai sistem saliran yang baik. Sistem saliran yang dibina mestilah bertepatan dengan jenis media penanaman, kuantiti hujan, iklim mikro setempat, kekerapan penggunaan kawasan dan jenis *turf* yang ditanam. Ketiadaan sistem saliran atau sistem saliran yang tidak mengikut spesifikasi akan menghalang penggunaan kawasan *turf* secara optimum, merosakkan permukaan *turf* serta memusnahkan *turf* yang ditanam.

Dalam merancang dan merekabentuk sistem saliran, faktor yang perlu dipertimbangkan adalah;

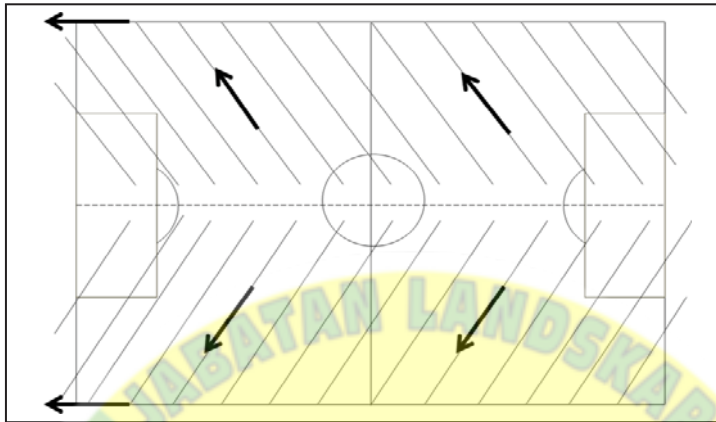


Gambarajah 3.3: Faktor pertimbangan bagi merekabentuk sistem saliran kawasan *turf*.

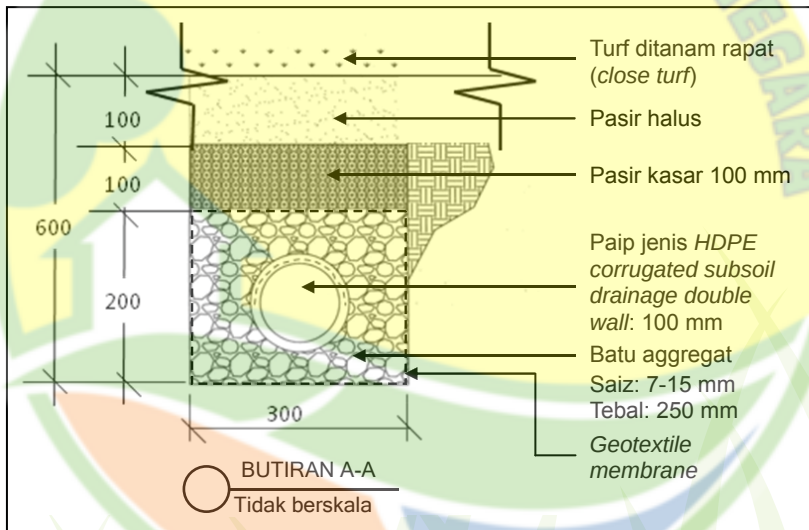
Terdapat beberapa reka bentuk sistem saliran bawah tanah yang sering digunakan di dalam pembangunan kawasan *turf*.



Lakaran 3.1: Reka bentuk sistem saliran bawah tanah.



Lakaran 3.2: Arah pergerakan air bawah tanah bagi sebuah padang bola sepak.



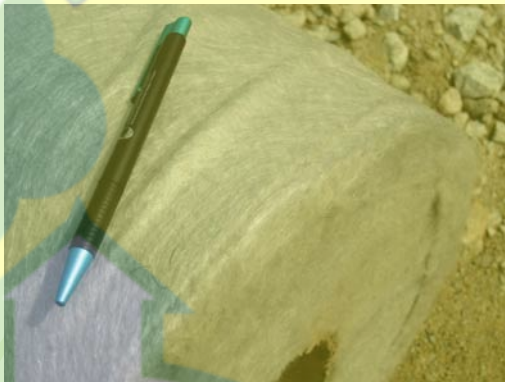
Lakaran 3.3: Keratan rentas bagi sistem saliran bawah tanah yang kebiasannya digunakan.



Gambar 3.4: Corrugated and perforated subsoil pipe (double wall HDPE) yang biasa digunakan dalam sistem saliran.



Gambar 3.5: Batu agregat saiz $\frac{1}{4}$ inci yang kebiasaannya digunakan untuk pembinaan sistem saliran bawah tanah.



Gambar 3.6: Geotextile membrane yang digunakan dengan tujuan untuk mengelakkan lubang pada paip saliran bawah tanah tersumbat dengan pasir.

Berikut adalah gambar semasa kerja-kerja pembinaan sistem saliran bawah tanah bagi padang sukan yang menggunakan reka bentuk selari (*parallel*).





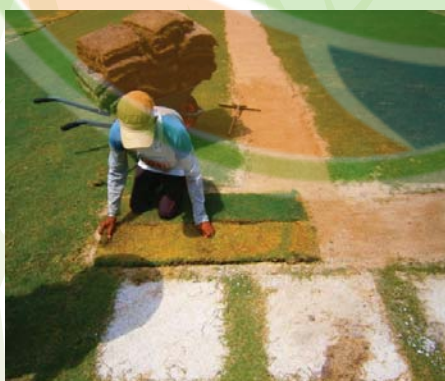
Gambar 3.7: Kerja-kerja pengorekan lubang dan penanaman *corrugated and perforated subsoil pipe (double wall HDPE)*.

Berikut adalah gambar semasa kerja-kerja pembaikan sistem saliran bawah tanah bagi kawasan *turf* di hadapan Dewan Canselor, Universiti Putra Malaysia. Kerja-kerja pembaikan dilaksanakan kerana kawasan *turf* tidak mempunyai sistem saliran bawah tanah yang bagus dan menyebabkan air bertakung terutama ketika hujan lebat.





Gambar 3.8: Kerja-kerja mengorek lubang untuk penanaman *corrugated and perforated* subsoil pipe (*double wall HDPE*) bagi sistem saliran bawah tanah yang baru.



Gambar 3.9: Lubang *corrugated and perforated* subsoil pipe (*double wall HDPE*) ditutup dengan pasir, seterusnya kepingan sod ditanam secara rapat (*close turf*) dan kemudian kepingan sod dimampatkan.

Gambar berikut adalah kerja-kerja pembaikan sistem saliran bawah tanah bagi kawasan *bunker* padang golf. Sebelum kerja-kerja pembaikan dilaksanakan, terdapat air bertakung di kawasan *bunker* terutama selepas hujan.



Gambar 3.10: Sebelum kerja pembaikan dilaksanakan terdapat air bertakung di kawasan *bunker* selepas hujan turun.

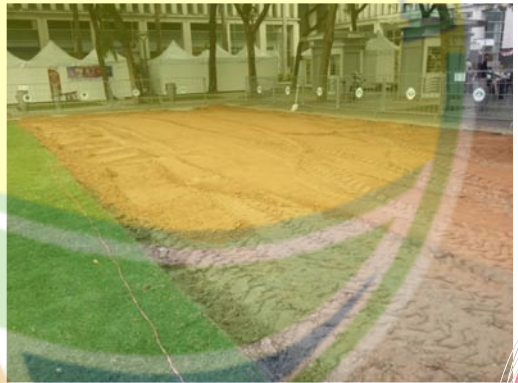


Gambar 3.11: Sistem saliran bawah tanah dipasang bagi tujuan pembaikan.



Gambar 3.12: Kawasan *bunker* selepas kerja pembaikan dilaksanakan di mana tiada lagi air bertakung.

Berikut adalah foto-foto semasa kerja-kerja pembaikan kawasan *turf* yang dilaksanakan di kawasan Boulevard, Putrajaya



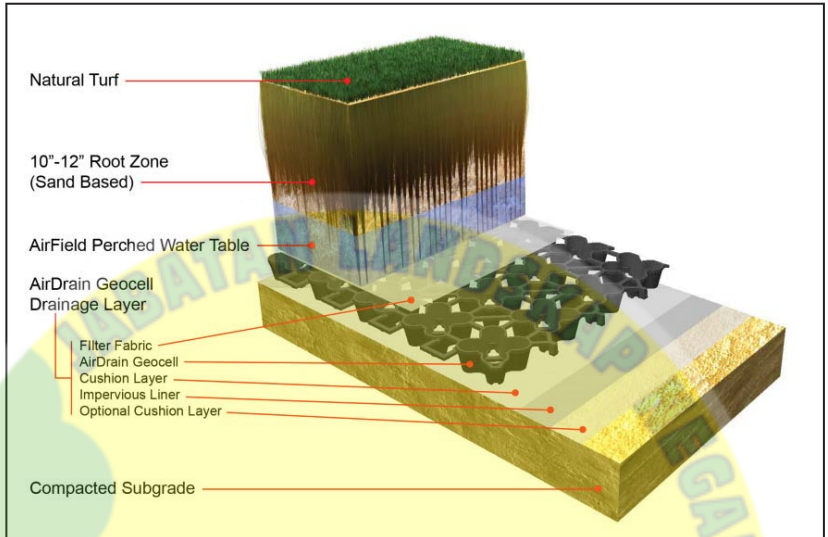


Gambar 3.13: Kerja-kerja pembaikan dilaksanakan dengan membongkah dan membuang kawasan *turf* yang telah rosak terlebih dahulu. Kemudian kawasan diratakan dengan pasir halus dan dimampatkan menggunakan jentera *back hoe* dan secara manual.

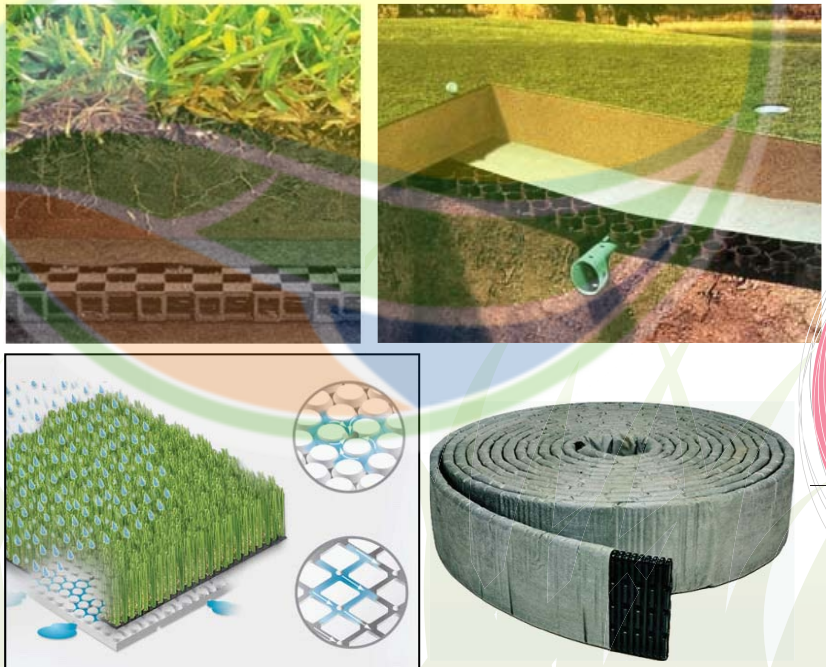


Gambar 3.14: Kerja-kerja penanaman *turf* dibuat secara rapat (*close turf*) setelah pasir halus diratakan dan dimampatkan dengan sempurna.

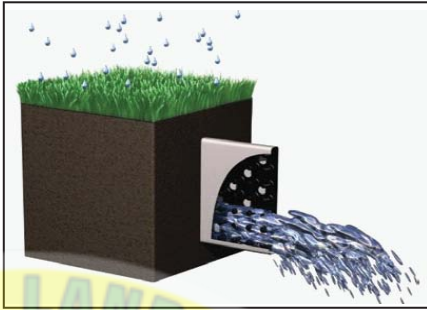
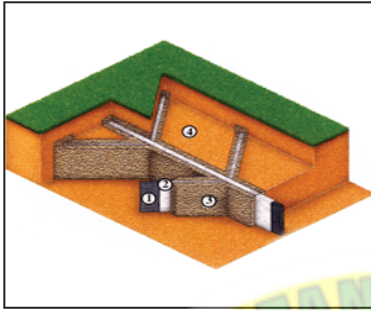
Berikut adalah contoh-contoh lain bagi material sistem saliran bawah tanah yang terdapat di pasaran.



Lakaran 3.14: Keratan rentas bagi kawasan turf yang menggunakan airdrain geocell drainage layer menggantikan corrugated dan perforated subsoil pipe.



Lakaran 3.14: Corrugated dan perforated subsoil pipe yang terdapat di pasaran dan boleh digunakan di dalam sistem saliran bawah tanah.



Lakaran 3.16: *Corrugated* dan *perforated subsoil pipe* yang terdapat di pasaran dan boleh digunakan di dalam sistem saliran bawah tanah.

Nota: Kerja-kerja perancangan, reka bentuk dan penyeliaan pembinaan sistem saliran bawah tanah harus dilaksanakan oleh ahli agronomi yang pakar dalam pengurusan *turf* atau perunding yang bertauliah. Manakala kerja pembinaan dilaksanakan oleh kontraktor pakar (*specialist contractor*).

3.6 Fasiliti Sokongan

Untuk kawasan berumput yang luas dan bagi kawasan yang mempunyai kegunaan yang spesifik seperti stadium dan padang golf, fasiliti sokongan perlu disediakan untuk memastikan pengurusan dan penyelenggaraan kawasan *turf* dapat dilaksanakan secara efektif dan berkesan. Di antara fasiliti sokongan yang penting adalah bangunan penyimpanan, peralatan khusus dan jentera-jentera untuk kerja-kerja penanaman, pengubah suaian dan penyelenggaraan.



Gambar 3.17: Jentera hoe yang digunakan untuk merata serta memampatkan kawasan penanaman *turf* yang berskala besar.



Gambar 3.18: Jentera roller, digunakan untuk kerja-kerja memampatkan tanah.



Gambar 3.19: Mesin pemadat yang digunakan untuk merata dan memampatkan tanah untuk kawasan yang berskala kecil.



Gambar 3.20: Jentera back hoe, digunakan untuk mengorek serta meratakan tanah semasa peringkat awal kerja-kerja pembinaan kawasan turf.



Gambar 3.21: Peralatan *slicer*, digunakan untuk mengurangi kepadatan tanah.



Gambar 3.22: Peralatan pelbagai fungsi (*brusher, slicer, roller*) digunakan untuk menyapu, mengudarakan tanah dan memadatkan tanah.



Gambar 3.23: Peralatan *spreader*, digunakan untuk kerja-kerja pembajaan dan *top dress*.



Gambar 3.24: Mesin sod cutter yang digunakan untuk memotong kepingan turf.



Gambar 3.25: Mesin roller digunakan untuk memadatkan permukaan turf.



Gambar 3.26: Mesin pemotong turf jenis reel.



Gambar 3.27: Mesin yang digunakan untuk kerja-kerja pemotongan *turf* jenis *rotary*.



Gambar 3.28: Mesin yang digunakan untuk memotong *turf* di kawasan *green* padang golf.



Gambar 3.29: Jentera yang digunakan untuk kerja-kerja pemotongan *turf* di kawasan yang berskala besar.



Gambar 3.30: Jentera pelbagai guna yang boleh digunakan untuk membawa peralatan penyelenggaraan, membawa pasir untuk kerja *top dress* dan sebagainya.



Gambar 3.31: *Drag mat*, digunakan untuk meratakan pasir semasa kerja-kerja *top dress*. Boleh digunakan secara manual atau disambung dengan jentera bagi kawasan *turf* yang mempunyai kawasan yang luas.



Gambar 3.32: Jentera yang digunakan bagi kerja *top dress* terutama di kawasan *turf* yang berskala besar.



BAHAGIAN 4.0

BAHAGIAN
4.0

MANUAL PENGURUSAN TURF DI PADANG AWAM

Penyediaan Tapak



Penyediaan tapak yang sempurna akan memastikan pertumbuhan *turf* yang baik dan akhirnya akan mencapai fungsi kawasan sama ada untuk tujuan sukan, rekreasi, riadah, padang awam atau lain-lain. Tapak penanaman yang disediakan dengan teknik yang betul, akan menyediakan permukaan penanaman yang rata dan tidak beralun (*firm and smooth*) dan menyediakan media pengakaran yang baik untuk pergerakan air dan udara yang sempurna.

4.1 Pembersihan Kawasan

Dilakukan untuk membuang halangan fizikal di tapak penanaman yang mana boleh menjejaskan proses penanaman dan penyelenggaraan *turf*. Halangan fizikal seperti sisa binaan, akar pokok dan tumbuhan asal yang tidak diperlukan perlu dibuang. Perkara paling penting dalam kerja-kerja pembersihan kawasan adalah memastikan biji benih rumput dan makhluk perosak dalam tanah dimusnahkan secara kaedah fumigasi atau semburan racun.



Gambar 4.1: Kerja-kerja pembersihan tapak menggunakan jentera di tapak kawasan penanaman *turf*.



Gambar 4.2: Tapak penanaman *turf* perlu ditutup dengan kanvas semasa kerja-kerja fumigasi.

Fumigasi bertujuan untuk menghapuskan biji benih rumpai dan organ vegetatif, mikrob serta organisma perosak di dalam tanah. Kerja fumigasi ini perlu dilakukan oleh pekerja yang mahir dan kompeten dengan mengambil berat segala langkah-langkah keselamatan. Racun yang terdiri daripada bahan aktif *dazomet* boleh digunakan bagi tujuan fumigasi. Racun pra campah yang terdiri daripada bahan aktif *alachlor* atau *metalachlor* boleh juga digunakan untuk membunuh benih-benih rumpai.

4.2 Ujian Tanah

Ujian tanah bertujuan untuk mengenalpasti sifat-sifat fizikal tanah iaitu jenis dan komposisi serta sifat-sifat kimia tanah iaitu aras pH, kandungan nutrien dan keupayaan pertukaran *Cation Exchange Capacity* (CEC). Pengetahuan berkaitan sifat fizikal dan kimia akan menentukan jumlah kapur, pembajaan awal dan pengubahsuaian media tanaman yang diperlukan. Ujian tanah dapat membantu dalam mengawal kos pembangunan dan penyelenggaraan kawasan *turf*. Radius sampel tanah yang diambil adalah mengikut keluasan kawasan *turf* yang ingin dibangunkan. Semakin luas kawasan *turf* yang ingin dibangunkan, semakin banyak sampel tanah yang diambil. Sampel tanah yang diambil akan dianalisa dengan lebih teliti di dalam makmal.



Gambar 7.3: Sampel tanah diambil menggunakan *soil core*.



Gambar 7.4: *Turf* dan jerami (*thatch*) perlu dibuang terlebih dahulu.



Gambar 7.5: Sampel tanah dikumpul dan dimasukkan dalam beg plastik untuk dianalisa di dalam makmal.

4.3 Pembajakan Kasar (Rough Grading)

Rough grading adalah kerja-kerja penggantian tanah atas (*top soil*) dan ia merupakan langkah pertama dalam penyediaan kawasan untuk penanaman *turf*. Pada peringkat ini beberapa proses kerja penting dilaksanakan iaitu pengubahsuaian tekstur tanah dan zon pertumbuhan akar *turf*, kecerunan atau kontor tapak ditentukan bagi tujuan penentuan arah aliran air, pemasangan sistem saliran dan sistem penyiraman (sekiranya kawasan memerlukan sistem automatik) dilakukan.

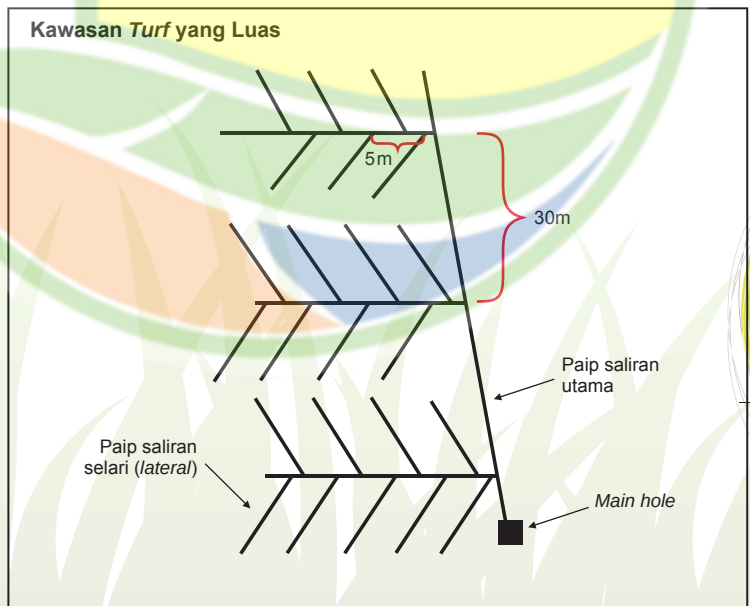
Nota:

1. Kawasan yang tinggi penggunaan (*heavily trafficked*) seperti padang atletik, padang bola dan kawasan *green* padang golf mudah menjadi mampat serta mengakibatkan penyerapan air adalah sangat perlahan. Kawasan seperti ini mesti mempunyai kecerunan tertentu supaya air permukaan boleh mengalir keluar daripada kawasan permainan.
2. Untuk sistem saliran yang efisien, kawasan permukaan yang berturap perlu mempunyai minima 1 % cerun dan bagi kawasan landskap atau kawasan *turf*, darjah kecerunan yang minima adalah 2 %. Ini adalah bagi memudahkan air permukaan mengalir keluar dari kawasan berturap atau dari kawasan landskap.

4.4 Pemasangan Sistem Saliran

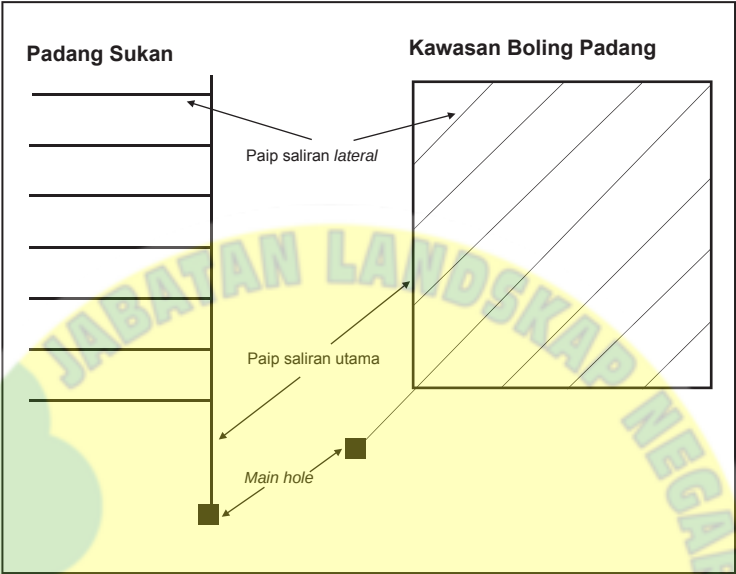
Empat (4) reka bentuk sistem saliran yang biasa digunakan adalah bentuk tulang ikan herring (*herringbone*), bentuk selari (*parallel*), bentuk kipas dan sistem bentuk semulajadi, rawak atau sasaran (*targeted*).

- 4.4.1 Contoh reka bentuk sistem saliran bawah tanah bentuk tulang ikan herring yang digunakan bagi kawasan penanaman *turf* yang besar:

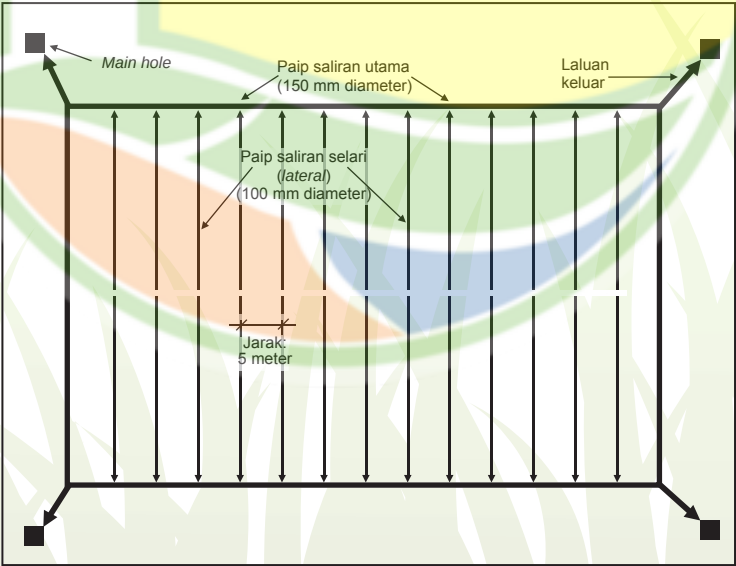


Lakaran 4.1: Reka bentuk tulang ikan herring.

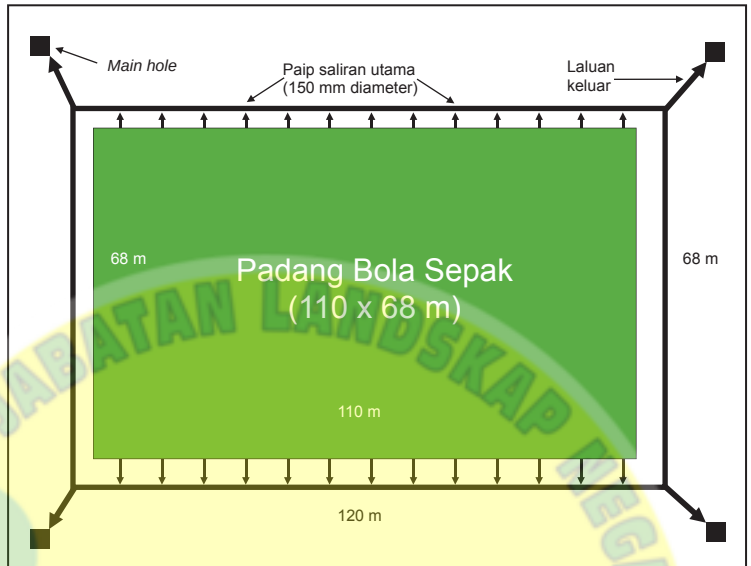
4.4.2 Contoh reka bentuk sistem saliran bawah tanah bentuk selari (*parallel*).



Lakaran 4.2: Reka bentuk sistem saliran bawah tanah di padang sukan dan kawasan boling padang.

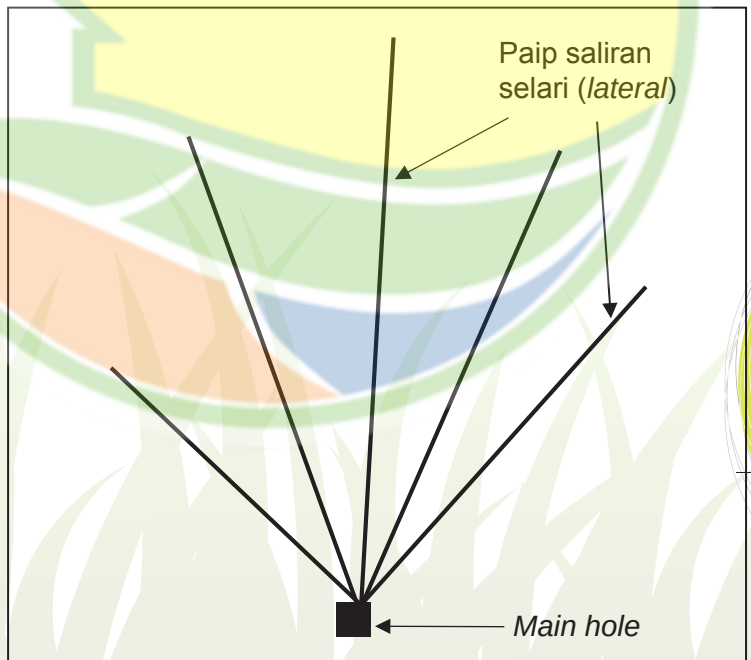


Lakaran 4.3: Reka bentuk sistem saliran bawah tanah di kawasan turf.



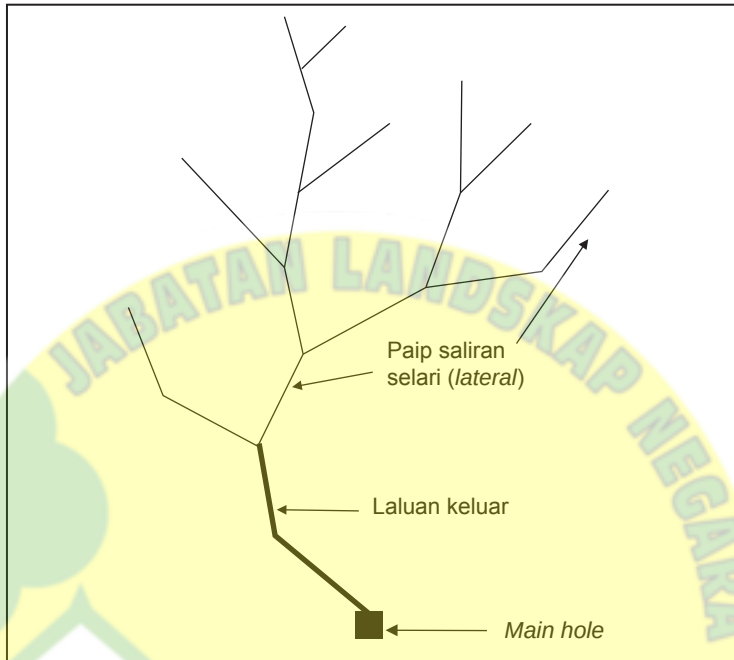
Lakaran 4.4: Reka bentuk sistem saliran bawah tanah di padang bola sepak.

4.4.3 Contoh reka bentuk sistem saliran bawah tanah bentuk kipas.



Lakaran 4.5: Reka bentuk sistem saliran jenis kipas.

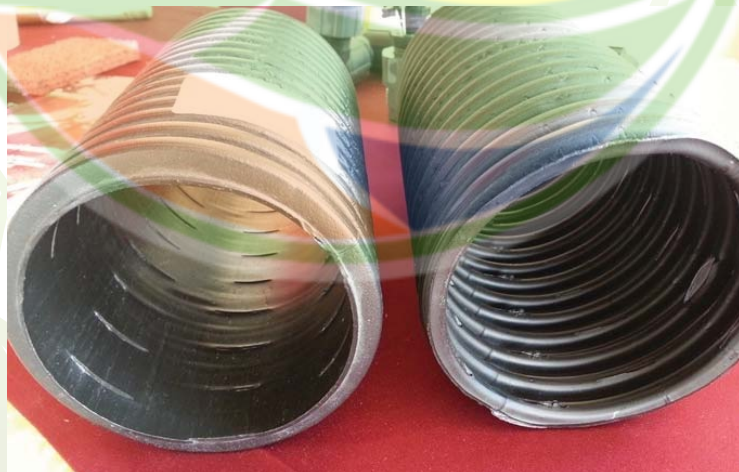
4.4.5 Contoh reka bentuk sistem saliran bawah tanah bentuk semulajadi atau rawak.



Lakaran 4.6: Reka bentuk sistem saliran jenis rawak.

4.4.6 Contoh jenis paip yang boleh digunakan:

Dua jenis paip yang boleh diguna dan dipasang untuk sistem pengairan adalah *single wall corrugated drainage pipe* dan *double wall corrugated drainage pipe*.



Gambar 4.6: Paip di sebelah kiri adalah *single wall corrugated drainage pipe* manakala paip di sebelah kanan adalah *double wall corrugated drainage pipe*.

Nota:

1. Paip saliran utama bersaiz 150 mm diameter dengan jarak di antara paip saliran utama 30 m.
2. Saiz paip saliran lateral adalah 100 mm diameter dengan jarak di antara paip ialah 4 – 8 meter.
3. Kecerunan paip adalah antara 1 – 3 %.

Berikut adalah foto-foto semasa kerja-kerja pemasangan paip saliran bawah tanah.



Gambar 4.7: Kerja-kerja persediaan kawasan bagi paip saliran bawah tanah.



Gambar 4.8: Kerja-kerja meletakkan batu agregat pada lubang paip saliran bawah tanah.



Gambar 4.9: Penimbang air digunakan bagi mendapatkan darjah kecerunan yang betul.



Gambar 4.10: *Single wall corrugated drainage pipe* atau *double wall corrugated drainage pipe* diletakkan di dalam lubang yang telah dikorek.



Gambar 4.11: Paip di tutup dengan batu agregat dan pasir sungai.



Gambar 4.12: Kerja-kerja persediaan kawasan bagi paip saliran bawah tanah.

Sistem saliran permukaan dibina bagi memastikan kecerunan permukaan berbentuk *turtle back shape* dengan permukaan *turf* lebih tinggi di bahagian tengah kawasan *turf* dan lebih rendah di sekeliling kawasan *turf* dengan kecerunan di antara 1 - 3%.

4.5 Pemasangan Sistem Penyiraman

Sistem penyiraman dapat memastikan bekalan air yang mencukupi untuk pertumbuhan *turf* yang optimum di bawah persekitaran yang sesuai. Sistem penyiraman yang digunakan mestilah dapat membekalkan air yang sekata dan tidak berlebihan (*not exceed infiltration capacity*). Terdapat beberapa jenis sistem penyiraman yang boleh digunakan, bergantung kepada faktor luas kawasan, kegunaan tempat, keupayaan peruntukan serta bilangan dan kepakaran kakitangan penyelenggaraan. Di antara pilihan yang ada adalah sistem penyiraman secara manual, sistem automatik atau bukan automatik pengairan renjis (*sprinkler system*), penyiraman permukaan (*surface irrigation*) atau penyiraman sub-permukaan (*sub-surface irrigation*).

4.5.1 Penyiraman Renjis (*Overhead Irrigation/Sprinkler Heads*)

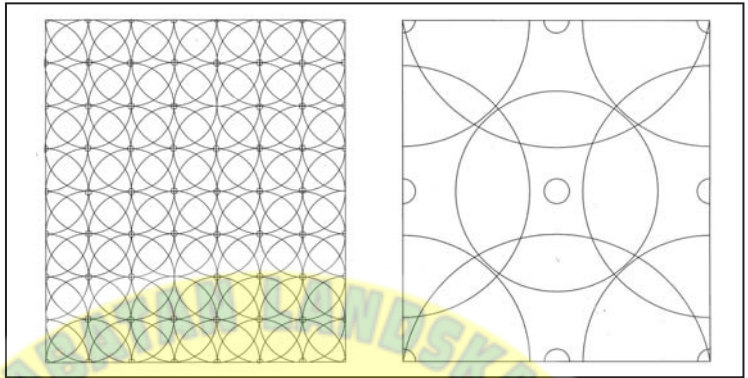
Membekalkan air dalam bentuk semburan atau renjisan seperti hujan kepada *turf* pada had kawasan tertentu. Kebaikan kaedah ini adalah;

- Boleh digunakan di semua keadaan topografi tanpa menjejaskan keseragaman siraman.
- Kadar air yang digunakan boleh dikawal.
- Boleh dilakukan secara automatik atau manual, statik atau mudah



Gambar 4.13 Sistem pengairan yang digunakan di kawasan *turf*.

Nota: Jenis *sprinkler head*, ruang atau jarak di antara *sprinkler* dan tekanan air merupakan faktor yang menentukan tahap kecekapan sistem penyiraman renjis.



Lakaran 4.8: Jarak dan kedudukan *sprinkler*

4.5.2 **Penyiraman Permukaan**

Kaedah yang jarang digunakan. Kaedah ini dilakukan dengan membasahkan kawasan *turf* untuk seketika waktu. Kawasan untuk aplikasi kaedah ini mestilah sedikit curam iaitu di antara 0.5 – 1.5 % untuk mengelakkan air bertakung terlalu lama. Kaedah ini sesuai jika sumber air mudah dan murah didapati di tapak.

4.5.3 **Penyiraman Bawah Tanah**

Kaedah yang jarang digunakan. Melalui kaedah ini air dibekalkan di dalam tanah tanpa membasahi permukaan tanah, iaitu air dibekalkan kepada akar melalui kapilari. Kebaikan kaedah ini adalah dapat mengurangkan kepadatan tanah, penguapan air dan larian air permukaan. Kaedah pelaksanaan adalah melalui:

- Kawalan paras air bawah tanah (*water table control*).
- Jubin porous (*porous tile*).
- Kertas plastik berlubang (*perforated plastic paper*).

4.5.4 **Tangki Air Bergerak**

Untuk kawasan yang sukar mendapat air atau tekanan air yang rendah, penggunaan tangki air bergerak dan pengairan renjis mudahalihal adalah alternatif yang boleh dipertimbangkan.



Gambar 4.14: Kerja penyiraman kawasan *turf* menggunakan kaedah tangki air bergerak.

Sumber air yang boleh digunakan:

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| i. Air tanah atau perigi | iii. Sungai |
| ii. Tasik, kolam | iv. Bekalan air paip |

Sebelum air digunakan bagi tujuan pengairan, perlu dipastikan kualiti air:

- i. Tanpa pasir, kotoran, alga dan biji benih rumputai.
- ii. Kurang kepekatan *Klorin*, *Natrium*, *Sulfur*, *Boron* (akan jadi toksin kepada *turf* jika kandungannya tinggi). Bagi padang golf, ujian kualiti air perlu dibuat di makmal terlebih dahulu sebelum air dari mana-mana sumber digunakan untuk pengairan.

4.5.6 **Kadar Penyiraman:**

- i. Tidak melebihi kadar penyusupan. Kadar air yang disiram perlu cukup sekadar 6 inci (kedalaman akar *turf*). Jika berlebihan akan mengakibatkan pembaziran air dan nutrien.
- ii. Tidak boleh berlaku pengaliran air keluar yang banyak untuk mengelakkan pembaziran.
- iii. Kadar penyusupan air bergantung kepada;
 - Tekstur tanah
 - Struktur tanah
 - Jerami (*thatch*)
- iv. Kadar pengairan biasanya 0.3 – 0.6 inci/jam bagi penyiraman biasa.
- v. Kadar penyusupan air untuk tanah yang padat <0.1 inci/jam.

4.5.7 **Masa Penyiraman:**

- i. Pada bila-bila masa jika perlu berdasarkan keadaan cuaca dan kandungan air tanah.
- ii. Penyiraman secara berlebihan akan menyebabkan banjir seketika. Dalam keadaan panas terik, ia akan menyebabkan *turf* melecur, manakala dalam keadaan tanah lambat kering di tambah dengan trafik yang tinggi akan menyebabkan tanah menjadi padat. Keadaan ini akan menyebabkan *turf* cepat rosak. Sekiranya penyiraman dibuat pada waktu petang atau malam, walaupun trafik kurang tetapi akan meningkatkan serangan penyakit terutama di padang golf.
- iii. Penyiraman pada awal pagi dapat mengurangkan serangan penyakit.
- iv. Untuk padang atletik penyiraman dilakukan sehari sebelum permainan.

4.5.8 **Kadar Kekerapan Penyiraman Bergantung Kepada;**

- i. Jenis tanah dan sifat-sifat penyimpanan air tanah.
- ii. Jumlah air dalam tanah. Kadar air disimpan bergantung kepada kadar penyusupan dan perkolasian air tanah.
- iii. Keadaan persekitaran seperti cuaca dan komuniti.
- iv. Penyiraman perlu cukup lama dan cukup kapasiti supaya air sampai ke akar dan membasahinya untuk menggalakkan pertumbuhan akar.
- v. Fungsi kawasan *turf* di mana kadar kekerapan penyiraman adalah berbeza bergantung kepada fungsi sama ada padang golf, bola sepak, landskap, taman awam.
- vi. Kebiasannya penyiraman dilakukan dua kali sehari pada waktu pagi dan petang.

4.6 Pengubahsuaian Media Penanaman

Pengubahsuaian atau penambahbaikan adalah mencampurkan bahan-bahan asing yang boleh memperbaiki keadaan fizikal dan kimia tanah asal atau media tanaman yang lain. Bagi tanah asal yang mempunyai kandungan liat atau pasir yang tinggi atau termampat akibat kadar penggunaan yang tinggi maka kerja-kerja pengubahsuaian perlu dilaksanakan. Tujuan kerja-kerja pengubahsuaian ini adalah untuk memperbaiki hubungan tanah dengan tumbuhan supaya kadar percambahan tanaman adalah baik, mengubah keadaan permukaan permainan supaya lebih selesa (tiada air bertakung atau termampat) dan juga untuk mengurangkan masalah pada peringkat pengurusan dan penyelenggaraan kawasan.

Sifat tanah yang akan diperolehi selepas kerja-kerja pengubahsuaian dilaksanakan;

- Kurang kecenderungan untuk padat atau mampat.
- Kadar penyerapan dan kolasi air yang baik.
- Bebas daripada bahan-bahan toksik.
- Kadar keupayaan pertukaran *Cation Exchange Capacity* (CEC) yang tinggi.
- Mempunyai populasi mikro organisma aktif yang tinggi.
- Ketahanan (*resiliency*) yang tinggi.

4.6.1 Bahan Untuk Pengubahsuaian Tanah:

Berikut adalah kategori bahan yang boleh digunakan bagi tujuan pengubahsuaian tanah;

Jadual 4.1: Bahan pengubahsuaian tanah.

KATEGORI BAHAN	SUB-FAMILI	BAHAN
Bahan-bahan kasar seperti pasir.	Memperbaiki kadar pengudaraan, penyerapan, kolasi, dan mengurangkan kepadatan tanah. Saiz antara 0.25 – 2.0 mm.	Pasir sungai, lombong atau laut.
Bahan-bahan halus seperti bahan organik, tanah atas (<i>top soil</i>), lempung.	Memperbaiki struktur, pengudaraan, daya pegangan air dan nutrien serta ketahanan (<i>resiliency</i>) tanah >90 % organik.	Gambut, humus, pome, sabut kelapa, <i>peat grow</i> .

4.6.2 Tekstur Tanah

Berikut adalah klasifikasi partikel tanah berdasarkan jenis dan saiz;

Jadual 4.2: Partikel tanah berdasarkan jenis dan saiz.

BIL	NAMA	SAIZ DIAMETER PARTIKEL	KETERANGAN
1	Batu kelikir halus (<i>fine gravel</i>).	2.0 - 3.4 mm	
2	Pasir sangat kasar.	1.0 - 2.0 mm	Tidak lebih daripada 10 % partikel tanah di dalam kategori ini, termasuk maksima 3 % batu kelikir halus (kebanyakannya tiada).

3	Pasir kasar	0.5 - 1.0 mm	Minima 60 % partikel tanah adalah di dalam kategori ini
4	Pasir sederhana	0.25 - 0.50 mm	
5	Pasir halus	0.15 - 0.25 mm	Tidak lebih 20 % partikel tanah di dalam kategori ini
6	Pasir sangat halus	0.05 - 0.15 mm	Tidak melebihi 5%
7	Kelodak (<i>silt</i>)	0.002 - 0.05 mm	Tidak melebihi 5%
8	Tanah liat (<i>clay</i>)	Kurang daripada 0.002 mm	Tidak melebihi 5%
9	Total Fines	Pasir sangat halus + <i>silt</i> + <i>clay</i>	Kurang atau 10%

4.6.3 Kaedah Pengubahsuaian Tanah:

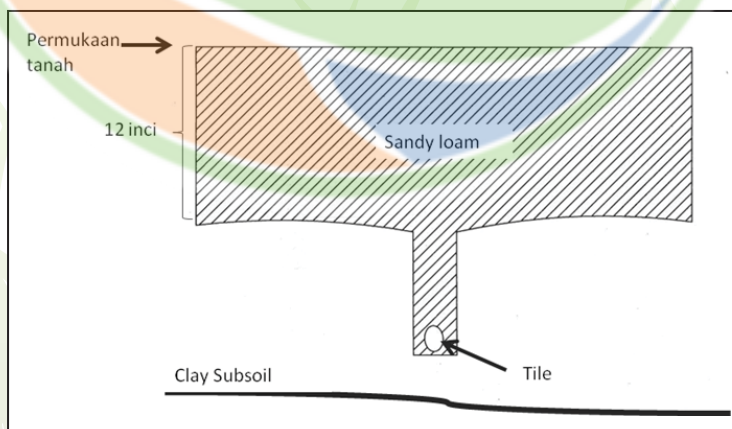
- Campur bahan pengubahsuaian ke dalam tanah sehingga kedalaman 20 -30 cm iaitu di zon akar *turf*.
- Sekurang-kurangnya 5 – 10 cm bahan pengubahsuaian dicampur ke dalam 15 – 20 cm tanah asal.

4.6.4 Pengubahsuaian separa tanah berpasir bertujuan untuk meningkatkan pegangan air dan nutrient;

- Campur dengan *loam* yang mengandungi bahan organik tinggi (tambah *peat* jika bahan mengandungi rendah organik).
- Kandungan tanah liat (*clay*) 5 – 8 % adalah mencukupi.

4.6.5 Pengubahsuaian separa tanah liat (*clay soil*) bertujuan untuk meningkatkan atau memperbaiki pengudaraan tanah atau pergerakan air

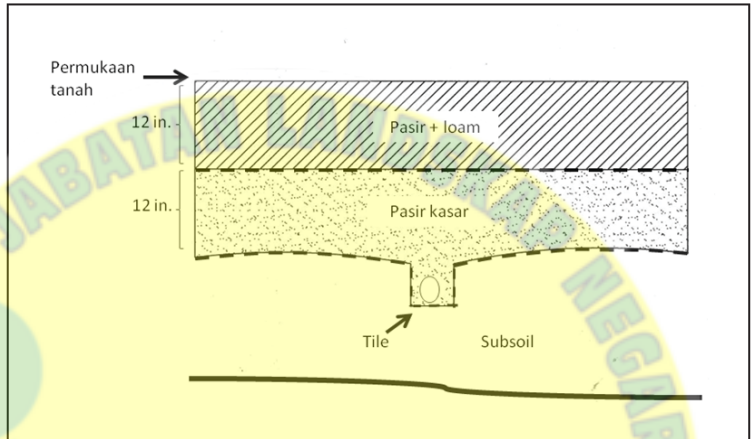
- Tambahkan campuran pasir kasar dan bahan organik (*loam*).
- Pasang saliran bawah tanah.



Lakaran 4.9: Pengubahsuaian separa tanah liat.

4.6.6 Pengubahsuaian Lengkap Tanah Liat:

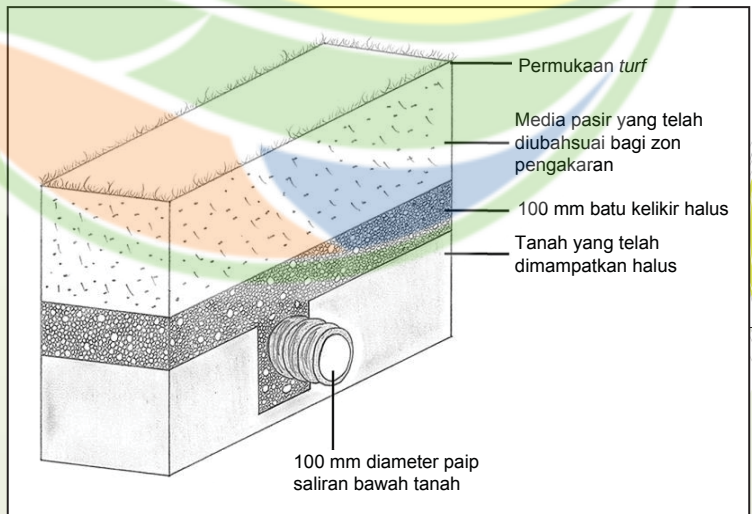
- Melibatkan penyediaan satu *subgred* tanah liat untuk memastikan aliran air secara literal menghala ke *tile*.
- Bahan organik dicampur ke dalam zon akar selain dari pasir kasar.
- Kos mahal jika melibatkan kawasan yang luas.



Lakaran 4.10: Pengubahsuaian lengkap tanah liat.

4.6.7 Contoh kaedah/reka bentuk pengubahsuaian tanah atau media *turf* seperti berikut;

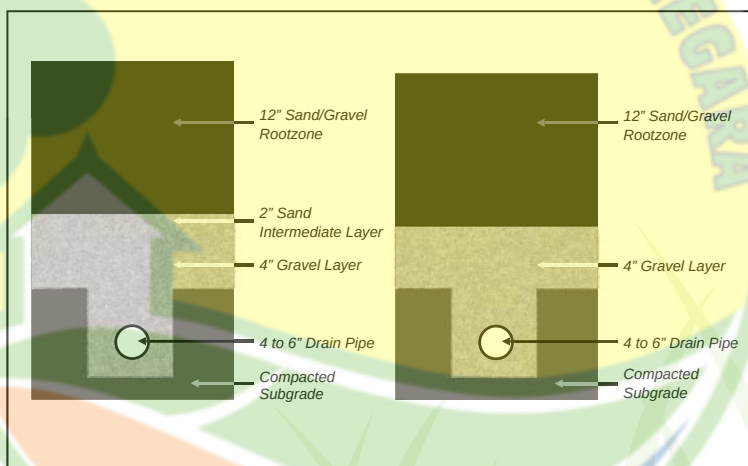
- Pengubahsuaian tekstur tanah atas (*top soil*) berdasarkan *United State Golf Associates (USGA) Green Section* bagi tujuan penanaman *turf*.



Lakaran 4.11: Rekabentuk pengubahsuaian tanah atau media *turf*.



Gambar 4.15: Rekabentuk pengubahsuaian tanah atau media turf.



Lakaran 4.12: Keratan rentas bagi pengubahsuaian tanah bagi kawasan penanaman turf yang diperakukan oleh USGA Green.

4.7

Pengapuran dan Baja Asas

Pengapuran bertujuan untuk memperbaiki tanah yang berasid supaya sesuai untuk pertumbuhan. pH tanah yang sesuai adalah di antara 5.5 – 6.5. Jumlah kapur yang diperlukan bergantung kepada ujian tanah yang dijalankan. Pengapuran menggunakan kapur pertanian contohnya kalsium karbonat, *GML* dan *Dolomit*. Kadar kapur yang boleh dijadikan panduan ialah 2 tan kapur bagi 1 hektar kawasan penanaman. Pengapuran hendaklah dilakukan sekurang-kurangnya 2 minggu sebelum penanaman.

Baja asas yang digunakan pula perlu mempunyai unsur *phosphate* seperti *CIRP*, *DSP* dan *TSP* yang digunakan untuk menggalakkan pertumbuhan akar.



Gambar 4.16: Kerja-kerja pengapuran dilaksanakan di kawasan turf.

4.8 Pembajakan halus (*Fine Grading*)

Dilakukan untuk menyediakan permukaan tanah yang baik dan rata (*firm seedbed*) serta membuang halangan seperti batuan sebelum penanaman dibuat. Dilakukan dengan menggunakan pencakar (*raking*) dan pematik (*roller*) untuk meratakan tanah.



Gambar 4.17: Proses kerja pembajakan halus (*fine grading*) menggunakan pencakar (*rake*) sedang dibuat di kawasan penanaman turf.

Nota: Panduan penyediaan tapak untuk penanaman turf di kawasan landskap seperti di padang awam, taman dan halaman rumah:

1. Untuk kawasan yang luas, bentuk muka bumi boleh dibentuk mengikut reka bentuk yang menarik seperti beralun, bertingkat atau membentuk *mound*.
2. Reka bentuk muka bumi yang dipilih mestilah membantu aliran air keluar ke tempat pembuangan/pengumpulan air seperti longkang atau paip saliran bawah tanah.

3. Kadar campuran media tanaman yang disyorkan untuk pertumbuhan rumput yang subur dan mengelakkan tanah daripada cepat termampat. Nisbahnya adalah 50 % pasir (kadar minima) : 20 % *loam* : 30% liat (kadar maksimum).
4. Penanaman *turf* di kawasan cerun atau tebing perlu dilaksanakan sebaik sahaja cerun itu disiapkan bagi mengurangkan risiko hakisan tanah.



BAHAGIAN 5.0

BAHAGIAN
5.0

MANUAL PENGURUSAN TURF DI PADANG AWAM

Kriteria Penerimaan Stok Bahan Tanaman



Kriteria Penerimaan Stok Bahan Tambahan

MANUAL PENGURUSAN TURF DI PADANG AWAM

Penerimaan stok bahan tanaman di tapak bina perlu disemak dan diperiksa dengan teliti bagi menjamin ketulenan, kesahihan serta kualiti jenis bahan tanaman yang diterima daripada pembekal. Pemeriksaan yang dibuat ini adalah bagi menjamin kejayaan sesuatu pembangunan kawasan berumput. Jadual berikut adalah senarai semak penerimaan stok bahan:

Jadual 5.1: Senarai semak penerimaan stok bahan.

5.1 Jenis bahan tanaman: Biji benih		
KRITERIA	KUALITI	CATATAN
Ketulenan	Pastikan: - Nama, alamat & maklumat pembekal. - Nombor pendaftaran biji benih. - Peratusan kandungan ketulenan spesis atau varieti mengikut peraturan <i>International Seed Testing Association (ISTA)</i> adalah 95 % biji benih tulen. - Peratusan biji benih setiap varieti jika biji benih yang dibeli adalah campuran beberapa varieti. - Tarikh pembungkusan dan tarikh luput biji benih. - Peratus percambahan biji benih selepas ditanam (bergantung kepada spesis). - Peratus kandungan biji benih rumpai. - Peratus kandungan biji benih spesis <i>turf</i> lain. - Peratus kandungan bahan asing. - Tarikh ujian bagi semua aspek diatas dilakukan.	 Gambar 5.1: Biji benih <i>turf</i>.

5.2 Jenis bahan tanaman: Kepingan sod		
KRITERIA	KUALITI	CATATAN
Ketulenan	Bebas rumpai iaitu 95 % tulen, bebas penyakit dan serangga perosak.	Sampel biji benih diambil dan dibuat anggaran secara visual. Seelok-eloknya lawatan pemeriksaan di tapak sebaikan dibuat terlebih dahulu.

Saiz	Ketebalan kepingan sod: • <i>Clay base</i>: $\frac{3}{4}$ – 1 inci • <i>Sand base</i>: 1 – 1 $\frac{1}{2}$ inci Kelebaran kepingan sod: • Bergantung kepada saiz <i>cutter</i>. • Kebiasaan kelebaran adalah 12 - 18 inci. Panjang kepingan sod: • Maksimum 3 kaki • Kebiasaan 2 kaki Ketinggian turf: • Tidak melebihi 1 inci.	• Kepingan <i>sod</i> jika hendak dibawa dengan kuantiti yang banyak perlu dibuat secara bergulung. • Jika disusun secara bertindih, ketinggian kepingan <i>sod</i> tidak boleh disusun secara bertindih melebihi 3 kaki / gulung di mana ketinggian setiap gulung kepingan <i>sod</i> tidak boleh melebihi satu kaki.
Kualiti	Keseragaman: • Perlu dipastikan kepingan <i>sod</i> adalah dalam saiz yang sama. Warna turf: • Warna asal spesies dan tiada kekuningan. Pemotongan kepingan sod: • Menggunakan <i>sod cutter</i> Kepadatan pucuk: • Bergantung kepada spesies <i>turf</i> dan kebiasaan pucuk akan padat bila <i>turf</i> mencecah umur 4 bulan selepas disemai atau ditanam. Kelembapan: • Yang bersesuaian Lain-lain: • Tiada penyakit • Cukup matang: bergantung kepada spesies - <i>Cow grass</i>: 3 bulan - <i>Zoysia</i>: 4 - 5 bulan Kepingan <i>sod</i> bila diangkat tidak akan terlerai dan <i>stolon</i> tumbuh secara menyerak.	Keseragaman tekstur, kepadatan <i>turf</i>, keseragaman ketebalan kepingan <i>sod</i> dan ketinggian potongan boleh dikenal pasti dengan meletakkan beberapa keping <i>sod</i> di atas tanah dan bandingkan setiap kepingan. Kepingan <i>sod</i> bila diangkat tidak akan terlerai. Gambar 5.2: Sod cutter digunakan untuk memotong kepingan sod. Gambar 5.3: Kepingan Sod yang sihat.

Saiz	Kawalan Kualiti: • Kekuatan kepingan sod boleh diuji dengan memegang kedua-dua hujung kepingan sod dan diangkat sehingga aras kepala. Kepingan sod baru tidak mudah pecah kerana tanah masih lembap, akar masih segar dan kuat. • Kepingan sod yang sihat dapat dikenal pasti dengan melihat akar <i>turf</i>. <i>Turf</i> yang sihat mempunyai akar yang banyak dan tebal, bewarna cerah dan berserabut rapat (mengikat tanah kepingan sod dengan baik). • Kepingan sod yang segar tidak mempunyai jerami (<i>thatch</i>). Kepingan sod yang telah dipotong/tuai agak lama akan menghasilkan jerami dan boleh melambatkan pertumbuhan akar selepas penanaman kepingan sod.	 Gambar 5.4: Kepingan sod yang mempunyai pucuk yang padat.
Pengendalian selepas tuai	Masa tuai: • Waktu petang. Pengangkutan: • Pada waktu malam (destinasi yang jauh dengan perjalanan minimum 8 jam). • Lori perlu ditutup dengan kanvas bagi mengelak kepingan kepingan sod kekeringan dan rosak akibat hujan. Susun atur: • Kepingan sod digulung. • Kepingan sod disusun secara bertindih dengan ketinggian tidak melebihi 3 kaki/3 gulung. Pemunggahan (<i>uploading</i>) • Dibuat secara manual dan diletakkan di bawah naungan atau ditutup dengan kanvas.	Kepingan sod mesti ditanam dalam tempoh 24 jam (terbaik adalah kurang daripada 12 jam) selepas dituai/potong dari tapak semaian untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik pada peringkat awal penanaman. Kepingan sod yang telah dibiarkan lama (<i>stress</i>) akan melambatkan proses percambahan, lambat membiak, mudah diserang penyakit, serangga dan rumpai.  Gambar 5.5: Kepingan sod digulung selepas dipotong.

Penyelenggaraan pra-tanam:

- Keperluan menyiram kepingan sod bergantung kepada keadaan media tanah. Jika kering maka perlu disiram untuk melembapkan kepingan sod sahaja.
- Tidak boleh disiram secara berlebihan bagi mengelakkan kepingan sod / media pecah.

Sebelum ditanam, kepingan sod perlulah disimpan dalam keadaan lembap (tidak terdedah kepada cahaya secara terus) supaya kesegarannya terjaga.

Kepingan sod yang baik adalah apabila kepingan sod dalam keadaan lembap, dan turf akan berada dalam keadaan tekanan (*stress*) sekiranya kepingan sod kering. *Filled capacity* boleh disemak dengan menekan dengan jari pada kepingan sod. Kepingan sod perlu dalam keadaan lembap sahaja dan tidak sampai ada air yang keluar semasa ditekan.

Kepingan sod yang dihantar adalah segar dan baru dipotong jika tanah pada kepingan sod lembut dan lembap; bilah daun warna hijau tua dan lembut bila disentuh (daun turf pada kepingan sod lama akan keras dan kering akibat *stress* air dan haba).

5.3 Jenis bahan tanaman: *Plug*

KRITERIA	KUALITI	CATATAN
Ketulenan	Sama seperti kepingan sod.	
Saiz	2 - 8 cm dan 1 - 6 cm tebal Bentuk segiempat atau bulat (<i>circular</i>).	
Kualiti	Sama seperti kepingan sod.	
Pengendalian selepas tuai	Sama seperti kepingan sod.	

5.4 Jenis bahan tanaman: *Stolon*

KRITERIA	KUALITI	CATATAN
Ketulenan	Tiada keratan rumpai.	
Saiz	2 - 4 <i>nodes</i> bersamaan 5 - 10 cm panjang.	0.5 cm digunakan ketika tuai <i>stolon</i> .
Kualiti	• Matang, tidak terlalu tua supaya <i>stolon</i> tidak keras. • Warna yang sihat: hijau dan keputihan sedikit. • Subur, sihat, dan segar. • Tiada serangan penyakit dan serangan perosak.	
Pengendalian selepas tuai	• Selepas dituai, <i>stolon</i> perlu dibasuh bagi membuang biji benih rumpai.	Proses membasuh dan merawat <i>stolon</i> boleh dibuat secara serentak.

- Rawat dengan racun kulat menggunakan bahan aktif seperti jenama dagangan *thiram*, *mancozeb* dan sebagainya.
- Perlu ditanam dalam masa kurang 12 jam untuk memastikan peratus pertumbuhan tinggi.
- Simpan di dalam keadaan lembab dan tidak terdedah kepada cahaya matahari.
- Diletakkan di dalam bekas tertutup (kotak atau guni jutt).
- Masa sesuai untuk tuai sama ada awal pagi (7.00 – 10.00 pagi) atau lewat petang (selepas jam 4).

5.5 Jenis bahan tanaman: *Sprig* (cebisan)

KRITERIA	KUALITI	CATATAN
Saiz	<i>Sprig</i> adalah cebisan rumput yang dipisahkan dari ketulan rumput.	Kualiti, ketulen dan pengendalian selepas dituai adalah sama seperti <i>stolon</i>.  Gambar 5.6: <i>Sprig</i> (cebisan) di tanam di dalam alur.



BAHAGIAN 6.0

MANUAL PENGURUSAN TURF DI PADANG AWAM

Kaedah Penanaman *Turf*

BAHAGIAN
6.0



BAHAGIAN 6.0:

Kaedah Penanaman *Turf*

MANUAL PENGURUSAN *TURF* DI PADANG AWAM

Terdapat pelbagai kaedah dan teknik bagi penanaman *turf*. Teknik penanaman yang sesuai adalah seperti taburan biji benih, kepingan *sod*, *plug*, *stolon*, *sprig* (cebisan) atau *hydrosprig* perlu ditetapkan berdasarkan kegunaan, tempoh masa pembinaan, peruntukan pembangunan serta keperluan kawasan bagi menjamin peratus pertumbuhan *turf* yang tinggi.

Jadual 6.1: Kaedah penanaman *turf*

6.1 Kaedah Biji benih		
TEKNIK	TATACARA	CATATAN
Taburan biji benih	- Boleh ditabur secara manual atau menggunakan jentera iaitu jentera <i>broadcast spreader</i>, <i>drop-type spreader</i>, <i>disc-type spreader</i> atau <i>spike seeder</i>. - Lebih murah daripada pembiakan vegetatif. - Kurang penggunaan buruh. - Kadar pertumbuhan agak lambat dan tidak semua spesies <i>turf</i> boleh ditanam menggunakan biji benih. - Sekiranya biji benih ditabur menggunakan jentera, biji benih tidak perlu dicampur dengan pasir. Jika ditabur menggunakan tangan, biji benih perlu dicampur dengan pasir halus bersaiz <1 mm dengan kadar 50:50. Berikut adalah kadar biji benih yang diperlukan bagi kawasan seluas 100 m²: - <i>Axonopus affinis</i>: 3 – 4 kg - <i>Bermuda</i>: 2 kg biji benih yang ditabur menggunakan jentera <i>broadcast spreader</i> merupakan kaedah sebaran secara <i>centrifugal force</i>. - Masalah yang timbul jika biji benih ditabur menggunakan jentera <i>broadcast spreader</i>; - penyebaran biji benih tidak seragam. - pembaziran biji benih. - penyebaran biji benih akan dipengaruhi angin.	<i>Turf</i> yang sesuai untuk ditanam menggunakan biji benih adalah <i>turf</i> yang diimport seperti <i>Bermuda grass</i> dan <i>Axonopus affinis</i>. Kadar penggunaan dan peratus percambahan biji benih ada dicatat pada label pengeluaran.  Gambar 6.1: <i>Broadcast spreader</i> yang digunakan untuk menabur biji benih.  Gambar 6.2: Pekerja sedang menabur biji benih <i>turf</i> menggunakan <i>broadcast spreader</i>.

- Biji benih yang ditabur menggunakan jentera *drop-type spreader*;
 - penyebaran biji benih lebih seragam dan tepat.
 - Sesuai digunakan untuk kawasan kecil.
 - Masalah yang timbul adalah pertindihan (*overlapping*) kawasan yang telah ditabur biji benih.



Gambar 6.3: Taburan biji benih menggunakan *drop-type spreader*.

- Biji benih ditabur menggunakan jentera *disc-type spreader*;
 - Sebaran biji benih lebih teratur dan sekata di atas permukaan tanah.
 - Kurang penggunaan biji benih dan tiada pembaziran biji benih.



Gambar 6.4: Jentera *disc-type spreader*.

- Biji benih ditabur menggunakan jentera *spike seeder*;
 - Mempunyai mekanisma kawalan taburan biji benih, maka biji benih akan ditabur lebih sekata.
 - Jentera *spike seeder* juga berfungsi sebagai *top dresser* dan *aerator*.



Gambar 4.5: Jentera *spike spreader*.

- Biji benih ditabur menggunakan jentera *hydroseeder* atau *backpack seeder (motorised seeder)*.
 - Biji benih disembur menggunakan alat semburan bermotor.
 - Sangat sesuai untuk kawasan cerun dan kawasan yang sukar dimasuki.
 - Bagi taburan biji benih secara *hydroseed*, biji benih tidak perlu dicampur dengan pasir. Biji benih hanya perlu dicampur dengan air, pelekat dan kertas sungkupan.



Gambar 6.6: Kerja penyiraman dibuat di seluruh kawasan penanaman turf.

Penjagaan selepas penanaman

1. Tutup biji benih dengan lapisan nipis tanah atas atau mengikut *base media*;
 - Tanah atas ditabur dengan sekata.
 - Biji benih ditutup dengan tanah atas adalah untuk menghalang biji benih daripada dimakan burung atau ditiup angin.
2. Merata dan memampat (*rolling*)
 - Merata dan memampatkan tanah atas bagi menguatkan ikatan (*contact*) di antara tanah atas dengan biji benih dengan tanah atau *base media*.
3. Penyiraman perlu dibuat secara perlahan, kerap dan sekata sehingga biji benih bercambah;
 - Tujuannya adalah untuk melembabkan tanah supaya biji benih dapat bercambah dengan lebih baik.
 - Penyiraman dibuat 4 - 5 kali sehari.
 - Jangan siram secara berlebihan dan ketika hujan.
 - Guna *sprinkler* dengan saiz partikel air yang kecil atau semburan cara kabus (*mist*) untuk elak biji benih di bawa oleh air ke tempat lain (*washed away*).
 - Jika hujan lebat dan berterusan, perlu bersedia untuk menabur semula biji benih.
4. Jangan masuk kawasan yang telah ditabur biji benih:
 - Percambahan biji benih akan berlaku dalam masa 14 hari.
 - Letak tanda amaran 'Dilarang Masuk' dan tandakan kawasan dengan tali jika perlu.
 - Selalu awasi kawasan supaya tiada haiwan masuk.
5. Kurangkan kadar kekerapan penyiraman selepas biji benih bercambah dengan tujuan untuk mengurangkan kerosakan akar yang baru bercambah. Kadar penyiraman boleh dikurangkan kepada 3 kali sehari.



Gambar 6.7: Kerja penyiraman dibuat dengan tujuan untuk melembabkan kawasan penanaman bagi menggalakkan percambahan *turf*.

6. Kawalan rumpai dibuat secara manual.
7. Kerja-kerja membaja boleh dimulakan selepas 5 - 6 minggu selepas biji benih bercambah dengan kadar secara *folier* (2.25 liter/100 m²) atau secara butir (0.3 kg N/100 m²).
8. Kawalan musuh perosak (*pest and disease control*).
 - Rawat tanah menggunakan racun *dazomet* seperti *basamid* bagi kawalan perosak dan biji benih atau racun pra-cambah bagi kawalan biji benih rumpai.

Cara pengiraan secara terperinci kadar penggunaan baja NPK 15:15:15 boleh rujuk pada muka surat 55.

Racun *basamid* adalah bahan kawalan.

6.2 Kaedah vegetatif

Kebaikan kaedah vegetatif adalah;

- Kaedah untuk membangunkan kawasan *turf* yang cepat.
- Alternatif kepada penggunaan biji benih.
- Sesuai untuk *turf* yang mempunyai *rizom* dan atau *stolon*.
- Untuk kebanyakan *turf* musim panas (tropika).

TEKNIK	TATACARA	CATATAN
6.2.1 Kepingan sod	1. Tempoh penanaman kepingan <i>sod</i> tidak boleh melebihi 24 jam, sebaiknya kepingan <i>sod</i> ditanam dalam tempoh 12 jam. 2. Memerlukan peruntukan yang besar tetapi kawasan <i>turf</i> dapat dibangunkan dengan cepat. 3. Kepingan <i>sod</i> yang dipilih mestilah seragam dari segi ukuran, kepadatan pucuk, warna, tiada rumpai, tiada jerami (<i>thatch</i>) dan tidak mudah terurai / terpisah. 4. Persediaan tapak: • Kawasan penanaman yang berasid perlu dirawat dengan kapur dan ia bergantung kepada ujian tanah yang dibuat sebelum kerja-kerja penanaman dibuat. Sekiranya pH tanah rendah, maka semakin tinggi keperluan kapur yang perlu ditambah. • pH tanah yang sesuai adalah 6.5. • Rawatan pengapuran dibuat seelok-eloknya selepas kerja-kerja penyediaan tapak siap dibuat.	 Gambar 6.8: Kepingan sod digunakan bagi tujuan penanaman kawasan <i>turf</i>.

- Pembajaan asas *Phosporus* (P) dengan kadar 1 kg P/100 m² adalah bertujuan untuk merangsang akar turf. Contoh baja asas yang boleh digunakan adalah: *CIRP/TSP/DSP*.
 - Rawatan tanah menggunakan racun *dazomet* seperti *basamid* atau racun pra-cambah.
 - Kepingan *sod* ditanam secara rapat (*close turf*).
5. Kaedah penanaman;
- Masa penanaman yang sesuai adalah pada awal pagi semasa permukaan tapak masih lagi lembab.
 - Permukaan tapak yang kering perlu dilembapkan terlebih dahulu.
 - Kepingan *sod* disusun secara bersudut tegak (*perpendicular*) dan berselang-seli (*staggered*) seperti susunan batu-bata ke arah cerun untuk mengelakkan pergerakan.
 - *Top dress* dilakukan bagi menutup ruang-ruang kosong di antara kepingan *sod*. Media *top dress* adalah sama seperti *base media*.
 - Pemampatan (*rolling*) dibuat untuk menguatkan ikatan (*contact*) antara kepingan *sod* dengan tanah atau *base media*.
 - Pemampatan (*rolling*) akan mengurangkan ruang udara (*air pocket*) di antara kepingan *sod* dengan *base media* semasa peringkat awal pertumbuhan.
 - Perlu dipastikan berat jentera *roller* tidak melebihi berat 1 tan bagi mengelakkan kerosakan kepada kepingan *sod* dan struktur tapak kawasan penanaman.
 - Bagi kawasan bercerun, kepingan *sod* perlu dipasak menggunakan kayu.



Gambar 6.9: Penanaman kepingan *sod* secara rapat (*close turf*) oleh pekerja di tapak sedang dilaksanakan.

6. Penjagaan selepas penanaman:

- Kawasan penanaman yang berasid perlu dirawat dengan kapur dan ia bergantung kepada ujian tanah yang dibuat sebelum kerja-kerja penanaman dibuat. Sekiranya pH tanah rendah, maka semakin tinggi keperluan kapur yang perlu ditambah.
- Penyiraman dibuat 4 kali sehari selama sebulan.
- Tempoh penyiraman adalah selama 10 minit menggunakan *automatic sprinkler*.
- Sekiranya penyiraman menggunakan kaedah manual, pastikan kepingan sod cukup basah sehingga ke akar.
- Pembajaan hanya perlu dibuat selepas 6 minggu jika diberi baja asas semasa menanam.
- Kalau tiada baja asas, pembajaan boleh dibuat selepas 4 minggu rumput ditanam dan selepas akar sudah bercambah.
- Kuantiti baja adalah 0.5 kg N/100 m²/bulan sehingga 4 bulan iaitu sehingga tempoh pertumbuhan kepingan sod sehingga matang. Kuantiti baja juga boleh disemak pada label pengeluaran.
- Kawalan musuh dan perosak (*pest & disease control*).



Gambar 6.10: Kerja-kerja kawalan rumpai musuh dan perosak.



Gambar 6.11: Bagi kawasan *turf* yang berskala kecil, kerja penyiraman dibuat secara manual.



Gambar 6.12: Kerja-kerja kawalan rumpai dibuat secara manual.

6.2.2 Cebisan *plug*

1. Sesuai untuk kawasan penanaman yang kecil.
2. Kadar pertumbuhan yang agak lambat tetapi menjimatkan.
3. Sesuai untuk spesies *turf* yang tumbuh secara menjalar (*creeping growth habit*) seperti *Zoysia*.
4. Persediaan tapak adalah sama seperti kepingan sod.



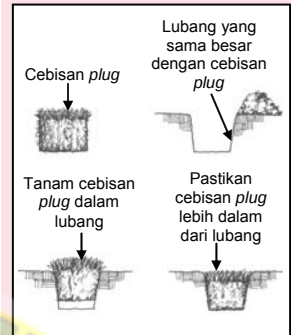
Gambar 6.13: Penanaman cebisan.

5. Kaedah penanaman;

- Ditanam pada jarak 24 - 32 cm.
- Korek lubang untuk penanaman. Kedalaman bergantung ketebalan *plug*.

6. Penjagaan selepas penanaman adalah sama seperti kepingan sod.

7. Kerja-kerja kawalan rumpai perlu dilakukan.



Lakaran 6.1: Cara menanam cebisan *plug*.

6.2.3 Keratan *stolon*

1. Persediaan tapak;

- Kawasan penanaman yang berasid perlu dirawat dengan kapur terlebih dahulu (kalsium karbonat).
- Kuantiti kalsium karbonat bergantung kepada pH tanah.
- Bagi tapak penanaman yang menggunakan tanah biasa, 2 - 3 tan keratan *stolon* diperlukan bagi setiap satu hektar dan bagi tanah pasir, 1.5 tan keratan *stolon* diperlukan bagi satu hektar.
- Pembajaan asas dengan CIRP untuk menggalakkan pengakaran dengan ratio 1 kg / 100 m².
- Rawatan tanah menggunakan *dazomet* seperti *basamid* (perosak dan biji benih) atau racun pra-cambah (biji benih rumpai).

2. Kaedah penanaman:

- Keratan *stolon* ditabur dan diikuti dengan pasir bagi kerja-kerja *topdress*.
- Dipadatkan dan siram.
- Perlu ditutup dengan jaring hitam selama seminggu.
- Selepas seminggu, jaring hitam dibuka.
- Menggunakan 1 lapis jaring dengan 50 % pencahayaan.



Gambar 6.14: Jaring hitam digunakan dalam tempoh seminggu selepas keratan *stolon* ditabur dan kerja-kerja *top dress* siap dilakukan.

3. Penjagaan selepas penanaman:

- Pembajaan: hanya perlu dibaja selepas 6 minggu jika diberi baja asas semasa menanam.
- 0.5 kg N/100 m²/bulan sehingga 4 bulan iaitu tempoh pertumbuhan keratan *stolon* matang.
- Kerja-kerja merumpai perlu dilakukan.
- Kawalan musuh dan perosak (*pest & control disease*).

6.2.4 *Sprig*

1. Sesuai untuk penanaman *turf* di kawasan yang berpasir.
2. Kaedah penanaman:
 - Menanam *stolon* yang mempunyai 2 hingga 4 *nodes* pada kedalaman 4 hingga 6 cm dan pada jarak 12 hingga 24 cm.
 - Sebahagian *stolon* terkeluar sedikit dipermukaan tanah.
 - Setelah *stolon* dimasukkan di dalam lubang, tanah perlu dipadatkan supaya '*stolon-soil contact*' yang baik dan disiram secepat mungkin.
 - Boleh ditanam secara lubang individu atau alur.
 - Selepas ditanam, perlu ditutup dengan jaring hitam selama seminggu.
3. Penjagaan selepas penanaman adalah sama seperti *stolon*.

Setelah *stolon* dimasukkan di dalam lubang, tanah perlu dipadatkan supaya '*stolon-soil contact*' yang baik dan disiram secepat mungkin.



Lakaran 6.2: Cara menanam *sprig*

6.2.5 *Hydrosprig*

1. Penanaman *sprig* menggunakan semburan air, pelekat, baja asas dan lain-lain bahan. Kadar campuran dibuat secara anggaran dan tidak kering bagi memastikan *sprig* ditabur rata dan melekat pada tanah dan tidak dibawa oleh air hujan.
2. Kaedah sama seperti *hydroseed*.
3. Bagi penanaman *turf* di kawasan yang luas, ia menjimatkan masa dan kos.

6.3 Tips Sebelum Kerja-kerja Penanaman Turf:

- Pastikan tanah dalam keadaan lembab sebelum kerja-kerja menanam kepingan sod atau cebisan *plug* dengan menyiram kawasan penanaman dengan air.
- Jangan tanam kepingan sod atau cebisan *plug* pada tanah yang kering dan panas. Ia boleh membantutkan pertumbuhan akar *turf* pada kepingan sod atau cebisan *plug*.

6.4 Tips Sebelum Kerja-kerja Penanaman Turf:

- Penyiraman dibuat secara sederhana (*light application*) dengan tujuan untuk melembapkan zon akar *turf* sahaja.
- Kadar kekerapan penyiraman adalah 4 – 5 kali sehari untuk *turf* yang baru ditanam.
- Kadar kekerapan penyiraman adalah 1 - 2 kali bagi sehari *turf* yang telah tumbuh dengan baik (*fully established*).
- Kerja-kerja kawalan rumpai perlu dibuat.
- *Rolling*/mengelek.
- Pembajaan:
 - Baja N selepas *stolon/sprigs* pulih (*after planting shock*) dan mula tumbuh.
 - *Bermuda*: Selepas 1 minggu.
 - *Zoysia*: Selepas 3 - 4 minggu.
 - 1 kg N/100 m²/3 - 5 minggu.
 - Kepingan sod: Hanya perlu dibaja selepas 6 minggu jika diberi baja asas semasa menanam.

6.5 Cara Pengiraan Kadar Penggunaan Baja NPK 15:15:15

Baja NPK Hijau 15:15:15 adalah baja sebatian kimia yang sesuai digunakan sebagai baja pada peringkat awal penanaman turf.

Baja ini tergolong dalam kategori baja kimia. Baja NPK hijau mengandungi unsur *nitrogen* (N), *fosforus* (P) dan *kalium* (K). Semua unsur ini amat penting kepada tanaman. *Nitrogen* digunakan untuk tumbuhan berdaun. Manakala *fosforus* digunakan untuk menguatkan batang tumbuhan, dan *kalium* digunakan untuk pembungaan.

NPK hijau mengandungi peratus unsur NPK seimbang. Nombor 15:15:15 mewakili peratus unsur yang terkandung dalam butiran baja itu dengan peratus keseluruhan adalah 45 %. Jangan silap menyangka 15:15:15 itu sebagai nisbah. Jika nisbah sudah lama pengeluaran baja menulis 1:1:1.

Baki 55 % yang terdapat di dalam baja sebatian adalah bahan lengai yang berfungsi untuk menstabilkan unsur yang ada di dalam baja sebatian NPK hijau. Kita tidak akan mendapat nilai 100 % sesuatu unsur dalam sebuah sebatian kerana itu adalah mustahil di alam nyata. Oleh yang demikian, nilai sebenar unsur *nitrogen* (N) di dalam baja NPK adalah 0.3 kg N sahaja.

Berikut adalah contoh pengiraan keperluan baja NPK 15:15:15 bagi satu padang yang mempunyai keluasan 7,480 m². 100 m² kawasan memerlukan 0.3 kg N, maka pengiraan keperluan nitrogen N bagi 7,480 m² padang adalah seperti berikut:

$$\begin{aligned}
 100 \text{ m}^2 &= 0.3 \text{ kg N} \\
 7,480 \text{ m}^2 &= ? \text{ kg N} \\
 &= \frac{7,480 \text{ m}^2 \times 0.3 \text{ kg N}}{100 \text{ m}^2} \\
 &= 22.44 \text{ kg N} \\
 &\text{yang diperlukan.}
 \end{aligned}$$

Maka, pengiraan bagi mendapatkan jumlah sebenar NPK dalam kilogram adalah seperti berikut:

$$\begin{aligned}
 0.15 \text{ kg N} &= 1 \text{ kg NPK} \\
 22.44 \text{ kg N} &= ? \text{ kg NPK} \\
 &= \frac{22.44 \text{ kg N} \times 1 \text{ kg NPK}}{0.15 \text{ kg N}} \\
 &= 149.6 \text{ kg NPK} \\
 &\text{yang diperlukan.}
 \end{aligned}$$

Satu guni NPK adalah seberat 50 kg, oleh yang demikian 3 guni NPK diperlukan untuk kerja-kerja pembajaan satu kawasan padang yang mempunyai keluasan sebanyak 7,480 m².

BAHAGIAN 7.0

MANUAL PENGURUSAN TURF DI PADANG AWAM

Kualiti Turf

BAHAGIAN
7.0



Penilaian kualiti *turf* dibuat berdasarkan visual dan fungsi *turf*. Terdapat 2 jenis penilaian kualiti *turf* iaitu penilaian dari segi visual dan penilaian dari segi fungsi. Penilaian dibuat selepas *turf* dapat bercambah dengan baik.

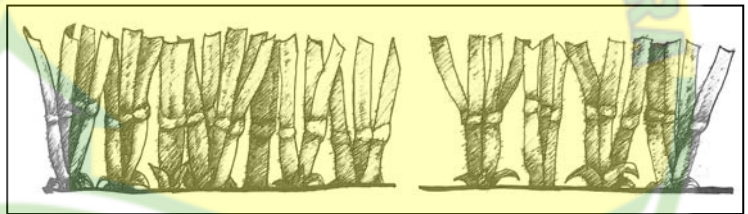
7.1 Penilaian Kualiti Visual

Kaedah ini adalah yang paling kerap digunakan untuk menilai kualiti *turf*. Enam faktor visual yang dinilai adalah;

7.1.1 Kepadatan (*density*)

Kebanyakan permainan dan sukan luar (*outdoor sports*) seperti bolasepak, ragbi dan olahraga dimainkan di atas padang *turf* yang berfungsi sebagai kusyen bagi mengelakkan kecederaan dan juga untuk melancarkan permainan seperti kawasan *green* dalam sukan golf.

- Bilangan pucuk daun *turf* bagi setiap unit kawasan yang diukur.
- Bilangan bilah daun *turf*.



Lakaran 7.1: *Turf* yang padat di sebelah kiri manakala *turf* yang kurang padat di sebelah kanan.



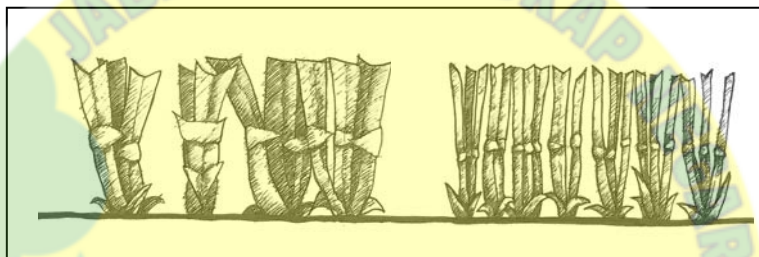
Gambar 7.1: Kawasan *turf* yang mempunyai kepadatan yang tinggi di sebelah kiri manakala kawasan *turf* yang mempunyai kepadatan yang rendah di sebelah kanan.

7.1.2 Tekstur

- Lebar bilah daun.
- Bilah lebar menjadikan *turf* bertekstur kasar.
- Bilah kecil menjadikan *turf* bertekstur halus.

Jadual 7.1: Kategori tekstur bagi lebar bilah daun

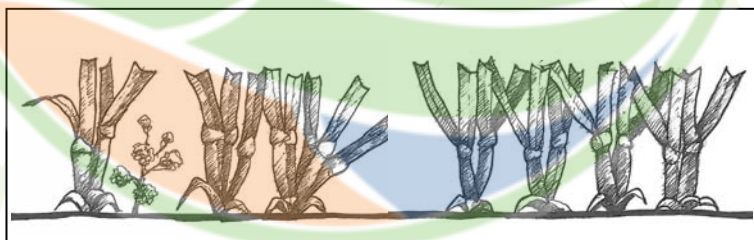
KATEGORI TESKTUR	LEBAR BILAH DAUN (mm)	SPESIS TURF
Sangat Halus	Kurang daripada 1	<i>Velvet bent grass & Cool season turf</i>
Halus	1 - 2	<i>Emerald Zoysia, Tiffine Bermuda</i>
Sederhana	2 - 3	<i>U-3 Bermuda grass, Mayer Zoysia</i>
Kasar	3 - 4	<i>Centiped grass</i>
Sangat Kasar	Lebih daripada 4	<i>St. Augustine, Carpet grass</i>



Lakaran 7.2: Turf yang bertekstur kasar di sebelah kiri manakala turf yang bertekstur halus di sebelah kanan

7.1.3 Keseragaman (Uniformity)

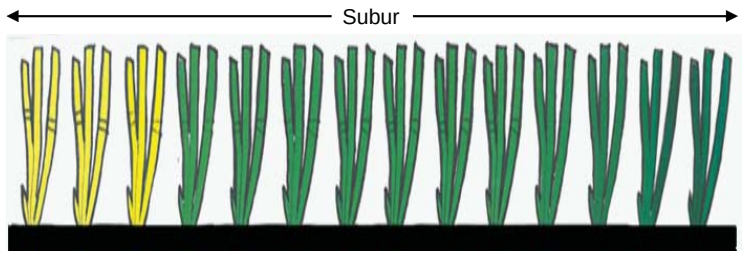
- Serakan atau penyebaran yang sekata dalam tapak penanaman.
- Kepadatan pucuk daun turf untuk membentuk permukaan turf yang seragam.
- Dimensi yang dinilai adalah komposisi menegak rumpun dan keseragaman permukaan turf.



Lakaran 7.3: Turf yang tidak seragam di sebelah kiri manakala turf yang seragam di sebelah kanan

7.1.4 Warna

- Warna menjadi indikator kepada keadaan pertumbuhan dan pengurusan turf.
- Setiap spesies turf mempunyai tona warna hijau yang berbeza.
- Kebanyakan turf yang subur mempunyai warna hijau yang nyata dan berkilat (rich green color).
- Warna turf yang kekuningan menandakan kekurangan nutrisi, serangan penyakit atau keadaan pertumbuhan dan persekitaran yang tidak kondusif.



Lakaran 7.4: Variasi warna keadaan turf.



Gambar 7.2: Kawasan turf yang mempunyai warna turf secara keseluruhan yang tidak seragam.



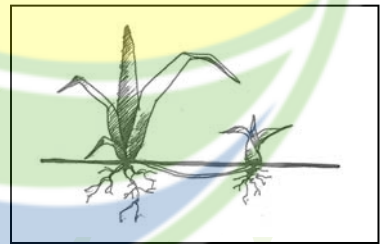
Gambar 7.3: Kawasan turf yang mempunyai warna turf yang seragam.

7.1.5 Tabiat Pertumbuhan

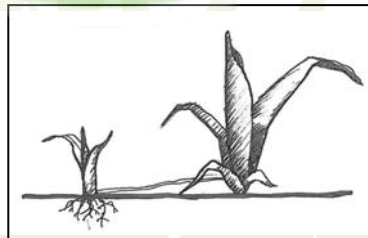
- Menjelaskan jenis pertumbuhan turf seperti berikut;
 - **Berumpun** - Contoh: *Cool Season turf*.
 - **Rizom** - Contoh: *Bahia*, *Bermuda*, *Zoysia*.
 - **Stolon** - Contoh: *Centipede*, *St. Augustine*, *Bermuda*, *Zoysia*, *Cow grass*.



Lakaran 7.5: Pertumbuhan turf secara berumpun.



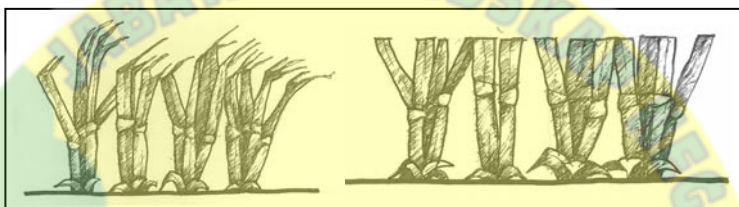
Lakaran 7.6: Pertumbuhan turf secara rizom.



Lakaran 5.7: Pertumbuhan turf secara stolon.

7.1.6 Kekemasan Potongan (*smoothness*)

- Kekemasan potongan permukaan kawasan *turf* memberi kesan dari segi kualiti visual dan kebolehan permainan dilaksanakan di atas kawasan *turf* (*playability*). Kekemasan potongan sangat penting dan kritikal pada kawasan *green* padang golf.
- Kekemasan potongan adalah disebabkan kualiti pemotongan *turf*. Ia bergantung kepada;
 - Ketajaman bilah pemotong *turf*.
 - Jenis jentera/mesin pemotong *turf*.
 - Kaedah Pemotongan:
Pemotongan yang tidak betul menjadikan bilah daun *turf* bergerigi dan bertukar warna kekuningan.



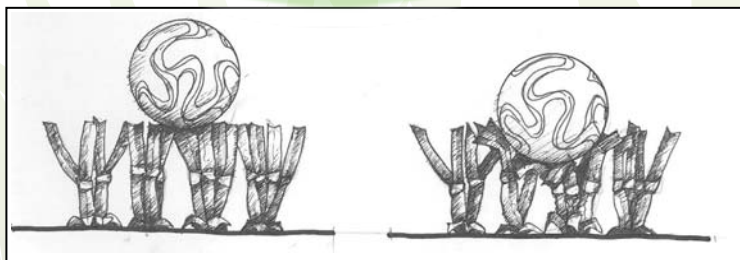
Lakaran 5.8: Penilaian kekemasan potongan boleh dibuat secara visual di mana lakaran di sebelah kiri kekemasan potongan yang tidak bagus manakala lakaran di sebelah kanan adalah kekemasan potongan yang bagus.

7.2 Penilaian secara Fungsi

Enam (6) fungsi yang dinilai adalah;

7.2.1 Ketegaran (*rigidity*)

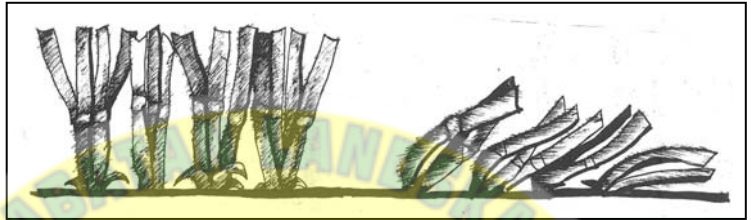
- Ketegaran adalah ketahanan *turf* terhadap beban tekanan atau kemampatan (*compression*).
- Ia berkait dengan ketahanan terhadap kelusutan atau kemerosotan kualiti.
- Dipengaruhi oleh spesies *turf*, kandungan air dalam tisu, suhu, saiz dan kepadatan *turf*.
- Contoh rumput yang tegar adalah *Zoysia*, *Bermuda*, *Kentucky blue grass*.
- *Turf* yang mengalami tekanan akibat kepanasan yang tinggi atau kelembapan yang rendah dan *turf* yang berkepadatan rendah adalah kurang tegar. Contoh: *Serangoon*, *Annual and Rough blue grass* yang berada pada peringkat awal pertumbuhan.



Lakaran 5.9: Penilaian ketegaran *turf*.

7.2.2 Keanjalan / Kebingkasian (*elasticity*)

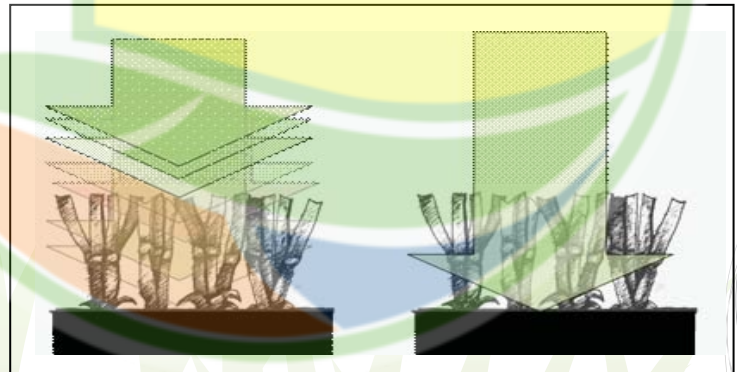
- Kecenderungan bilah daun *turf* untuk melantun atau memantul semula selepas beban kemampatan dialihkan.
- Sangat penting kerana kawasan *turf* kerap mengalami tekanan yang tidak dapat dielakkan seperti aktiviti lasak seperti sukan dan kerja-kerja pemotongan *turf*.



Lakaran 7.1.0: Penilaian keanjalan *turf*.

7.2.3 Kesan kusyen (*resiliency*)

- Kebolehan *turf* untuk menyerap tekanan atau kejutan tanpa mengubah sifat atau ciri-ciri permukaannya.
- Dipengaruhi oleh jenis dan struktur media penanaman dan spesies *turf*.
- Satu lapisan jerami (*thatch*) yang nipis akan meningkatkan kebingkasian/ketahanan.
- Sangat penting dan kritikal bagi kawasan green padang golf untuk mengawal pergerakan bola yang konsisten.
- Bagi padang bola dan ragbi, tahap kebingkasian / ketahanan *turf* dapat mengurangkan kesan kecederaan kepada pemain.



Lakaran 7.1.1: Penilaian keanjalan *turf*.

7.2.4 Yield dan Verdure

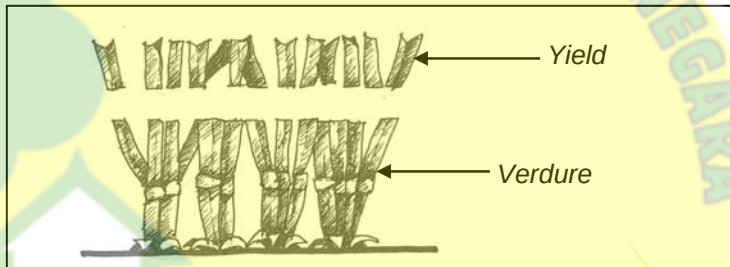
i. Yield

- Mengukur bahagian daun *turf* yang terpotong semasa kerja-kerja pemotongan *turf*.
- Menjadi petunjuk kepada kadar pertumbuhan *turf* yang dipengaruhi oleh kadar pembajaan, pengairan, amalan kultura dan faktor persekitaran.

- *High yield*: Kekerapan pemotongan diperlukan dan *turf* berkemungkinan lebih mudah diserang penyakit dan dipengaruhi faktor persekitaran yang keterlaluan.
- *Low yield*: *Turf* yang tidak sihat dan kurang mendapat baja.

ii. *Verdure*

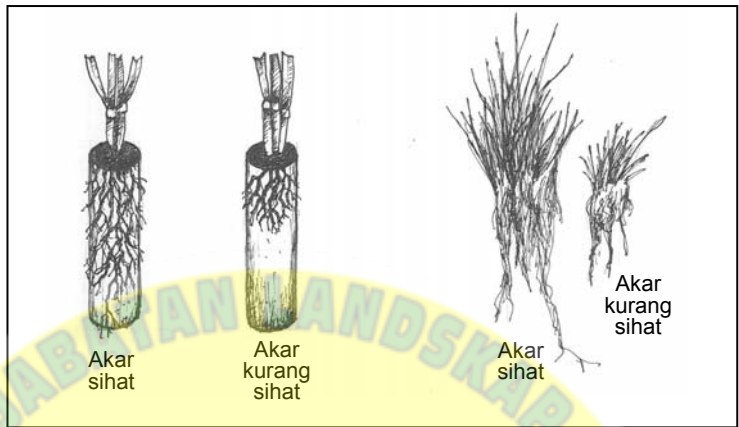
- Mengukur jumlah pucuk daun *turf* yang tinggal selepas kerja-kerja pemotongan *turf*.
- Jika jumlah *verdure* banyak, maka ketegaran (*rigidity*) dan kebingkasan (*resiliency*) *turf* adalah tinggi.
- Bergantung kepada ketinggian potongan dan spesies *turf*.
- Contoh *turf* yang mempunyai *verdure* yang rendah jika dipotong terlalu pendek atau dekat dengan permukaan tanah ialah *St. Augustine*, *Axonopus* spp.
- Contoh *turf* yang tidak menjejaskan *verdure* jika dipotong terlalu pendek atau dekat dengan permukaan tanah ialah *Bermuda*, *Seranggon*, *Zoysia*.



Lakaran 7.12: *Yield* dan *verdure* *turf* yang dipotong

7.2.5 Pengakaran

- Melihat jumlah dan panjang akar yang tumbuh.
- Penilaian dibuat secara visual dengan mengorek rumpun *turf* bersama tanah menggunakan pisau atau *soil probe*.
- Sejumlah akar yang sihat pada kedalaman beberapa inci dalam tanah menunjukkan sistem pengakaran yang baik.
- Pertumbuhan akar dipengaruhi oleh amalan kultura dan faktor persekitaran.
- Kualiti akar yang rendah iaitu jumlah akar yang sedikit dan tidak panjang dan berwarna perang adalah disebabkan faktor;
 - Kekeringan
 - pH tanah yang rendah (berasid)
 - Serangan penyakit
 - Persaingan dengan rumpai
 - Tanah yang padat
 - Pembentukan lapisan jerami (*thatch*)
 - Kekurangan nutrien
 - Terlalu banyak atau terlalu kurang pembajaan unsur N yang menyebabkan pertumbuhan / perkembangan yang tidak seimbang di mana bahagian atas iaitu batang dan daun tumbuh dengan cepat.



Lakaran 7.13: Perbandingan di antara akar *turf* yang sihat dengan akar *turf* yang kurang sihat.

7.2.6 Keupayaan Untuk Sembuh

- Keupayaan *turf* untuk sembuh daripada kerosakan yang disebabkan oleh:
 - Serangan perosak dan penyakit
 - Kesan pijakan
 - Air bertakung
- Keupayaan pulih mengikut spesis: *Bermuda* > *Seranggon* > *Seashore paspalum* > *St. Augustine* > *Cow grass* > *Centipede grass* > *Zoysia*



BAHAGIAN 8.0

MANUAL PENGURUSAN TURF DI PADANG AWAM

Penyelenggaraan *Turf*



Penyelenggaraan *turf* adalah amalan hortikultur yang dilaksanakan untuk mendapatkan kawasan padang yang berkualiti seperti yang dikehendaki untuk tujuan atau kegunaan kawasan.

Kerja-kerja penyelenggaraan *turf* dibahagikan seperti berikut;

Jadual 8.1: Kerja penyelenggaraan kawasan *turf*

BIL	UTAMA	TAMBAHAN
1	Pemotongan	Pengudaraan (<i>aeration</i>)
2	Pembajaan	Kawalan jerami (<i>thatch</i>)
3	Penyiraman	Kawalan <i>algae</i>
4	Kawalan musuh dan perosak	Kawalan <i>black layer</i>

Terdapat empat (4) mod penyelenggaraan iaitu;

Jadual 8.2: Mod penyelenggaraan

BIL	MOD PENYELENGGARAAN	KAWASAN	CONTOH (Aktiviti pemotongan)
1	Sangat Tinggi	Padang bowling padang, kawasan <i>green</i> padang golf	Setiap hari
2	Tinggi	Padang bola, padang ragbi dan padang olahraga	2 kali seminggu
3	Sederhana	Padang awam dan kawasan landskap khusus	1 kali seminggu
4	Rendah	<i>Turf</i> untuk kawasan am seperti pinggir jalan, kawalan cerun dan hakisan	2 minggu sekali

8.1 Pemotongan

Pemotongan adalah kerja penyelenggaraan *turf* yang paling asas. Ia melibatkan kerja-kerja membuang sebahagian pucuk yang tumbuh dari semasa ke semasa. Tujuan pemotongan adalah:

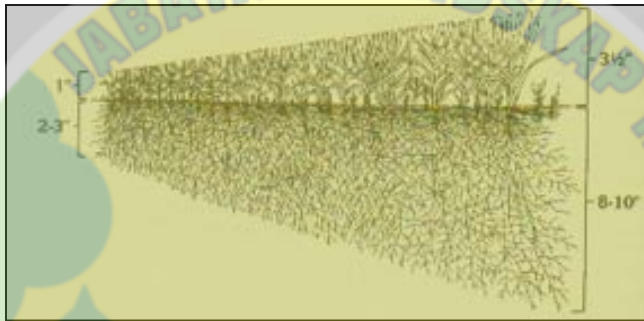
- Menghadkan tumbesaran pada ketinggian yang dikehendaki.
- Mendapatkan permukaan yang seragam dan cantik untuk tujuan hiasan.
- Mendapatkan permukaan yang sekata dan rata – khusus untuk kawasan *green* padang golf dan padang permainan.
- Mengawal pertumbuhan rumpai.

8.1.1 Sebelum kerja pemotongan dilakukan, hendaklah dipastikan;

- Kawasan tidak mempunyai objek keras seperti batu dan kayu.
- Pisau pemotongan yang tajam dan diselaraskan ketinggian.
- Mengelakkan daripada memotong semasa *turf* basah.
- Setiap pemotongan tidak melebihi 1/3 pucuk *turf*



Lakaran 8.1: Kadar ketinggian *turf* yang perlu dipotong.



Lakaran 8.2: Ketinggian *turf* dibandingkan dengan kepanjangan akar.

8.1.2 Jenis mesin pemotong yang boleh digunakan ialah;

- i. Bergulung (*Reel*).
- ii. Berpusing (*Rotary*)
 - Mesin sandang (*Bush cutter*)
 - *Rotary*
 - *Flail*

8.1.3 Pemilihan jenis mesin pemotong ditentukan oleh;

- i. Jenis kawasan contohnya kawasan landskap, padang bola, padang golf dan lain-lain.
- ii. Spesies *turf*.
- iii. Kualiti pemotongan yang dikehendaki.
- iv. Keadaan topografi kawasan *turf*.

8.1.4 Kaedah pemotongan

A. Potongan Bergulung (*Reel Mower*)

- i. Memotong secara putaran berpusing bersama *bedknife* yang statik.
- ii. Memberi kualiti potongan yang baik.
- iii. Kurang tenaga diperlukan.
- iv. Terdapat 5 – 11 pisau terlekat di selinder yang dipanggil *reel*.
- v. Biasanya digunakan di kawasan *turf* berkualiti seperti padang golf dan sesetengah rumput yang perlu dipotong sangat rapat.
- vi. Kelemahannya hanya sesuai untuk permukaan yang rata dan harga lebih mahal.



Gambar 8.2: Mata pisau Reel Mower

B. Potongan Berpusar (Rotary Mower)

- Mesin sandang (*Bush cutter*)
 - i. Memotong dengan kelajuan pisau yang sangat tinggi dengan kedudukan pisau/tali pemotong yang mendatar.
 - ii. Kualiti pemotongan kurang sempurna.
 - iii. Perlu tenaga kerja yang banyak.
 - iv. Biasa digunakan di kawasan *turf* yang tidak rata, berbatu, bercerun, kecil dan sukar dimasuki jentera
- Potongan Rotary (*Rotary Mower*)
 - i. Memotong dengan kelajuan pisau yang sangat tinggi.
 - ii. Kualiti pemotongan yang sempurna.
 - iii. Perlu tenaga yang banyak.
 - iv. Tisu daun dipotong secara hentaman bukan secara guntingan.
 - v. Tidak sesuai untuk kawasan *turf* berkualiti tinggi.
 - vi. Ketinggian potongan kurang dari 1 inci.
 - vii. Harga lebih murah daripada Reel Mower.



Gambar 8.3: Rotary Mower

- Potongan *Flail* (*flail mower*)
 - Potongan yang menegak dengan hentaman sejumlah pisau yang disusun secara melintang.
 - Sesuai digunakan untuk kawasan berbatu dan permukaan yang tidak rata.
 - Ketinggian potongan adalah di antara 1 – 2 inci.



Gambar 8.4:
Contoh *flail mower*



Gambar 8.5:
Mesin *flymo* dan mesin sandang
yang sesuai digunakan untuk
memotong *turf* di kawasan cerun.

8.1.5 Sisa Potongan

Sisa potongan adalah pucuk atau batang yang terpotong semasa kerja pemotongan. Penggunaan semula sisa potongan sebagai kompos adalah baik tetapi tidak digalakkan terutama bagi *turf* berkualiti tinggi seperti di kawasan *green padang golf*. Meninggalkan sisa potongan akan mengakibatkan permukaan tidak rata untuk pergerakan bola, merosakkan nilai estetik serta menggalakkan serangan penyakit dan perosak. Sungguhpun demikian, terdapat kebaikan untuk mengguna semula sisa potongan iaitu mengitar semula nutrien, menambah bahan organik dalam tanah dan memperbaiki kadar penyerapan air oleh tanah.

Kebanyakan mesin pemotong mempunyai bakul penadah (*catcher*) yang boleh ditanggalkan untuk mengumpul sisa potongan;



Gambar 8.6:
Contoh bakul penadah (*catcher*) yang berfungsi untuk menadah sisa potongan.



Gambar 8.7: Sisa potongan yang dibiarkan di kawasan *turf* selepas kerja pemotongan siap dilaksanakan.

8.1.6 Faktor Penentu Pemotongan

Pemotongan ditentukan faktor-faktor seperti ketinggian, kekerapan dan corak pemotongan.

A. Ketinggian: Merujuk kepada ketinggian *turf* selepas dipotong dan ditentukan oleh:

- i. Spesis *turf*.
- ii. Tujuan kegunaan kawasan.
- iii. Keadaan persekitaran.
- iv. Tahap kesuburan dan kesihatan *turf*.
- v. Jenis mesin pemotong yang digunakan.
- vi. 1/3 dari jumlah pucuk sahaja yang akan dipotong.

i. Ketinggian potongan berdasarkan **spesis *turf***

BIL	TAHAP KETINGGIAN	SPESIS	KETINGGIAN RUMPUT SELEPAS DIPOTONG (mm)	JENIS MESIN PEMOTONG
1	Sangat rapat	<i>Bermuda CV tifdwarf</i> <i>Bermuda CV MS Supreme</i>	3 – 12.5	Bergulung (reel)
2	Rapat	<i>Common Bermuda</i> <i>Zoysia</i> <i>Seranggon</i> <i>Paspalum vaginatum</i>	12.5 – 25	Bergulung (reel)
3	Sederhana	<i>Centipede</i> <i>Carpet /Cow grass</i>	25 – 50	Bergulung (reel)/ Berpusing (rotary)
4	Tinggi	<i>St. Augustine</i>	62 – 75	Berpusing (rotary)
5	Sangat tinggi	<i>Bahia</i>	36 – 100	Berpusing (rotary)

- ii. Ketinggian potongan berdasarkan **kegunaan kawasan turf**.

Jadual 8.4: Ketinggian potongan *turf* berdasarkan kegunaan kawasan.

BIL	KEGUNAAN	KETINGGIAN (mm)	KEKERAPAN
1	Kawasan <i>green</i> padang golf	3 – 6.5	Harian
2	<i>Tees</i>	13 – 19	3 kali seminggu
3	<i>Fairway</i>	20 – 30	2 kali seminggu
4	Padang sukan	20 – 40	2 – 3 kali seminggu
5	Halaman	25 – 70	7 – 10 hari satu pusingan
6	Kawasan landskap	40 – 70	2 – 3 minggu sekali

- iii. Ketinggian potongan berdasarkan **persekitaran**.

Jadual 8.5: Ketinggian potongan *turf* berdasarkan persekitaran.

BIL	KEADAAN PERSEKITARAN	KETINGGIAN POTONGAN
1	Bawah naungan	Tinggi untuk memaksimumkan kapasiti fotosintesis.
2	Musim kering	Tinggi untuk mengurangkan kecederaan akibat kepanasan dan pengairan.

- iv. Keadaan kesihatan dan kesuburan *turf* juga mempengaruhi ketinggian potongan. Bagi *turf* yang dalam fasa pemulihan daripada kecederaan akibat serangan perosak, tekanan persekitaran atau amalan pengurusan yang tidak betul, pemotongan yang terlalu rapat perlu dielakkan untuk menggalakkan pertumbuhan maksimum akar dan pucuk.
- v. Jenis mesin pemotong yang digunakan juga mempengaruhi ketinggian potongan. *Reel mower* sangat sesuai untuk potongan yang sangat rapat iaitu sehingga 3 mm. *Rotary mower* pula boleh digunakan untuk pelbagai guna serta boleh memotong pada ketinggian sehingga 75 mm atau lebih.

Nota:

- Potongan yang tinggi akan menyebabkan kegagalan untuk mendapatkan bentuk *turf* yang seragam. Pucuk akan menunduk atau melentur, membengkok, tidak kemas, tekstur daun yang kasar, lebih banyak lapisan jerami (*thatch*) terbentuk dan lebih mudah diserang penyakit.
- Peraturan yang mudah adalah tidak memotong lebih daripada 1/3 daripada pucuk dalam setiap pusingan pemotongan.

B. Kadar Kekerapan: Pemotongan Turf.

Kekerapan pemotongan adalah tempoh (hari) di antara satu kitaran pemotongan dengan kitaran pemotongan yang berikutnya. Ia ditentukan oleh:

- Kadar pertumbuhan pucuk.
- Ketinggian potongan.
- Tujuan kegunaan kawasan.

Nota: Kadar kekerapan pemotongan *turf* untuk padang bola adalah sekurang-kurangnya sekali seminggu.

Jadual 8.6: Perbandingan kesan ke atas *turf* berdasarkan kepada ketinggian dengan kekerapan potongan;

BIL	KESAN KE ATAS TURF	PEMOTONGAN RAPAT	PEMOTONGAN KERAP
1	Pertumbuhan pucuk	Bertambah	-
2	Kepadatan pucuk	Bertambah	Bertambah
3	Bilangan klorofil	Bertambah	Berkurang
4	Pertumbuhan akar	Berkurang	Berkurang
5	Pertumbuhan mendatar	Berkurang	-
6	Simpanan karbohidrat	-	Berkurang
7	Pertumbuhan rizom dan stolon	-	Berkurang

C. Corak Potongan

Kekerapan pemotongan adalah tempoh (hari) di antara satu kitaran pemotongan dengan kitaran pemotongan yang berikutnya. Ia ditentukan oleh:

Permukaan *turf* boleh dicorakkan berbentuk jalur atau kotak berdasarkan arah potongan. Kebaikan pemotongan berbagai arah adalah;

- Mendapatkan kesan yang menarik.
- Mengawal *grain* (bentuk pertumbuhan *turf* yang menghala ke satu arah disebabkan arah pemotongan yang sama secara berterusan).
- Mengurangkan kemampatan tanah.
- Mengurangkan kesan arah haluan tayar jentera pemotong.



Gambar 8.8: Corak pada kawasan *turf* yang terbentuk disebabkan oleh arah pemotongan yang berbeza.

8.1.7 Kesan Sagatan (*scalping*)

Sagatan adalah potongan yang melebihi had berlebihan/terlampau menyebabkan batang *turf* terdedah dan permukaan *turf* berwarna perang. Faktor yang menyebabkan kesan sagatan adalah;

- Kontur yang tidak sama.
- Jerami (*thatch*) yang berlebihan.
- Jarak masa potongan yang tidak tetap dan terlalu jarang.
- Ukuran ketinggian mesin pemotong yang tidak tepat.



Gambar 8.8: Kesan sagatan yang berlaku kepada kawasan *turf*.

8.1.8 Penggunaan bahan perencat pertumbuhan.

Pemotongan memerlukan kos yang tinggi dan masa yang banyak. Oleh yang demikian, penggunaan bahan kimia untuk mengurangkan pertumbuhan daun dipanggil perencat pertumbuhan (*growth retardants*) dilihat sebagai salah satu cara untuk mengatasi masalah ini. Fungsinya adalah untuk;

- Mengurangkan kadar kekerapan pemotongan supaya kos penyelenggaraan boleh dikurangkan.
- Mengurangkan pengeluaran biji benih.
- Menjadikan *turf* yang mempunyai sistem akar yang kuat.
- Contoh *growth retardants* yang boleh digunakan adalah: *Primo*, *Rennet*, *B-995*, *Chlorfluenol*, *Ethrel* dan *Maleic hydrazide*.

8.2 Pembajaan

Pembajaan bertujuan membekalkan nutrien yang berkurangan dalam tanah bagi mendapatkan kawasan *turf* yang subur dan berkualiti. Pada asasnya tumbuhan memerlukan 16 elemen nutrien penting untuk pertumbuhan yang terdiri daripada nutrien makro dan mikro (pekit).

Jadual 8.7: Nutrien penting bagi pertumbuhan *turf*.

SEMULAJADI	MAKRO		MIKRO (Pekit)
	UTAMA	SEKUNDER	
Carbon (C), Hydrogen (H) Oxygen (O)	Nitrogen (N) Phosphorus (P) Potassium (K)	Calcium (Ca) Magnesium (Mg) Sulfur (S)	Iron (Fe), Zinc (Z) Copper (Cu) Molybdenum (Mo) Chlorine (Cl) Manganese (Mn) Boron (Bo)

Nutrien makro sangat diperlukan dalam jumlah yang banyak dan pada kekerapan yang tinggi untuk menjamin pertumbuhan *turf* yang subur dan berkualiti. Nutrien pekit (mikro) juga penting, tetapi diperlukan dalam jumlah yang sedikit. Kebanyakan nutrien pekit (mikro) terdapat dalam tanah kecuali tanah gambut, tanah berpasir, media tanaman yang tinggi kandungan pasir, tanah yang padat (*compacted soil*) dan kawasan tanah terganggu. Unsur seperti *Mn*, *Zn*, *Cu* dan *Bo* akan menjadi toksik kepada tumbuhan jika kandungannya dalam tanah terlalu tinggi, manakala *Fe* selalunya kurang dalam tanah. *Fe* sangat penting pada *turf* kerana unsur ini membantu pembentukan klorofil dan memberi kesan pada warna hijau *turf*. Kekurangan *Fe* selalunya berlaku pada tanah berikut;

- Beralkali.
- Tinggi kandungan organik.
- Tinggi kandungan *P*, *Mn*, *Zn*.
- Kawasan bertakung air.
- Kawasan banyak jerami (*thatch*).

8.2.1 Keperluan Nutrien

Secara umum, kekurangan nutrien menyebabkan pertumbuhan menjadi perlahan dan daun serta batang bertukar warna kekuningan. Nutrien boleh hilang dari dalam tanah diakibatkan oleh;

- Penggunaan oleh tumbuhan (*turf*).
- Perwapan (evaporasi) sebagai gas ke udara.
- Dilarut resap atau dihayutkan oleh hujan atau siraman berlebihan.
- Kehilangan sementara iaitu tidak boleh diserap oleh akar kerana terikat pada tanah (salah satu sebab kerana pH tanah yang rendah atau tinggi).

Nota:

Penggunaan semula sisa potongan sebagai bahan organik adalah salah satu cara lestari untuk mengembalikan nutrien dalam tanah melalui proses kitaran semula nutrien.

- Nitrogen (N)*

Jadual 8.8: Maklumat berkenaan dengan *Nitrogen (N)*

Sifat Unsur Nitrogen (N)	Kepentingan N kepada <i>Turf</i>	Kandungan N yang mencukupi (optimum)	Kandungan N Rendah	Kandungan N Berlebihan
- Nutrien paling banyak beri kesan kepada <i>turf</i>. - Diperlukan dalam kuantiti yang banyak. - Mudah hilang dalam tanah melalui resapan. - Penambahbaikan utama oleh rumput dalam bentuk <i>nitrate (NO₃)</i>. - Keperluan antara 0 – 0.5 kg/100 m².	- Pertumbuhan pucuk. - Kepadatan pucuk. - Warna hijau <i>turf</i>.	- Pertumbuhan pucuk dan akar yang baik. - Kepadatan pucuk tinggi. - Keupayaan sembuh dari kecederaan dan tekanan lebih baik. - Tahan terhadap peningkatan haba dan kemarau. - Tahan serangan penyakit.	- Warna <i>turf</i> hijau muda yang tidak menarik. - Kurang padat. - Pertumbuhan perlahan.	- Banyak tenaga ditumpukan untuk pertumbuhan pucuk menyebabkan simpanan untuk akar berkurangan maka mengurangkan pertumbuhan akar. - Kurang toleransi kepada tekanan persekitaran. - Mudah diserang penyakit dan perosak. - Lebih kerap memotong.

ii. Fosfor (P)

Jadual 8.9: Maklumat berkenaan dengan Fosfor (P)

Sifat Unsur Fosfor (P)	Keperluan P kepada Turf	Kandungan P Rendah
- Nutrien paling rendah keperluan berbanding dengan keperluan nutrien N dan K - Terikat dalam tanah (tidak mudah diserap) kecuali media tanaman yang tinggi pasir pada zon akar - Berlaku pada peringkat atas berdekatan dengan permukaan tanah	- Memberi kesan jangka panjang pada pertumbuhan turf - Menggalakkan pertumbuhan akar dan percambahan biji benih	- Warna turf hijau gelap bertukar ungu (purple) - Daun menjadi panjang dan kurus - Proses pemulihan daripada penyakit agak lambat

iii. Kalium (K)

Jadual 8.10: Maklumat berkenaan dengan Kalium (K).

Sifat Unsur Kalium (K)	Kandungan K Rendah
- Nutrien paling rendah keperluan berbanding dengan keperluan nutrient N dan K - Diperlukan dalam jumlah yang banyak selepas unsur N - Boleh hilang dari tanah akibat larut selepas terutama di kawasan zon akar yang berpasir	- Daun tua bertukar warna coklat bermula dari hujung daun bahagian sarung daun - Daun gugur - Tangkai daun panjang - Pertumbuhan terbantut

8.2.2 Simpton Kekurangan Nutrien:

Jadual 8.11: Simpton kekurangan nutrien.

Unsur	Simptom Kekurangan
N	Daun tua berwarna hijau kekuningan Kurang pertumbuhan pucuk
P	Daun tua pada mulanya warna hijau tua kemudian bertukar kepada jingga dan akhirnya kemerahan
K	Bahagian antara urat daun kekuningan terutama pada daun tua Hujung dan tepi daun ada kesan terbakar
Ca	Jarang berlaku kekurangan, kebiasaanya jika berlaku daun baru berwarna perang kemerahan dan terbantut pertumbuhan
Mg	Klorosis (kehilangan warna hijau) antara urat daun Tepi daun warna merah cherry
S	Daun tua kekuningan



Gambar 8.10: Keadaan *turf* bila kandungan Nitrogen rendah



Gambar 8.11: Keadaan *turf* bila kandungan Fosforus rendah



Gambar 8.12: Keadaan *turf* kandungan Kalium rendah

8.2.3 Ringkasan Simptom Kekurangan Nutrien

Jadual 8.12: Simptom kekurangan nutrien.

Simptom Kekurangan Nutrien	N	P	K	S	F
Perubahan warna hijau daun	✓	✓	✓	✓	✓
Pertumbuhan pucuk	✓			✓	✓
Kepadatan pucuk	✓			✓	✓
Pertumbuhan akar	✓	✓	✓	✓	✓
Simpanan tenaga (karbohidrat)	✓			✓	✓

8.2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Pengambilan Nutrien Oleh Akar;

- Keadaan sistem akar subur atau sebaliknya.
- Kesediaan/kedapatan nutrien dalam larutan air tanah.
- Suhu tanah.
- pH tanah (neutral atau sebaliknya).
- Kepekatan nutrien lain dalam tanah (contohnya *Fe* kurang jika *P*, *Mn* dan *Zn* tinggi).
- Tenaga daripada respirasi akar.

8.2.5 Keperluan Nutrien Mengikut Spesis *Turf*

Setiap spesis *turf* mempunyai keperluan nutrien yang berbeza. *Nitrogen* adalah unsur asas kepada program kesuburan *turf* dengan keperluan seperti berikut:

Gambar 8.13: Keperluan nutrien mengikut spesis *turf*.

BIL	SPESIS	Nitrogen kg/100m ² /bulan
1	Carpet/Cow grass	0.05 – 0.50
2	Bermuda (hybrid)	0.40 – 0.70
3	Bermuda (biasa)	0.25 – 0.50
4	St. Augustine	0.25 – 0.50
5	Zoysia	0.25 – 0.50
6	Centeped	0.05 – 0.15
7	Paspalum vaginatum	0.25 – 0.50

Nota:

Rujuk contoh pengiraan keperluan baja NPK 15:15:15 bagi satu padang yang mempunyai keluasan 7,480 m² di muka surat 87.

8.2.6 Kuantiti Baja

Jumlah baja yang diperlukan bergantung kepada;

- Paras nutrien dalam tanah yang diketahui melalui ujian tanah.
- Spesis *turf*.
- Keadaan persekitaran iaitu suhu, hujan dan cahaya. Musim hujan memerlukan baja yang lebih.
- Kualiti *turf* yang dikehendaki.
- Kadar pertumbuhan yang diperlukan berdasarkan kadar kekerapan penggunaan. Padang bola lebih kerap perlu dibaja berbanding kawasan *turf* di taman awam.
- Sistem pengurusan kultura yang diamalkan. Semakin kerap kawasan *turf* dipotong, maka keperluan baja adalah lebih tinggi sebagai contoh kawasan *green* padang golf.
- Keadaan fizikal tanah (kawasan berpasir memerlukan lebih baja).
- Peruntukan kewangan.

8.2.7 Pertimbangan Pembajaan

Bagi kerja-kerja pembajaan, berikut adalah faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan sebelum kerja-kerja dilaksanakan.

- i. Keadaan persekitaran
 - a. Jangan membaja unsur *N* dalam keadaan musim panas.
 - b. Elakkan membaja unsur *N* tanpa menyiram.
 - c. Elakkan memijak kawasan *turf* selepas membaja unsur *N*.
- ii. Tekanan biologiikal
 - a. Elak membaja unsur *N* semasa *turf* sedang berpenyakit.
 - b. Elak membaja semasa pertumbuhan *turf* yang lambat (dormen: *turf* yang baru ditanam, atau *turf* yang mengalami tekanan) kerana akar *turf* belum cukup baik untuk menyerap baja.
 - c. Lakukan pembajaan sesudah selesai amalan kultura yang menyebabkan gangguan kepada kepadatan *turf*. Contoh: selepas pemotongan.

Nota:

- Baja butiran akan terbuang semasa kerja pemotongan *turf* dan seterusnya sisa potongan *turf* akan dikutip menggunakan alat *collector box*. Masalah ini sering berlaku pada kawasan *green* padang golf yang memerlukan pemotongan *turf* secara kerap.
- Untuk mengatasi masalah ini, kerja pembajaan dilaksanakan selepas kerja pemotongan *turf*. Kawasan *turf* perlu disiram selepas kerja pembajaan.

8.2.8 Kaedah Pembajaan

Baja *turf* boleh didapati dalam bentuk butiran dan cecair. Oleh itu kaedah pembajaan adalah berbeza mengikut jenis baja serta keluasan kawasan *turf*.

- i. Baja Butiran

Kaedah pembajaan bagi baja butiran boleh menggunakan jentera atau pun dibuat secara manual. Aplikasi baja butiran boleh dibuat seperti berikut;

 - a. *Drop Type Spreader*
 - Sebaran seragam tetapi sesuai untuk kawasan yang kecil.
 - Taburan boleh bertindih (pembaziran) atau ada kawasan yang terlepas.
 - Perlukan lebih tenaga pekerja.



Gambar 8.13: *Drop type spreader* yang digunakan untuk membaja kawasan *turf* yang kecil.

b. *Rotary Spreader*

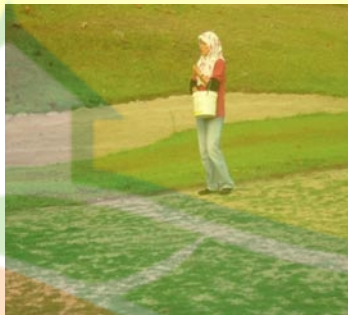
- Cepat serta taburan yang baik.
- Kurang masalah bertindih atau tertinggal.
- Taburan tidak berapa seragam.



Gambar 8.14: *Rotary spreader* dan *vicon spreader* yang sesuai digunakan untuk membaja kawasan *turf* yang besar

c. Taburan tangan

- Lambat dan menyebabkan kos buruh yang tinggi.
- Taburan tidak sekata.
- Ada kawasan *turf* yang tertinggal daripada dibaja.



Gambar 8.15: Baja yang ditabur dengan kaedah taburan tangan adalah tidak sekata.

ii. Baja cecair

Baja jenis cecair adalah sangat sesuai digunakan untuk mendapatkan kesan yang lebih cepat. Aplikasi baja cecair terdiri daripada;

a. Pembajaan Foliar

- Semburan baja dengan jumlah yang air yang sedikit.
- Baja akan diserap terus oleh tisu daun.
- Maksimum aplikasi adalah 2.25 liter air/100 m² kawasan.
- Kepekatan baja paling minimum untuk elakkan melecur.
- Aplikasi lebih kerap iaitu setiap minggu.
- Tindakbalas lebih cepat berbanding pembajaan melalui tanah.
- Selalunya dilakukan untuk membetulkan kekurangan nutrien mikro.
- Semburan dilakukan pada awal pagi atau lewat petang.
- Kos yang lebih tinggi.



Gambar 8.16: Kerja-kerja pembajaan menggunakan kaedah Pembajaan Foliar sedang dijalankan.

b. Pembasahan Tanah (*soil drenching*)

- Pemberian larutan baja ke dalam tanah.
- Nutrien akan diserap terus oleh akar. Memerlukan lebih banyak air berbanding kaedah foliar iaitu 13.5 – 22.5 liter air/100 m².
- Perlu disiram selepas kerja-kerja pembajaan untuk mengelakkan kesan terbakar.



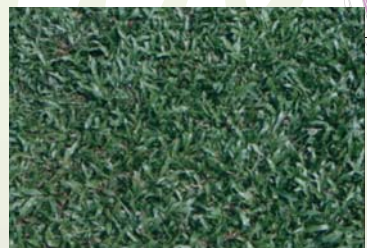
Gambar 8.17: Kerja-kerja pembajaan menggunakan kaedah pembasahan tanah sedang dijalankan.

8.2.9 Kekerapan Pembajaan

Bergantung kepada faktor seperti jenis *turf*, jenis baja (lepas cepat/lepas lahan, cecair/kering), kawasan penanaman/tapak dan keadaan persekitaran. Secara umum semasa peringkat pertumbuhan, kawasan *turf* yang baru ditanam perlu diberi sejumlah kecil nutrien penting/utama dengan kekerapan 1 – 2 minggu sekali. Kadar keperluan boleh diubah mengikut keperluan atau tindakbalas *turf*.

Nota:

- nutrien N lepas cepat (NPK hijau) tidak boleh melebihi 0.40 kg/100 m² untuk sekali pembajaan. Sekiranya baja melebihi kadar ini, ia akan menyebabkan daun lebih lembut (*succulent*) senang diserang penyakit dan perosak serta terdedah kepada tekanan persekitaran dan penyakit.
- Kadar kekerapan penggunaan baja lepas cepat adalah dua kali sebulan.
- Kadar kekerapan penggunaan baja lepas lahan adalah sebulan sekali.



Gambar 8.18: Perbezaan keadaan *turf* secara fizikal yang telah dibaja dan tidak dibaja.

Nota:

Penentuan keperluan pembajaan boleh dilakukan melalui teknik berikut;

- Pemerhatian visual.
- Analisa tanah – akan menentukan unsur dan kandungan nutrien dalam tanah.
- Analisa tisu – akan menentukan unsur dan kandungan dalam tumbuhan.

Perbezaan antara tiga perkara di atas boleh menentukan program pembajaan yang sesuai.



Gambar 8.19: Secara visual kawasan *turf* ini memerlukan pembajaan disebabkan warna *turf* yang tidak sekata.



Gambar 8.20: Secara visual kawasan *turf* ini telah dibaja kerana *turf* tumbuh dengan subur serta warna hijau *turf* juga dapat dilihat adalah sekata.

8.3 Penyiraman

Kerja-kerja penyiraman adalah bagi memastikan kadar kelembapan adalah mencukupi bagi percambahan dan tumbesaran *turf*. Tempoh penyiraman adalah sehingga tanah mendapat kadar kelembapan yang sepatutnya sehingga ke akar tetapi tidak terlalu berlebihan. Kerja penyiraman adalah amalan pengurusan yang paling sukar dan kritikal, kerana air adalah pembawa, mekanisma penyejuk dan banyak terlibat dalam aktiviti biokimia *turf*. Air juga penting bagi pertumbuhan dan ketahanan *turf*.

8.3.1 Objektif Penyiraman;

- Menentukan kelembapan tanah adalah cukup untuk pertumbuhan *turf* yang subur.
- Mengubahsuai suhu tisu dan persekitaran *turf* pada suhu / cuaca panas.
- Menyiram selepas kerja-kerja pembajaan, *topdress*, penggunaan racun perosak supaya meresap ke tanah dan tidak mencederakan *turf*.
- Memastikan kadar pertumbuhan yang tinggi bagi *turf* yang baru ditanam.

8.3.2 Aturan Penyiraman;

- Penyiraman perlu dibuat sebelum simptom kekurangan air kelihatan.
- Jika penyiraman dibuat sewaktu takat layu, *turf* akan pulih dengan pantas.
- Jika *turf* sudah bertukar warna coklat dan sudah tidak aktif, maka *turf* akan mengambil masa yang lama untuk kembali sihat.
- Kekerapan penyiraman bergantung kepada keadaan persekitaran, umur *turf*, jenis tanah / media.
- Turf* yang matang tidak perlu kadar penyiraman yang kerap.
- Permukaan kawasan *turf* akan sentiasa basah / lembap sekiranya kerja penyiraman dibuat secara berlebihan dan akan mengakibatkan akar *turf* tumbuh cetek. Keadaan ini melemahkan ketahanan *turf*.
- Penyiraman dikawal supaya tidak berlebihan dan menyebabkan air bertakung.
- Sekiranya kerja penyiraman dibuat secara berlebihan dan melebihi kadar penyerapan air, larian permukaan boleh berlaku. Keadaan ini akan mengakibatkan pembaziran air serta baja dan racun pertanian juga akan turut hilang.
- Turf* boleh disiram bila-bila masa sepanjang hari, tetapi masa yang terbaik ialah pada awal pagi dan lewat petang, semasa angin tidak kuat dan suhu tidak tinggi (evaporasi air dikurangkan).

Nota:

Elakkan menyiram *turf* semasa panas terik kerana kemungkinan *turf* akan melecur adalah sangat tinggi. Jika terpaksa menyiram *turf* semasa panas terik, pastikan air yang disiram tidak panas atau bersuhu tinggi.

8.3.3 Ketahanan Spesis *Turf* Dengan Kekeringan

Jadual 8.14: Ketahanan terhadap kekeringan mengikut spesis.

TAHAN	SEDERHANA	TIDAK TAHAN
<i>Bermuda</i> <i>Zoysia</i> <i>Buffalo</i>	<i>St. Augustine</i> <i>Bahia</i>	<i>Carpet grass/Cow grass</i> <i>Centipede</i>

(Maklumat lanjut berkaitan pengairan rujuk tajuk Penyediaan Kawasan).

8.3.4 Agen Pelembab (*Wetting Agent*)

Penggunaan *wetting agent* adalah berkesan semasa keadaan seperti berikut:

- Tanah atau media penanaman yang tidak boleh memegang air dengan baik (*hydrophobic soil*) seperti tanah berpasir.
- Kekeringan yang bersifat setempat sahaja (*localized dry spots*).
- Pembentukan lapisan jerami (*thatch*) yang menghalang penyerapan air.

8.3.5 Kesan Penggunaan Agen Pelembab (*Wetting Agent*)

- Mengurangkan ketegangan permukaan kawasan *green* padang golf.
- Mengurangkan embun dan spora kulat yang melekat pada embun.
- Mengurangkan kadar sejatan/pengeringan.
- Mengurangkan daya pegangan air tanah.
- Turf* mungkin melecur jika digunakan pada waktu panas atau pada kadar yang tinggi.



Gambar 8.21: Agen pelembab yang boleh digunakan.

8.4 *Topdressing*

Bahan *topdressing* adalah campuran pasir sungai yang bersih dan ditapis bersaiz ≤ 10 mesh ditabur secara sekata di permukaan kawasan *turf* dan kemudiannya diratakan dengan menggunakan lebaran jaring (*matt*), pencakar (*raking*) atau disiram dengan air.

8.4.1 Faedah *Topdressing*

- Mengurangkan/mereputkan jerami (*thatch*) yang telah kering dan berkumpul di bawah *turf*.
- Meratakan permukaan kawasan *turf*. Kerja *topdressing* di kawasan *green* padang golf sangat penting dengan tujuan untuk meningkatkan kelajuan dan ketepatan pergerakan bola golf.
- Sebahagian daripada kaedah pembetulan permukaan tanah.
- Menutup bahagian *stolon* yang terdedah untuk pertumbuhan *turf* yang baru.
- Menambahbaik keadaan tanah asal terutama daripada kesan kepadatan (*compaction*).
- Menutup lubang selepas kerja pengudaraan (*hollowtine*).

8.4.2 Garis panduan Pelaksanaan *Topdressing*

- i. Dilakukan hanya untuk membetulkan masalah, tidak sebagai amalan biasa.
- ii. Pastikan pasir yang digunakan sebagai bahan *topdressing* telah diuji dengan *United States Golf Associate (USGA)*.
- iii. Pasir sungai yang dibasuh dicampur dengan bahan organik. Nisbah 80 – 90% pasir dan sebaiknya dibuat 6-9 bulan lebih awal sebelum kerja *topdressing* dilaksanakan.
- iv. Bahan mestilah bebas daripada habuk dan batu. Fumigasi perlu dilakukan jika terdapat biji rumput atau serangga dalam bahan campuran.
- v. Pasir sungai berukuran diameter kurang 2 mm (10 mesh).
- vi. *Topdressing* boleh dibuat secara manual atau mesin.

Nota:

Garis panduan ini adalah untuk padang golf. Ia boleh diubahsuai untuk kegunaan kawasan *turf* yang lain



Jadual 8.22: Kerja *topdressing* sedang dilaksanakan. Bagi kawasan *turf* yang mempunyai keluasan yang besar, jentera *topdress* digunakan bagi mempercepatkan tempoh pelaksanaan kerja



Gambar 8.23: Kerja *topdressing* sedang dilaksanakan. Setelah pasir sungai ditabur, kerja-kerja meratakan pasir perlu dibuat menggunakan lebaran jaring (*mat*) bagi kawasan *turf* yang luas atau menggunakan pencakar (*raking*) bagi kawasan *turf* yang berskala kecil.

8.5 Pengudaraan Tanah dan Verticut

Memperbetul atau memulihara keadaan tanah tanpa merosakkan *turf* dengan tujuan untuk melonggarkan tanah yang padat.

8.5.1 Faedah Pengudaraan Tanah

- i. Memperbaiki pengudaraan tanah.
- ii. Memperbaiki pergerakan air tanah – penyusupan dan penapisan.
- iii. Mengurangkan kehilangan air melalui larian permukaan.
- iv. Mengurangkan kekerapan penyiraman.
- v. Menggalakkan pertumbuhan akar.
- vi. Mengalakkan pereputan sisa potongan *turf*.
- vii. Mengalakkan pertumbuhan akar dan pucuk baru.

8.5.2 Garis panduan Pelaksanaan

- i. Melihat tanda-tanda pertambahan kepadatan tanah. Ia bukan sebagai kerja-kerja amalam kultura yang biasa atau harian.
- ii. Sebaiknya dilaksanakan semasa waktu pertumbuhan pucuk yang aktif atau semasa waktu pemulihan *turf*.
- iii. Bila tanah dalam keadaan lembap tapi bukan keadaan tepu.
- iv. Bila potensi rumput liar untuk tumbuh adalah rendah.

8.5.3 Jenis-jenis Pengudaraan Tanah

- i. Melubang
 - a. Menebuk lubang menggunakan *hollow tine* atau *solid tine*.
 - b. Mengurangkan kepadatan tanah.
 - c. Perlu disusuli dengan *topdress*.
 - d. Contoh: Padang bola, kawasan *fairways* padang golf, kawasan lapang dalam taman.



Gambar 8.24:
Keadaan *turf* selepas kerja pengudaraan tanah melalui kaedah *hollow tine* dilaksanakan.



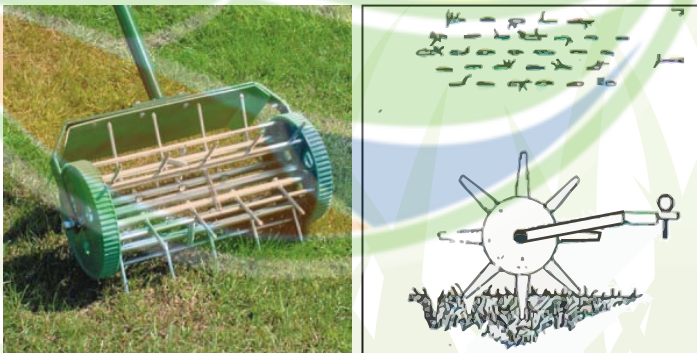
Gambar 8.25:
Mata yang digunakan bagi kerja *hollow tine*.



Gambar 8.26: Kerja pengudaraan tanah sedang dilaksanakan melalui kaedah *solid tine*.

ii. *Spiking*

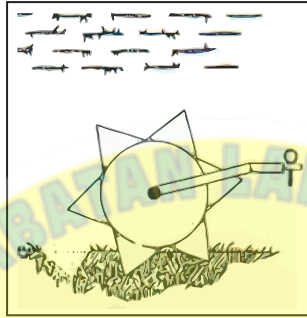
- a. Menggembur menggunakan *solid tine* atau pisau yang saiz lebih kecil daripada kaedah melubang di atas.
- b. Sesuai untuk kawasan *green* padang golf kerana kurang menyebabkan kerosakan ke atas *turf*.
- c. Merangsang pertumbuhan pucuk muda dan akar.



Gambar 8.27: Kerja pengudaraan tanah sedang dilaksanakan melalui kaedah *spiking*.

iii. *Slicing*

- a. Menggembur dan memotong permukaan *turf* menggunakan pisau berbentuk V.
- b. Merangsang pertumbuhan pucuk dan akar *turf* yang baru.



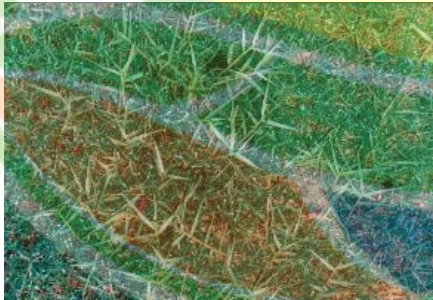
Gambar 8.28: Mata yang digunakan bagi kerja pengudaraan tanah melalui kaedah *slicing*.

iv. *Groove/Verticut*

- i. Memotong permukaan tanah secara *vertical*.
- ii. Memotong jaringan jerami (*thatch*).
- iii. Sejumlah tanah dibawa ke atas sebagai *topdress*.
- iv. Mengatasi masalah jerami (*thatch*).

8.6 Kawalan Jerami (*thatch*)

Lapisan tisu tumbuhan *turf* (batang, *stolon*, daun) mati yang separuh mereput dan tidak mereput berkumpul di permukaan tanah serta membentuk lapisan berwarna perang.



Gambar 8.6.1: Jerami (*thatch*) berwarna perang jelas kelihatan.

8.6.1 Keburukan Jerami (*thatch*)

- i. Meningkatkan serangan penyakit/perosak.
- ii. Menyebabkan kesan sagat (*scalp*).
- iii. Menghalang kemasukan air dan baja (*localized dry spots*).
- iv. Memberikan kesan apabila dipijak atau terkena bola – pergerakan bola golf di kawasan *green* padang akan terganggu.
- v. Kurang toleran terhadap persekitaran melampau.

8.6.2 Punca Pembentukan Jerami (*thatch*)

- Keadaan tanah yang berasid.
- Pengudaraan tanah yang buruk.
- Terlalu kerap pemotongan atau tempoh masa pemotongan yang tidak berkala.
- Kultivar atau spesies *turf* yang tumbuh dengan cepat.
- Pembajaan unsur N yang berlebihan.
- Populasi organisma pereput yang rendah dalam tanah.

8.6.3 Pengawalan Jerami (*thatch*)

- Lakukan *vertical mowing* iaitu *grooving* dan diikuti *topdressing*.
- Pengapuran jika pH tanah rendah.
- Gunakan agen pelembab (*wetting agent*).
- Menggunakan organisma pereput.
- Memastikan persekitaran pertumbuhan *turf* yang optima.



Gambar 8.30: Kerja-kerja kawalan jerami (*thatch*) sedang dilaksanakan di kawasan *green* padang golf (A). Setelah jerami dipotong menggunakan mesin, jerami perlu dibuang dan dibersihkan dari kawasan *turf* (B).



Gambar 8.31: Keadaan *turf* selepas kerja kawalan jerami (*thatch*) dibuat foto (A) dan foto (B) menunjukkan mata pisau yang digunakan bagi melaksanakan kawalan jerami (*thatch*).



Gambar 8.32: Jerami (*thatch*) yang telah dipotong dibersihkan dari kawasan *turf* menggunakan *blower* bagi mempercepatkan proses pembersihan.

8.7 Mengelek (*Rolling*)

Merata, melicin dan memadatkan semula tanah yang rosak akibat permainan atau merapatkan pegangan kepingan *turf* dengan tanah terutama bagi kawasan *turf* yang baru di tanam. Kekerapan pelaksanaan adalah secara mingguan untuk kawasan *green* padang golf, boling padang dan tenis. Manakala padang bola sepak kadar kekerapan adalah sekali sebulan.



Gambar 8.33: Kerja-kerja merata, melicin dan memadatkan tanah sedang dilaksanakan di kawasan *turf*.

8.8 Lumut

Lapisan berwarna hijau yang terdapat di permukaan tanah kawasan *turf*. Keadaan ini berlaku disebabkan oleh;

- Terdapat ruang kosong di antara *turf* kerana *turf* tidak subur.
- Kadar kelembapan dan suhu yang tinggi.
- Kurang mendapat sinaran matahari.

Pembentukan lumut atau alga akan menyebabkan penyerapan air dan baja ke dalam tanah terhalang. Kawalan kepada masalah ini adalah dengan melakukan kerja-kerja melubang (*coring*) untuk mengurangkan kadar kelembapan tanah dan diikuti dengan *topdressing*.

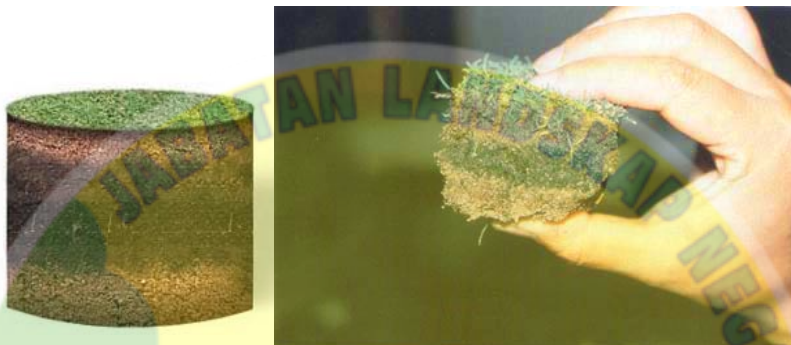
Kerja-kerja penyiraman perlu dikurangkan sebagai salah satu langkah kawalan yang berkesan.



Gambar 8.34: Pembentukan lumut atau alga di lapisan atas kawasan *turf*.

8.9 Lapisan Hitam (*Black Layer*)

Lapisan hitam adalah berkait dengan bau busuk seperti telur busuk disebabkan oleh pelepasan gas *hidrogen sulfida* (H_2S). Kawasan turf yang diserang lapisan hitam ini akan menunjukkan simptom klorosis, daun berpintal dan akhirnya mati. Lapisan hitam ini terbentuk disebabkan oleh bakteria. Analisa cebisan daripada kawasan yang diserang lapisan hitam ini menunjukkan tompokan hitam atau lapisan hitam yang jelas kelihatan di antara permukaan tanah dan zon pertumbuhan akar.



Gambar 8.35: Keratan rentas kawasan *turf* yang diserang dengan lapisan hitam

8.9.1 Punca Pembentukan Lapisan Hitam

- Terdapat lebih air yang menyebabkan terjadinya keadaan anarobik.
- Lapisan *topdressing* daripada bahan yang berbeza atau daripada jerami (*thatch*) yang reput.
- Kehadiran sulfur atau penggunaan baja *iron sulfat*.
- pH tanah melebihi 5.5.

8.9.2 Kawalan Lapisan Hitam

- Lakukan pengudaraan (*aeration*) secara berkala.
- Hadkan penambahan bahan organik.
- Kurangkan penggunaan baja yang mengandungi sulfur.
- Tingkatkan kandungan oksigen dalam tanah melalui penyiraman yang minimum.
- Lakukan pembajaan dan melubang (*coring*) di mana baja dimasukkan ke dalam lubang untuk menggalakkan akar tumbuh dengan lebih dalam.

8.10 Pengubahsuaian Kawasan *Turf*

Pengubahsuaian kawasan *turf* yang rosak teruk tidak dapat dipulihkan hanya melalui amalan pengurusan dan penyelenggaraan rutin. Kerja-kerja pengubahsuaian adalah melibatkan penanaman semula sebahagian atau keseluruhan kawasan *turf* tanpa merubah secara menyeluruh media atau tanah tapak penanaman (*complete tillage of the soil*). Pengubahsuaian diperlukan sekiranya;

- Kawasan *turf* telah dipenuhi dengan rumpai samada jenis berdaun besar, semusim atau saka.
- Kawasan *turf* dirosakkan oleh serangga, penyakit atau perosak-perosak lain.
- Kualiti *turf* yang rendah seperti jerami (*thatch*) yang tinggi dan tanah yang terlalu padat.



Gambar 8.36: Kawasan *turf* yang rosak akibat pijakan dan memerlukan kerja-kerja pengubahsuaian dan pembaikan.



Gambar 8.37: Kawasan *turf* sebelum kerja-kerja pengubahsuaian dilaksanakan.



Gambar 8.38: Kawasan *turf* selepas kerja-kerja pengubahsuaian siap dilaksanakan.

8.11 Kawalan Rumpai

Rumpai adalah apa-apa tumbuhan lain yang tidak dikehendaki dan tumbuh di dalam kawasan *turf* seperti lalang, kemuncup dan semalu. Rumpai dikategorikan kepada berdaun tirus, daun lebar dan jenis *rusiga* (*sedges*).



Gambar 8.39: *Paspalum vaginatum* - rumpai daun tirus di kawasan *turf* bermuda.



Gambar 8.40: *Desmodium* sp. – rumpai berdaun lebar di kawasan *turf* bermuda.



Gambar 8.41: Kawasan turf Bermuda dan terdapat rumput *Euphorbia thymefolia*.



Gambar 8.42: Kawasan turf Bermuda dan terdapat rumput *Wild seranggon*.



Gambar 8.43: Kawasan turf *Zoysia japonica* dan terdapat rumput *Elucine indica*.



Gambar 8.44: Kawasan turf Bermuda dan terdapat *Wild seranggon*.



Gambar 8.45: Kawasan turf *Zoysia japonica* dan terdapat *portulaca sp* yang dianggap sebagai rumput.



Gambar 8.46: Kawasan turf Bermuda *tifdwarf* dan terdapat *common Bermuda* yang dianggap sebagai rumput.



Gambar 8.47: Kawasan turf Bermuda dan *Axonopus affinis* yang dianggap sebagai rumput.



Gambar 8.48: Kawasan turf Bermuda dan terdapat rumput *Paspalum*.

8.11.1 Keburukan Rumput

- i. Mengurangkan kesuburan turf kerana terdapat persaingan bagi mendapatkan air, nutrien, CO_2 dan cahaya.
- ii. Menjadikan keadaan persekitaran kurang sesuai untuk pertumbuhan turf. Contoh: Rumput yang tumbuh dengan subur akan menyebabkan kawasan turf terlindung daripada cahaya matahari, mengakibatkan kelembapan bertambah maka kesannya pertumbuhan lumut dan alga akan meningkat.
- iii. Mengganggu keseragaman turf, akibatnya secara keseluruhan dari segi visual adalah tidak menarik dan mengganggu kelajuan dan ketepatan pergerakan bola di kawasan green padang golf.
- iv. Menjadi perumah kepada perosak turf.

8.11.2 Kawalan Mencegah Rumput

Kawalan pencegahan adalah tindakan yang perlu dilakukan sebelum sesuatu masalah menjadi satu wabak yang sukar dikawal. Di antara kawalan pencegahan yang berkesan adalah;

- i. Tidak menggunakan bahan tanaman serta media penanaman yang tercemar rumput.
- ii. Pembersihan kawasan dibuat dengan sempurna sebelum kerja penanaman turf dibuat.
- iii. Pastikan kawasan sekitar bebas daripada rumput.
- iv. Pastikan aktiviti penyelenggaraan lain dijalankan dengan baik.

Kawasan turf yang dijaga dengan rapi dengan amalan budaya yang baik akan menghasilkan turf yang subur dan seterusnya dapat mengelak pertumbuhan rumput. Di antara amalan budaya yang perlu dilaksanakan adalah;

- i. Pembajaan dan pengairan yang cukup dan teratur.
- ii. Pemilihan kultivar turf yang subur, cergas dan bermutu tinggi.
- iii. Kawalan daripada peringkat awal seperti pemilihan biji benih dan stok bahan tanaman yang diketahui sumbernya dan bebas rumput.
- iv. Kaedah penanaman turf yang betul.
- v. Pemotongan yang betul dari aspek tinggi dan kekerapan.
- vi. Pengawasan perosak lain dengan berkesan.

8.11.3 Kawalan Secara Manual

Kawalan secara manual terdiri daripada kaedah;

i. Mencabut



Gambar 8.49: Kerja kawalan rumpai sedang dibuat di kawasan *turf* secara manual.

Kawalan fizikal melibatkan aktiviti mencabut rumpai dalam kawasan yang kecil dan jumlah rumpai yang tidak banyak. Untuk kawasan *green* padang golf, kaedah ini adalah paling sesuai kerana ia tidak akan merosakkan struktur permukaan *turf*.

ii. Mencangkul

Mencangkul atau menebas sesuai dilakukan untuk rumpai yang tumbuh secara berkelompok seperti rumpai saka (*perennial weed*) yang mempunyai rizom.

8.11.4 Kawalan Secara Mekanikal

Kawalan secara mekanikal terdiri daripada kaedah;

i. Membajak

Kerja ini sesuai dilaksanakan pada peringkat penyediaan kawasan *turf*. Kerja membajak akan menyebabkan tanah dibongkah dan mengakibatkan biji benih, rizom dan lain-lain bahagian pembiakan rumpai terdedah kepada matahari. Permukaan tanah akan menjadi kering dan akan menurunkan peratus percambahan rumpai.

ii. Pemotongan

Pemotongan *turf* pada ketinggian dan kekerapan yang seragam akan menghasilkan *turf* yang subur dan berkualiti tinggi. Kerja pemotongan ini secara langsung akan menghalang kehadiran rumpai.

8.11.5 Kawalan Secara Kimia

Kawalan secara kimia dilakukan pada peringkat penyediaan kawasan dan selepas *turf* ditanam menggunakan;

i. Racun Pra-Cambah

Racun Pra-Cambah digunakan pada peringkat penyediaan kawasan iaitu sebelum penanaman akan membunuh biji benih rumpai dalam tanah. Ini akan mengelakkan persaingan di antara *turf* dan rumpai pada peringkat awal. Contoh racun semburan yang boleh digunakan adalah *Alachlor (Lasso)*. Fumigasi tanah juga antara kaedah yang boleh dilaksanakan bagi tujuan yang sama.

ii. Racun Lepas Cambah

Racun Lepas Cambah digunakan selepas *turf* ditanam. Ia akan mematikan anak benih atau rumpai dewasa secara;

a. Sentuhan

- Memusnahkan rumpai di tempat yang terkena racun.
- Perlu sembur rata dan menyeluruh.
- Hanya sesuai untuk Rumpai Tahunan (*Annual Weed*) atau Rumpai Saka (*perennial weed*) untuk sementara waktu.
- Contoh racun adalah *parakuat*.

b. Sistemik

- Bahan aktif racun boleh disebar ke bahagian lain tumbuhan. Sebagai contoh, racun yang disembur pada daun akan tersebar ke *rizom* dan membunuh keseluruhan rumpai.
- Sesuai untuk Rumpai Saka (*Parenial Weed*).
- Racun Sistemik terbahagi kepada 3 kumpulan iaitu;
 - i. Mengawal rumpai daun tirus sahaja. Semburan ditujukan kepada rumpai dikehendaki sahaja. Contoh racun adalah *Fluazifop*.
 - ii. Mengawal rumpai daun lebar sahaja. Lebih selamat digunakan di kawasan *turf*. Contoh racun adalah *2-4D*, *Mecoprop*, *Dicamba*.
 - iii. Boleh membunuh semua jenis rumpai. Sembur pada rumpai dikehendaki saja atau sapu menggunakan *sponge* pada rumpai (jika kawasan *turf* kecil). Contoh racun adalah *Glifosat*, *Glufosinat ammonium*.
- Lain-lain Racun Sistemik adalah;
 - i. MSMA, DSMA – Matikan rumpai dalam kawasan *turf* *Bermuda* dan *Zoysia*.
 - ii. *Bentazon*- kawal *cyperus* dan tidak cederakan *turf*.

Tips: Kaedah penggunaan racun rumpai di kawasan *turf* adalah seperti berikut;

i. Rumpai Semusim (*Annual Grass*)

- a. Boleh dikawal menggunakan racun pra-cambah untuk mematikan biji benih rumpai dalam tanah. Contoh: *Oxadiazon*, *Bensulide*, *Siduron*, *Atrazin*, *Alachlor* (*Lasso*).
- b. Sekali semburan sudah mencukupi tetapi jika kurang berkesan boleh diulang sembur pada jarak masa 2-8 minggu.
- c. Racun Lepas Cambah untuk rumpai yang telah tumbuh. Contoh racun adalah arsenik organik seperti MSMA, DSMA, MAMA. Racun-racun ini jika digunakan dalam kawasan *Bermuda* dan *Zoysia* tidak akan mencederakan *turf*.
- d. Jika menggunakan *Glifosat*, racun disembur hanya pada rumpai sahaja.

ii. Rumpai Saka (*Parenial Grass*)

Jika menggunakan racun jenis sistemik maka racun perlu diulang sembur semula.

- a. Perlu menggunakan racun memilih jenis arsenik organik.
- b. Jika menggunakan *Glifosat*, maka sembur hanya pada rumpai sahaja.

- c. Rumpai jenis *Cyperus sp.* paling berkesan jika gunakan racun *bentazon*.
 - d. Bagi rumpai kemuncup (*love grass*), gunakan racun arsenik organik. Namun ia kurang berkesan berbanding *bentazon* dan kurang mencederakan *turf*.
- iii. Rumpai Daun Lebar (*Broad leaf grass*)
- a. Antara racun yang sesuai adalah *2,4D*, *Dicamba*, *Mecoprop*. Racun Lepas Cambah ini bersifat memilih, sistemik dan untuk semburan daun sahaja.
 - b. Boleh digunakan secara bancuhan tunggal (satu racun sahaja) atau secara campuran. Contoh campuran:
 - *2,4D* + *Mecoprop*
 - *2,4D* + *Dicamba*
 - *2,4D* + *Dicamba* + *Mecoprop*
 - c. *2,4D* dan *Mecoprop* tidak bergerak atau mengalir (*mobile*) di dalam tanah, maka ia tidak cederakan tumbuhan lain berdekatan melalui penyerapan akar.
 - d. *Dicamba* adalah jenis racun yang bergerak di dalam tanah (*mobile*), maka ia tidak boleh disemur berdekatan tumbuhan lain seperti tanaman hiasan.
 - e. Penyemburan dibuat semasa kedua-dua *turf* dan rumpai di peringkat pertumbuhan aktif. Dengan ini penyerapan racun yang optimum di dalam rumpai pada ketika ini akan menyebabkan rumpai cepat mati.
 - f. *Turf* boleh tumbuh dengan cepat dan meliputi kawasan rumpai yang mati.
 - g. Racun lain adalah *triazine*, *metribuzin* dan *pronamide*.
 - h. Racun *triazine* paling sesuai untuk *St. Augustine* kerana *turf* ini sensitif pada *2,4D* dan *Mecoprop*.
 - i. Namun begitu, campuran *Mecoprop* + *2,4D* (pada kadar yang rendah) + *Dicamba* boleh digunakan untuk mengawal rumpai daun lebar dalam kawasan *turf St. Augustine*.

Jadual 8.15: Kesesuaian penggunaan racun

RACUN (Bahan Aktif)	MASA PENGUNAAN	TAHAP TOLERANSI SPESIS <i>TURF</i>					SASARAN
		<i>Bermuda</i>	<i>Zoysia</i>	<i>St. Augustine</i>	<i>Centepede</i>	<i>Bahia</i>	
<i>2,4-D Amie</i>	Lepas Cambah	S	S	T	S	S	Daun Lebar
<i>Dicamba</i>	Lepas Cambah	S	S	I	S	S	Daun Lebar
<i>Glifosat</i>	Lepas Cambah	M	M	M	M	M	Rumpai Semusim
<i>Mecoprop</i>	Lepas Cambah	S	S	S	S	S	Daun Lebar
<i>Atrazin</i>	Pra dan Lepas Cambah	I	S	S	I	T	Rumpai Semusim, Daun Lebar
<i>Bensulite</i>	Pra Cambah	S	S	S	S	S	Daun Lebar
<i>Organic Arsenical</i>	Lepas Cambah	S	S	T	T	T	Rumpai Semusim

Siduron	Pra Cambah	T	S	S	S	S	Rumpai Semusim
Simazine	Pra dan Lepas Cambah	I	S	S	S	T	Rumpai Semusim, Daun Lebar
Benefin	Pra dan Lepas Cambah	S	S	S	S	S	Rumpai Semusim

Petunjuk: **S** – Selamat **T** – Tidak Selamat **I** – Kecederaan Sementara **M** - Memilih



Gambar 8.50: Contoh racun yang boleh digunakan untuk mengawal rumpai.

8.12 Serangga Perosak

Terbahagi kepada serangga pemakan akar dan serangga pemakan daun/pucuk.

8.12.1 Serangga Pemakan Akar

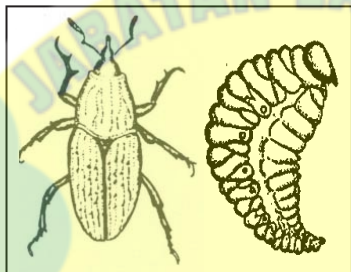
i. Grubs

- Larva kepada beberapa spesies kumbang seperti *Japanese beetles* dan *May beetles*.
- Makan akar *turf*.
- Tanda serangan:
 - Turf* akan layu dan mati berkelompok.
 - Mudah tercabut disebabkan tiada akar.
- Kawalan:
 - Diazinon*
 - Kawasan *turf* perlu disiram supaya akar *turf* cepat tumbuh.



Gambar 8.51: Serangga perosak grubs

- ii. *Billbugs - Sphenophorus spp.*
 - a. Memakan akar dan batang turf.
 - b. Menyerang *Bermuda grass* dan *Zoysia sp.*
 - c. Tanda serangan :
 - Terdapat bahan-bahan seperti habuk papan di sekitar turf.
 - Turf mati di sana sini dan mudah tercabut.
 - d. Kawalan :
 - Larva – *Diazinon*
 - Dewasa - *Cypermethrin, Carbaryl.*



Lakaran 8.3: Serangga perosak billbugs



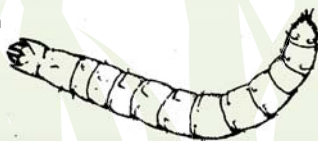
Gambar 8.52: Kesan pada kawasan turf yang diserang

- iii. Sesorok (*mole cricket*) - *gryllidae*
 - a. Mengorek tanah dan memakan akar turf
 - b. Serang turf yang baru ditanam.
 - c. Turf akan tercabut.
 - d. Kawalan :
 - *Cypermethrin, Diazinon, Carbaryl*
 - *Bermuda grass, Bahia, St. Augustine* agak resistant.



Lakaran 8.4: Serangga perosak sesorok

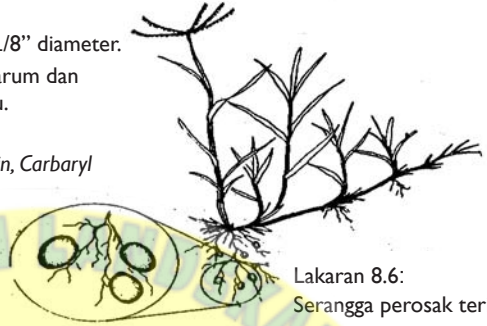
- iv. Wireworm (*elateridae*)
 - a. Larva berbentuk selinder, keras dan seperti wire
 - b. 1" panjang dan memakan akar turf
 - c. Kawalan :
 - *Diazinon*



Lakaran 8.5: Serangga perosak wireworm

v. Teritip (*scale insect*) - *margorodes meridionalis*

- a. Serangga perosak yang menyerang *Centipede grass*.
- b. Bersaiz kecil - 1/8" diameter.
- c. Mulut seperti jarum dan hisap cecair tisu.
- d. Kawalan :
 - *Cypermethrin, Carbaryl*



Lakaran 8.6:
Serangga perosak teritip

8.12.2 Serangga Pemakan Daun/Pucuk

- i. Sod webworms - *Acrolophus spp*
 - a. Larva kepada kupu-kupu padang rumput
 - b. Bersaiz ¾ inci panjang
 - c. Berwarna gelap.
 - e. Kawalan :
 - *Cypermethrin, Diazinon, Carbaryl*



Lakaran 8.7: Serangga perosak sod webworms

- ii. Ulat ratus (*armyworm*) - *noctuidae*
 - a. Turut dikenali sebagai ulat bulu atau larva
 - b. Makan daun turf pada waktu malam.
 - c. Kawalan :
 - *Cypermethrin, Diazinon, Carbaryl*



Lakaran 8.8:
Serangga perosak armyworm

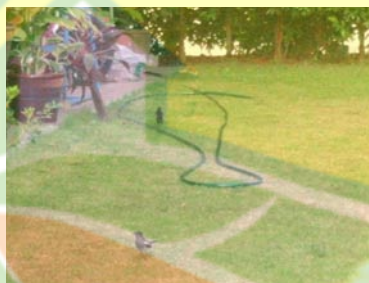
- iii. Ulat pangkas (*cutworm*) - *noctuida*
 - a. Larva kepada 'night flying moths'.
 - b. Berukuran 1.5 - 2" panjang.
 - c. Menyerang *turf* spesies *Bermuda*, *bent grass*, *rye grass*.
 - d. Kawalan :
 - *Cypermethrin*, *Diazinon*, *Carbaryl*



Gambar 8.53: Serangga perosak ulat pangkas yang menyerang kawasan *turf*.



Lakaran 8.9: Ulat pangkas.



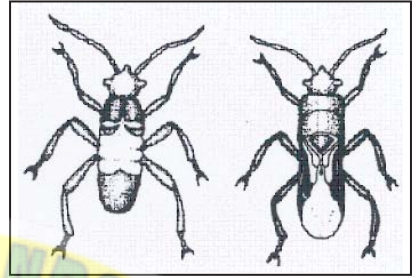
Gambar 8.54: Kesan-kesan serangan serangga perosak larva pada kawasan *turf* di halaman sebuah rumah.



Gambar 8.55: Kesan-kesan serangan serangga perosak larva pada kawasan *turf* di halaman sebuah rumah.

iv. *Chinchbugs - blissus spp.*

- a. Serangga perosak yang menghisap cecair dari pucuk turf.
- b. Serangan serangga akan menyebabkan bintik-bintik kuning di daun turf.
- c. Kawalan :
 - *Carbaryl dan Diazinon*



Lakaran 8.10: Serangga perosak *chinchbugs*.

v. *Aphids*

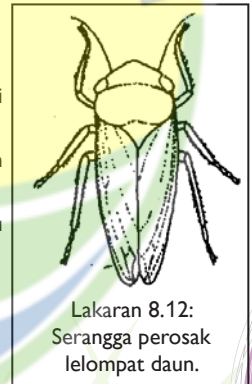
- a. Aras serangan adalah sederhana.
- b. Kawalan :
 - *Carbaryl dan Diazinon*



Lakaran 8.11: Serangga perosak *aphids*.

vi. Lelompat daun (*leafhoppers*) - *cidacellidae*

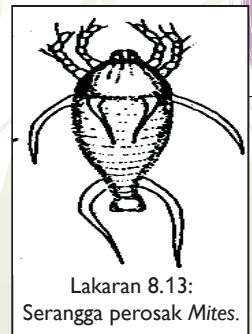
- a. Berukuran 1/5" panjang.
- b. Serangga perosak yang menghisap cecair dari pucuk turf.
- c. Menyebabkan *discoloration* dan pertumbuhan turf akan terbantut.
- d. Jika serangga menyerang turf yang baru ditanam, maka turf baru perlu diganti semula.
- e. Nimfa juga akan menyerang pucuk turf
- f. Kawalan :
 - *Carbaryl dan Diazinon*



Lakaran 8.12: Serangga perosak lelompat daun.

vi. Hama (*mites*)

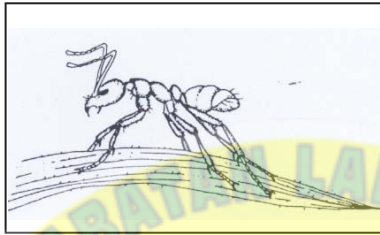
- a. Serangga perosak yang sangat kecil.
- b. Serangan serangga akan menyebabkan daun berbintik - klorosis dan seterusnya mati.
- c. Juga akan menyebabkan pertumbuhan turf tidak normal dan terbantut.
- d. Contoh: *Bermuda grass mites* (*Aceria neocynodoris*)
- e. Kawalan :
 - *Carbaryl dan Diazinon*



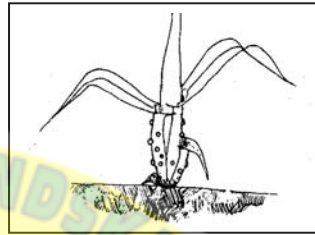
Lakaran 8.13: Serangga perosak *Mites*.

vii. Lain-lain

- a. Serangga perusak yang lain adalah seperti teritip, semut, lebah dan wasps.
- b. Kawalan serangga tersebut adalah dengan menggunakan racun *Carbaryl* dan *Diazinon*.



Lakaran 8.14: Serangga perusak semut



Lakaran 8.15: Teritip

Nota: Simptom-simptom am sekiranya terdapat serangan serangga perusak di kawasan *turf*:

- Kadar pertumbuhan pucuk *turf* akan menurun (pertumbuhan lemah).
- Daun/pucuk *turf* akan gugur.
- Sistem akar *turf* berkurangan/lemah.
- *Turf* berwarna kekuningan/klorosis dan bertukar kepada perang.
- *Turf* akan kurus dan mati.

8.13 Penyakit *Turf*

Sebahagian besar penyakit *turf* adalah disebabkan oleh kulat atau fungi, mikroorganisma atau patogen yang terdiri daripada virus dan bakteria. Di antara penyakit yang biasa menyerang adalah;

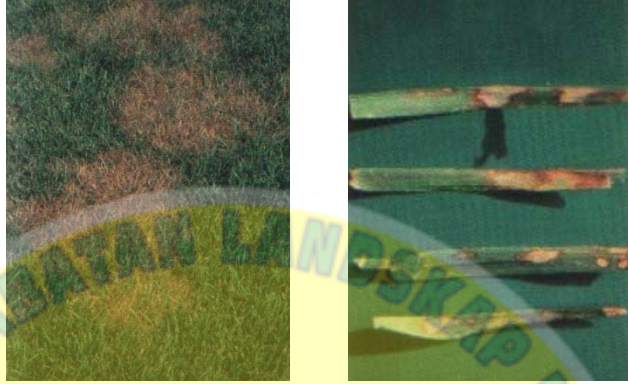
- i. *Antraknos - Colletotrichum graminicol*
 - a. *Turf* yang diserang jenis *Bermuda*, *Centepepe*.
 - b. Sangat aktif pada suhu 22 – 29 °C.
 - c. Simptom serangan penyakit:
 - Merah keperangan pada daun *turf*.
 - Tompokan kuning dan perang pada *turf*.
 - d. Faktor serangan penyakit:
 - Ketegasan/tekanan cuaca dan kurang baja.



Gambar 8.56: Serangan penyakit antraknos pada kawasan *turf*

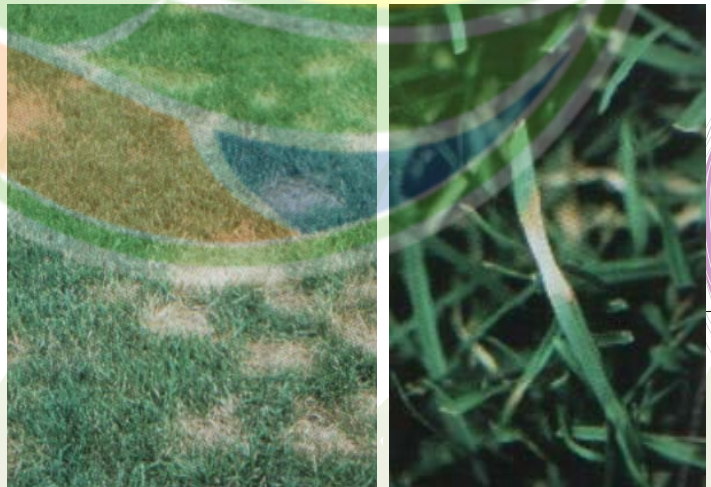
- ii. *Brown Patch - Rhizoctonia solani*
 - a. Menyerang semua spesies *turf* terutama *St. Augustine*, *Bentgrass* dan *Perennial ryegrass*.
 - b. Penyakit aktif menyerang pada suhu 27 – 32 °C .
 - c. Simptom sekiranya kawasan *turf* diserang *brown patch* adalah:
 - Tompokan perang muda pada *turf*.
 - *Mycellia* kehitaman.
 - Ia akan menyerang daun, batang, *crown* dan akar.

- d. Faktor serangan penyakit adalah disebabkan jerami (*thatch*) yang tebal, unsur N yang berlebihan, sistem pengairan yang tidak baik.



Gambar 8.57: Serangan penyakit *brown patch* pada kawasan turf.

- iii. *Dollar spot - Sclerotinia homoeocarpa*
- Menyerang spesies turf *Bermuda grass*, *Bent grass*, *fine fescue*, *annual blue grass*.
 - Penyakit aktif menyerang pada suhu 21 – 27 °C.
 - Simptom sekiranya kawasan turf diserang *dollar spot* adalah:
 - Jalur berwarna coklat dilingkari jalur warna perang atas permukaan daun.
 - Bentuk seperti kepingan duit siling di kawasan turf.
 - Terbentuknya jaringan *mycelium* berwarna putih.
 - Faktor serangan penyakit adalah disebabkan tekanan cuaca, tanah kurang subur dan jerami (*thatch*) yang tebal.



Gambar 8.58: Serangan penyakit *brown patch* pada kawasan turf.

- iv. *Fusarium Blight* - *F. Roseum* & *F. Tricinctu*
 - a. Menyerang spesies turf *Centepede*, *Kentucky blue grass*.
 - b. Penyakit aktif menyerang pada suhu 27 – 37 °C.
 - c. Gejala sekiranya kawasan turf diserang *fusarium blight* adalah:
 - Tumpukan hawar pada daun (*Blighted patches of grass*).
 - Mengeluarkan *mycelia* berwarna merah jambu.
 - Merosakkan bahagian daun dan akar turf.
 - d. Faktor serangan penyakit adalah disebabkan kandungan unsur N yang tinggi dan kadar kelembapan tinggi

- v. *Gray leaf spot* – *Piricularia grisea*
 - a. Menyerang spesies turf *St. Augustine*.
 - b. Penyakit aktif menyerang pada suhu 21 – 29 °C.
 - c. Gejala sekiranya kawasan turf diserang *gray leaf spot* adalah:
 - Bintik-bintik berwarna perang kelabu dengan tepi bintik berwarna gelap.
 - d. Faktor serangan penyakit adalah disebabkan kandungan unsur N yang tinggi dan sistem pengairan yang tidak baik.



Gambar 8.59: Serangan penyakit *gray leaf spot*.

- vi. *Powdery Mildew* - *Erysiphe graminis*
 - a. Menyerang spesies turf *Bermuda grass*, *Kentucky blue grass*, *fine fescue*.
 - b. Penyakit aktif menyerang pada suhu 12 – 21 °C
 - c. Gejala sekiranya kawasan turf diserang *powdery mildew* adalah:
 - Terdapat *mycelia* berwarna putih dan spora pada permukaan daun.
 - d. Faktor serangan penyakit adalah disebabkan kesan naungan dan tekanan.

- vii. *Karah* - *Puccinia spp*
 - a. Menyerang spesies turf *Bermuda*, *Zoysia*, *Kentucky Blue grass*, *perennial rye grass*, *tall fescue*.
 - b. Gejala sekiranya kawasan turf diserang Karah adalah terdapat bintik-bintik berwarna kuning cerah hingga terbentuknya karah berwarna oren keperangan.
 - c. Faktor serangan penyakit adalah disebabkan kesan naungan, kekeringan dan tanah kurang subur.



Gambar 8.60: Serangan penyakit karah.

- viii. *Ptyhium Blight* - *Ptyhium* spp.
- Menyerang spesies *turf* Bermuda dan semua *turf* dari kawasan iklim sejuk.
 - Penyakit aktif menyerang pada suhu 26 – 35 °c.
 - Simptom sekiranya kawasan *turf* diserang *ptyhium blight* adalah:
 - Daun dan batang yang diserang berwarna perang kemerahan (*reddish brown & Straw colored*).
 - Mycelium* berwarna putih.
 - Kesan kemusnahan yang cepat pada kawasan *turf* iaitu dalam tempoh 24 jam.
 - Faktor serangan penyakit adalah disebabkan kandungan unsur *N* yang tinggi, sistem pengairan dan pergerakan angin yang tidak baik.



Gambar 8.61: Serangan penyakit *ptyhium blight* dan *fairy ring* pada kawasan *turf*.

8.14 Kawalan Pencegahan

Berikut adalah beberapa langkah pencegahan yang boleh dibuat bagi mengelakkan kawasan *turf* daripada diserang penyakit dan perosak:

- Tanam spesies *turf* yang tahan penyakit.
- Pastikan amalan kultura dan pengurusan yang betul untuk mendapatkan *turf* yang subur, sihat dan mempunyai daya tahan serangan penyakit.
- Pembajaan unsur *N* yang mencukupi dan elakkan daripada terlebih atau terlalu kurang unsur *N*.
- Unsur *Kalium* (*K*) perlu cukup untuk meningkatkan daya tahan serangan penyakit.
- Kerja penyiraman perlu dibuat dan pastikan bekalan air untuk kawasan *turf* adalah mencukupi. Elakkan penyiraman yang berlebihan atau terlalu kurang. Penyiraman perlu dibuat pada awal pagi untuk menghilangkan embun.
- Pastikan kawasan *turf* mempunyai sistem pengairan dan saliran yang baik.
- Kerja pemotongan *turf* perlu menggunakan mata pisau cukup tajam. Mata pisau yang tumpul akan menghasilkan kesan sagat maka patogen mudah menyerang.
- Potongan yang terlalu rapat juga boleh menyebabkan patogen mudah menyerang.

8.14.1 Penggunaan racun kulat (*fungicides*)

Semburan racun sebaiknya dilakukan pada peringkat awal serangan. Jenis-jenis racun adalah:

- Racun sentuhan seperti *Captan*, *Mancozeb*, *Maneb*, *Thiram*, *Zineb*, *Maneb+Zinc sulfate*.
- Racun sistemik seperti *Benomyl*, *Metalaxyl*, *Propamocarb*, *Thiophanateethyl/methyl*, *Triadimefon*.
- Racun campuran seperti *Thiophante + Thiram*, *Thiram + Cadmium*, *Thiram + PMA*.

8.15 Nematod

Nematod adalah sejenis cacing halus (mikroskopik) yang hidup di dalam tanah dan air. Nematod berguna sebagai organisma pengurai di dalam tanah, namun sebahagiannya menjadi perosak kepada tumbuhan. Nematod menyerang akar dengan *stylet* (bahagian hujung yang bertaring), menyucuk ke dalam tisu akar dan menghisap cecair dalam sel. *Stylet* juga mengeluarkan enzim yang membantunya menembusi dinding sel dan menghadamkan sebahagian cecair sel sebelum dihisap.



Lakaran 8.16: Nematod

Jadual 8.16: Jenis nematod yang sering menyerang *turf* mengikut spesis *turf*

SPESIS <i>TURF</i>	NEMATOD
<i>Bermuda</i>	<i>Meloidogyne graminis</i> <i>Belonolaimus longicaudatus</i> <i>Trochodotus christies</i>
<i>St. Augustine</i>	<i>M. graminis</i> <i>T. christies</i> <i>B. longicaudatus</i> <i>Hyposoperime graminis</i>

8.15.1 Simptom Serangan

- Akar akan terbantut, luka, berbuku dan penghasilan cabang akar yang terlalu banyak.
- Pucuk akan berwarna hijau muda menjadi klorosis (kekuningan).
- Turf* menjadi kurang cergas iaitu kurang toleran terhadap persekitaran yang melampau.
- Tiada tindakbalas terhadap amalan penyelenggaraan yang dilakukan.

8.15.2 Kehadiran Nematod Sering Kali Ditemui Pada

- Bahan tanaman: kepingan *sod*, *rizom*, *stolon*.
- Pasir untuk kerja-kerja *topdressing*.
- Peralatan perladangan dan penyelenggaraan.
- Anggota badan manusia atau binatang yang ada sentuhan dengan tanah atau lain-lain bahan yang tercemar dengan nematod.
- Air siraman.

8.15.3 Kawalan Nematod

i. Pembasmian dan Pencegahan

- Tentukan tiada pencemaran pada bahan tanaman, peralatan.
- Fumigasi tanah (*soil sterilization*) dibuat terlebih dahulu sebelum kerja-kerja penanaman dilaksanakan dan jika berlaku serangan.
- Pembasmian pada alat-alat pertanian melalui kaedah basuhan atau kukus (*washing/steaming*).
- Rendam bahan tanaman dalam air panas pada suhu 120 – 125 °C selama 30 – 45 minit.

Nota: Profil tanah pada kedalaman 8 – 10 inci maka populasi nematod akan turun sehingga 80 – 90 %.

ii. Penggunaan kultivar yang tahan

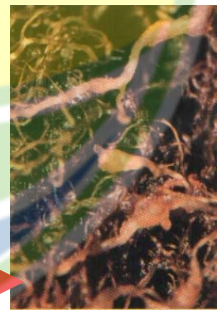
- Di dalam pasaran, tiada kultivar *turf* yang tahan serangan kepada semua spesis nematod.
- Sebagai contoh spesis *turf* *St. Augustine* tahan serangan *M. nasii* (akar buku), manakala spesis *turf* *Bermuda*, *Zoysia* dan *Bahia* juga dilaporkan tahan serangan kepada beberapa spesis nematod.

iii. Kawalan kimia

Racun nematod dikenali sebagai *Nematicide (organophosphate)*. Contoh racun nematod yang ada di pasaran adalah *Fenamiphos*, *Ethoprophos*, *Fensulfothion* dan *Mocap*. Setiap kali racun disembur, ia perlu disusuli dengan siraman air atas dengan tujuan untuk mengelakkan kesan terbakar dan membantu racun masuk dalam tanah.

iv. Amalan kultur

- Mengawal rumpai yang kebiasaannya menjadi perumah kepada nematod.
- Membakar *turf* yang diserang nematod.



Gambar 8.62: Kesan serangan nematod menjadikan akar *turf* membesar.



BAHAGIAN 9.0

MANUAL PENGURUSAN TURF DI PADANG AWAM

Contoh Spesifikasi Kerja dan Anggaran Kos Projek-Projek Terdahulu



Contoh dan spesifikasi Kerja dan Anggaran Kos Projek-projek Terdahulu

MANUAL PENGURUSAN TURF DI PADANG AWAM

Sebagai rujukan dan panduan pengguna manual ini, disertakan sekali contoh tiga (3) spesifikasi kerja dan anggaran kos bagi projek-projek terdahulu yang berkaitan dengan kerja-kerja pembinaan padang bola sepak, kerja penyelenggaraan dan membaikpulih padang boling padang serta kerja penyelenggaraan kawasan berumput di sebuah taman.

9.1 Contoh spesifikasi kerja dan kadar harga pembinaan padang bola sepak dengan keluasan keseluruhan 8,500 sqm menggunakan turf bermuda.

Nota: Padang bola sepak ini dibina pada penghujung tahun 2012.

Bil	Spesifikasi Kerja	Unit	Kuantiti	Kadar (RM)	Jumlah (RM)	Nota
	Size of the field 6,500sqm (65m x 100m)					
1	Preliminary Work					
	Provide site store, worker quarters and water & electricity supply	LS	1	15,000.00	15,000.00	
2	Site Study and Soil Investigation					
	To collect the existing soil for testing according to the Satiri-UPM soil test requirement. The soil test will be use as guide for preparation of soil mixture for the field.	LS	1	5,000.00	5,000.00	
3	Site Survey					
	Survey the existing level, and use to proposed for the new level of the field.	LS	1	4,000.00	4,000.00	
4	Rough Grading the Field					
a	Remove and cart away the unwanted vegetation.	sqm	8500	1.00	8,500.00	
b	Rough grading the field to the proposed level. All the stone and debris need to be remove and cart away. Tolerance of the rough grading level should not exceed 10% from the proposed level.	sqm	8500	2.00	17,000.00	
5	Subsoil Drainage Installation					
a	Provide perforated drainage to the field of 65 x 100m at 5 meter interval. The layout and design of the pipe must comply to system requirement. The pipes use are 100mm and 200mm diameter HDPE perforated pipe that approved by SIRIM.	mrn	2148	50.00	107,400.00	spesifikasi kerja ini tidak dilengkapi dengan pemasangan <i>membrane geotextile</i>
b	The subsoil system must be connected to the nearest drainage system or pond.	LS	1	5,000.00	5,000.00	
c	Provide minimum 200mm diameter catch basin fill with selected 1/4 inch rounded aggregate comply to requirement.	No	25	195.00	4,875.00	
6	Irrigation System					
	Provide the fully automated irrigation system include pump, irrigation satellite, piping and sprinkler which comply to system requirement: i. Watering windows should not exceed 8 hours, wall to wall coverage. ii. The pipe use must be HDPE PN 10 and above. iii. The sprinkler must be Toro turf pop up sprinkler or equivalent which meet the requirement. The irrigation system need to be fully tested prior proceed with any further works.	LS	1	120,000.00	120,000.00	sistem pengairan ini mempunyai 24nos kepala <i>sprinkler</i>
7	Soil Mixture Incorporation (200-300mm depth) The Soil Mixture was specifically for this system. It consist of Soil Restore, Perfect Shield, OrganiCap, M-cote CRF Fertiliser for 8 months and 3 months, Granular Dolomite, Rootmoist, selected sand and etc. The mixing ratio will be determined according to the soil test conducted earlier. Soil Mixture need to be incorporated into the existing soil after the rough grading. The mix need to incorporated into 150mm depth of the soil profile.	sqm	8500	25.00	212,500.00	sepatutnya 8,500m ² (keluasan padang) x 0.2m ² (ketebalan pasir)= 1,700m ² pasir yang diperlukan

8	Basal Fertiliser Application (baja asas)					
	i. Apply 1000kg of Rock Phosphate and 1000kg of Green GRANULAR Lime into the root zone mixture during the root zone mix preparation.	LS	1	4,000.00	4,000.00	
	ii. Apply 1000kg of M-cote 20-6-10+8MgO (8 months long release) into 150mm (6 inches) depth of root zone with rotor tiller.	LS	1	9,000.00	9,000.00	
9	SITC Biological Water Conservation System					
	The biological water conservation materials assist to conserve water for the soil and reduce irrigation requirement. i. Apply 150kg Soil Restore Granular or Liquid and 200kg Green's Rootmoist into the root zone mixture during root zone mix preparation. ii. The materials need to light rotovate into 100-150mm of the growing medium. iii. Apply Satiri Humic Gold at 200 liters into the soil and watering up to 100mm.	LS	1	15,000.00	15,000.00	
JUMLAH KECIL					527,275.00	

Bil	Spesifikasi Kerja	Unit	Kuantiti	Kadar (RM)	Jumlah (RM)	Nota
	JUMLAH BAKI DIBAWA				527,275.00	
10	Fine Grading					
	The finer level of the grading need to be smooth as the proposed level. The tolerance should not exceed 5% of the design level.	sq.m	8500	1.50	12,750.00	Kawasan tapak penanaman perlu diratakan menggunakan jentera roller. Kerja-kerja topdress perlu dibuat bagi memastikan kawasan penanaman adalah rata. Kerja-kerja meratakan kawasan tapak penanaman perlu dibuat 2 minggu sebelum kerja penanaman turf dibuat.
11	Soil Fumigation, Chemical Aeration and Water Penetration					
	Apply fumigation system to the soil and follow by heavy watering. fumigation, aeration and water penetration system consist of Soil Restore + Perfect Shield + Genesis. The application rate should be according to the specification. The treatment may take 4-7 days prior planting can be proceed.	sqm	8500	1.50	12,750.00	Genesis iaitu racun pra campah boleh digunakan. Kerja-kerja fumigasi ini perlu dibuat seminggu sebelum kerja-kerja penanaman turf dibuat.
12	Satiri Certified Soilless Turf					
	Provide Satiri Certified Soilless Stolon, certified Satiri Bermuda Dark Green and conduct the installation. The SITC carpet is certified weed, pest and disease free. The field need to be well prepare prior any planting work can be carry out.	sqm	8500	10.00	85,000.00	Penanaman turf spesies bermuda menggunakan stolon memerlukan 3-4kg bagi 1sqm
13	Maintenance					
a	Provide workers and machineries for the maintenance as shown in the specification item 3.15 until satisfactory hand over.	month	12	7,000.00	84,000.00	Kerja-kerja pemotongan turf dibuat sekurang-kurangnya 2 kali seminggu dengan ketinggian 25mm
b	Provide 3 rounds of major cultural practice include mechanical and chemical aerating, topdressing.	Round (Optional)	2	6,000.00	12,000	
14	Accessories					
	Provide 1 set of stainless steel standard goal post and the net	set	1	4,000.00	4,000.00	
15	Perimeter Line (Playline)--initial lining for line marking	LS	1	3,000.00	3,000.00	
JUMLAH BESAR					740,775.00	

Nota:

- 1 Minimum bilangan pekerja yang diperlukan bagi melaksanakan kerja penyelenggaraan satu kawasan padang adalah seramai 3 - 4 orang.
- 2 Tempoh pembinaan bagi satu padang bola adalah 6 bulan jika diandaikan di luar musim hujan.
- 3 Jika padang tidak menggunakan sistem saliran bawah tanah, rekabentuk padang perlu menggunakan bentuk *turtle back shape*. Jarak paip saliran bawah tanah juga boleh dijarakkan sehingga kepada 8 - 10 meter berbanding jarak piawaian paip saliran bawah tanah iaitu 5 meter. Ini juga dapat menjimatkan kos pembinaan padang secara keseluruhan.
- 4 Rumah pam bagi sistem pengairan dan bekalan elektrik ke kawasan padang tidak dimasukkan di dalam kadar harga ini. Bekalan elektrik perlu disediakan oleh pihak klien.

9.2 Contoh spesifikasi kerja dan kadar harga bagi kerja-kerja penyelenggaraan dan membaikpulih padang boling padang

BIL	BUTIRAN	KEKERAPAN	UNIT	KUANTITI	KADAR (RM)	JUMLAH (RM)
1	Kerja-kerja pemotongan rumput Melaksanakan dengan baik dan sempurna bagi kerja-kerja memotong rumput dengan membersihkan kawasan selepas pemotongan pada kekerapan dua pusingan supaya kawasan padang kelihatan bersih, kemas dan rapi. Rumput dipotong dengan pendek, cermat dan kemas dengan anggaran jetinggian 4 inci dari paras tanah. Pemotongan menggunakan mesin rumput Graden Veticutter termasuk menyediakan pekerja mahir, perkakas, jentera dan mesin, pengangkutan serta lain-lain keperluan.	dua pusingan	m ²	2500	1,000.00	2,000.00
2	Kerja-kerja pengudaraan tanah (soil aeration) Melaksanakan dengan baik dan sempurna bagi kerja-kerja pengudaraan tanah dengan kedalaman 10 inci menggunakan vertidrain setiap 14 hari termasuk menggunakan pekerja mahir, perkakas, jentera dan mesin, pengangkutan serta lain-lain keperluan yang berkaitan.	dua pusingan	m ²	2500	5,000.00	10,000.00
3	Kerja-kerja top dress padang Melaksanakan dengan baik dan sempurna bagi kerja-kerja topdress menggunakan bahan pasir sungai mesh 10 termasuk fine gravel, very coarse sand, coarse sand, medium sand, fine sand, very fine sand, silt, clay dan total fines serta menyediakan pekerja mahir, pengangkutan dan jentera (mesin jengkaut, lori, mesin topdresser) dan lain-lain keperluan yang berkaitan.	tiga pusingan		2500	1,500.00	4,500.00
4	Kerja-kerja pembajaan rumput padang Melaksanakan dengan baik dan sempurna bagi kerja-kerja membekal, menghantar dan menabur baja Foliar Fertilizer dan Granule Fertilizer termasuk campuran yang telah ditetapkan di dalam spesifikasi serta menyediakan pekerja mahir, peralatan, perkakas, jentera dan mesin (mesin jengkuat, lori mesin topdresser) pengangkutan dan lain-lain keperluan yang berkaitan.	empat pusingan	m ²	2500	1,500.00	6,000.00
	JUMLAH KECIL					22,500.00

BIL	BUTIRAN	KEKERAPAN	UNIT	KUANTITI	KADAR (RM)	JUMLAH (RM)
	JUMLAH KECIL DIBAWA					22,500.00
5	Kerja-kerja Kawalan Rumpai Melaksanakan dengan baik dan sempurna bagi kerja-kerja kawalan rumpaiseperti rumput zoysia atau sebarang rumput liar dengan menggunakan kaedah manual dan kimia.	dua pusingan	m ²	2500	2,000.00	4,000.00
6	Kerja-kerja penyelenggaraan padang Kontraktor hendaklah melaksanakan penyelenggaraan padang selama 2 bulan selepas tempoh siap membaikpulih. Kontraktor juga perlu bertanggungjawab mengganti rumput baru sekiranya didapati rumput mati disebabkan kecuaiian serta kualiti kerja kontraktor yang tidak bagus.	satu pusingan	LS	2500	3,000.00	3,000.00
	JUMLAH					29,500.00

9.3 Contoh spesifikasi kerja dan kadar harga bagi kerja-kerja penyelenggaraan kawasan berumput di Zon Rekreasi Keluarga, Taman Persekutuan Bukit Kiara, Kuala Lumpur.

Nota: Tempoh tender ini adalah selama 24 bulan (2 tahun) dan bermula pada September 2014.

BIL	BUTIRAN	UNIT	KUANTITI	KADAR (RM)	JUMLAH (RM)	PENUNJUK PRESTASI
1	Pemotongan rumput (jumlah kawasan: 70,000 m ²) Memotong rumput dengan pendek, cermat dan kemas pada anggaran ukuran ketinggian 20 mm daripada paras tanah. Pemotongan menggunakan mesin rumput sandang mata nylon. Sisa potongan dibersihkan sebaik sahaja selepas pemotongan supaya kawasan taman kelihatan bersih, kemas dan rapi. Kontraktor dikehendaki mengambil langkah-langkah keselamatan semasa melaksanakan kerja untuk mengelakkan kecederaan dan kecelakaan kepada pengguna taman dan merosakkan tanaman landskap.	bulan pelaksanaan: 2 minggu sekali	24	12,000.00	288,000.00	Ketinggian rumput sekata di keseluruhan kawasan pada sepanjang masa. Tiada sisa potongan rumput melebihi 1 hari.
2	Pembajaan rumput (jumlah kawasan: 45,000 m ²) Kontraktor dikehendaki membekal input baja dan tenaga buruh untuk menjalankan kerja-kerja pembajaan kawasan berumput. Jenis baja yang digunakan adalah baja 15:15:15 dan 8:8:8 pada kadar 10gm/m ² pada setiap kali pembajaan. Penggunaan jenis baja adalah secara bergilir. Setiap kali selepas pembajaan, kontraktor hendaklah melakukan kerja-kerja penyiraman pada kawasan berumput.	bulan pelaksanaan: 4 bulan sekali	6	7,000.00	42,000.00	Rumput sentiasa kelihatan hijau sihat, dan subur.
3	Kerja-kerja top dress (jumlah kawasan: 45,000 m ²) Kontraktor dikehendaki membekal bahan dan tenaga buruh bagi melaksanakan kerja top dress. Top dress dilakukan dengan menggunakan pasir sungai bercuci dan bertapis yang bersaiz 10 mesh yang ditabur secara sekata pada ketebalan 3mm. Pasir mesti diserakkan secara sekata pada permukaan kawasan berumput dengan menggunakan dry mat atau pun pencakar.	bulan pelaksanaan: 4 bulan sekali	6	11,000.00	66,000.00	
	JUMLAH KECIL				396,000.00	

	JUMLAH KECIL DIBAWA				396,000.00	
4	Kerja-kerja <i>hollow tine</i> (jumlah kawasan: 45,000 m²) Kontraktor dikehendaki membekalkan peralatan dan tenaga buruh bagi melaksanakan kerja <i>hollow tine</i>. <i>Hollow tine</i> dibuat secara manual di kawasan yang ditentukan oleh Pegawai Penguasa dengan menggunakan alat <i>hollow tine</i> dengan spesifikasi berikut:- Menebuk lubang menggunakan sejenis pisau berlubang di tengah-tengah berbentuk silinder, tanah yang dibawa ke atas perlu dibuang dan lubang kecil yang terhasil perlu ditutupi dengan kaedah <i>top dress</i>, ia bertujuan untuk memberi ruang pengudaraan dalam tanah dan mengurangkan kadar kepadatan tanah, jarak di antara setiap lubang ialah 2"-6" atau 50mm – 150mm c/c, saiz lubang ialah ¼" - ¾" (diameter) dan 3"-6" (kedalaman) atau 6.25mm - 18.75mm (diameter) dan 75mm – 150mm (kedalaman).	bulan pelaksanaan: 12 bulan sekali	2	8,220.00	16,440.00	Permukaan tanah berumput tidak akan menjadi terlalu keras
5	Kawalan rumpai Kawasan berumput hendaklah bebas dari rumpai seperti lalang, semalu, pokok Israel dan lain-lain rumpai pada sepanjang masa. Kawalan rumpai perlu dilakukan secara berkala bagi memastikan tidak lebih dari 5% keseluruhan kawasan diliputi rumpai. Merumpai hendaklah dilakukan secara manual. Penggunaan racun herba adalah tidak digalakkan kerana boleh membunuh rumput dan mencemarkan badan air.	bulan pelaksanaan: seminggu sekali	24	500.00	12,000.00	Tidak lebih 5% kawasan diliputi rumpai.
	JUMLAH BESAR				424,440.00	

Pasukan Kerja

Editor Utama/Pakar Bidang

Prof. Dr. Abdul Shukor bin Juraimi
Universiti Putra Malaysia

Jabatan Landskap Negara

Tuan Haji Mohd Taib bin Haji Zin
Mohammad bin Abdullah
Mansor bin Mohamad
Tajuddin bin Ahmad
Nor Azah binti Aziz
Fateen Afni binti Mohd Noor
Siti Annural Balkis binti Mokhtar
Adnan bin Baharuddin
Abdul Rahman bin Hussain
Azrel bin Ismail
Mohd Nazeiree bin Lep
Norhaizul Azmirai binti Yusoff
Norjuridah binti Kamsuri
Muhammad Hasrun bin Ahmad
Vickson E. Tabak
Muhammad Zahri bin Adnin
Muhd Fauzi bin Basri
Nik Mod Kashfullah bin Ab. Rahman
Diana binti Mohd Daud

Majlis Sukan Negara Malaysia

Muhammad Azmi bin Muhammad
Gunadas a/l Subramaniam

Perbadanan Putrajaya

Abdullah Thany bin Osman

Dewan Bandaraya Kuala Lumpur

Norazam bin Mohamed Nor

Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal & Pembersihan Awam

Mimi Marliana binti Othman
Nurul Ashikin binti Rusdi

Majlis Perbandaran Ampang Jaya

Mohd Zamri bin Hashim

Majlis Perbandaran Port Dickson

Juwita binti Abdul Jalil

Majlis Perbandaran Johor Bahru Tengah

Shahrulizam bin Abdul Rashid

Majlis Perbandaran Petaling Jaya

Sanusi bin Husin

Majlis Perbandaran Hang Tuah Jaya

Mohammad Norfadzly bin Mohammad
Sharif

Dewan Bandaraya Kota Kinabalu

Salmah binti Aplansin



Pasukan kerja barisan hadapan dari kiri:

Abdullah Thany bin Osman, Norazam bin Mohamed Nor, Muhammad Azmi bin Muhammad, Tajuddin bin Ahmad, Mohammad bin Abdullah, Mohd Sanusi bin Husin, Prof. Dr. Abdul Shukor bin Juraimi, Mansor bin Mohamad, Fateen Afni binti Mohd Noor, Nurul Asyikin binti Rusdi, Mimi Marlina binti Othman, Norhaizul Azmirai binti Yusoff, Siti Annural Balkis binti Mokhtar, Norjuridah binti Kamsuri, Salmah binti Aplan dan Juwita binti Abdul Jalil.

Barisan belakang dari kiri:

Mohd Nazeiree bin Lep, Gunadas a/l Subramaniam, Adnan bin Baharuddin, Abdul Rahman bin Hussain, Zamri bin Hashim, Muhammad Hasrun bin Ahmad, Muhammad Zahri bin Adnin, Mohammad Norfadzly bin Mohammad Sharif dan Azrel bin Ismail.

Tiada dalam Gambar.

Nor Azah binti Aziz, Vickson E. Tabak, Muhd Fauzi bin Basri, Nik Mod Kashfullah bin Ab Rahman, Diana binti Daud dan Sharulnizam bin Abdul Rashid.

Jabatan Landskap Negara ingin merakamkan ribuan terima kasih kepada individu-individu dan agensi-agensi yang terlibat dengan pembangunan manual ini sama ada secara langsung atau tidak langsung terutama sekali kepada Prof. Dr. Abdul Shukor Juraimi selaku Dekan, Fakulti Pertanian, Universiti Putra Malaysia yang telah memberikan input professional, pengetahuan serta berkongsi pengalaman yang berguna.



JABATAN LANDSKAP NEGARA

**JABATAN
LANDSKAP
NEGARA**

Kementerian Kesejahteraan Bandar,
Perumahan dan Kerajaan Tempatan
Tingkat 7, 11 & 15,
Plaza Permata-IGB, Jalan Kampar
Off Jalan Tun Razak
50400 Wilayah Persekutuan
Kuala Lumpur

Tel: 03-4047 0000
Faks: 03-4045 2415



www.kpkt.gov.my/jln