



UNIVERSITAS UDAYANA

MATA KULIAH PENUNJANG DISERTASI (MKPD)

**PERAN FLAVONOID PADA DAUN MAGENTA
TERHADAP NRF- DALAM MENGAKTIVASI SUPER OKSIDA
DISMUTASE (SOD) MELALUI REGULASI EPIGENETIK**

**DOSEN PENGAMPU MATA KULIAH:
Dr. dr. Desak Made Wihandani, M.Kes**

**MAHASISWA:
Ketut Agus Adrianta, M.Biomed., Apt**

**PROGRAM STUDI DOKTOR ILMU KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA**

2020

KONTRAK PERKULIAHAN

| | | |
|--------------|---|---|
| MATA KULIAH | : | Peran Flavonoid pada Daun Magenta Terhadap Nrf- dalam Mengativasi Super Oksida Dismutase (SOD) Melalui Regulasi Epigenetik. |
| KODE MK | : | |
| PRASYARAT MK | : | |
| SEMESTER | : | |
| BOBOT SKS | : | 2 SKS |
| NAMA DOSEN | : | DR. dr. Desak Made Wihandani.,M.Kes |

1. Manfaat Mata Kuliah

Mahasiswa dapat memahami peran dari Flavonoid terhadap Nuclear Factor Erythroid-2 (Nrf-2) dalam mengaktivasi antioksidan Endogen melalui Jalur Epigenetik.

2. Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini menjelaskan mengenai faktor transkripsi dari antioksidan endogen yaitu Nrf-2, mekanisme antioksidan, serta peran flavonoid dalam mengaktivasi salah satu antioksidan endogen yaitu Superoksida Dismutase melalui regulasi Epigenetik.

3. Tujuan Instruksional

Mahasiswa mampu menjelaskan secara komprehensif mengenai peran dari Flavonoid terhadap Nuclear Factor Erythroid-2 (Nrf-2) dalam mengaktivasi antioksidan Endogen melalui Jalur Epigenetik.

4. Strategi Perkuliahan

Strategi dari perkuliahan ini menggunakan metode pembelajaran diskusi, tanya jawab, dan penugasan secara mandiri.

5. Materi Kuliah

1. Latar Belakang *stress oksidatif*
2. Profil Nuclear Factor Erythroid -2, ekspresi dan aktivasinya
3. Nuclear Factor Erythroid -2 sebagai faktor transkripsi Antioksidan endogen
4. SOD *mechanism*
5. Flavonoid dan perannya alam mengaktivasi antioksidan endogen
6. Epigenetik *Regulation*
7. Flavonoid dan regulasi epigenetik.

6. Tugas-Tugas.

6.1 Tugas penelusuran melalui teknologi informasi

Mahasiswa diberi tugas kajian literatur mengenai latar Belakang *stress oxidatif*, Profil Nuclear Factor Erythroid -2, ekspresi dan aktivasinya serta perannya sebagai faktor transkripsi Antioksidan endogen, antioksidan *mechanism*, penelusuran yang lebih mendalam mengenai Flavonoid dan perannya dalam mengaktivasi antioksidan endogen melalui regulasi Epigenetik.

6.2 Tugas paper

Mahasiswa diberi tugas menyusun paper mengenai *stress oxidatif*, Profil Nuclear Factor Erythroid -2, ekspresi dan aktivasinya serta perannya sebagai faktor transkripsi Antioksidan endogen, antioksidan *mechanism*, Flavonoid dan perannya dalam mengaktivasi antioksidan endogen melalui regulasi Epigenetik.

7. Kriteria Penilaian/Evaluasi

Penilaian meliputi penugasan Pembobotan nilai adalah sebagai berikut : UTS 20 %, UAS 20%, Tugas-tugas 60%.

Standar penilaian menggunakan Penilaian Acuan Patokan (PAP)

Hasil Evaluasi dikategorikan sebagai berikut :

| Angka Mutu (Skala 0-10) | Huruf Mutu (Skala Kualitatif) |
|----------------------------|----------------------------------|
| 85-100 | A |
| 70-84 | B |
| 55-69 | C |
| 40-54 | D |
| 0-39 | E |

8. Jadwal Perkuliahan

| Pertemuan ke- / tanggal | Pokok Bahasan | Sub pokok bahasan | Bacaan |
|--------------------------|--|--|--|
| Senin, 2 September 2019 | Latar Belakang , pendahuluan, penjelasan awal mengenai <i>stress oksidatif</i> | 1. Pendahuluan 2. <i>stress oksidatif</i> | <p>Bellezza, I., Giambanco, I., Minelli, A., & Donato, R. (2018). Nrf2-Keap1 signaling in oxidative and reductive stress. <i>Biochimica et Biophysica Acta - Molecular Cell Research</i>, 1865(5), 721–733. https://doi.org/10.1016/j.bbamcr.2018.02.010</p> <p>Cadenas, E. (2002). <i>Handbook of Antioxidants</i>.</p> <p>Nguyen, T., Nioi, P., & Pickett, C. B. (2009). The Nrf2-antioxidant response element signaling pathway and its activation by oxidative stress. <i>Journal of Biological Chemistry</i>, 284(20), 13291–13295. https://doi.org/10.1074/jbc.R900010200</p> <p>Lourdes, M. De, Giada, R., Rajamannan, N., Morales-gonzalez, J. A., Silencio-barrita, J. L., Del, M., ... Sumaya-martínez, M. T. (2013). <i>Oxidative Stress and Chronic Degenerative Diseases - A Role for Antioxidants. Oxidative Stress and Chronic Degenerative Diseases - A Role for Antioxidants</i>. https://doi.org/10.5772/45722</p> |
| Selasa, 3 September 2019 | Latar Belakang , pendahuluan, penjelasan awal mengenai <i>stress oksidatif</i> | 1. Pendahuluan 2. <i>stress oksidatif</i> | |
| Rabu, 4 September 2019 | Profil Nuclear Factor Erythroid-2, ekspresi dan aktivasinya | 1. Nrf-2 2. Profil dan aktivasinya | <p>Crilly, M. J., Tryon, L. D., Erlich, A. T., & Hood, D. A. (2016). The role of Nrf2 in skeletal muscle contractile and mitochondrial function. <i>Journal of Applied Physiology</i>, 121(3), 730–740. https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00042.2016</p> <p>Ooi, B. K., Chan, K., Goh, B. H., Yap, W. H., & López,</p> |
| Kamis, 5 September 2019 | Profil Nuclear Factor Erythroid-2, ekspresi dan aktivasinya | 1. Nrf-2 2. Profil dan aktivasinya | |

| Pertemuan ke- / tanggal | Pokok Bahasan | Sub pokok bahasan | Bacaan |
|---------------------------|---|--|---|
| | | | G. V. (2018). The Role of Natural Products in Targeting Cardiovascular Diseases via Nrf2 Pathway: Novel Molecular Mechanisms and Therapeutic Approaches. <i>Frontier in Pharmacology</i> , 9(November), 1–18. https://doi.org/10.3389/fphar.2018.01308 |
| Jumat, 6 September 2019 | Nuclear Factor Erythroid-2 sebagai faktor transkripsi Antioksidan endogen | 1. Antioksidan endogen | Cadenas, E. (2002). <i>Handbook of Antioxidants</i> . Jawi, I. M., & Yasa, S. (2016). Peran Antosianin Ekstrak Umbi Ubijalar Ungu Untuk Memelihara Kesehatan Melalui Khasiat Antioksidan. <i>Jurnal Ilmiah Kedokteran</i> , 4(2), 72–76. |
| Senin, 9 September 2019 | Nuclear Factor Erythroid-2 sebagai faktor transkripsi Antioksidan endogen | 1. Antioksidan endogen | |
| Selasa, 10 September 2019 | SOD <i>mechanism</i> | 1. SOD <i>mechanism</i> | Baxter, Hastings, N., Law, A., & Glass, E. J. . (2008). Oksidasi Biologi, Radikal Bebas dan Antioksidan. <i>Animal Genetics</i> , 39(5), 561–563. |
| Rabu, 11 September 2019 | Flavonoid dan perannya dalam mengaktivasi antioksidan endogen | 1. Metabolit Sekunder 2. Flavonoid 3. Peran Flavonoid dalam mengaktivasi antioksidan Endogen | Parwata, I. M. O. A. (2016). Flavonoid dan penggolongannya. In <i>Flavonoid</i> . ZVEREV, Y. F., & BRYUKHANOV, V. M. (2017). Flavonoids As Advanced Natural Antioxidants. <i>Bulletin of Medical Science</i> , 1(1(5)), 20–27. https://doi.org/10.31684/2541-8475.2017.1(5).20-27 Mansuri, M. L., Parihar, P., Solanki, I., & Parihar, M. S. (2014). Flavonoids in modulation of cell survival signalling pathways. <i>Genes and Nutrition</i> , 9(3). https://doi.org/10.1007/s12263-014-0400-z Marais, J., Deavours, B., Dixon, R. A., & Ferreira, D. |

| Pertemuan ke- / tanggal | Pokok Bahasan | Sub pokok bahasan | Bacaan |
|-----------------------------|-----------------------------------|---|--|
| | | | (2006). <i>The stereochemistry of flavonoid. The science of flavonoid.</i> |
| Kamis, 12 September 2019 | Epigenetik | 1. Epigenetik 2. Regulasi Epigenetik | <p>Bunney, P. E., Zink, A. N., Holm, A. A., Billington, C. J., & Kotz, C. M. (2017). Free Radic Biol Med. <i>Physiology & Behavior</i>, 176, 139–148. https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.03.040</p> <p>Jalili, M., Pati, S., Rath, B., Bjørklund, G., & Singh, R. B. (2013). Effect of Diet and Nutrients on Molecular Mechanism of Gene Expression Mediated by Nuclear Receptor and Epigenetic Modulation. <i>Open Nutraceuticals Journal</i>, 6(1), 27–34. https://doi.org/10.2174/1876396001306010027</p> |
| Jumat, 13 September 2019 | Flavonoid dan regulasi epigenetik | Flavonoid dan Epigenetik | <p>Mansuri, M. L., Parihar, P., Solanki, I., & Parihar, M. S. (2014). Flavonoids In Modulation of Cell Survival Signalling Pathways. <i>Genes and Nutrition</i>, 9(3). https://doi.org/10.1007/s12263-014-0400-z</p> <p>Ooi, B. K., Chan, K., Goh, B. H., Yap, W. H., & López, G. V. (2018). The Role of Natural Products in Targeting Cardiovascular Diseases via Nrf2 Pathway: Novel Molecular Mechanisms and Therapeutic Approaches. <i>Frontiers in Pharmacology</i>, 9(November), 1–18. https://doi.org/10.3389/fphar.2018.01308</p> |

| Pertemuan ke- / tanggal | Pokok Bahasan | Sub pokok bahasan | Bacaan |
|--------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|
| | | | |

9. Referensi

- Bunney, P. E., Zink, A. N., Holm, A. A., Billington, C. J., & Kotz, C. M. (2017). Free Radic Biol Med. *Physiology & Behavior*, 176, 139–148. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.03.040>
- Baxter, Hastings, N., Law, A., & Glass, E. J. . (2008). Oxidasi Biologi, Radikal Bebas dan Antioksidan. *Animal Genetics*, 39(5), 561–563.
- Bellezza, I., Giambanco, I., Minelli, A., & Donato, R. (2018). Nrf2-Keap1 signaling in oxidative and reductive stress. *Biochimica et Biophysica Acta - Molecular Cell Research*, 1865(5), 721–733. <https://doi.org/10.1016/j.bbamcr.2018.02.010>
- Cadenas, E. (2002). *Handbook of Antioxidants*.
- Crilly, M. J., Tryon, L. D., Erlich, A. T., & Hood, D. A. (2016). The role of Nrf2 in skeletal muscle contractile and mitochondrial function. *Journal of Applied Physiology*, 121(3), 730–740. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00042.2016>
- Jawi, I. M., & Yasa, S. (2016). Peran Antosianin Ekstrak Umbi Ubijalar Ungu Untuk Memelihara Kesehatan Melalui Khasiat Antioksidan. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 4(2), 72–76.
- Jalili, M., Pati, S., Rath, B., Bjørklund, G., & Singh, R. B. (2013). Effect of Diet and Nutrients on Molecular Mechanism of Gene Expression Mediated by Nuclear Receptor and Epigenetic Modulation. *Open Nutraceuticals Journal*, 6(1), 27–34. <https://doi.org/10.2174/1876396001306010027>
- Lourdes, M. De, Giada, R., Rajamannan, N., Morales-gonzalez, J. A., Silencio-barrita, J. L., Del, M., ... Sumaya-martínez, M. T. (2013). *Oxidative Stress and Chronic Degenerative Diseases - A Role for Antioxidants*. *Oxidative Stress and Chronic Degenerative Diseases - A Role for Antioxidants*. <https://doi.org/10.5772/45722>
- Mansuri, M. L., Parihar, P., Solanki, I., & Parihar, M. S. (2014). Flavonoids In Modulation of Cell Survival Signalling Pathways. *Genes and Nutrition*, 9(3). <https://doi.org/10.1007/s12263-014-0400-z>
- Nguyen, T., Nioi, P., & Pickett, C. B. (2009). The Nrf2-antioxidant response element signaling pathway and its activation by oxidative stress. *Journal of Biological Chemistry*, 284(20), 13291–13295. <https://doi.org/10.1074/jbc.R900010200>
- Ooi, B. K., Chan, K., Goh, B. H., Yap, W. H., & López, G. V. (2018). The Role of Natural Products in Targeting Cardiovascular Diseases via Nrf2 Pathway: Novel Molecular Mechanisms and Therapeutic Approaches. *Frontier in Pharmacology*, 9(November), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.01308>
- Ooi, B. K., Chan, K., Goh, B. H., Yap, W. H., & López, G. V. (2018). The Role of Natural Products in Targeting Cardiovascular Diseases via Nrf2 Pathway: Novel Molecular Mechanisms and Therapeutic Approaches. *Frontiers in Pharmacology*, 9(November), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.01308>

Parwata, I. M. O. A. (2016). Flavonoid dan penggolongannya. In *Flavonoid*.
ZVEREV, Y. F., & BRYUKHANOV, V. M. (2017). Flavonoids As Advanced Natural
Antioxidants. *Bulletin of Medical Science*, 1(1(5)), 20–27. [https://doi.org/10.31684/2541-8475.2017.1\(5\).20-27](https://doi.org/10.31684/2541-8475.2017.1(5).20-27)

Pihak I
Dosen Pengampu Mata Kuliah,

Pihak II
Mahasiswa,

DR. dr. Desak Made Wihandani.,M.Kes.

Ketut Agus Adrianta, M.Biome.Apt

Mengetahui
Koordinator PS Doktor Ilmu Kedokteran

Prof. Dr. dr. I Made Jawi, M.Kes
NIP. 19581231 198601 1 006

SILABUS

| | | |
|--------------|---|--|
| MATA KULIAH | : | Peran Flavonoid pada Daun Magenta Terhadap Nrf- dalam Mengaktivasi Super Oksida Dismutase (SOD) Melalui Regulasi Epigenetik. |
| KODE MK | : | |
| PRASYARAT MK | : | |
| SEMESTER | : | III |
| BOBOT SKS | : | 2 |
| NAMA DOSEN | : | DR. dr. Desak Made Wihandani.,M.Kes |

Standar Kompetensi :

Mahasiswa dapat memahami peran dari Flavonoid terhadap Nuclear Factor Erythroid-2 (Nrf-2) dalam mengaktivasi antioksidan Endogen melalui Jalur Epigenetik.

| No. | Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Pengalaman Belajar | Indikator Pencapaian | Penilaian | | | Alokasi Waktu | | | Sumber/ Bahan/ Alat |
|-----|--|---|--|--|-----------|--------|----|---------------|---|----|--|
| | | | | | T | U K | US | TM | P | L | |
| 1. | Mahasiswa mampu memahami definisi, etiologi, tahanan dan proses stress oksidatif | Latar belakang, Pendahuluan, proses stres oksidatif | Menjelaskan dan memahami Latar belakang, Pendahuluan, proses stres oksidatif | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami Latar belakang, Pendahuluan, proses stres oksidatif secara umum. | √ | √ | | 50 | | 50 | Silabus, text book, Power point, Hand out, Journal |
| 2. | Mahasiswa mampu memahami mengenai Profil Nuclear Factor Erythroid-2 | Profil Nuclear Factor Erythroid-2 | Menjelaskan dan memahami mengenai Profil Nuclear Factor Erythroid-2 | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Profil Nuclear Factor Erythroid-2 | √ | √ | | 50 | | 50 | Silabus, text book, Power point, Hand out, Journal |
| 3. | Mahasiswa mampu memahami mengenai Ekspresi dan aktivitas dari Nuclear Factor Erythroid-2 | Ekspresi Nuclear Factor Erythroid-2 dan aktivasinya | Menjelaskan dan memahami mengenai Ekspresi Nuclear Factor Erythroid-2 dan aktivitas yang dihasilkannya | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Ekspresi Nuclear Factor Erythroid-2 dan aktivitas yang dihasilkannya | √ | √ | | 50 | | 50 | Silabus, text book, Power point, Hand out, Journal |
| 4. | Mahasiswa mampu memahami | Antioksidan Endogen, Antioksidan | Menjelaskan dan memahami mengenai | Mahasiswa dapat Menjelaskan | √ | √ | | 50 | | 50 | Silabus, text book, Power |

| | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|--|----|--|--------------------------|--|
| | mengenai antioksidan, baik Endogen maupun Eksogen, serta peran Nrf-2 sebagai Faktor transkripsi | n Eksogen, peran Nrf-2 sebagai Faktor transkripsi | Antioksidan Endogen, Antioksidan Eksogen, peran Nrf-2 sebagai Faktor transkripsi | dan memahami mengenai Antioksidan Endogen, Antioksidan Eksogen, peran Nrf-2 sebagai Faktor transkripsi | | | | | | point, Hand out, Journal | |
| 5. | Mahasiswa mampu memahami mengenai SOD <i>Mechanism</i> | Mekanisme SOD | Menjelaskan dan memahami mengenai SOD | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai SOD | √ | √ | | 50 | | 50 | Silabus, text book, Power point, Hand out, Journal |
| 6. | Mahasiswa mampu memahami mengenai Flavonoid dan perannya dalam mengaktifasi antioksidan endogen | Metabolit Sekunder, Flavonoid, Peran Flavonoid dalam mengaktivasi antioksidan Endogen | Menjelaskan dan memahami mengenai Metabolit Sekunder, Flavonoid, Peran Flavonoid dalam mengaktivasi antioksidan Endogen | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Metabolit Sekunder, Flavonoid, Peran Flavonoid dalam mengaktivasi antioksidan Endogen | √ | √ | | 50 | | 50 | Silabus, text book, Power point, Hand out, Journal |
| 7. | Mahasiswa mampu memahami mengenai Study Epigenetik | Epigenetik, dan Regulasi epigenetik | Menjelaskan dan memahami mengenai Epigenetik, dan Regulasi epigenetik | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Epigenetik, dan Regulasi epigenetik | √ | √ | | 50 | | 50 | Silabus, text book, Power point, Hand out, Journal |
| 8. | Mahasiswa mampu memahami mengenai Flavonoid dan regulasi epigenetik | Flavonoid dan Epigenetik | Menjelaskan dan memahami mengenai Flavonoid dan regulasi epigenetik | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Flavonoid dan regulasi epigenetik | √ | √ | | 50 | | 50 | Silabus, text book, Power point, Hand out, Journal |

Keterangan: T= tertulis, UK= Unjuk kerja, US= Unjuk sikap, TM= Tatap muka, P= Praktikum, L= Latihan

Referensi :

Bunney, P. E., Zink, A. N., Holm, A. A., Billington, C. J., & Kotz, C. M. (2017). Free Radic

- Baxter, Hastings, N., Law, A., & Glass, E. J. . (2008). Oxidasi Biologi, Radikal Bebas dan Antioksidan. *Animal Genetics*, 39(5), 561–563.
- Bellezza, I., Giambanco, I., Minelli, A., & Donato, R. (2018). Nrf2-Keap1 signaling in oxidative and reductive stress. *Biochimica et Biophysica Acta - Molecular Cell Research*, 1865(5), 721–733. <https://doi.org/10.1016/j.bbamcr.2018.02.010>
- Cadenas, E. (2002). *Handbook of Antioxidants*.
- Crilly, M. J., Tryon, L. D., Erlich, A. T., & Hood, D. A. (2016). The role of Nrf2 in skeletal muscle contractile and mitochondrial function. *Journal of Applied Physiology*, 121(3), 730–740. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00042.2016>
- Jawi, I. M., & Yasa, S. (2016). Peran Antosianin Ekstrak Umbi Ubijalar Ungu Untuk Memelihara Kesehatan Melalui Khasiat Antioksidan. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 4(2), 72–76.
- Jalili, M., Pati, S., Rath, B., Bjørklund, G., & Singh, R. B. (2013). Effect of Diet and Nutrients on Molecular Mechanism of Gene Expression Mediated by Nuclear Receptor and Epigenetic Modulation. *Open Nutraceuticals Journal*, 6(1), 27–34. <https://doi.org/10.2174/1876396001306010027>
- Lourdes, M. De, Giada, R., Rajamannan, N., Morales-gonzalez, J. A., Silencio-barrita, J. L., Del, M., ... Sumaya-martínez, M. T. (2013). *Oxidative Stress and Chronic Degenerative Diseases - A Role for Antioxidants*. *Oxidative Stress and Chronic Degenerative Diseases - A Role for Antioxidants*. <https://doi.org/10.5772/45722>
- Mansuri, M. L., Parihar, P., Solanki, I., & Parihar, M. S. (2014). Flavonoids In Modulation of Cell Survival Signalling Pathways. *Genes and Nutrition*, 9(3). <https://doi.org/10.1007/s12263-014-0400-z>
- Nguyen, T., Nioi, P., & Pickett, C. B. (2009). The Nrf2-antioxidant response element signaling pathway and its activation by oxidative stress. *Journal of Biological Chemistry*, 284(20), 13291–13295. <https://doi.org/10.1074/jbc.R900010200>
- Ooi, B. K., Chan, K., Goh, B. H., Yap, W. H., & López, G. V. (2018). The Role of Natural Products in Targeting Cardiovascular Diseases via Nrf2 Pathway: Novel Molecular Mechanisms and Therapeutic Approaches. *Frontier in Pharmacology*, 9(November), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.01308>
- Ooi, B. K., Chan, K., Goh, B. H., Yap, W. H., & López, G. V. (2018). The Role of Natural Products in Targeting Cardiovascular Diseases via Nrf2 Pathway: Novel Molecular Mechanisms and Therapeutic Approaches. *Frontiers in Pharmacology*, 9(November), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.01308>

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) I

| | | | |
|------------------------------|---|--|---|
| 1. MATA KULIAH | Peran Flavonoid pada Daun Magenta Terhadap Nrf- dalam Mengativasi Super Oksida Dismutase (SOD) Melalui Regulasi Epigenetik. | | |
| 2. KODE MATA KULIAH | | | |
| 3. WAKTU PERTEMUAN | | | |
| 4. PERTEMUAN KE- | 1 | | |
| 5. INDIKATOR PENCAPAIAN | Mahasiswa mampu memahami definisi, etiologi, tahan dan proses stress oksidatif | | |
| 6. MATERI POKOK | Latar belakang, Pendahuluan, proses stres oksidatif | | |
| 7. PENGALAMAN BELAJAR | Memahami Latar belakang, Pendahuluan, proses stres oksidatif secara umum. | | |
| STRATEGI PEMBELAJARAN | | | |
| TAHAPAN | KEGIATAN DOSEN | KEGIATAN MAHASISWA | MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN |
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| Pembukaan | Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah | Melihat, mendengarkan penjelasan | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penyajian | Mengulas definisi, etiologi, tahan dan proses stress oksidatif | Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penutup | Merangkum definisi, etiologi, tahan dan proses stress oksidatif | Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Post Test | Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap. | | |
| Referensi | | | |
| | Dosen : DR. dr. Desak Made Wihandani.,M.Kes | | |
| | Tanda Tangan | | |

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) II

| | | | |
|------------------------------|---|--|---|
| 1. MATA KULIAH | Peran Flavonoid pada Daun Magenta Terhadap Nrf- dalam Mengativasi Super Oksida Dismutase (SOD) Melalui Regulasi Epigenetik. | | |
| 2. KODE MATA KULIAH | | | |
| 3. WAKTU PERTEMUAN | | | |
| 4. PERTEMUAN KE- | II | | |
| 5. INDIKATOR PENCAPAIAN | Mahasiswa mampu memahami definisi, etiologi, tahan dan proses stress oksidatif | | |
| 6. MATERI POKOK | Latar belakang, Pendahuluan, proses stres oksidatif | | |
| 7. PENGALAMAN BELAJAR | Memahami Latar belakang, Pendahuluan, proses stres oksidatif secara umum. | | |
| STRATEGI PEMBELAJARAN | | | |
| TAHAPAN | KEGIATAN DOSEN | KEGIATAN MAHASISWA | MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN |
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| Pembukaan | Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah | Melihat, mendengarkan penjelasan | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penyajian | Mengulas definisi, etiologi, tahan dan proses stress oksidatif | Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penutup | Merangkum definisi, etiologi, tahan dan proses stress oksidatif | Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Post Test | Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap. | | |
| Referensi | | | |
| | Dosen : DR. dr. Desak Made Wihandani.,M.Kes | | |
| | Tanda Tangan | | |

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) III

| | | | |
|------------------------------|---|--|---|
| 1. MATA KULIAH | Peran Flavonoid pada Daun Magenta Terhadap Nrf- dalam Mengativasi Super Oksida Dismutase (SOD) Melalui Regulasi Epigenetik. | | |
| 2. KODE MATA KULIAH | | | |
| 3. WAKTU PERTEMUAN | | | |
| 4. PERTEMUAN KE- | III | | |
| 5. INDIKATOR PENCAPAIAN | Mahasiswa mampu memahami mengenai Profil Nuclear Factor Erythroid-2 | | |
| 6. MATERI POKOK | Nrf-2, Profil Nuclear Factor Erythroid-2 | | |
| 7. PENGALAMAN BELAJAR | Memahami mengenai Profil Nuclear Factor Erythroid-2 | | |
| STRATEGI PEMBELAJARAN | | | |
| TAHAPAN | KEGIATAN DOSEN | KEGIATAN MAHASISWA | MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN |
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| Pembukaan | Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah | Melihat, mendengarkan penjelasan | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penyajian | Mengulas Profil Nuclear Factor Erythroid-2 | Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penutup | Merangkum Profil Nuclear Factor Erythroid-2 | Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Post Test | Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap. | | |
| Referensi | | | |
| | Dosen : DR. dr. Desak Made Wihandani.,M.Kes | | |
| | Tanda Tangan | | |

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) IV

| | | | |
|-------------------------|---|--|---|
| 1. MATA KULIAH | Peran Flavonoid pada Daun Magenta Terhadap Nrf- dalam Mengativasi Super Oksida Dismutase (SOD) Melalui Regulasi Epigenetik. | | |
| 2. KODE MATA KULIAH | | | |
| 3. WAKTU PERTEMUAN | | | |
| 4. PERTEMUAN KE- | IV | | |
| 5. INDIKATOR PENCAPAIAN | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Ekspresi Nuclear Factor Erythroid-2 dan aktivitas yang dihasilkannya | | |
| 6. MATERI POKOK | Aktivitas Nuclear Factor Erythroid-2 | | |
| 7. PENGALAMAN BELAJAR | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Ekspresi Nuclear Factor Erythroid-2 dan aktivitas yang dihasilkannya | | |
| STRATEGI PEMBELAJARAN | | | |
| TAHAPAN | KEGIATAN DOSEN | KEGIATAN MAHASISWA | MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN |
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| Pembukaan | Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah | Melihat, mendengarkan penjelasan | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penyajian | Mengulas aktivitas dan ekspresi dari Nuclear Factor Erythroid-2 | Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penutup | Merangkum aktivitas dan ekspresi dari Nuclear Factor Erythroid-2 | Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Post Test | Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap. | | |
| Referensi | | | |
| | Dosen : DR. dr. Desak Made Wihandani.,M.Kes | | |
| | Tanda Tangan | | |

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) V

| | | | |
|------------------------------|---|--|---|
| 1. MATA KULIAH | Peran Flavonoid pada Daun Magenta Terhadap Nrf- dalam Mengativasi Super Oksida Dismutase (SOD) Melalui Regulasi Epigenetik. | | |
| 2. KODE MATA KULIAH | | | |
| 3. WAKTU PERTEMUAN | | | |
| 4. PERTEMUAN KE- | V | | |
| 5. INDIKATOR PENCAPAIAN | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Ekspresi Nuclear Factor Erythroid-2 dan aktivitas yang dihasilkannya | | |
| 6. MATERI POKOK | Aktivitas Nuclear Factor Erythroid-2 | | |
| 7. PENGALAMAN BELAJAR | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Ekspresi Nuclear Factor Erythroid-2 dan aktivitas yang dihasilkannya | | |
| STRATEGI PEMBELAJARAN | | | |
| TAHAPAN | KEGIATAN DOSEN | KEGIATAN MAHASISWA | MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN |
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| Pembukaan | Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah | Melihat, mendengarkan penjelasan | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penyajian | Mengulas aktivitas dan ekspresi dari Nuclear Factor Erythroid-2 | Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penutup | Merangkum aktivitas dan ekspresi dari Nuclear Factor Erythroid-2 | Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Post Test | Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap. | | |
| Referensi | | | |
| | Dosen : DR. dr. Desak Made Wihandani.,M.Kes | | |
| | Tanda Tangan | | |

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) VI

| | | | |
|-------------------------|--|--|---|
| 1. MATA KULIAH | Peran Flavonoid pada Daun Magenta Terhadap Nrf- dalam Mengativasi Super Oksida Dismutase (SOD) Melalui Regulasi Epigenetik. | | |
| 2. KODE MATA KULIAH | | | |
| 3. WAKTU PERTEMUAN | | | |
| 4. PERTEMUAN KE- | VI | | |
| 5. INDIKATOR PENCAPAIAN | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Nuclear Factor Erythroid-2 sebagai salah satu faktor tranzkripsi antioksidan endogen | | |
| 6. MATERI POKOK | Antioksidan endogen, Nrf-2 | | |
| 7. PENGALAMAN BELAJAR | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Nuclear Factor Erythroid-2 sebagai salah satu faktor tranzkripsi antioksidan endogen | | |
| STRATEGI PEMBELAJARAN | | | |
| TAHAPAN | KEGIATAN DOSEN | KEGIATAN MAHASISWA | MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN |
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| Pembukaan | Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah | Melihat, mendengarkan penjelasan | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penyajian | Mengulas Nuclear Factor Erythroid-2 sebagai salah satu faktor tranzkripsi antioksidan endogen | Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penutup | Merangkum Nuclear Factor Erythroid-2 sebagai salah satu faktor tranzkripsi antioksidan endogen | Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Post Test | Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap. | | |
| Referensi | | | |
| | Dosen : DR. dr. Desak Made Wihandani.,M.Kes | | |
| | Tanda Tangan | | |

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) VII

| | | | |
|-------------------------|--|--|---|
| 1. MATA KULIAH | Peran Flavonoid pada Daun Magenta Terhadap Nrf- dalam Mengativasi Super Oksida Dismutase (SOD) Melalui Regulasi Epigenetik. | | |
| 2. KODE MATA KULIAH | | | |
| 3. WAKTU PERTEMUAN | | | |
| 4. PERTEMUAN KE- | VII | | |
| 5. INDIKATOR PENCAPAIAN | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Nuclear Factor Erythroid-2 sebagai salah satu faktor transkripsi antioksidan endogen | | |
| 6. MATERI POKOK | Antioksidan endogen, Nrf-2 | | |
| 7. PENGALAMAN BELAJAR | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Nuclear Factor Erythroid-2 sebagai salah satu faktor transkripsi antioksidan endogen | | |
| STRATEGI PEMBELAJARAN | | | |
| TAHAPAN | KEGIATAN DOSEN | KEGIATAN MAHASISWA | MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN |
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| Pembukaan | Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah | Melihat, mendengarkan penjelasan | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penyajian | Mengulas Nuclear Factor Erythroid-2 sebagai salah satu faktor transkripsi antioksidan endogen | Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penutup | Merangkum Nuclear Factor Erythroid-2 sebagai salah satu faktor transkripsi antioksidan endogen | Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Post Test | Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap. | | |
| Referensi | | | |
| | Dosen : DR. dr. Desak Made Wihandani.,M.Kes | | |
| | Tanda Tangan | | |

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) VIII

| | | | |
|-------------------------|--|--|---|
| 1. MATA KULIAH | Peran Flavonoid pada Daun Magenta Terhadap Nrf- dalam Mengativasi Super Oksida Dismutase (SOD) Melalui Regulasi Epigenetik. | | |
| 2. KODE MATA KULIAH | | | |
| 3. WAKTU PERTEMUAN | | | |
| 4. PERTEMUAN KE- | VIII | | |
| 5. INDIKATOR PENCAPAIAN | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Antioksidan endogen mengkhhusus adalah Super Oxide Dismutase | | |
| 6. MATERI POKOK | Antioksidan endogen, SOD | | |
| 7. PENGALAMAN BELAJAR | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Nuclear Factor Erythroid-2 sebagai salah satu faktor transkripsi antioksidan endogen mengkhhusus Super Oxide Dismutase | | |
| STRATEGI PEMBELAJARAN | | | |
| TAHAPAN | KEGIATAN DOSEN | KEGIATAN MAHASISWA | MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN |
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| Pembukaan | Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah | Melihat, mendengarkan penjelasan | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penyajian | Mengulas SOD | Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penutup | Merangkum SOD sebagai antioksidan endogen | Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Post Test | Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap. | | |
| Referensi | | | |
| | Dosen : DR. dr. Desak Made Wihandani.,M.Kes | | |
| | Tanda Tangan | | |

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) IX

| | |
|-------------------------|--|
| 1. MATA KULIAH | Peran Flavonoid pada Daun Magenta Terhadap Nrf- dalam Mengativasi Super Oksida Dismutase (SOD) Melalui Regulasi Epigenetik. |
| 2. KODE MATA KULIAH | |
| 3. WAKTU PERTEMUAN | |
| 4. PERTEMUAN KE- | IX |
| 5. INDIKATOR PENCAPAIAN | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Metabolit Sekunder, Flavonoid, Peran Flavonoid dalam mengaktivasi antioksidan Endogen |
| 6. MATERI POKOK | Metabolit Sekunder, Flavonoid, dsan Peran Flavonoid dalam mengaktivasi antioksidan Endogen |
| 7. PENGALAMAN BELAJAR | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Metabolit Sekunder, Flavonoid, Peran Flavonoid dalam mengaktivasi antioksidan Endogen. |

STRATEGI PEMBELAJARAN

| TAHAPAN | KEGIATAN DOSEN | KEGIATAN MAHASISWA | MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN |
|-----------|--|--|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| Pembukaan | Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah | Melihat, mendengarkan penjelasan | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penyajian | Mengulas mengenai Metabolit Sekunder, Flavonoid, Peran Flavonoid dalam mengaktivasi antioksidan Endogen | Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penutup | Merangkum mengenai Metabolit Sekunder, Flavonoid, Peran Flavonoid dalam mengaktivasi antioksidan Endogen | Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Post Test | Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap. | | |
| Referensi | | | |
| | Dosen : DR. dr. Desak Made Wihandani.,M.Kes | | |
| | Tanda Tangan | | |

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) X

| | | | |
|------------------------------|---|--|---|
| 1. MATA KULIAH | Peran Flavonoid pada Daun Magenta Terhadap Nrf- dalam Mengativasi Super Oksida Dismutase (SOD) Melalui Regulasi Epigenetik. | | |
| 2. KODE MATA KULIAH | | | |
| 3. WAKTU PERTEMUAN | | | |
| 4. PERTEMUAN KE- | X | | |
| 5. INDIKATOR PENCAPAIAN | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Epigenetik, dan Regulasi epigenetik | | |
| 6. MATERI POKOK | Epigenetik, dan Regulasi Epigenetik | | |
| 7. PENGALAMAN BELAJAR | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Epigenetik, dan Regulasi epigenetik. | | |
| STRATEGI PEMBELAJARAN | | | |
| TAHAPAN | KEGIATAN DOSEN | KEGIATAN MAHASISWA | MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN |
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| Pembukaan | Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah | Melihat, mendengarkan penjelasan | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penyajian | Mengulas dan menjelaskan dan memahami mengenai Epigenetik, dan Regulasi epigenetik | Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penutup | Merangkum mengenai Epigenetik, dan Regulasi epigenetik. | Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Post Test | Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikaap. | | |
| Referensi | | | |
| | Dosen : DR. dr. Desak Made Wihandani.,M.Kes | | |
| | Tanda Tangan | | |

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) XI

| | | | |
|------------------------------|---|--|---|
| 1. MATA KULIAH | Peran Flavonoid pada Daun Magenta Terhadap Nrf- dalam Mengativasi Super Oksida Dismutase (SOD) Melalui Regulasi Epigenetik. | | |
| 2. KODE MATA KULIAH | | | |
| 3. WAKTU PERTEMUAN | | | |
| 4. PERTEMUAN KE- | XI | | |
| 5. INDIKATOR PENCAPAIAN | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Flavonoid dan regulasi epigenetik | | |
| 6. MATERI POKOK | Flavonoid dan Epigenetik | | |
| 7. PENGALAMAN BELAJAR | Mahasiswa dapat Menjelaskan dan memahami mengenai Flavonoid dan regulasi epigenetik | | |
| STRATEGI PEMBELAJARAN | | | |
| TAHAPAN | KEGIATAN DOSEN | KEGIATAN MAHASISWA | MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN |
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| Pembukaan | Memberikan Ulasan Umum isi mata kuliah | Melihat, mendengarkan penjelasan | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penyajian | Mengulas, Menjelaska, dan memahami mengenai Flavonoid dan regulasi epigenetik | Melihat, mendengarkan penjelasan serta mencatat | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Penutup | Merangkum mengenai Flavonoid dan regulasi epigenetik | Menyimak, mengajukan pertanyaan, dan pendapat dalam diskusi dan menyusun resume selama kegiatan kuliah | SAP, silabus dan jadwal, text book, diktat, slide presentasi dan jurnal |
| Post Test | Ujian tertulis, lisan, penilaian/evaluasi terhadap proses pembelajaran dan unjuk sikap. | | |
| Referensi | | | |
| | Dosen : DR. dr. Desak Made Wihandani.,M.Kes | | |
| | Tanda Tangan | | |