

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK RUMPUT LAUT COKELAT
(*Sargassum duplicatum*) TERHADAP PENINGKATAN KADAR HEMATOKRIT
PADA DARAH TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR (*Rattus norvegicus*)
ANEMIA YANG DI INDUKSI NaNO₂**

Ayu Mayang¹⁾, Liliawanti²⁾, Wachjudi Kurnia²⁾

¹⁾ Undergraduate student of Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah

**²⁾ Lecturer of Medical Biology, Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah
3)**

email : ayumayang97@gmail.com

ABSTRACT

*Anemia is still a high prevalence disease in Indonesia, caused by a lack of iron in the body. The components from brown seaweed such as cobalamin (vitamin B12), pyridoxine (vitamin B6), chlorophyll and iron (Fe) can increase red blood cells in the body. The purpose of this research was to determine the effect of brown seaweed (*Sargassum duplicatum*) which can increase hematocrit levels in the blood of white male wistar strain rat (*Rattus norvegicus*) suffered from anemia in induction NaNO₂.*

*This research uses an experimental laboratory method with a post test only control group design. The samples were 30 male rats divided into 3 treatment groups, the negative control group (K_0) without treatment, the positive control (K_1) be treated anemia given NaNO₂ for 18 days without *Sargassum duplicatum* extract and treatment group (K_2) treated with anemia given NaNO₂ for 18 days without *Sargassum duplicatum* extract at a dose of 2,45gr / kgBB. On the 40th day, a blood sample was taken, then measured the hematocrit level.*

The results showed that the mean number of blood hematocrit levels in K_2 was higher than K_1 , it showed a significant difference descriptively. Based on the Kruskal-Wallis test, a value of 0.260 was obtained that $p > 0,05$ showed that there were no statistically significant differences between groups of experimental animals.

*From the results of this research, the conclusion is the administration of brown seaweed extract (*Sargassum duplicatum*) descriptively increased, but not statistically significant.*

Keywords : Anemia, hematocrit, *Sargassum duplicatum*, NaNO₂

ABSTRAK

Anemia masih merupakan penyakit prevalensi tinggi di Indonesia, salah satunya disebabkan oleh kurangnya zat besi di dalam tubuh. Kandungan seperti kobalamin (vitamin B12), pyridoxine (vitamin B6), klorofil dan besi (Fe) dalam rumput laut cokelat dapat meningkatkan sel darah merah di dalam tubuh. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) yang dapat meningkatkan kadar hematokrit pada darah tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) anemia yang diinduksi NaNO_2 .

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboris dengan *post test only control group design*. Sampel yang digunakan sebanyak 30 ekor tikus yang dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok kontrol negatif (K_0) tanpa perlakuan, kelompok kontrol positif (K_1) diperlakukan anemia yang diberi NaNO_2 selama 18 hari tanpa diet *Sargassum duplicatum* dan kelompok perlakuan (K_2) diperlakukan anemia yang diberi NaNO_2 selama 18 hari dan diberi *Sargassum duplicatum* dosis 2,45 gr/kgBB selama 14 hari. Pada hari ke 40 dilakukan pengambilan sampel darah, kemudian mengukur kadar hematokritnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata jumlah kadar hematokrit darah pada K_2 lebih tinggi dibandingkan K_1 , hal tersebut menunjukkan adanya perbedaan bermakna secara deskriptif. Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai 0,260 sehingga $p > 0,05$ yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna secara statistik antara kelompok hewan coba.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) secara deskriptif terdapat peningkatan, tetapi tidak signifikan secara statistik.

Kata kunci : Anemia, hematokrit, *Sargassum duplicatum*, NaNO_2

PENDAHULUAN

Anemia adalah penurunan jumlah sel darah merah atau kadar hemoglobin di dalam sel darah merah kurang dikarenakan adanya kelainan dalam pembentukan sel, perdarahan atau gabungan keduanya. Anemia merupakan masalah global yang dimiliki hampir seluruh negara, baik negara maju ataupun negara berkembang (Perawang, 2017). Anemia menjadi salah satu masalah kesehatan di seluruh dunia terutama di negara berkembang, diperkirakan sudah mencapai 30% penduduk dunia menderita anemia. Menurut laporan WHO di dunia terdapat 273,2 juta orang mengalami anemia. Hal ini dapat

diakibatkan oleh defisiensi zat gizi, infeksi atau yang paling sering terjadi adalah anemia yang disebabkan oleh kekurangan asupan zat gizi lain serta rendahnya tingkat penyerapan zat besi (Mardiah, Amir, Friadi and Nasrul, 2018).

Nilai hematokrit adalah konsentrasi (dinyatakan dalam *persen*) eritrosit dalam 100 mL darah lengkap. Nilai hematokrit akan meningkat (*hemokonsentrasi*) karena peningkatan kadar sel darah atau penurunan volume plasma darah, misalnya pada kasus DBD. Sebaliknya nilai hematokrit akan menurun (*hemodilusi*) karena penurunan seluler darah atau peningkatan kadar plasma darah, seperti pada anemia (Sari, 2016).

Hematokrit adalah persentase sel darah merah dalam darah, yang dihitung dengan mengikutsertakan baik jumlah maupun ukuran sel - sel tersebut dan dinyatakan sebagai persentase terhadap volume darah. Nilai normal hematokrit pada perempuan berkisar 37 - 48%, sedangkan pada laki-laki berkisar 42 - 52%. Keadaan - keadaan yang dapat menyebabkan peningkatan hematokrit adalah luka bakar, penyakit kardiovaskular, penyakit paru kronik, defek jantung kongenital, syok dan lain - lain. Sebaliknya, hematokrit menurun pada penderita anemia, sirosis hati, perdarahan, leukemia, penyakit Addison, infeksi kronik dan lain - lain (Jumalang, Rotty and Panda, 2015).

Penanganan terhadap anemia dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu secara farmakologi dan non farmakologi. Penanganan secara farmakologi dengan menggunakan tablet (Fe), tetapi cara ini sering tidak disenangi karena sering menimbulkan mual dan muntah karena aroma besi. Oleh karena itu, diperlukan terobosan sehat dan aman dengan mengkonsumsi rumput laut cokelat (Susiloringtyas, 2019).

Rumput laut banyak dimanfaatkan sebagai makanan karena memiliki kandungan serat dan kandungan gizi yang baik. Beberapa penelitian membuktikan bahwa rumput

laut memiliki berbagai jenis senyawa seperti zat besi, mineral, protein dan vitamin B kompleks yang berguna untuk tubuh sehingga rumput laut berpotensi untuk meningkatkan kadar hematokrit maupun hemoglobin pada darah (Suparmi and Achmad, 2009).

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, sehingga peneliti tertarik meneliti pemberian ekstrak rumput laut cokelat untuk meningkatkan kadar hematokrit pada hewan coba, yaitu tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) yang telah dikondisikan anemia.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan Umum Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pengaruh pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) dalam meningkatkan hematokrit tikus wistar jantan (*Rattus novergicus*) anemia yang di induksi NaNO₂.

Tujuan Khusus Penelitian

Membuktikan pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) yang dapat meningkatkan kadar hematokrit pada darah tikus wistar jantan (*Rattus novergicus*) anemia yang di induksi NaNO₂.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental murni. Pada model rancangan ini baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol diperoleh secara acak. Dalam penelitian ini digunakan 3 kelompok tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) :

1. Kelompok tikus wistar yang tidak mendapatkan perlakuan
2. Kelompok tikus wistar yang di induksi natrium nitrit (NaNO_2) dan tidak mendapat perlakuan
3. Kelompok tikus wistar yang di induksi natrium nitrit (NaNO_2) dan mendapat perlakuan diet ekstrak *Sargassum duplicatum*

Pada kedua kelompok tikus tersebut dilakukan pengukuran jumlah hematokrit.

Analisis statistik yang dilakukan adalah perbandingan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang bermakna antara gambaran kadar hematokrit darah antara kelompok satu dengan yang lain. Cara yang digunakan adalah mengolah data hasil percobaan dengan menggunakan program *Statistical Product and Service Solution* yang meliputi langkah analisis sebagai berikut :

1. Analisis data penyebaran dan pemusatan data atau statistik deskriptif
2. Uji normalitas data dengan *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui apakah distribusi data normal.
3. Apabila datanya berdistribusi normal, dilanjutkan dengan uji homogenitas varian.
4. Jika varian homogen maka dilakukan uji *one-way ANOVA*

Hasil uji normalitas data bila tidak berdistribusi normal dan pada uji homogenitas data tidak homogen, maka data tidak dapat dianalisa dengan uji *one-way ANOVA*, melainkan dengan uji *alternative t-test* tidak berpasangan, yaitu uji *Kruskall-Wallis*. Bila pada uji *Kruskall-Wallis* menghasilkan $p<0,05$ (terdapat perbedaan yang bermakna), maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Tingkat kemaknaan α yang dipakai adalah 5%.

Tempat Penelitian dan Waktu Penelitian

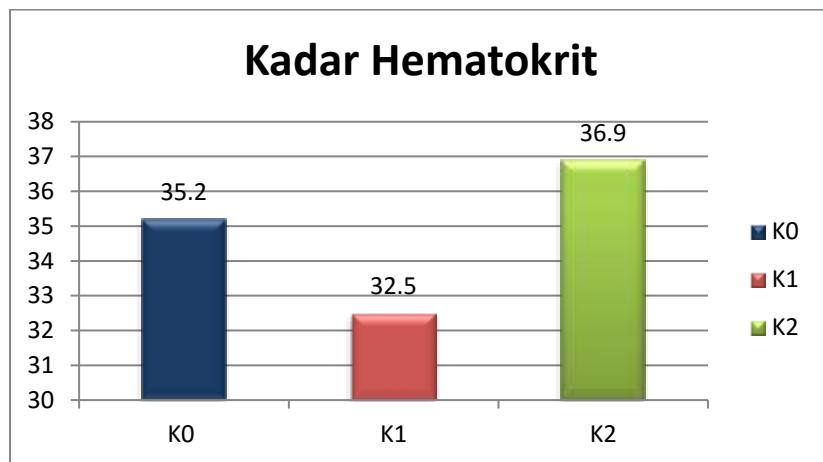
- Penelitian ini dilaksanakan di beberapa tempat, antara lain :
 1. Uji taksonomi tanaman di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
 2. Proses penelitian mulai dari pembuatan ekstrak, pemberian ekstrak dan pengukuran kadar hematokrit di Laboratorium Biokimia Kedokteran Umum Universitas Hang Tuah Surabaya.
 3. Sisa hewan coba yang telah diterminasi dikirim ke mesin *incinerator* Rumah Sakit Angkatan Laut DR. Ramaelan Surabaya.

- Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama \pm 24 minggu, dengan rincian sebagai berikut :

Pembuatan proposal	: 10 minggu
Persiapan penelitian	: 3 minggu
Pelaksanaan penelitian	: 5 minggu
Analisis data	: 2 minggu
Penulisan laporan penelitian	: 4 minggu

HASIL DAN PEMBAHASAN



Grafik 1 Rerata Kadar Hematokrit Darah K₀, K₁ dan K₂

Penelitian ini merupakan suatu penelitian eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah Surabaya untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) terhadap peningkatan kadar hematokrit pada darah tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) anemia yang di induksi NaNO₂. Pada penelitian ini menggunakan sampel 30 ekor tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) yang dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kontrol negatif (K₀), kontrol positif (K₁) dan kelompok perlakuan (K₂). Kelompok K₀ hanya diberi pakan standar, kelompok K₁ di induksi natrium nitrit (NaNO₂) dan mendapat pakan standar serta kelompok K₂ di induksi natrium nitrit (NaNO₂) dan mendapat tambahan ekstrak *Sargassum duplicatum* serta pakan standar.

Nilai rerata kadar hematokrit darah ketiga kelompok hewan coba pada penelitian ini menunjukkan kelompok K₀ sebesar 35,2 %, kelompok K₁ sebesar 32,5 % dan kelompok K₂ sebesar 36,9 %. Hasil rerata tertinggi didapatkan pada kelompok K₂ diikuti oleh kelompok K₀ dan terakhir oleh kelompok K₁.

Berdasarkan diagram batang dapat dilihat bahwa kelompok K₁ mengalami penurunan kadar hematokrit darah yang cukup drastis, sementara pada kelompok K₂ tidak. Artinya, bahwa saat sebelum diberi ekstrak *Sargassum duplicatum*, hewan uji mengalami penurunan kadar hematokrit darah secara drastis dan penambahan ekstrak *Sargassum duplicatum* mampu meningkatkan kadar hematokrit darah meskipun belum mencapai nilai normal.

Hasil uji non parametrik *Kruskal-Wallis* menunjukkan signifikansi sebesar 0,260 yang artinya $p > 0,05$. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa H₀ diterima dan H₁ ditolak. Hal tersebut menandakan tidak ada pengaruh pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) terhadap peningkatan kadar hematokrit pada darah tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) anemia yang di induksi NaNO₂ pada 3 kelompok.

Berdasarkan data penelitian tersebut, secara deskriptif ekstrak *Sargassum duplicatum* mampu meningkatkan kadar hematokrit darah pada hewan uji yang mengalami anemia, tetapi secara statistik tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada kadar hematokrit darah pada hewan uji yang anemia.

Rentang nilai kadar hematokrit darah tikus putih galur wistar jantan antara 45-47 % (Mangkoewidjojo, 1988 ; Widyastuti, 2013). Tetapi kisaran rerata persentase kadar hematokrit darah pada penelitian ini 32-37 %. Hasil tersebut berada di bawah persentase kadar hematokrit darah normal pada tikus wistar jantan. Persentase kadar hematokrit darah pada hari ke-0 sampai hari ke-14 tidak stabil, hal tersebut disebabkan oleh produksi eritrosit yang belum konstan, namun setelah hari ke-21, persentase hematokrit sudah mulai stabil (Widyastuti *et al.*, 2013).

Dalam penelitian ini terdapat peningkatan persentase kadar hematokrit darah pada kelompok K₁ dengan kelompok K₂, walaupun kisarannya masih dibawah persentase kadar hematokrit darah normal. Penambahan NaNO₂ dipilih karena nitrat yang merupakan bahan kimia yang tidak diekskresikan oleh tubuh sehingga terakumulasi dan dapat menyebabkan masalah kesehatan. NaNO₂ dalam darah berikatan dengan hemoglobin, bekerja dengan mengubah ion Fe²⁺ (ferro) menjadi ion Fe³⁺ (ferri) sehingga terjadi pembentukan methemoglobin yang merupakan hemoglobin teroksidasi, dimana methemoglobin tidak lagi mampu sebagai pembawa oksigen ke jaringan sehingga menyebabkan hipoksia jaringan. Sehingga tubuh kekurangan darah atau oksigen (Simarmata, 2017).

Pada uji statistik menunjukkan hasil tidak signifikan yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) terhadap peningkatan kadar hematokrit darah tikus galur wistar (*Rattus norvegicus*) yang anemia. Hal ini mungkin terjadi karena tidak berpengaruhnya ekstrak rumput laut cokelat terhadap peningkatan kadar hematokrit darah tikus galur wistar mungkin disebabkan karena berbagai faktor. Menurut Marinho (2016), rumput laut cokelat mengandung kadar abu yang tinggi, hal tersebut terkait dengan cara penyerapan mineralnya, disamping sebagai bentuk adaptasi terhadap kondisi lingkungan perairan laut. Kandungan nutrisi dan mineral rumput laut berbeda-beda, hal tersebut dipengaruhi oleh spesies rumput laut itu sendiri, kondisi geografis, cuaca dan suhu. Penyerapan mineral tersebut diserap oleh bagian *thallus* rumput laut. Banyaknya zat yang diserap mempengaruhi kadar abu pada rumput laut tersebut. Apabila laut pada tempat rumput laut cokelat tersebut tercemar logam berat, maka dapat berpengaruh pada kandungan

dari rumput laut tersebut. Hal ini sependapat dengan Vijay *et al* (2017) dalam penelitian Pohuwato (2018) yang menyatakan rumput laut cokelat mengandung kadar abu yang tinggi (45,04%), diikuti rumput laut merah (28,79%) dan rumput laut hijau (14,10%). Kandungan abu normal pada rumput laut biasanya berkisar antara 15 – 40%.

Rumput laut menyerap mineral dan nutrisi dari laut, jika air di sekitarnya mengandung logam berat maka rumput laut dapat menyerapnya, sehingga mungkin dapat menyebabkan hasil yang tidak signifikan pada peningkatan kadar hematokrit darah tikus galur wistar. Selain itu mungkin karena faktor dari pemberian dosis pada ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) yang diberikan tidak sesuai untuk meningkatkan kadar hematokrit darah secara signifikan.

Pada saat pemeriksaan kadar hematokrit darah, mungkin terdapat beberapa kesalahan yang terjadi yang meliputi (Arif, 2015) :

- a. Penggunaan antikoagulan Na2EDTA / heparin lebih dari kadar 1,5 mg/ml darah mengakibatkan eritrosit mengerut sehingga nilai hematokrit akan rendah.
- b. Bahan pemeriksaan yang ditunda lebih dari 6 jam akan meningkatkan nilai hematokrit.
- c. Darah yang digunakan untuk pemeriksaan tidak boleh mengandung bekuan.

Umur eritrosit tikus adalah setengah dari umur eritrosit manusia yaitu 60 hari, pada penelitian yang dilakukan oleh Yuniarti *and* Hadisaputro (2017) waktu 14 hari digunakan untuk pemberian *Sargassum* merupakan waktu yang dibutuhkan untuk sel darah merah tikus dalam proses replesi setelah mengalami defisiensi zat besi, sehingga perubahan

kadar hemoglobin dapat terlihat setelahnya. Anemia pada hewan coba biasanya ditandai dengan nafsu makan yang menurun, tampak lemah dan lesu. Sebenarnya sulit untuk ditetapkan anemia jika hanya dilihat secara visual saja sehingga pada uji laboratoris dapat dikatakan anemia jika hewan coba ini mengalami penurunan jumlah sel darah merah.

Berdasarkan pembahasan penelitian diatas, bahwa secara deskriptif ada pengaruh pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) terhadap peningkatan kadar hematokrit darah pada tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) anemia yang di induksi NaNO₂, tetapi secara statistik tidak ada pengaruh pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) terhadap peningkatan kadar hematokrit darah pada tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) anemia yang di induksi NaNO₂.

KESIMPULAN

Dapat diambil kesimpulan dari penelitian eksperimental pengaruh pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) terhadap peningkatan kadar hematokrit pada darah tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) anemia yang di induksi NaNO₂, bahwa secara deskriptif terdapat peningkatan, tetapi tidak signifikan secara statistik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agawemu, C. S., Rumampuk, J. and Moningka, M. 2016, 'Hubungan Antara Viskositas Darah Dengan Hematokrit pada Penderita Anemia dan Orang Normal', Jurnal e-Biomedik, vol. 4, no. 1, p. 2.
- Ambarsari, A. 2013, Analisis Model Matematika Pada Proses Produksi Sel Darah (Hematopoiesis), skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Arif, M. 2015, Penuntun Praktikum Hematologi, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanudin, Makassar.
- Batubara, L., Kristina, T. N. and Rachmawati, B. 2016, 'Effectiveness of Brown Algae Extract to Reduce Serum Malondialdehyde and Protein Carbonyl Levels in

- Streptozotocin-Induced Sprague Dawley Rats', *Research Article*, vol. 7, no. 2, pp. 43–48.
- Fitryadi, K. and Sutikno. 2013, 'Pengenalan Jenis Golongan Darah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron', *Jurnal Masyarakat Informatika*, vol. 7, no. 1, p. 2.
- Ganong, W. F., 2015, Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 24. Jakarta, EGC.
- Guyton, A. C., and Hall, J. E. 2016, *Medical Physiology*. Edisi 12. Jakarta, EGC.
- Hall, J. E., 2010, *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. 12th edn, Edited by Rebecca, G.J., Mississippi.
- Hasanan, F. 2018, 'Hubungan Kadar Hemoglobin dengan Daya Tahan Kardiovaskuler pada Atlet Atletik FIK Universitas Negeri Makassar', *Jurnal Olahraga Kesehatan*, pp. 1–16.
- Herawati, F. et al. 2011, 'Pedoman Interpretasi Data Klinik', *Research Gate*, p. 24-39.
- Hutajulu, N. I., Taudjidi, A. A., and Fridaeyenti. 2015, 'Gambaran Hematokrit pada Pasien Stroke Iskemik di Rumah Sakit Umum Daerah Arifin Ahmad Provinsi Riau', *JOM FK*, vol. 2, no. 1, p. 2.
- Indah E. et al. 2017, 'Anemia pada Ibu Menyusui yang Bekerja', *Jurnal*, vol. 1, pp. 152–157.
- Jumalang, F., Rotty, L., and Panda, A. 2015, 'Gambaran Kadar Hematokrit dan Hemoglobin pada Kejadian Infark Miokard Akut di RSUP Prof. DR. R. D. Kandou Manado Periode Januari-Agustus 2014', *Jurnal e-Clinic*, vol. 3, no. 1, p. 283.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013, *Riset Kesehatan Dasar*.
- Laihad, F. M., Sudiana, I. K., and Guritno, M. 2017, 'Literature Review : Hyperbaric Oxygen Theraphy on Mucormycosis Infection in Oral Cavity', *Folia Medica Indonesiana*, vol. 53, no. 2, p. 163.
- Laila, I., 2017, 'Tinjauan Anemia Defisiensi Besi', *Jurnal Kesehatan*, vol. 1, no.1, p. 7-26.
- Lailani, M., Edward, Z., and Herman, R. B. 2013, 'Gambaran Tekanan Darah Tikus Wistar Jantan dan Betina Setelah Pemberian Diet Tinggi Garam', *Jurnal Kesehatan Andalas*, vol 2, no.3, p. 146-150.
- Leets, I. et al. 2009, 'Antioxidant Capacity, Polyphenol Content and Iron Bioavailability From Algae (*Ulva* sp., *Sargassum* sp and *Porphyra* sp.) in Human Subjects', *British Journal of Nutrition*, vol. 101, p. 79- 85.
- Mardiah, A., Amir, A., Friadi, A., and Nasrul, E. 2018, 'Perbedaan Kadar Brain Derived Neurotropic Factor', *Jurnal Endurance*, vol. 3, no. 3, p. 568-574.
- Marinho, S. 2016, 'Green Seaweed (*Ulva lactuca* dan *Chaetomorpha crassa*)', *Institut Pertanian Bogor*.
- Meenakshi, S. et al. 2009, 'Total Flavanoid and in vitro Antioxidant Activity of Two Seaweeds of Rameshwaram Coast', *Global Journal of Pharmacology*, vol. 3, no. 2, pp. 59–62.
- Mehta, A., and Hoffbrand, A. 2010, *Haematology at a Glance*, Jakarta, EMS Press
- Munawaroh, S. 2009, Pengaruh Ekstrak Kelopak Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) Terhadap Peningkatan Jumlah Eritrosit dan Kadar Hemoglobin (Hb) Dalam Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Anemia, Skripsi, Fakultas Sains dan

- Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Mallo, P. *et al.* 2012, 'Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Hemoglobin dan Oksigen Dalam Darah dengan Sensor Oximeter Secara Non- Invasive', *Jurnal*, vol. 1, no. 1.
- Pohuwato, P. *et al.* 2018, 'Karakteristik Rumput Laut Cokelat *Characteristics of Brown Seaweeds Sargassum polycystum and Padina minor from Pohuwato Water*', *Jurnal*, p 21.
- Putranti, R. 2013, 'Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut *Sargassum duplicatum* dan *Turbinaria ornata*'. *Jurnal Kesehatan*, vol. 1, no.1.
- Rahmi, R. and Nazro, Z. 2018, 'Efektifitas Konsumsi Rumput Laut Untuk Meningkatkan Kadar Haemoglobin Pada Ibu Hamil Anemia', *Jurnal Endurance*, vol. 3, no. 1, p. 195–199.
- Sari, I. 2016, 'Tinjauan Tentang Darah', *Jurnal Kesehatan*, vol. 3, no. 1, p. 2-29.
- Suryani, D., Hafiani, R., and Junita, R. 2015. 'Analisis Pola Makan dan Anemia Gizi Besi pada Remaja Putri Kota Bengkulu', *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, vol. 10, no. 1, pp. 11–18.
- Susilongtyas, Is. 2019. 'Pemberian Zat Besi (Fe) dalam Kehamilan', *Jurnal Unissula*.
- Salam, S. W., 2012. Gambaran Jumlah Sel Darah Merah, Kadar Hemoglobin, Kadar Hematokrit, dan Indeks Eritrosit pada Kerbau Lumpur (*Bubalus bubalis*) Betina, Skripsi, Institut Pertanian Bogor.
- Santika, M., Trisnawati, P., and Artawan, I. 2014. 'Studi Pengaruh Lamanya Pemaparan Medan Magnet Terhadap Jumlah Sel Darah Putih (Leukosit) pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)', *Jurnal Buletin Fisika*, vol. 15, no. 1, pp. 31–38.
- Setiawan, A., Suryani, E., and Kunci, K. 2014. 'Segmentasi Citra Sel Darah Merah Berdasarkan Morfologi Sel Untuk Mendeteksi Anemia Defisiensi Besi', *Jurnal Itsmart*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8.
- Simamora, D., Kartasurya, M. I., and Pradigdo, S. F. 2018. 'Tentang Rumput Laut Cokelat', *Jurnal Keanekaragaman Budidaya*, vol. 1, no. 1, p 6.
- Simarmata, R. R., and Wheny, N. 2017. 'Aktivitas Jus Buah Terong Belanda terhadap Kadar Hemoglobin', *Jurnal Biologi*, vol. 6, no. 2, pp. 69–74.
- Spontan, P., and Padang, M. D. 2013, 'Artikel Penelitian Hubungan Jumlah Trombosit dengan Nilai Hematokrit pada Penderita Demam Berdarah Dengue dengan Manifestasi', *Jurnal Kesehatan*, vol. 6, no. 2, pp. 446–451.
- Suparmi and Achmad, S. 2009, 'Mengenal Potensi Rumput Laut : Kajian Pemanfaatan Sumber Daya Rumput Laut Dari Aspek Industri Dan Kesehatan', *Jurnal Sultan Agung*, vol. XLIV, no. 118, pp. 95–116.
- Widyastuti, D. A. *et al.* 2013, 'Profil Darah Tikus Putih Wistar pada Kondisi Subkronis Pemberian Natrium Nitrit', *Jurnal Kesehatan*, vol. 31, no. 2, pp. 201–215.
- Wulandari, A. 2017, 'Keanekaragaman Morfologi Rumput Laut *Sargassum* dari Pantai', *Jurnal Pengembangan Sumber Daya*, pp. 6–24.
- Yuniarti, A., and Hadisaputro, S. 2017, 'Pengaruh Pemberian Rumput Laut *Sargassum* sp Terhadap Kadar Hemoglobin dan Feritin Serum', *Jurnal Gizi Indonesia*, vol. 5, no. 1, p. 7.