

JUS WHEATGRASS (RUMPUT GANDUM) UNTUK MENGURANGI EFEK KEMOTERAPI

Alfhy Septiana Ningsih¹, Dewi Gayatri², Elly Nurachmah³,
Allenidekania⁴
Universitas Indonesia^{1,2,3,4}
septianaalfhy@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis manfaat wheatgrass dalam mengurangi efek kemoterapi. Desain penelitian ini adalah systematic review naratif. Enam database ilmiah digunakan untuk mendapatkan sumber-sumber yang relevan yang berhubungan dengan masalah spesifik terkait wheatgrass dalam mengurangi efek kemoterapi yaitu Pubmed, Ebsco, Sage Journals, Clinical Key, Scopus dan Pro-quest. Hasil penelitian ditemukan 655 artikel dan terdapat 6 artikel yang relevan dan memenuhi syarat. Penggunaan jus wheatgrass ternyata memiliki efek yang penting untuk merawat pasien kanker dalam mengurangi efek dari kemoterapi dan sebagai upaya untuk memberikan alternatif pilihan dalam mengurangi efek dari kemoterapi tersebut. Simpulan, wheatgrass memiliki kemampuan dalam meningkatkan kadar hemoglobin dan trombosit, mengandung senyawa antineoplastic, dapat menekan EMT pada hypoksia, dan dapat meningkatkan kinerja sel P53 dalam melakukan apoptosis.

Kata kunci: Kanker, Kemoterapi, Wheatgrass

ABSTRACT

This study aims to describe and analyze the benefits of wheatgrass in reducing the effects of chemotherapy. The design of this research is a systematic narrative review. Six scientific databases were used to obtain relevant sources dealing with specific issues related to wheatgrass in reducing the effects of chemotherapy, namely Pubmed, Ebsco, Sage Journals, Clinical Key, Scopus, and Pro-quest. The study results found 655 articles, and six articles were relevant and qualified. The use of wheatgrass juice turned out to have a significant effect on treating cancer patients in reducing the impact of chemotherapy and providing alternative options for reducing the effects of chemotherapy. In conclusion, wheatgrass can increase hemoglobin and platelet levels, contain antineoplastic compounds, suppress EMT in hypoxia, and can improve the performance of P53 cells in performing apoptosis.

Keywords: Cancer, Chemotherapy, Wheatgrass

PENDAHULUAN

Kanker merupakan salah satu penyebab kematian terbesar di dunia (Oh et al., 2020). Kanker muncul dari transformasi sel normal menjadi sel tumor dalam proses multi-tahap yang umumnya berkembang dari lesi pra-kanker menjadi tumor ganas. Perubahan tersebut merupakan hasil interaksi antara faktor genetik seseorang dengan tiga kategori agen

eksternal yaitu karsinogen fisik, karsinogen kimia dan karsinogen biologis (Bradley et al., 2019).

Menurut Viale (2020) pada tahun 2018, terdapat 18,1 juta kasus baru dan 9,5 juta kematian terkait kanker di seluruh dunia. Pada tahun 2040, jumlah kasus kanker baru per tahun diperkirakan akan meningkat menjadi 29,5 juta dan jumlah kematian terkait kanker menjadi 16,4 juta (Globocan, 2020). Insiden kanker meningkat secara dramatis seiring bertambahnya usia dan peningkatan risiko kanker spesifik yang meningkat. Akumulasi risiko keseluruhan tersebut dikombinasikan dengan kecenderungan mekanisme perbaikan sel menjadi kurang efektif seiring bertambahnya usia seseorang.

Menurut Pinsolle et al., (2019) kemoterapi merupakan salah satu pilihan terapi yang bisa dilakukan dalam penanganan kanker. Kemoterapi dianggap sebagai pengobatan sistemik karena obat menyebar ke seluruh tubuh, dan dapat membunuh sel kanker yang telah menyebar (bermetastasis) ke bagian tubuh yang jauh dari tumor asal (primer). Sebagai terapi kanker, kemoterapi telah dikenal memiliki beberapa efek samping yang mengakibatkan penurunan kualitas hidup pasien. Efek samping dari kemoterapi yang paling sering muncul diantaranya adalah mual, muntah, rambut rontok dan penurunan kadar hemoglobin maupun trombosit (Chui, 2019). Efek samping ini tentunya sangat menimbulkan ketidaknyamanan pada pasien kanker.

Efek samping dari kemoterapi mengganggu aktivitas dan menurunkan kualitas hidup pasien. Tuntutan penatalaksanaan untuk mengurangi efek kemoterapi menyebabkan perhatian terhadap *alternative* pilihan pengobatan non medis seperti penggunaan herbal semakin meningkat. Sebuah studi baru-baru ini telah menunjukkan bahwa jus rumput gandum (*wheatgrass*) yang diberikan kepada pasien kanker bersama dengan kemoterapi *adjuvan* mereka mungkin memiliki beberapa manfaat dalam mengurangi kerusakan pembuluh darah terkait kemoterapi sementara itu tidak berdampak pada kelangsungan hidup secara keseluruhan (Avisar et al., 2020). Berdasarkan hal tersebut *review* mengenai penggunaan *wheatgrass* diperlukan sebagai pilihan untuk mendapatkan alternatif pengobatan efek samping dari kemoterapi. *Systematic review* ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis manfaat *wheatgrass* dalam mengurangi efek kemoterapi melalui hasil penelitian terdahulu.

METODE PENELITIAN

Desain

Sebuah tinjauan sistematis dilakukan untuk menilai pengaruh jus *wheatgrass* pada pasien dengan kemoterapi. *Preferred Reporting Item for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) untuk melakukan dan melaporkan tinjauan sistematis.

Kriteria

Artikel dipilih berdasarkan kriteria pencarian berikut; berbahasa Inggris, diterbitkan antara tahun 2018-2021, tersedia dalam *full text*, dilakukan melalui studi kuantitatif. Kriteria inklusi yang diambil adalah; a) kandungan *wheatgrass*; b) *wheatgrass* dalam mengurangi efek samping kemoterapi.

Sumber

Enam *database* ilmiah digunakan untuk mendapatkan sumber-sumber yang relevan yang berhubungan dengan masalah spesifik terkait *wheatgrass* dalam mengurangi efek kemoterapi yaitu *Pubmed*, *Ebsco*, *Sage Journals*, *Clinical Key*, *Scopus* dan *Proquest*.

Pencarian

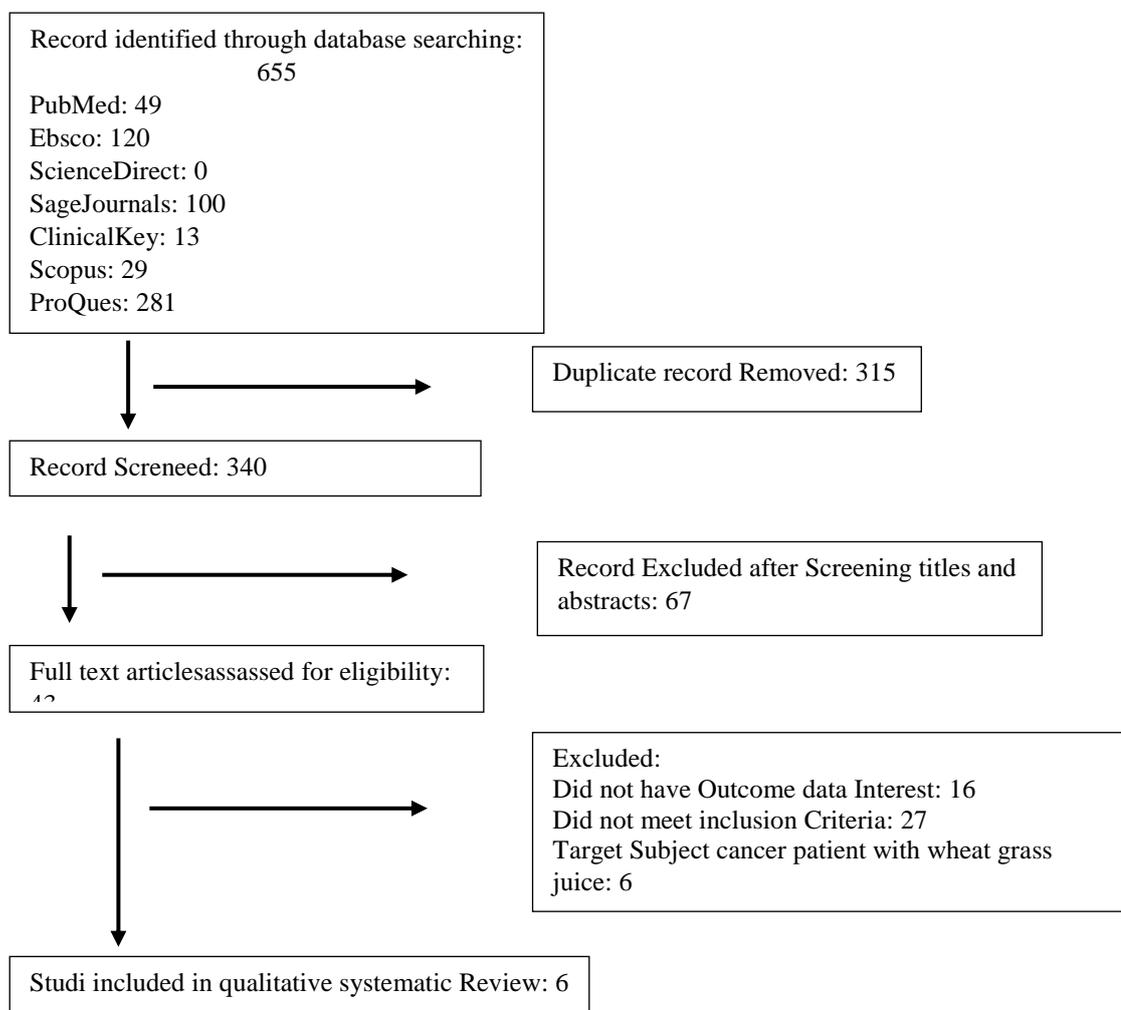
Pencarian dilakukan antara Oktober-November 2021 menggunakan kata kunci; *Wheatgrass, Wheatgrass Juice, Wheat grass, Chemotherapy, Effect, Chemotherapy effect*. Untuk menggabungkan kata kunci, penulis menggunakan operator “OR” dan “AND”. Penulis menerapkan kriteria yang sama pada setiap basis data ilmiah yang digunakan.

Seleksi

Pencarian awal melalui *Pubmed, Ebsco, Sage Journals, Clinical Key, Scopus* dan *Proquest*, menghasilkan 655 artikel. Penyaringan awal judul untuk mengeluarkan studi yang tidak relevan, menghasilkan 340 Artikel. Selanjutnya screening dilakukan dan didapatkan 43 Artikel yang bisa dilanjutkan untuk dianalisis. Pada akhirnya tersisa 3 artikel lengkap termasuk *full teks* sesuai dengan analisis PRISMA (gambar-1).

Analisis Data:

Hanya studi yang berhubungan dengan *wheatgrass* pada pasien dengan kemoterapi yang dianalisis lebih lanjut untuk memenuhi tujuan dari sistematik *review* ini.



Gambar. 1
Alur Pencarian Artikel

HASIL PENELITIAN

Tabel. 1
Analisis Artikel

No	Nama Penulis, Judul, Jenis Literatur	Tahun	Tujuan	Hasil
1	Avisar et al., Wheatgrass juice administration and immune measures during adjuvant chemotherapy in colon cancer patients: Preliminary results. Controlled Prospective Trial	2020	Menguji efek asupan jus rumput gandum yang diberikan pada pasien kemoterapi dan parameter kekebalan, termasuk IL-6, IL-8, IL-10, IL-12, dan sel darah putih (WBC) pada pasien kanker kolorektal.	Wheatgrass memiliki potensi untuk mengurangi kerusakan akibat kemoterapi dan tidak menimbulkan efek samping seperti yang ditimbulkan oleh obat-obatan kimia, oleh karena itu wheatgrass memiliki potensi digunakan sebagai suplemen yang murah dan tidak beracun untuk pasien dengan kemoterapi.
2	Avisar et al., Extracellular Vesicles Reflect the Efficacy of Wheatgrass Juice Supplement in Colon Cancer Patients During Adjuvant Chemotherapy. Experimental	2020	Menjelaskan karakteristik Ekstraselular Vesicle efek pemberian kemoterapi dengan pengobatan suportif menggunakan jus wheatgrass pada pasien kanker kolorektal	Pemberian kemoterapi yang dikombinasikan dengan pemberian wheatgrass pada pasien dengan kanker usus menunjukkan tingkat trombogenesis, penanda endotel dan protein inflamasi yang lebih rendah dibandingkan dengan pengobatan kemoterapi.
3	Rani et,al Evaluation of Wheat Grass in Preventing Haematological Toxicity Related to Chemotherapy in Breast Cancer Patients. A prospective, randomized, open label, comparative study	2019	Mengevaluasi kemanjuran rumput gandum dalam mencegah hematotoksisitas yang dihasilkan oleh obat antikanker.	Penurunan kadar HB dan jumlah trombosit pada pasien kanker payudara dengan terapi anti kanker dapat dicegah dengan menggunakan wheatgrass
4	Gore et al., Wheatgrass: Green blood can help to fight cancer. Experimental	2018	Untuk menganalisis pengaruh ekstrak rumput gandum pada cell line Oral Squamous Cell Carcinoma (OSCC) dengan uji MTT	Penggunaan terapi wheatgrass sangat menjanjikan, ketika konsentrasi ekstrak air meningkat dari 25 g/ml menjadi 1000 g/ml ternyata presentasi penghambat pertumbuhan sel meningkat dari 15,6% menjadi 41,4% dalam waktu 24 jam.
5	Saveet al., In-vitro anti-cancer and in-vivo immunomodulatory activity of two new	2019	Untuk mengkonfirmasi sitotoksisitas dan aktivitas imunomodulator	Penelitian ini menyimpulkan bahwa jus dan bubuk rumput gandum termasuk konstituen dengan nilai obat yang dapat digunakan untuk

	compounds isolated from wheatgrass (<i>Triticum aestivum</i> L.). Experimental		senyawa baru yang diisolasi dari bubuk rumput gandum dan menilai imunomodulator in-vivo dan bioaktivitas anti-kanker in-vitro.	penelitian lebih lanjut sebagai anti- agen kanker
6	Do et al., Wheatgrass extract inhibits hypoxia-inducible factor-1-mediated epithelial-mesenchymal transition in A549 cells. Experimental	2018	Menganalisis apakah rumput gandum memiliki efek penghambatan pada proses EMT di sel epitel saluran napas	Penelitian menunjukkan bahwa wheatgrass secara efektif menghambat proses EMT dalam saluran nafas. Wheatgrass memiliki potensi untuk dikembangkan sesuai dengan penyakit terkait HIF-1.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *wheatgrass* telah terbukti meringankan gejala dermatitis atopik pada model hewan tikus dan pengurangan gejala setelah konsumsi rumput gandum pada pasien dengan arthritis dan kolitis ulserativa (penyakit radang usus). Penelitian ini mungkin menunjukkan mekanisme untuk menjelaskan hasil yang dijelaskan tersebut. Hal ini dikarenakan rumput gandum memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dari sitokin anti-inflamasi IL-10. Penelitian juga menunjukkan jumlah monosit yang lebih tinggi (sel fagosit yang melindungi tubuh terhadap infeksi) pada kelompok intervensi. Jumlah monosit meningkat selama kemoterapi pada kedua kelompok, dengan peningkatan yang lebih tajam pada kelompok intervensi. IL-10, yang mengatur dan menahan proses inflamasi, biasanya disekresikan oleh sel imun, terutama monosit. Oleh karena itu, fakta bahwa jumlah monosit lebih tinggi pada kelompok intervensi konsisten dengan konsentrasi IL-10 yang lebih tinggi pada kelompok ini pada T1.

Trombositopenia sering terjadi pada pasien karsinoma karena kemoterapi, radiasi atau dari penyakit yang mendasari itu sendiri. Agen alkilasi dan siklofosfomida mempengaruhi sel induk, progenitor megakariosit, mencegah pelepasan trombosit dari megakariosit dan mendorong apoptosis trombosit. Hasil yang serupa dengan penelitian saat ini pada model hewan karena *wheatgrass* meningkatkan parameter hematologi (RBC, TLC, DLC dan jumlah Trombosit) *wheatgrass* telah menunjukkan hasil yang menjanjikan pada karsinoma dan gangguan hematologi karena anti-inflamasi, antioksidan (vitamin C & E dan selenium), bioflavonoid, mineral dan sifat anti penuaan. Aktivitas antioksidan *wheatgrass* mencegah kerusakan oksidatif pada DNA, Peroksidasi lipid, stimulasi komunikasi *gap junction*, efek pada transformasi dan diferensiasi sel, penghambatan proliferasi sel dan ekspresi onkogen, efek pada fungsi kekebalan dan penghambatan pembentukan karsinogen endogen.

Kandungan enzim antioksidan yang tinggi seperti superoksida dismutase dan sitokrom oksidase memiliki kapasitas untuk mengubah radikal bebas seperti spesies oksigen reaktif menjadi hidrogen peroksida dan molekul oksigen. Klorofil memiliki kemampuan untuk menginduksi protein fase 2 mamalia yang melindungi sel dari efek berbahaya oksidan dan elektrofil. Selain itu, klorofil secara struktural analog dengan hemoglobin. Struktur kedua senyawa ini menggambarkan kemiripan yang mencolok, satu-satunya perbedaan antara keduanya adalah sifat atom logam pusat magnesium dalam klorofil dan besi dalam hemoglobin. Kesamaan struktural antara kedua senyawa tersebut menjadi alasan dibalik peningkatan suplai oksigen ke semua sel termasuk sel kanker yang rentan terhadap konsentrasi oksigen tinggi. Sehingga memungkinkan penggunaan klorofil secara terbatas sebagai zat pengganti darah.

Asam absisat yang merupakan salah satu komponen dari rumput gandum memiliki kemampuan untuk menetralkan efek gonadotropin kronis dan senyawa serupa dengan hormon ini yang telah ditemukan diproduksi oleh sel kanker. PH alkali dari rumput gandum juga memainkan peran penting dalam pendekatan antikanker dengan cara membantu untuk mengurangi jumlah mikroba dalam makanan yang melemahkan kejadian infeksi sekunder untuk tingkat tertentu pada pasien dan sel-sel kanker menyerah pada tingkat yang sangat tinggi. Dengan cara ini, rumput gandum memiliki kemampuan untuk memodifikasi fungsi fisiologis sel dan karenanya dapat bertindak sebagai agen antikanker.

Pada uji analitik pada ekstrak *wheatgrass*, para peneliti melakukan percobaan kelarutan, diikuti dengan percobaan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Kromatografi Lapis Tipis Kinerja Tinggi (HPTLC), masing-masing pada sampel uji. Tes kelarutan menunjukkan bahwa konstituen rumput gandum sangat polar dan jelas diselesaikan dalam sistem pelarut metanol dan heksana. Kemudian Studi bioassay dilakukan, yang meliputi, uji DTH, eksperimen Imunomodulator dan Anti-Kanker, pada dua senyawa baru yang diisolasi Nama IUPAC WG1: 2,28-diamino-3, 27- dihydroxynonacosan-12-one & YWG nama IUPAC:5 -bromo-2-(5-bromo-4-kloro-1,2-dihidroksi-4- metilsikloheksil)-tetrahydro-2,6,6-trimetil-2H- pran-3-il-asetat. Uji DTH menunjukkan bahwa kedua senyawa mengalami respon imun tertunda yang signifikan. Eksperimen imunomodulasi, proliferasi limfosit menunjukkan bahwa pada konsentrasi dosis yang berbeda, induksi proliferasi sel B oleh senyawa yang diisolasi sebanding atau lebih tinggi dari standar BMS. Sebaliknya, senyawa ini menunjukkan aktivitas proliferasi sel T sedang. Anti-kanker, uji sitotoksik menunjukkan kedua senyawa tersebut mengekspresikan aktivitas anti-kanker. Dalam studi bioassay, senyawa yang diisolasi ini menunjukkan bioaktivitas yang lebih baik dibandingkan dengan obat standar yang digunakan peneliti yaitu Betamethasone (BMS) dan 5-Fluorouracil (5 FU) dalam proliferasi splenosit dan uji anti-kanker masing-masing.

Penelitian menemukan bahwa rumput gandum mempengaruhi fosforilasi Smad3. Intensitas sinyal Smad3 terfosforilasi dipertahankan selama 6 jam setelah paparan hipoksia. Namun, itu menurun dengan cara yang bergantung pada dosis ekstrak. Analisis imunofluoresensi menunjukkan bahwa Smad3 terlokalisasi ke inti sel setelah paparan hipoksia, sedangkan terlokalisasi di sitosol dalam keadaan normoksik. Lokalisasi nuklir yang diinduksi hipoksia dari ekspresi Smad3 dikurangi dengan pengobatan rumput gandum. Data ini menunjukkan bahwa rumput gandum menekan EMT dengan menghambat aktivasi Smad. *Wheatgrass* secara negatif mengatur ekspresi siput dalam sel epitel saluran napas Snail, Slug, dan ZEB 1/2 adalah transkripsi terkait EMT yang terkenal faktor nasional yang menekan ekspresi penanda epitel dan meningkatkan ekspresi penanda mesenkim. Pra-perawatan dengan peningkatan konsentrasi ekspresi siput yang diatur ke bawah rumput gandum secara paralel dengan peningkatan ekspresi E-cadherin (Gbr. 4A). Analisis imunofluoresensi menunjukkan bahwa lokalisasi nuklir yang dimediasi hipoksia dari snail dikurangi dengan pengobatan rumput gandum (Gbr. 4B dan D, P <0,01). Secara kolektif, hasil ini menunjukkan bahwa rumput gandum secara negatif mengatur EMT dengan menghambat ekspresi siput yang bertanggung jawab untuk menekan ekspresi E-cadherin, dan bahwa proses ini diatur oleh aktivasi Smad yang dimediasi hipoksia.

PEMBAHASAN

Meskipun protokol kemoterapi yang digunakan dalam pengobatan kemoterapi *adjuvant* pada pasien jarang menyebabkan neutropenia atau leukopenia berat akan tetapi efek samping dari pemberian kemoterapi tersebut adalah toksisitas pembatas dosis yang sering diamati terkait dengan kemoterapi. Neutropenia berat (<0,5 K/uL) merupakan faktor

risiko utama infeksi. Penting mempertimbangkan terapi yang dapat memberikan dukungan untuk sistem kekebalan dan khususnya untuk jumlah sel darah putih selama kemoterapi.

Penggunaan jus *wheatgrass* ternyata memiliki efek yang penting untuk merawat pasien kanker dalam mengurangi efek dari kemoterapi dan sebagai upaya untuk memberikan alternatif pilihan dalam mengurangi efek dari kemoterapi tersebut. Efek samping kemoterapi tersebut dapat diminimalkan, sebuah studi baru-baru ini telah menunjukkan bahwa jus rumput gandum (*wheatgrass*) yang diberikan kepada pasien kanker bersama dengan kemoterapi ajuvan mereka mungkin memiliki beberapa manfaat dalam mengurangi kerusakan pembuluh darah terkait kemoterapi sementara itu tidak berdampak pada kelangsungan hidup secara keseluruhan (Avisar et al., 2020).

Penerapan intervensi pemberian jus *wheatgrass* pada pasien kanker bermanfaat untuk mengurangi efek atau masalah-masalah yang muncul yang diakibatkan dari pemberian kemoterapi seperti penurunan kadar Hb dan trombosit, meningkatnya pertumbuhan sel penurunan kinerja pada sel P53 untuk melakukan apoptosis serta masalah lainnya yang sering muncul pada pasien kanker dengan kemoterapi.

Meningkatkan Kadar Hb dan Trombosit

Rumput gandum merupakan tanaman yang kaya akan zat gizi. Rumput gandum menyediakan semua nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh. Selain itu rumput gandum juga memiliki manfaat sebagai obat bagi tubuh. Rumput gandum telah terbukti mengandung asam amino esensial, protein, vitamin, mineral, enzim aktif, bioflavonoids dan klorofil yang bermanfaat bagi kesehatan. Nilai atau keunggulan rumput gandum dalam kesehatan terkait dengan tingginya kandungan klorofil. Hayati & Yuniarti (2020) mengidentifikasi *wheatgrass* (rumput gandum) memiliki hingga 70% klorofil, klorofil dikenal sebagai darah hijau dikarenakan memiliki struktur yang identik dengan hemoglobin. Klorofil juga mengandung superoksida dismutase yang menguraikan radikal superoksida di dalam tubuh.

Pada pasien kanker payudara yang mendapat kemoterapi mengalami toksisitas hematologi berupa penurunan jumlah kadar hemoglobin dan trombosit *wheatgrass* menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam pengobatan karsinoma dan gangguan hematologi dikarenakan kaya akan vitamin C, E dan selenium sebagai anti oksidan dan anti inflamasi, bioflvonoid, mineral dan anti penuaan (Gore et al., 2018). Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa penurunan parameter hematologi (haemoglobin dan jumlah trombosit) yang dihasilkan pada pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi dapat dicegah secara efektif dengan diberikan *wheatgrass*.

Antineoplastic

Wheatgrass terbukti secara efektif, ekonomis, dan mudah dalam pengobatan alternatif atau *adjuvant* yang tersedia untuk kanker (Save et al., 2019). Tubuh kita adalah terutama terdiri dari spesifik dan non-spesifik sistem respon imun. kekebalan spesifik respon meliputi imunitas humoral dan seluler. Imunitas humoral, melalui respon antibodi, adalah diatur oleh sel B dan sel T imun terlibat dalam produksi antibodi. Fraksi WG1 merangsang respon humoral terhadap SRBC, yang dibuktikan dengan peningkatan nilai LPS di tikus, sedangkan fraksi YWG efektif pada merangsang sel T. Dua molekul, WG1: 2,28-diamino-3,27- dihydroxynonacosan-12-one dan YWG: 5-bromo-2- (5-bromo-4-kloro-1, 2-dihidroksi-4-metilsiklohexyl)-tetrahydro-2, 6,6-trimethyl-2H-pran-3-yl-acetate diekstraksi dari *wheatgrass* menunjukkan anti-kanker dan aktivitas imunomodulator.

Avisar et al., (2020) mengidentifikasi beberapa obat herbal dan makanan yang dapat digunakan sebagai pengobatan komplementer oleh pasien kanker prostat, payudara dan kolorektal. Dari 150 pasien yang teridentifikasi 43,3% diantaranya mengkonsumsi *wheatgrass*. Analisis juga menunjukkan *wheatgrass* kebanyakan digunakan oleh pasien kanker payudara dan kolorektal. Hasil penelitian mengidentifikasi *wheatgrass* difermentasi oleh mikroflora usus menjadi produk sekunder, dan senyawa ini memiliki aktivitas antineoplastic yang signifikan. Ekstrak *wheatgrass* secara signifikan menurunkan pertumbuhan sel kanker usus besar, dan meningkatkan apoptosis pada sel kanker usus besar. Penelitian ini menunjukkan *wheatgrass* juga memiliki efek sinergis menghambat pertumbuhan sel kanker payudara dan memodulasi apoptosis dan gen terkait proliferasi.

Menekan EMT pada Hipoksia

Do et al., (2018) melakukan penelitian untuk mengevaluasi efek penghambatan Epithelial Mesenchymal Transition (EMT) dari ekstrak rumput gandum dalam kondisi hipoksia dalam sel epitel saluran nafas. EMT terlibat dalam banyak fungsi penting pada sel termasuk reorganisasi jaringan, tumorigenesis, kekambuhan kanker dan metastasis. Hipoksia meningkatkan ekspresi N-cadherin dan menurunkan ekspresi E-cadherin. Secara mekanis, kadar E-cadherin dipulihkan selama hipoksia dengan membungkam Hypoxiainducible Factor (HIF)-1 α atau pemberian ekstrak *wheatgrass*. *Wheatgrass* menghambat EMT yang dimediasi hipoksia dengan mengurangi ekspresi Smad3 (pSmad3) dan snail terfosforilasi. Ini menekan proses EMT yang dimediasi hipoksia sel epitel saluran nafas melalui HIF-1 α dan jalur pensinyalan pSmad3.

Meningkatkan Sel P53 untuk Melakukan Apoptosis

Rajagopalan et al., (2018) melakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis efek sitotoksik dan antiproliferatif ekstrak methanol *wheatgrass* terhadap garis sel Hep2. Riset menemukan bahwa *wheatgrass* mengandung senyawa fenolik dan flavonol yang merupakan antioksidan dan agen antikarsinogenik yang kuat. Ekstrak methanol *wheatgrass* menginduksi efek sitotoksik dengan penghentian siklus sel di fase G1 terkait dengan peningkatan p53 dan penurunan ekspresi cyclin D1 dalam sel Hep2. Selain itu tujuh senyawa aktif dalam *wheatgrass* juga ditemukan berinteraksi dengan residu penting (Lys112 dan Glu141) dari cyclin D1 dan menghambat interaksi cyclin D1/Cdk4, sehingga menghentikan perkembangan sel di fase G1.

SIMPULAN

Wheatgrass merupakan tanaman herbal yang kaya akan senyawa antioksidan. *Wheatgrass* mengandung senyawa antineoplastic, dapat menekan EMT pada hipoksia, dan dapat meningkatkan kinerja sel P53 dalam melakukan apoptosis.

SARAN

Penelitian lanjutan direkomendasikan untuk meneliti penggunaan intervensi *wheatgrass* untuk mengatasi berbagai masalah pada berbagai jenis kanker yang lebih bervariasi, sehingga EBN yang dilakukan dalam berbagai penelitian tersebut dapat bermanfaat bagi pasien kanker secara luas. Peneliti mendorong penemuan tanaman herbal lainnya yang memiliki efek sesuai dengan atau serupa dengan *wheatgrass*.

DAFTAR PUSTAKA

- Avisar, A., Cohen, M., Brenner, B., Bronshtein, T., Machluf, M., Bar-Sela, G., & Aharon, A. (2020). Extracellular Vesicles Reflect the Efficacy of Wheatgrass Juice Supplement in Colon Cancer Patients During Adjuvant Chemotherapy. *Frontiers in Oncology*, *10*(August), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fonc.2020.01659>
- Avisar, A., Cohen, M., Katz, R., Kutiel, T. S., Aharon, A., & Bar-Sela, G. (2020). Wheatgrass Juice Administration and Immune Measures During Adjuvant Chemotherapy in Colon Cancer Patients: Preliminary Results. *Pharmaceuticals*, *13*(6), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ph13060129>
- Bradley, S. H., Kennedy, M. P. T., & Neal, R. D. (2019). Recognising Lung Cancer in Primary Care. *Advances in Therapy*, *36*(1), 19–30. <https://doi.org/10.1007/s12325-018-0843-5>
- Chui, P. L. (2019). Cancer-and Chemotherapy-Related Symptoms and the Use of Complementary and Alternative Medicine. *Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing*, *6*(1), 4–6. <https://doi.org/10.4103/apjon.apjon-51-18>
- Do, N. Y., Shin, H. J., & Lee, J. E. (2018). Wheatgrass extract inhibits hypoxia-inducible factor-1-mediated epithelial-mesenchymal transition in A549 cells. *Nutrition Research and Practice*, *11*(2), 83–89. <https://doi.org/10.4162/nrp.2017.11.2.83>
- Globocan. (2020). *The Global Cancer Observatory*. <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/360-indonesia-fact-sheets.pdf>
- Gore, R. D., Palaskar, S. J., & Bartake, A. R. (2018). Wheatgrass: Green Blood Can Help to Fight Cancer. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, *11*(6), ZC40–ZC42. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/26316.10057>
- Hayati, R. N., & Yuniarti, E. (2020). The Difference Chlorophyll of Wheat Grass (*Triticum aestivum* L.) Planted with Different Media. *Serambi Biologi*, *5*(1), 25–28. <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/bio/article/view/5798>
- Oh, C. M., Lee, D., Kong, H. J., Lee, S., Won, Y. J., Jung, K. W., & Cho, H. (2020). Causes of Death among Cancer Patients in the Era of Cancer Survivorship in Korea: Attention to the Suicide and Cardiovascular Mortality. *Cancer Medicine*, *9*(5), 1741–1752. <https://doi.org/10.1002/cam4.2813>
- Pinsolle, J., Terzi, N., Ferrer, L., Gaj Levra, M., Toffart, A. C., & Moro-Sibilot, D. (2019). Advances in the Management of Lung Cancers. *Medecine Intensive Reanimation*, *28*(4), 290–299. <https://doi.org/10.3166/rea-2019-0091>
- Rajagopalan, R., Shakya, G., & Balasubramanian, S. (2018). Methanol Extract of Wheatgrass Induces G1 Cell Cycle Arrest in a p53-Dependent Manner and Down Regulates the Expression of Cyclin D1 in Human Laryngeal Cancer Cells-An in Vitro and in Silico Approach. *Pharmacognosy Magazine*, *11*(42), 139. <https://doi.org/10.4103/0973-1296.157715>
- Save, S., Chancier, H., Patil, M., Singh, S., Satti, N. K., Chaturbhuj, G., & Clement, B. (2019). In-Vitro Anti-Cancer and in-Vivo Immunomodulatory Activity of Two New Compounds Isolated from Wheatgrass (*Triticum Aestivum* L.). *Indian Journal of Natural Products and Resources*, *10*(1), 9–22. <http://nopr.niscair.res.in/handle/123456789/50430>
- Viale, P. (2020). The American Cancer Society's Facts & Figures: 2020 Edition. *Journal of the Advanced Practitioner in Oncology*, *11*(2), 135–136. <https://doi.org/10.6004/jadpro.2020.11.2.1>